

BORDEROU

- **STUDIU GEOTEHNIC**
- **STUDIU IMUNIZAREA LA SCHIMBĂRI CLIMATICE**
- **REFERAT ADMITERE SI RIDICARE TOPOGRAFICA**
- **FISA NZEB+**
- **CERTIFICAT ENERGETIC NZEB**
- **Certificat Energetic nZEB+**
- **Analiza DNSH**
- **Raport de expertiza**
- **Raport privind depasirea cerintelor minime de conformare NZEB**
- **Studiu privind fezabilitatea din pct de Vedere ethnic, economic si al mediului inconjurator a utilizarii sitemelor alternative de inalta eficienta**
- **Memoriu ethnic arhitectura**
- **Memoriu instalatii**
- **Referate de verificare**



DESCRIEREA SUMARA A INVESTITIEI

A. Situația existentă

Corpul C1, aflat în administrarea Spitalului Clinic de Neuropsihiatrie Craiova, este destinat desfășurării activităților specifice Centrului de Sănătate Mintală și pentru Prevenirea și Tratarea Adicțiilor – Compartiment Adulți. Imobilul, cu regim de înălțime Parter, asigură spațiile necesare pentru desfășurarea activităților de consultație, evaluare, consiliere psihologică, monitorizare și tratament al pacienților cu afecțiuni psihice și tulburări asociate adicțiilor.

În urma analizei stării existente, s-a constatat că infrastructura actuală nu mai răspunde în totalitate cerințelor funcționale impuse de volumul și complexitatea activităților desfășurate. Capacitatea spațiilor existente este limitată în raport cu necesarul actual de servicii medicale, iar configurația funcțională a clădirii nu permite organizarea optimă a activităților specifice și dezvoltarea corespunzătoare a serviciilor oferite.

Totodată, suprafața construită existentă este insuficientă pentru asigurarea spațiilor necesare desfășurării activităților medicale și terapeutice în condiții corespunzătoare, în concordanță cu cerințele actuale privind organizarea și funcționarea structurilor de sănătate mintală. Limitările existente influențează eficiența utilizării spațiilor, flexibilitatea funcțională a clădirii și posibilitatea adaptării acesteia la necesitățile actuale și viitoare ale unității sanitare.

Având în vedere cele prezentate, se impune realizarea unor lucrări de extindere și modernizare a corpului C1, în vederea creșterii capacității funcționale, optimizării organizării spațiilor și îmbunătățirii condițiilor de desfășurare a activităților medicale. Investiția propusă va contribui la crearea unei infrastructuri adecvate pentru furnizarea serviciilor medicale specifice, în condiții de eficiență, siguranță și conformitate cu cerințele actuale din domeniul sănătății.

Proiectul „Creșterea calității serviciilor medicale oferite în cadrul Spitalului Clinic de Neuropsihiatrie Craiova, prin extinderea și modernizarea Centrului de Sănătate Mintală și pentru Prevenirea și Tratarea Adicțiilor – Compartiment Adulți” are ca obiectiv principal dezvoltarea infrastructurii medicale aferente centrului, prin extinderea capacității existente și modernizarea spațiilor destinate activităților medicale, în scopul creșterii accesibilității și calității serviciilor furnizate pacienților. necesarul actual de servicii medicale, iar configurația funcțională a clădirii nu permite organizarea optimă a activităților specifice și dezvoltarea corespunzătoare a serviciilor oferite.

Intervenția propusă constă în extinderea corpului C1 existent, prin realizarea unei construcții noi cu regim de înălțime parter (P), care va permite suplimentarea și optimizarea spațiilor destinate activităților medicale, terapeutice și administrative. Noua extindere va fi proiectată în conformitate cu normele actuale privind siguranța, eficiența energetică, accesibilitatea și circuitele funcționale specifice unităților sanitare.

Extinderea va include spații destinate consultațiilor, terapiilor individuale și de grup, consilierii psihologice, precum și zone suport necesare desfășurării activităților medicale în condiții optime. Totodată, proiectul va integra soluții moderne de dotare și funcționare, contribuind la creșterea eficienței și calității serviciilor oferite.

B. Lucrari propuse:

I. Arhitectura, rezistenta si finisaje

La cladirea existenta se va interveni cu urmatoarele lucrari:

- se va schimba termoizolatia existenta, din polistiren de 10cm in vata bazaltica de 15cm
- se va inlocui finisajul pardoselii existente din covor PVC , in tarkett,
- la geamurile cu Hp mai mic de 90cm se va instala o balustarada metalica exterioara pana la Hp=90cm.
- se termoizoleaza placa peste parter cu vata bazaltica 2x10cm.

La Extinderea propusa :

Structura de rezistentă a extinderii va fi alcătuită din:

- Infrastructura: fundații b.a.,
- Suprastructura: mixt - cadre b.a.
- Planșeul peste parter va fi din beton armat
- Se vor realiza din zidărie cu grosimea de 30cm, pe care se va aplica vată bazaltică de 15 cm. - Tamplăria exterioară va fi din Al, culoare maro, cu geam termoizolant low-e. - Pentru extinderea propusă, acoperișul va fi tip terasă necirculabilă

Atat pentru corpul existent cât și pentru extindere se va folosi tărcet certificat pentru pardoseala Bs1fl.. În spațiile unde se recoltează/testează pe pereți se prevede tărcet certificat pentru pereți Bs2d0 până la minim 0.9ml, iar în grupurile sanitare până la 2.1ml. Pereții vor fi zugrăviți cu vopsea lavabilă. Pardoseala propusă din tărcet și cel întors pe pereți se utilizează inclusiv în corpul existent, nu doar pentru extindere. - Finisajele exterioare propuse vor fi realizate din tencuială decorativă culoare crem și placări parțiale cu piatră.

II. Instalații

INSTALAȚII ELECTRICE

Alimentarea cu energie electrică și distribuția acesteia în clădire

Pentru alimentarea cu energie electrică a construcției, se va crea un circuit nou, comun pentru clădirea existentă (se va păstra tabloul existent) și pentru extindere, direct din postul de transformare existent.

Distribuția energiei electrice se propune a se realiza prin intermediul unui singur tablou electric general pozat la exterior, pe extindere, care va alimenta tabloul existent și tabloul nou creat al extinderii. **Puterea instalată estimată a instalațiilor electrice este de 100kW (din care 40 kW - pentru corpul existent) Puterea maxim absorbită estimată este de 70kW.** Energia electrică va fi distribuită către consumatori prin intermediul tabloului electric general instalat în exterior și a tablourilor secundare de nivel. NU se intervine asupra instalațiilor electrice ale clădirii existente decât punctual pentru suplimentarea iluminatului de siguranță, modificări necesare având în vedere amplasarea de echipamente noi: declanșatoare manuale ale instalației de detecție incendiu și hidranți interiori

Având în vedere necesitatea echipării cu sursă de rezervă și faptul că grupul electrogen existent este subdimensionat față de necesarul de energie se propune instalarea unui **grup electrogen nou** care să preia în întregime corpul de clădire analizat (existent și extindere). Puterea acestuia va fi determinată în urma întocmirii proiectului tehnic de specialitate.

Se propune instalarea pe sistemul tip carpot a unui sistem de producere a energiei electrice cu 32 panouri fotovoltaice de 470W echipat cu acumulator 20kW

Instalația electrică de iluminat, prize și forță

Se propune realizarea unui iluminat artificial după cum urmează:

- Corpuri de iluminat de tip panou LED aplică arhitecturală în toate încăperile
 - Corpuri de iluminat de tip aplică de plafon cu detector de mișcare cu temporizare în grupurile sanitare
- Comanda iluminatului în încăperi se va face cu întrerupătoare simple (1 modul) sau cap-scara/cruce încastate în elemente de compartimentare și instalate în doze pentru întrerupătoare multiple.

Se va prevedea iluminat de siguranță de evacuare cu luminoblocuri echipate cu acumulator (autonomie 3h), iluminat de siguranță pentru continuarea lucrului în încăperea ECS, în încăperea grupului de pompare hidranți interiori și în zona grupului electrogen și iluminat de siguranță local pentru evidențierea pozițiilor hidranților interiori, a tablourilor electrice, a posturilor de prim ajutor, a stingătoarelor și declanșatoarelor manuale.

Instalația electrică de legare la pământ

Se propune realizarea unei prize de pământ artificiale a cărei rezistență de dispersie trebuie să fie inferioară valorii de 4 ohm.

Instalația electrică de protecție împotriva socurilor electrice

Circuitele prizelor de curent și ale consumatorilor al căror curent nominal este mai mic de 32A vor fi echipate cu protecții diferențiale 30mA

Sistemul de detecție și alarmare antiincendiu

Sistemul de detecție va asigura o **acoperire totală (corp existent și extindere)**, obiectivul constituind un singur compartiment de incendiu. Vor fi exceptate de la supraveghere spațiile sociale (grupuri sanitare).

S-a ales solutia utilizarii unui sistem de detectie **adresabil** cu doua bucle care are rolul de a asigura o detectie incipienta a incendiului, alarmarea manuala si automata in caz de eveniment, semnalizarea sonora si vizuala a unei alarme, semnalizarea unui defect si posibilitatea de comunicare si transmitere la distanta catre un dispecerat sau telefonic a aparitiei unui eventual eveniment.

Detectorii de fum si temperatura, declansatoarele manuale si sirenele interioare vor fi de tip adresabil. Instalatia se va echipa cu sirena exterioara cu autonomie energetica proprie. Sursa de alimentare de rezerva va fi asigurata prin acumulatori 12Vcc

Echipamentul de control si semnalizare va avea afisaj **in limba romana** si o memorie de minim **1000 de evenimente** si se va amplasa in incaperea special destinata de la parter pentru o mai usoara accesibilitate. Incaperea va trebui sa corespunda cerintelor normativelor in vigoare, sa aiba peretii si tavanul rezistente la foc 60 de minute, iar usa va trebui sa fie rezistenta la foc 30 de minute, si echipata cu dispozitiv de autoinchidere.

Se vor prevedea minim 2 prize de curent, se va asigura un nivel de iluminat de minim 200lx, iar incaperea va trebui sa fie prevazuta cu iluminat de siguranta pentru continuarea lucrului.

Sistem de cablare structurata voce-date

Se propune prin proiect o solutie care sa asigure o retea deschisa de transmisie de date, in extindere posibil de extins si de reconfigurat ulterior instalarii, care va asigura transportul de date la un debit de minim 100 Mbit/sec. Refacerea instalatiilor de voce/date va avea in vedere pozarea cablajelor ingropat in tencuiala, astfel incat sa nu deterioreze aspectul estetic al cladirii, atat pentru cladirea existenta cat si pentru cea propusa. Toate echipamentele active de date vor fi instalate in dulapurile de comunicatie astfel incat sa se asigure posibilitatea conectarii la retea a tuturor echipamentelor.

INSTALATII SANITARE

Instalatia de alimentare cu apa rece menajera

Se propune inlocuirea conductei de distributie apa din incinta deoarece a devenit subdimensionata cu aparitia noilor consumatori, mai mult decat atat prezinta o uzura fizica inaintata. In instalatia interioara de alimentare cu apa rece a noilor consumatori, se propune utilizarea conductelor de alimentare cu apa rece din teava de poliopirena cu insertie in distributie cat si legaturile la obiectele sanitare.

Instalatia de alimentare cu apa calda de consum

Sursa de preparare a apei calde de consum o constituie boilerele electrice propuse in fiecare grup sanitar si cabinet medical pentru extindere. Nu se intervine asupra grupurilor sanitare existente.

Alimentarea cu apa calda de consum a obiectelor sanitare din grupurile sanitare se va realiza de la boilerele electrice montate local cu conducte din teava de polipropilena cu insertie.

Reteaua de canalizare menajera interioara

Conductele propuse a se monta in reseaua de canalizare menajera interioara sunt tuburi din polipropilena ignifugata si tuburi din policlorura de vinil (PVC).

Conductele de diferite dimensiuni se vor poza (functie de solutia aleasa de proiectant) in sapa in pereti, orizontale ori verticale. In functie de situatie se vor izola si proteja (in tevi sau tuburi) de protectie si se vor fixa prin intermediul diblurilor si al colierelor.

Evacuarea apei uzate provenite de la lavoare se va face prin intermediul sifonului de pardoseala. Evacuarea apelor uzate se va face la camine exterioare dupa care vor fi preluate de reseaua de canalizare existenta in incinta.

Instalatia de alimentare cu apa rece pentru stins incendiul cu hidranti de incendiu interiori.

Alimentarea cu apa a hidrantilor interiori, este realizata din conducta de distributie apa existenta in incinta. Din racordul existent se va continua traseul catre gospodaria de apa de incendiu propusa intr-o incapere amplasata subteran in imediata apropiere a constructiei, cu conducta din otel $d = 2''$ care va alimenta instalatia de hidranti de incendiu interiori prin intermediul rezervorului si statiei de pompare propuse. Cladirea studiata se va echipa cu hidranti interiori, cu un jet in functiune simultană, debitul de calcul al instalatiei fiind de 2,1 l/s.

Instalatia de distributie a apei la hidranti se va realiza din statia de pompare propusa – grup de pompare cu 2 pompe (de baza si pilot) se va prevedea conducta din otel, $d = 2''$ pana la hidrantii interiori de incendiu propusi.

Hidrantii interiori vor fi amplasati langa intrarile in cladire, in holuri, pe coridoare, langa intrarea in incaperi, conform piese desenate.

Statia de pompare apa pentru instalatiile de stins incendiul cu hidranti interiori este compusa dintr-un grup de pompare complet echipat, format din 2 electropompe verticale pentru incendiu – pompa de baza si pompa pilot, montate pe o placa de baza cu stativ antivibrant, colector aspiratie/distribuitoare refulare, inclusiv

kitul de comanda si automatizare si 1 rezervor apa incendiu $V = 1500$ l considerat rezerva intangibila pentru alimentarea instalatiei de hidranti interiori , amplasat in camera pompelor. Rezerva de apa de incendiu va fi in permanenta supravegheata cu instalatii pentru semnalizare optica si acustica a nivelului rezervei de incendiu.

Instalatii climatizare

Pentru obtinerea conditiilor de confort termic in interiorul spatiilor cladirii, conform I5/2022, s-a proiectat o instalatie de climatizare tip VRF-VRV (Variable Refrigerant Flow - Variable Refrigerant Volume) cu unitati interioare si unitati exterioare ce acopera toata cladirea. Sistemul VRF ofera singuranță, fiabilitate, confort, flexibilitate, ușurință în instalare, durabilitate și economie de energie. Acestea funcționează în regim de pompă de căldură în sezonul rece și în regim de instalatie frigorifica în perioada caldă.

Instalatii ventilare mecanica cu recuperare de caldura.

In incaperile studiate se propune montarea sistemelor de ventilatie mecanica descentralizata, respectiv individuala cu recuperare de caldura in care caldura extrasă din aerul viciat este folosita pentru a încălzi aerul pe care îl introducem în clădire.

Instalatii termice

In grupurile sanitare s -a propus montarea de corpuri de incalzire statice (convectoare alimentate electric). Se propune achizitionarea acestora complet echipate inclusiv termostat si sa fie asigurata protectie IP44.

Instalatie utilizare gaze naturale

Pe amplasamentul unde a fost facuta propunerea de extindere a cladirii exista o conducta de gaze naturale din otel pozata aparent pe stalpi metalici de sustinere, in functiune. Drept urmare pentru edificarea extinderii propuse aceasta conducta se va devia dupa cum urmeaza:

De la postul de reglare masurare existent amplasat la limita de proprietate, prin intermediul unei piese de trecere de la otel la polietilena de inalta densitate se va crea trecerea la noul traseu al conductei pozat ingropat paralel cu limita de proprietate pana in apropiere de constructiile provizorii unde conducta va urma un traseu suprateran pana la punctul de cuplare in cea existenta.

Intocmit,

Ing. Andrei DRAGOTA

S.C. RAY CONSULTING S.R.L.





Nr. certificat : 4273
ISO 14001:2015



Nr. certificat : 7673
ISO 9001:2015

ANEXA 2

Principalilor indicatori tehnico-economici ai investitiei

- a. Indicatori maximali, respectiv valoarea totala a obiectului de investitii, exprimata in lei, cu TVA si, respectiv, fara TVA, din care constructii-montaj (C+M), in conformitate cu devizul general;

TOTAL GENERAL	5.993.004,78	1.241.416,48	7.234.421,26
din care: C + M (1.2 + 1.3 + 1.4 + 2 + 4.1 + 4.2 + 5.1.1)	2.077.450,00	436.264,50	2.513.714,50

- b. Durata estimata de executie a obiectivului de investitii, exprimata in luni.

Durata de executie estimata a lucrarilor este de 12 luni executia si 3 luni proiectarea.

Intocmit,

Ing. Andrei DRAGOTA

S.C. RAY CONSULTING S.R.L.

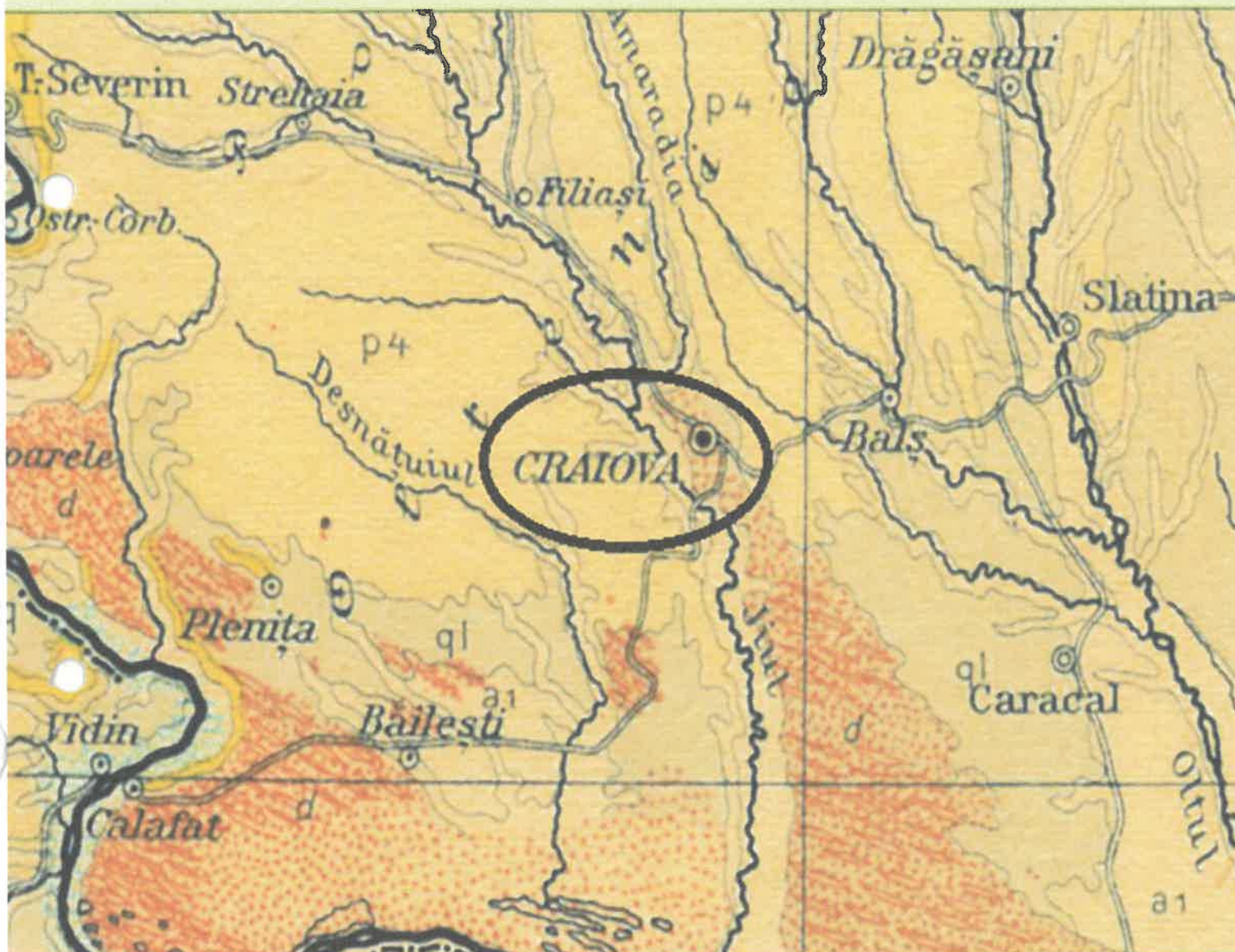




**EXTINDERE SI MODERNIZARE CORP C1 CLADIRE CU REGIM DE INALTIME P IN CADRUL PROIECTULUI
CRESTERA CALITATII SERVICIILOR MEDICALE OFERITE IN CADRUL SPITALULUI CLINIC DE
NEUROPSIHIIATRIE CRAIOVA PRIN EXTINDEREA SI MODERNIZAREA CENTRULUI DE SANATATE MINTALA
PENTRU PREVENIREA SI TRATAREA ADICTIILOR-COMPARTIMENT ADULTI, CRAIOVA**

STUDIU GEOTEHNIC

NR.163/2026



Beneficiar: SPITALUL CLINIC DE NEUROPSIHIIATRIE CRAIOVA

prin reprezentant LAPADAT MADALINA LUCIA

Elaboratorul studiului de specialitate : S.C. LUCA&MATEI PROIECT S.R.L.

Faza proiect: DTAC

Adresa amplasament STR.CALEA BUCURESTI, NR.99, MUN.CRAIOVA, JUD.DOLJ

REFERAT NR. 1050/27 Mar 2026
privind verificarea de calitate la cerința **Af** a proiectului

"EXTINDERE SI MODERNIZARE CORP C1 CLADIRE CU REGIM DE INALTIME P IN CADRUL PROIECTULUI CRESTEREA CALITATII SERVICIILOR MEDICALE OFERITE IN CADRUL SPITALULUI CLINIC DE NEUROPSIHIATRIE CRAIOVA PRIN EXTINDEREA SI MODERNIZAREA CENTRULUI DE SANATATE MINTALA PENTRU PREVENIREA SI TRATAREA ADICTIILOR-COMPARTIMENT ADULTI, CRAIOVA"

1. Date de identificare:

- faza: **SG – Studiu Geotehnic**
- proiectant de specialitate: **S.C. LUCA&MATEI PROIECT S.R.L.**
- investitor/beneficiar: **SPITALUL CLINIC DE NEUROPSIHIATRIE CRAIOVA**
- amplasament: **STR. CALEA BUCURESTI, NR. 99, MUN. CRAIOVA, JUD. DOLJ**
- data prezentării proiectului pentru verificare: **26.03.2026**

2. Caracteristicile principale ale proiectului și ale construcției:

Documentația prezentată spre verificare reprezintă studiu geotehnic necesar pentru obținerea de date geotehnice ale zonei care cuprinde amplasamentul studiat pentru a se putea preciza natura litologică, stratificația principalelor caracteristici geotehnice ale straturilor de fundare, adâncimea optimă de fundare, nivelul apei subterane pentru proiectarea și execuția lucrării

"EXTINDERE SI MODERNIZARE CORP C1 CLADIRE CU REGIM DE INALTIME P IN CADRUL PROIECTULUI CRESTEREA CALITATII SERVICIILOR MEDICALE OFERITE IN CADRUL SPITALULUI CLINIC DE NEUROPSIHIATRIE CRAIOVA PRIN EXTINDEREA SI MODERNIZAREA CENTRULUI DE SANATATE MINTALA PENTRU PREVENIREA SI TRATAREA ADICTIILOR-COMPARTIMENT ADULTI, CRAIOVA".

Suprafața de teren cercetată și destinată amplasării construcției proiectate este situată pe **STR. CALEA BUCURESTI, NR. 99, MUN. CRAIOVA, JUD. DOLJ**.

În vederea stabilirii condițiilor geotehnice și hidrogeologice, pe acest amplasament s-au executat 2 foraje cu diametrul de 5 [toli] și cu adâncimea de 6.00 [m] din care s-au recoltat probe de teren corespunzătoare, realizate conform prevederilor normativ **NP074-2022**.

Din punct de vedere **geomorfologic**, relieful municipiului Craiova este dominat de lunca și terasele Jiului. Lunca are un relief monoton cu mici variații datorate apariției de brațe anastomozate, a unor suprafețe transformate în mlaștini și grinduri fluviatile, care cresc altitudinea cu 2-3 m, datorită conurilor de dejecție ale afluenților Jiului și dunelor de nisip.

Din punct de vedere **geologic**, perimetrul studiat este situat la limita dintre Depresiunea Getică și Platforma Valahă. În regiune se întâlnesc depozite sedimentare, care se succed în mai multe cicluri de sedimentare din Paleozoicul inferior și până în Neozoicul superior.

Din punct de vedere **hidrogeologic**, conform măsurătorilor efectuate, nivelul hidrostatic se situează la adâncimea de -6.50 metri, nivel variabil $\pm 2,00$ m în funcție de cantitatea de apă cazută și anotimp.

Din punct de vedere **climatic**, regiunea este caracterizată prin climă temperat-continentală, caracterizată printr-o temperatură medie anuală de cca. 10° C, o temperatură maximă absolută de 40° C și o temperatură minimă de -30° C. Cantitatea medie de precipitații este de 600 mm/an.

Din punct de vedere **seismic**, România aparține unei zone seismice moderate până la ridicată.

Adâncimea de îngheț conform NP 112-2014 privind proiectarea fundațiilor de suprafață și conform STAS 6054/77 – zonarea teritoriului României după adâncimea maximă de îngheț, în zona analizată, se situează la 0.70 – 0.80 m.

Încadrarea prealabilă a lucrării în **CATEGORIA GEOTEHNICĂ** asociată cu **RISCU GEOTEHNIC** s-a făcut, conform NP 074-2022, funcție de următorii factori, cu următorul punctaj, astfel:

Factorii care conditionează riscul geotehnic	Descrierea situației din amplasamentul studiat	Punctaj estimativ
Condiții de teren	Teren mediu	3 puncte

Apa subterana	Fara epuismențe	1 punct
Importanța construcției	Normală	3 puncte
Vecinătăți	Risc moderat	3 puncte
Seismicitate	Zona seismică cu $a_g = 0,20 g$	2 puncte
Punctaj estimativ		12 puncte

Conform acestui punctaj realizat (12 puncte) rezultă: Risc geotehnic – **“Moderat”** și categoria geotehnică – **“2”**.

Din punct de vedere **litologic**, stratificația terenului amplasament se prezintă astfel:

Foraj nr. 1:

- 0.00 - 0.50 m Umplutura;
- 0.50 - 1.40 m Praf argilos, cafeniul galbui, plastic vartos, cu compresibilitate medie;
- 1.40 - 4.00 m Argila prafoasă-nisipoasă, maronie, plastic consistentă;
- 4.00 - 6.00 m Nisipuri argiloase, cu intercalatii de nisipuri fine la medii, umede.

Foraj nr. 2:

- 0.00 - 0.60 m Umplutura;
- 0.60 - 1.00 m Praf argilos, cafeniul galbui, plastic vartos, cu compresibilitate medie;
- 1.00 - 3.60 m Argila prafoasă-nisipoasă, maronie, plastic consistentă;
- 3.60 - 6.00 m Nisipuri argiloase, cu intercalatii de nisipuri fine la medii, umede.

RECOMANDARI:

- Adâncimea minimă a sapaturii de fundare $D_{\min} = 1.00 - 1.20$ m față de terenul natural;
 - Compactarea bazei sapaturii conform normativului în vigoare;
 - Dacă apar infiltrații de apă în sapatură pentru fundații se vor efectua epuismențe normale;
 - Structura de rezistență a construcției va fi calculată în conformitate cu normativul P100/2019;
 - Este necesar ca imediat după finisarea sapaturilor să se treacă la executia elementelor constructive prevăzute în proiect;
 - În jurul fundațiilor să se realizeze trotuare etanșe cu lățimea de 1.00 [m], având pînten și pantă spre exterior de 3-5%;
 - Se recomandă măsuri de asigurare a stabilității terenului din jur, a construcțiilor sau amenajărilor existente în apropiere;
 - Se vor lua toate măsurile pentru scurgerea și îndepărtarea apelor din vecinătatea viitoarei construcții;
 - Se vor respecta cu strictețe normele de tehnică securității muncii pe timpul lucrului pe șantier, norme specifice fiecărei faze de realizare a construcției propuse;
 - Dacă cu ocazia executării sapaturilor se vor constata nepotriviri față de cele menționate în prezentul referat, acestea vor fi aduse în timp util la cunoștința elaboratorului studiului geotehnic cât și proiectantului general, pentru evaluarea efectelor asupra stabilității clădirii și terenului de fundare;
 - Dacă se vor întâlni umpluturi ascunse, în acest caz sapatură pentru fundații se va adânci până la interceptarea terenului natural (și se va lua în calcul o Presiune convențională de calcul P_{conv} de bază $= 100$ kPa);
 - Verificarea calității umpluturilor de pe lângă fundații și din sistematizarea verticală revine laboratorului de șantier al constructorului și se vor efectua conform prevederilor Normativului C 56/85 privind calitatea lucrărilor de construcții și instalații aferente;
 - Este obligatorie verificarea naturii terenului de fundare de către specialist după terminarea sapaturii pentru fundație.
- **GP 129 – 2014** – Ghid privind Proiectarea geotehnică;
 - **NP 125 – 2010** – Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri sensibile la umezire.
 - **NP 112 – 2014** - Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă;

- **SR EN 1997-1:2004/NB:2016** – Eurocod 7: Proiectarea geotehnică Partea 1: Reguli generale. Anexa națională;
- **SR EN 1997-1:2004/AC:2009** – Eurocod 7: Proiectarea geotehnică Partea 1 Reguli generale.
- **SR EN 1997-2:2007** – Eurocod 7: Proiectarea geotehnică Partea 2: Investigarea și cercetarea terenului;
- **SR EN 1997-2:2007/NB:2009** – Eurocod 7: Proiectarea geotehnică Partea 2: Investigarea și cercetarea terenului. Anexa națională;
- **SR EN 1997-2/AC:2010** – Eurocod 7: Proiectarea geotehnică Partea 2: Investigarea și cercetarea terenului;
- **SR EN ISO 22475-1:2021** – Investigații și încercări geotehnice. Metode de prelevare și măsurare a apei subterane. Partea 1: Principii tehnice de execuție.
- **STAS 1242/3-87** – Teren de fundare. Cercetarea prin sondaje deschise
- **STAS 1242/4 -85** – Teren de fundare. Cercetări geotehnice prin foraje executate în pământuri;
- **SR EN ISO 14688-2:2018** – Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2: Principii pentru o clasificare.

3. Documente ce se prezintă la verificare:

- Tema de proiectare.
- Memoriul elaborat de proiectantul de specialitate în care se prezintă recomandările pentru fundarea lucrărilor prevazute.
- Alte documente.

4. Concluzii asupra verificării:

- În urma verificării se consideră proiectul corespunzător, semnându-se și stampilându-se conform îndrumatorului.

Am primit doua exemplare,

Am predat doua exemplare,
Verificator tehnic atestat,
Dipl. Ing. Chiriac Raul-Dumitru



LEGITIMAȚIE

Seria CAV

Nr. 10609

MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI

DI. CHIRIAC RAUL-DUMITRU

Cod numeric personal: 1871016011846

Profesia: ing.



ATESTAT

VERIFICATOR DE PROIECTE

Domeniul de atestare tehnico-profesională - AI - Rezistență mecanică și
stabilitate pentru masivitate
de pământ, a terenului de fundare și interacțiunea cu structurile îngropate prin
investigații
geotehnice și proiectare geotehnică
Nivelul: nu este cazul

Data emiterii: 22.11.2022

Director,
Asociația CAVAR



(LS)

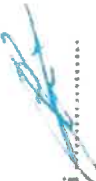
Șef birou,
Andreea UNCROP



Valabilită de la:
22.11.2022

Până la: 22.11.2027

Semnătura titularului



Prezentă legitimație este valabilă însoțită de certificatul de atestare tehnico-
profesională de expert tehnic / verficator de proiecte



Seria CAV Nr. 10609

CUPRINS

1. REFERAT GEOTEHNIC.....	13pag

ANEXE GRAFICE

2. PLAN AMLASAMENT FORAJ.....	1pl

3. FISA GEOTEHNICA FORAJ.....	2pag

PAGINA DE PREZENTARE

Proiect de specialitate: STUDIU GEOTEHNIC

Denumire proiect: EXTINDERE SI MODERNIZARE CORP C1 CLADIRE CU REGIM DE INALTIME P IN CADRUL PROIECTULUI CRESTEREA CALITATII SERVICIILOR MEDICALE OFERITE IN CADRUL SPITALULUI CLINIC DE NEUROPSIHIATRIE CRAIOVA PRIN EXTINDEREA SI MODERNIZAREA CENTRULUI DE SANATATE MINTALA PENTRU PREVENIREA SI TRATAREA ADICTIILOR-COMPARTIMENT ADULTI, CRAIOVA

Elaboratorul studiului de specialitate: S.C. LUCA&MATEI PROIECT S.R.L.

Adresa amplasament : STR.CALEA BUCURESTI, NR.99, MUN.CRAIOVA, JUD.DOLJ

Beneficiar: SPITALUL CLINIC DE NEUROPSIHIATRIE CRAIOVA prin reprezentant LAPADAT MADALINA LUCIA

Intocmit :

Ing. Geolog Sandra Popescu
Teh.Cristian Roman



REFERAT GEOTEHNIC



1. INTRODUCERE

Prezentul studiu geotehnic a fost intocmit la solicitarea proiectantului pe strada Calea Bucuresti, nr.99, mun. Craiova, judetul Dolj.

Terenul nu este traversat de linii electrice aeriene.

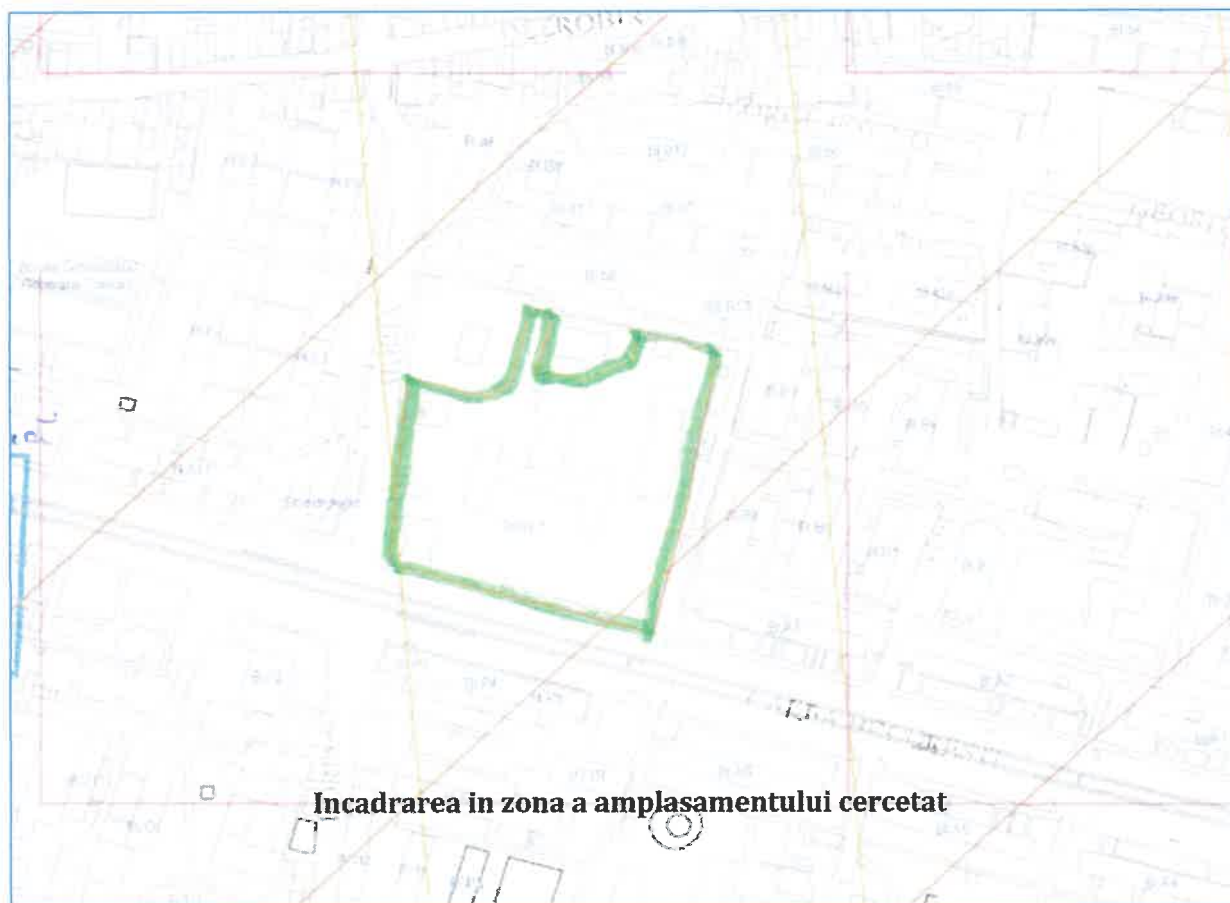
Pentru determinarea caracteristicilor geotehnice ale terenului de fundare, din amplasamentul studiat, destinat obiectivului proiectat, s-au executat cercetari geotehnice, in faza de teren si in faza de birou. Cercetarile geotehnice au avut ca scop :

- stabilirea conditiilor de geomorfologie in care este situat amplasamentul ;
- precizarea caracteristicilor fizico-mecanice ale pamantului din perimetrul cercetat, pentru zona activa a fundatilor ;
- determinarea unor eventuale conditii naturale speciale care ar putea influenta stabilitatea terenului ;
- situatia nivelului apei subterane si influenta acestuia asupra terenului de fundare, fundatiilor sau constructiei ;

In faza de teren s-a executat 2 foraje cu diametrul de 5 [toli] si adancimea de -6,00 [m].

2. DATE GENERALE

2.1. Localizare. Amplasamentul cercetat este situat pe strada Calea Bucuresti, nr.99, mun. Craiova, judetul Dolj.



Craiova este municipiul de reședință al județului Dolj, Oltenia, România, format din localitățile componente Craiova (reședința), Făcăi, Mofleni, Popoveni și Șimnicu de Jos, și din satele Cernele, Cernelele de Sus, Izvorul Rece și Rovine.

Vecinătăți: Municipiul Craiova se învecinează cu localitățile:

în nord – Șimnicu de Sus, Mischii

în nord-vest - Ișalnița

în nord-est – Mischii

în est – Ghercești, Pielești, Robănești

în sud-est – Coșoveni, Malu Mare, Cârcea

în sud – Malu Mare, Podari

în vest – Bucovăț, Breasta, Predești.

2.2.Morfologia.

Geomorfologic, relieful municipiului Craiova este dominat de lunca și terasele Jiului. Lunca Jiului în această zonă are o lățime ce depășește 3 km și altitudini de 70-75 m, care descresc de la nord spre sud, de la confluența Jiului cu Amaradia până în dreptul localității Bordei Verde. Lunca are un relief monoton cu mici variații datorate apariției de brațe anastomozate, a unor suprafețe transformate în mlaștini și grinduri fluviatile, care cresc altitudinea cu 2-3 m, datorită conurilor de dejecție ale afluenților Jiului și dunelor de nisip.

Terasale râului Jiu au altitudini de circa 130 m și în regiunea municipiului Craiova sunt în număr de patru.

2.3Date geologice.

Municipiul Craiova este situat la limita dintre Depresiunea Getică și Platforma Valahă. În regiune se întâlnesc depozite sedimentare, care se succed în mai multe cicluri de sedimentare din Paleozoicul inferior și până în Neozoicul superior. Aceste sedimente stau transgresiv și discordant peste un fundament de șisturi cristaline.

Dintre aceste cicluri, cu extinderea cea mai mare este ciclul cuaternar. Acesta cuprinde depozite de vârstă pleistocenă și holocenă.

Pleistocenul este reprezentat de:

- Pleistocenul inferior – cuprinde Stratele de Cândești cu trei orizonturi:
 - orizontul inferior – format din nisipuri fine, până la grosiere, cu lentile de pietriș și bolovăniș, cu structură oblică; în aceste depozite apar lentile de argile și argile cenușii cu grosimi de până la 3 m;
 - orizontul mediu – este alcătuit dintr-o suită de depozite formate din argile, nisipuri fine și nisipuri;
 - orizontul superior – este alcătuit din pietrișuri și bolovănișuri cu o matrice de nisipuri grosiere.

Grosimea Stratelor de Cândești depășește pe alocuri 100 m, trecând spre S în Strate de Frățești formate din depozite nisipoase cu lentile de pietrișuri.

- Pleistocenul mediu – cuprinde depozite loessoide formate din prafuri argiloase, gălbui, de tip loessoid. Grosimea depozitelor este de 5-12 m.

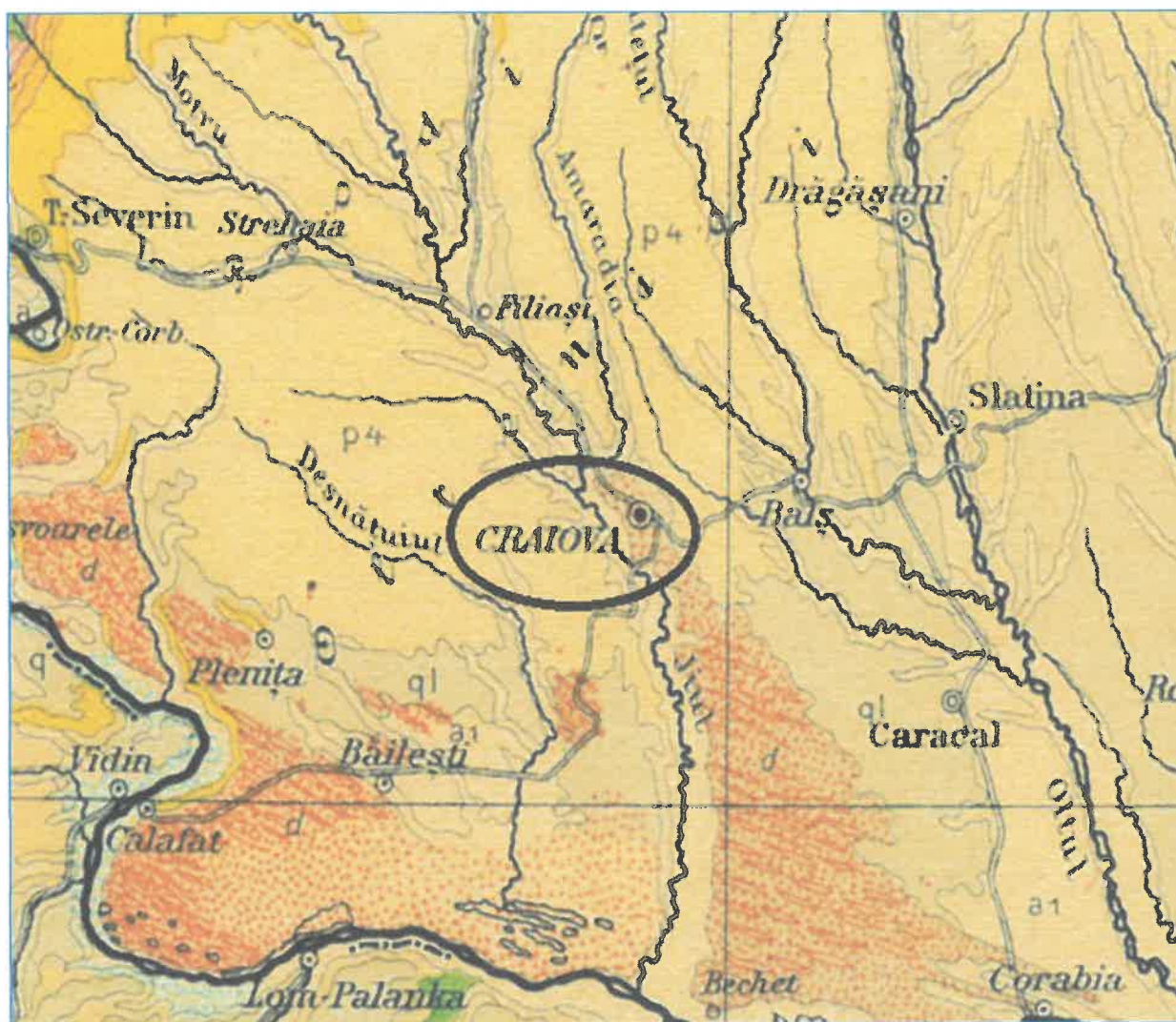
- Pleistocenul superior – este alcătuit din depozite deluvial-proluviale și aluviale canto-nate pe terasele superioare ale Jiului. Aceste depozite cu caracter loessoid sunt alcătuite din prafuri nisipoase, nisipuri prăfoase gălbui-cenușii, macroporice, sfărâncioase cu concrețiuni calcaroase, pietrișuri, nisipuri argiloase, bolovănișuri și nisipuri. Grosimea depozitelor este de 3-10 m.

Holocenul este format din:

- Holocenul inferior – alcătuit din depozite aluviale ale teraselor joase ale Jiului și Amara-diei.

- Holocenul superior – cuprinde depozite de luncă, de dune și de mlaștini, formate din pietrișuri, bolovănișuri și nisipuri cu grosimi de 10-15 m.

Structural, depozitele prepliocene ale Platformei Valahe au o tendință de coborâre de la E spre V, în sectorul vestiv al platformei. Această tendință ajunge până în apropierea municipiului Craiova, după care urmează o tendință de ridicare. Prezența teraselor pe malul stâng al Jiului și cel drept al Oltului, indică o mișcare de ridicare a compartimentului dintre Jiu și Olt, începută în Pleistocenul superior.



Harta geologică a zonei cercetate

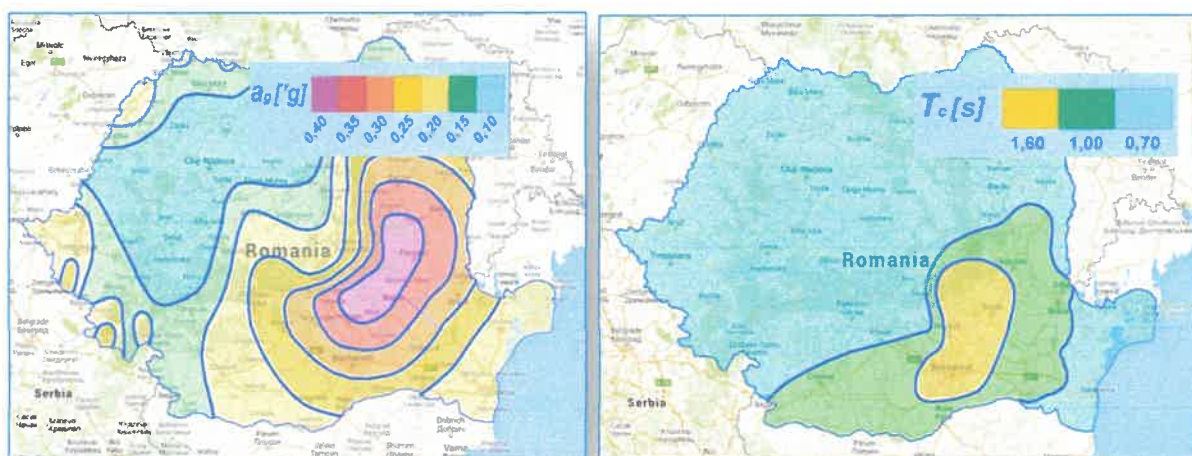
2.5.Hidrogeologia.

Structurile geologice din jurul municipiului Craiova cuprind mai multe acvifere, cantonate în depozite atât antecuatere, cât și cuaternare. Acviferele antecuatere se găsesc în depozite dacice-ne și romaniene, iar cele cuaternare în depozite pleistocen inferioare și holocene. Dintre acestea în regiunea orașului Craiova sunt captate acviferele romaniene și cele cuaternare. Terenul nu prezintă pericol de inundare.

În amplasament nivelul hidrostatic NHs conform măsurătorilor efectuate se situează la adâncimea de -6.50 metri, nivel variabil $\pm 2,00$ m în funcție de cantitatea de apă cazută și anotimp.

2.6 Date seismice

Normativul P 100-1/2013 încadrează locația amplasamentului cercetat la zona $a_g = 0,20$ și perioada de colt $T_c = 1.00$ sec.



3.INVESTIGAȚII GEOTEHNICE

3.1.Descriere amplasament. Terenul nu este afectat de fenomene fizico-mecanice care să pericliteze stabilitatea viitoarei construcții.

3.2 Litologie

Foraj 1:

0.00 -0.50 m Umplutura

0.50-1.40 m Praf argilos, cafeniul galbui, plastic vartos, cu compresibilitate medie.

1.40-4.00 m Argila prafoasa-nisipoasa,maronie, plastic consistenta.

4.00-6.00 m Nisipuri argiloase, cu intercalatii de nisipuri fine la medii, umede;

Foraj 2:

0.00 -0.60 m Umplutura

0.60-1.00 m Praf argilos, cafeniul galbui, plastic vartos, cu compresibilitate medie.

1.00-3.60 m Argila prafoasa-nisipoasa,maronie, plastic consistenta.

3.60-6.00 m Nisipuri argiloase, cu intercalatii de nisipuri fine la medii, umede;

Observatie:Din experienta altor amplasamente din zona si a cercetarilor din amplasament este posibil ca grosimea stratului de umplutura sa fie mai mare. (se pot gasi umpluturi si la adancimi mai mari de -1.50m).

Pe amplasament se pot gasi si lucrari ascunse:cabluri electrice, canale dezafectate, etc.

In acest caz sapatura pentru fundatii se va adanci pana la interceptarea terenului natural.

Datorita schimbarilor climatice din ultima perioada, dar si in perioada anotimpurile bogate in precipitatii sau la topirea zapezilor, se pot intalni infiltratii de apa si in zonele de suprafata.

Daca apar infiltratii de apa se vor efectua epuismenete normale.

3.3 Caracteristicile fizico-mecanice

- granulozitate * argila A = 53-67%
- * praf P = 28-46%
- * nisip N = 5-17%
- umiditate naturala W = 14-22%
- grad de umiditate Sr = 0,50-0,62%
- plasticitate Ip = 26-33%
- consistenta Ic = 0,70-0,77
- porozitate n = 38-44
- greutate volumetrica naturala $\gamma = 19,2-19,5 \text{ KN/mc}$
- greutate volumetrica uscata $\gamma_d = 16,1-16,5 \text{ KN/mc}$
- tasare specifica la 2daN/cmp $e_{p2} = 1,6-3,70 \text{ cm/m}$
- modulul de deformatie edometrica M2-3 = 9100-2000 Kpa
- coeficient de compresibilitate Q2-3 = 0,00009-0,000151 KPa
- unghi de frecare interioara $\varnothing = 16-20^\circ$
- coeziunea c = 0,30-0,48 daN/cmp
- coeficient de permeabilitate K = 0,01-0,1 m/zi
- presiune conventionala de baza pc = 200-250 KPa
- umflare libera Ul = 50-53%

Caracteristici fizico-mecanici teren de fundare Praf argilos-nisipos

- Granulometria: praf – 35-45%; nisip: 20-25%; argilă: 30-40%
- Umiditatea naturală: w=16.9-18.3%
- Indicele de plasticitate: Ip=18.5-21.3%
- Indicele de consistență: Ic=0,52-0.18
- Greutatea volumetrică în stare naturală: $\gamma_w=18.6 \text{ kN/m}^3$
- Greutatea volumetrică în stare uscată: $\gamma_d=19 \text{ kN/m}^3$
- Porozitatea: n=32-38%

- Indicele porilor: $e=0,64-0,69$
- Gradul de umiditate: $S_r=0,60-0,75$
- Modulul edometric: $M_{2-3}=120-130 \text{ daN/cm}^2$

-Caracteristicile fizice si mecanice ale terenului de fundare nisip argilos

- Nisip 50-55 %
- Praf 25-30%
- Argila 20-25 %
- Umiditate naturala 15-18 %
- Greutate volumica naturala γ 17.2-18.8 kn/m^3
- Greutate volumica in stare uscata γ_u 16-18 kn/m^3
- Limita de curgere W_L 25-30%
- Limita de framantare W_p 18-21%
- Indice de platicitate I_p 8.2-14.3
- Unghi de frecare interna 20-29°
- Coeziunea 24-29 kPa

3.4 Calculul terenului de fundare in baza presiunii conventionale:

Presiunea conventionala in grupa de baza valoarea:

$P_{\text{conv}}=200 \text{ kPa}$ ($B=1.00$, $D_f=2.00\text{m}$) pentru pamanturi situate deasupra panzei freatice

$P_{\text{conv}}=150\text{kPa}$ ($B=1.00$, $D_f=2.00\text{m}$) pentru pamanturi situate sub nivelul panzei freatice

Pentru alte latimi ale talpii sau alte adancimi de fundare presiunea conventionala se calculeaza cu relatia conform STAS 3300/2-85.

$$P_{\text{conv}} = p_{\text{conv}} + C_B + C_D$$

P_{conv} = valoarea de baza a presiunii conventionale

C_B = corectia de latime in kPa;

C_D = corectia de adancime in kPa;

Corectia de latime pentru B se determina cu relatia:

$$C_B = P_{\text{conv}} \cdot k_1 (B-1)$$

B = latimea fundatiei in metri;

Corelatia de adancime se determina cu relatiile:

- pentru $D_f < 2\text{m}$:
- $C_D = p_{\text{conv}} \cdot X \cdot \frac{D_f - 2}{4} \text{ pt. } D_f < 2\text{m}.$

Coeficienti de corectie:

$$K_1 = 0,05; K_2 = 2,00; \gamma = 18 \text{ KN/mc}.$$

4. INCADRAREA INTR-O CATEGORIE GEOTEHNICA

Conform INDICATIV NP 074 – 2022 terenul pe care se realizeaza investitia se incadreaza la risc geotehnic moderat– 12 puncte, CATEGORIA GEOTEHNICA II.

Factorii care au fost luati in considerare la stabilirea tipului de risc sunt urmatoarii:

Conditii de teren	Teren mediu	3 puncte
Apa subterana	Fara epuismen	1 punct
Clasa constructiei	Normala	3 Puncte
Vecinatati	Risc moderat	3 Puncte
Zona seismica	$a_g=0.20$	2 Puncte

5. CONCLUZII

Amplasamentul cercetat este situat pe strada Calea Bucuresti, nr.99, mun. Craiova, judetul Dolj.

Terenul nu este afectat de fenomene fizico-mecanice care sa pericliteze stabilitatea viitoarei constructii.

Terenul nu prezinta pericol de inundare.

Foraj 1:

0.00 -0.50 m Umplutura

0.50-1.40 m Praf argilos, cafeniul galbui, plastic vartos, cu compresibilitate medie.

1.40-4.00 m Argila prafoasa-nisipoasa,maronie, plastic consistenta.

4.00-6.00 m Nisipuri argiloase, cu intercalatii de nisipuri fine la medii, umede;

Foraj 2:

0.00 -0.60 m Umplutura

0.60-1.00 m Praf argilos, cafeniul galbui, plastic vartos, cu compresibilitate medie.

1.00-3.60 m Argila prafoasa-nisipoasa,maronie, plastic consistenta.

3.60-6.00 m Nisipuri argiloase, cu intercalatii de nisipuri fine la medii, umede;

Observatie:Din experienta altor amplasamente din zona si a cercetarilor din amplasament este posibil ca grosimea stratului de umplutura sa fie mai mare. (se pot gasi umpluturi si la adancimi mai mari de -1.50m).

Pe amplasament se pot gasi si lucrari ascunse:cabluri electrice, canale dezafectate, etc.

In acest caz sapatura pentru fundatii se va adanci pana la interceptarea terenului natural.

Datorita schimbarilor climatice din ultima perioada, dar si in perioada anotimpurile bogate in precipitatii sau la topirea zapezilor, se pot intalni infiltratii de apa si in zonele de suprafata.

Daca apar infiltratii de apa se vor efectua epuismen

Normativul P 100-1/2013 incadreaza locatia amplasamentului cercetat la zona $a_g = 0,20$ si perioada de colt $T_c = 1.00$ sec.

Adâncimea medie de îngheț este conform STAS 6054/77=0.70-0.80 m de la cota terenului natural.

Conform "Indicator de norme de deviz si catalog pentru lucrarile de terasamente Ts" - MLPAT 1994, dupa modul de comportare la sapat pamanturile se incadreaza astfel:

P o z i t a b e l	Denumirea pamanturilor Si altor roci dezagregate	Proprietati coezive	Categorii de teren dupa modul de comportare la sapat				Greutate media in situ (in sapatura)	Afanarea dupa executarea sapaturii
			Manual	Mecanizat				
				Excavator cu lingura sau echipament de draglina	Buldozer autogreifer grefex cu tractor	Moto- screper cu tractor		
							Kg/m³	%
162	Umplutura	coeziune milioie	milioie	II	II	-	1600- 1900	14-28 %
18	Pietris cu bolovanis si nisip	slab coeziv	tare	II	II	-	1750- 2000	14-28 %
6	Praf argilos nisipos	slab coeziv	milioie	I	II	II	1800- 2000	14-28 %
11	Nisip milioie	necoeziv	usor	I	II	II	1600- 1850	8-17 %
12	Nisip mare	necoeziv	usor	I	II	II	1650- 1850	8-17 %
13	Nisip prafos	slab coeziv	milioie	I	II	II	1500- 1700	8-17 %
15	Nisip argilos	slab coeziv	milioie	I	I	I	1500- 1700	8-17 %
21	Argila prafosa	coeziune milioie	tare	II	II	II	1800- 2000	24-30 %
22	Argila prafosa nisipoasa	coeziune milioie	tare	I	I	I	1800- 1900	24-30 %
27	Argila in genere	foarte coeziv	foarte tare	II	II	-	1869- 1914	24-30 %
28	Idem in stare plastica cu W= wWn	foarte coeziv	foarte tare	II	II	-	1900- 2100	24-30 %

Incadrarea in tipuri de pamant (conform STAS1709/2-1990)

Nr.crt.	Denumire strat	Tip pamant	Sensibilitate la inghet strat
1.	Argila	P5	Foarte sensibil
2.	Argila nisipoasa	P5	Foarte sensibil
3.	Balast de rau	P1	Insensibil la inghet
4.	Bolovanis aluvionar	P1	Insensibil la inghet
5.	Gresie	P1	Insensibil la inghet
6.	Nisip	P2	Sensibil
7.	Nisip argilos	P3	Sensibil
8.	Nisip prafos	P3	Sensibil
9.	Piatra sparta	P1	Insensibil la inghet
10.	Praf argilos	P4	Foarte sensibil
11.	Sisturi	P1	Insensibil

6.RECOMANDARI

Adancimea minima a sapaturii de fundare $D_{fmin} = -1.00-1.20$ m fata de terenul natural.

Compactarea bazei sapaturii conform normativului in vigoare.

Daca apar infiltratii de apa in sapatura pentru fundatii se vor efectua epuizamente normale.

Structura de rezistenta a constructiei va fi calculata in conformitate cu normativul P100/2019.

Este necesar ca imediat dupa finisarea sapaturilor sa se treaca la executia elementelor constructive prevazute in proiect.

Recomandam ca în jurul fundațiilor să se realizeze trotuare etanșe cu lățimea de 1.00 [m], având pântec și pantă spre exterior de 3-5%.

Pe timpul execuției excavărilor în teren, se recomandă a se lua măsuri de asigurare a stabilității terenului din jur, a construcțiilor sau amenajărilor existente în apropiere.

Se vor lua toate măsurile pentru scurgerea și îndepărtarea apelor din vecinătatea viitoarei construcții.

Se vor respecta cu strictețe normele de tehnică securității muncii pe timpul lucrului pe șantier, norme specifice fiecărei faze de realizare a construcției propuse.

Prezentul studiu geotehnic nu tratează problemele legate de existența lucrărilor ascunse- rețele apă-canal, cabluri electrice, canale dezafectate și altele în caz de interceptare sau deteriorare a acestora în timpul săpăturii.

Este de reținut faptul că forajele geotehnice nu reprezintă potențialele condiții defavorabile de fundare, care pot apărea în anumite zone ale amplasamentului, altele decât zona în care s-au realizat forajele.

Dacă cu ocazia executării săpăturilor se vor constata nepotriviri față de cele menționate în prezentul referat, acestea vor fi aduse în timp util la cunoștința elaboratorului studiului geotehnic cât și proiectantului general, pentru evaluarea efectelor asupra stabilității clădirii și terenului de fundare.

Dacă se vor întâlni umpluturi ascunse, în acest caz săpătura pentru fundații se va adânci până la interceptarea terenului natural. (și se va lua în calcul o Presiune convențională de calcul P_{conv} de bază = 100 kPa).

Verificarea calității umpluturilor de pe lângă fundații și din sistematizarea verticală revine laboratorului de șantier al constructorului și se vor efectua conform prevederilor Normativului C 56/85 privind calitatea lucrărilor de construcții și instalații aferente;

Este obligatorie verificarea naturii terenului de fundare de către specialistul geotehnician după terminarea săpăturii pentru fundație.

În teren se pot afla cabluri, conducte, care impun la faza de execuție să se lucreze cu precauție;

Prezentul studiu geotehnic a fost întocmit exclusiv în scopul fundamentării soluțiilor tehnice de proiectare și nu implică obligația prestării de servicii de asistență tehnică în faza de execuție, decât în baza unui contract distinct.

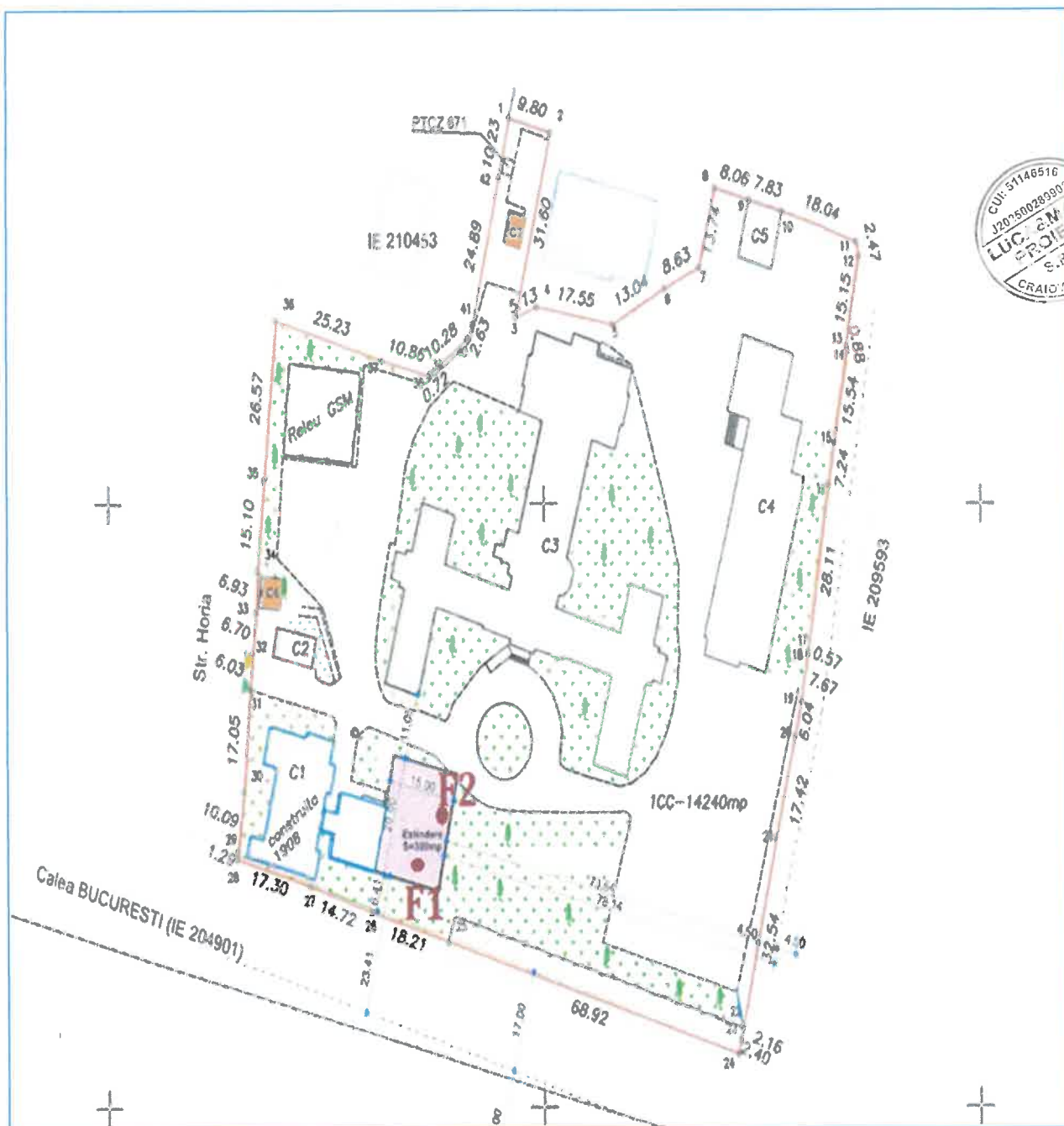
Intocmit;

Ing. Geolog Sandra Popescu

Teh. Cristian Roman



PLAN AMPLASAMENT FORAJE GEOTEHNICE

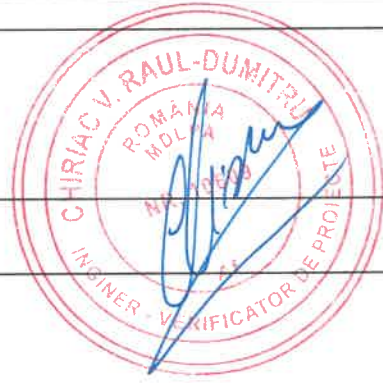


Santierul: Cf. plan de situatie, str.Calea Bucuresti, nr. 99, mun. Craiova, jud. Dolj

FISA SONDAJULUI Nr. : F1

Intocmit:Ing.Sandra Popescu

CARACTERIZAREA PAMANTULUI DIN STRAT STAS 1243 - 88	Coloana stratificatiei	Adancimea si grosimea stratului		PROBA			Panze de apa si umiditatea pamantului	Viteza de sapare	Scule folosite si conditii de lucru	Tubare	Penetrare dinamica		OBSERVATII:
		ADANCIMEA	GROSIMEA	Nr. proba	Borcan	Stut					Adancime (m)	Nr. lovituri	
Umplutura		0.50	0.50							Nu			
Praf argilos, cafeniu galbui, plastic vartos, cu compresibilitate medie.		1.40	0.90										
Argila prafoasa-nisipoasa, maronie, plastic consistenta la plastic vartoasa,		4.00	2.60										
Nisipuri argiloase, cu intercalatii de nisipuri fine la medii, umede.		6.00	2.00										

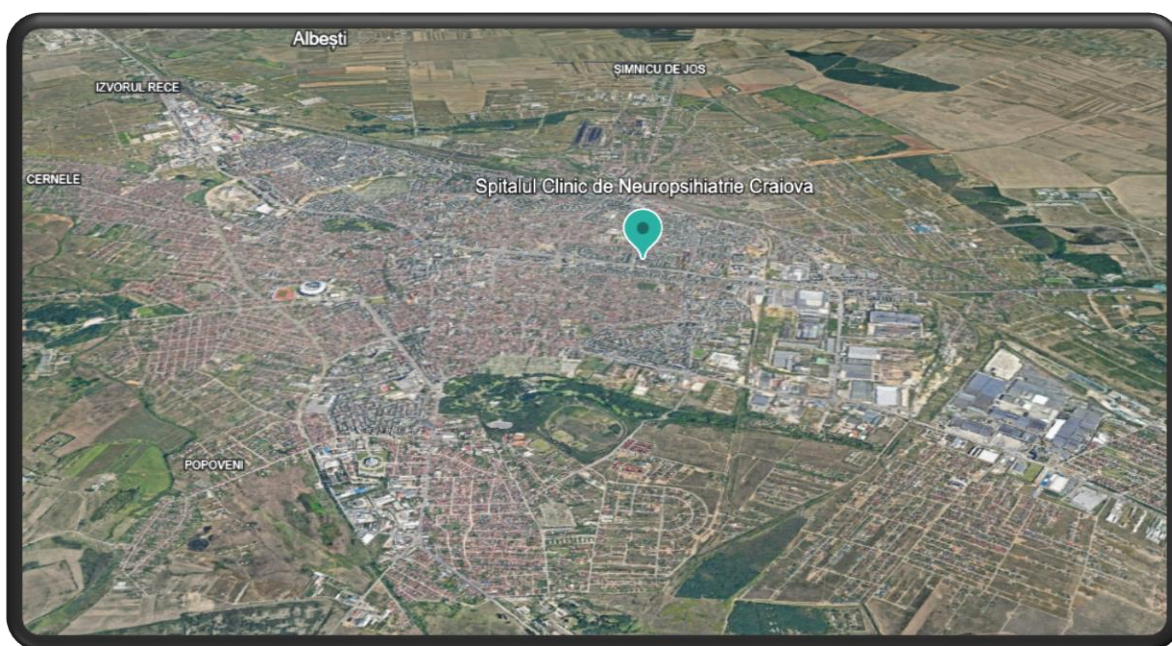


INTOCMIT: Ing.Sandra Popescu

DATA: 2026

**BENEFICIAR: SPITALUL CLINIC DE
NEUROPSIHIATRIE CRAIOVA**

STUDIU DE IMUNIZARE A INFRASTRUCTURII LA SCHIMBĂRILE CLIMATICE



**EXTINDERE ȘI MODERNIZARE CORP C1 CLĂDIRE CU REGIM DE
ÎNĂLȚIME P ÎN CADRUL PROIECTULUI CREȘTEREA CALITĂȚII
SERVICIILOR MEDICALE OFERITE ÎN CADRUL SPITALULUI CLINIC
DE NEUROPSIHIATRIE CRAIOVA, PRIN EXTINDEREA ȘI
MODERNIZAREA CENTRULUI DE SĂNĂTATE MINTALĂ PENTRU
PREVENIREA ȘI TRATAREA ADICȚIILOR – COMPARTIMENT
ADULȚI, CRAIOVA**

**ÎNTOCMIT:
VLĂDUȚ ALINA ȘTEFANIA PFA**

Iunie 2026

CUPRINS

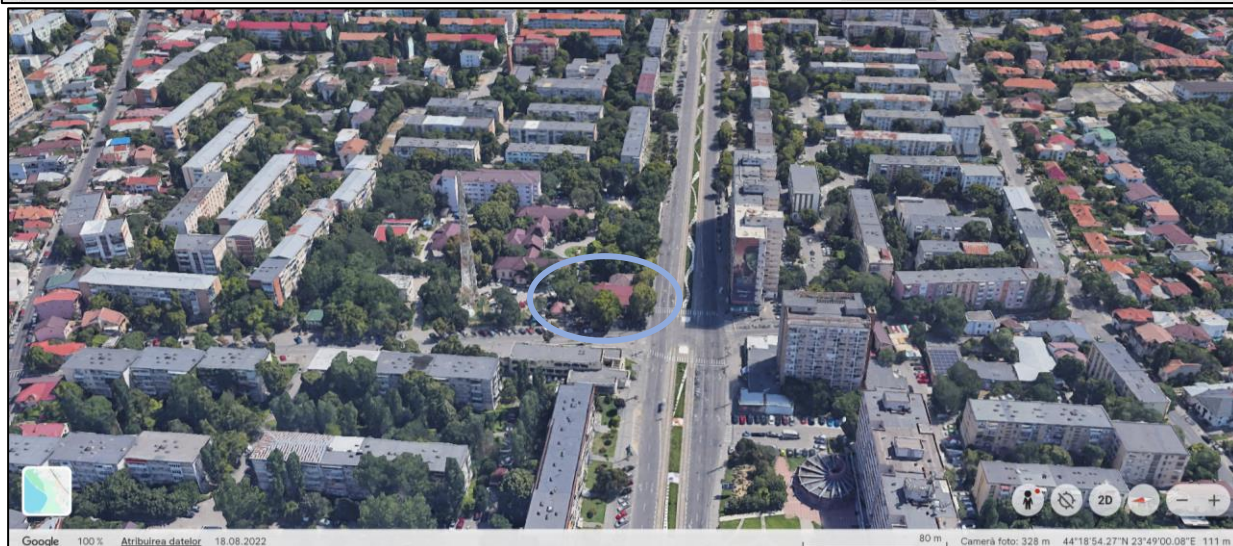
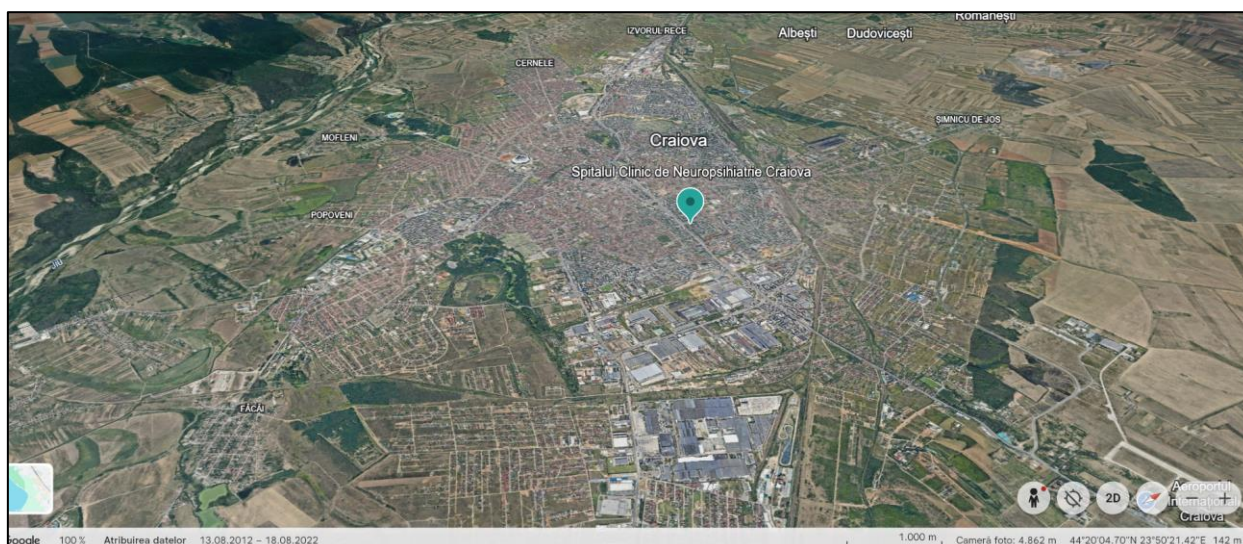
1. INTRODUCERE	2
1.1 Descrierea proiectului de infrastructură.....	2
1.2 Date de contact beneficiar	3
1.3 Datele elaboratorului documentației privind imunizarea la schimbările climatice.....	3
2. PROCESUL DE IMUNIZARE LA SCHIMBĂRILE CLIMATICE.....	4
3. PILONUL I ATENUAREA SCHIMBĂRILOR CLIMATICE (NEUTRALITATE CLIMATICĂ).....	6
3.1 Etapa 1 – Examinare.....	6
3.2 Etapa 2 – Analiza detaliată.....	10
4. PILONUL II ADAPTAREA LA SCHIMBĂRILE CLIMATICE (REZILIENȚA LA SCHIMBĂRILE CLIMATICE)	14
3.1 Descrierea surselor de date utilizate.....	14
3.2 Condițiile climatice actuale	14
3.3 Condițiile climatice viitoare.....	22
3.4 Hazardurile climatice.....	26
3.5 Etapa 1 - Examinare/încadrare.....	27
<i>3.5.1 Analiza sensibilității proiectului la schimbările climatice.....</i>	<i>27</i>
<i>3.5.2 Analiza expunerii proiectului la schimbările climatice</i>	<i>36</i>
<i>3.5.3 Analiza vulnerabilității proiectului</i>	<i>40</i>
3.6 Etapa 2 – Analiza detaliată.....	41
<i>3.6.1 Analiza probabilității</i>	<i>41</i>
<i>3.6.2 Analiza impactului.....</i>	<i>44</i>
<i>3.6.3 Analiza riscului</i>	<i>50</i>
3.7 Măsuri de adaptare la riscurile identificate.....	52
3.8 Concordanța cu strategiile și planurile de adaptare	54

1. INTRODUCERE

1.1 Descrierea proiectului de infrastructură

Obiectivul vizat prin proiect de aflare în intravilanul Municipiului Craiova (Fig. nr. 1). Pe terenul cu o suprafață de 14.221 m² din acte și 14.240 m² din măsurători există mai multe construcții – C1-C7 (cu o suprafață construită la sol de 2.905 m² și o suprafață desfășurată de 6.268 m²) în care funcționează Spitalul Clinic de Neuropsihiatrie Craiova.

Proiectul vizează modernizarea și extinderea **corpului C1**, clădire cu regim de înălțime P (suprafață actuală construită la sol și desfășurată de 436 m², iar cea rezultată în urma implementării proiectului de 707,6 m²) unde funcționează **Centrul de Sănătate Mintală și prevenirea adicțiilor pentru adulți**. Implementarea proiectului va permite suplimentarea și optimizarea spațiilor destinate activităților medicale, terapeutice și administrative contribuind la îmbunătățirea infrastructurii spitalicești – o unitate care va răspunde standardelor și cerințelor actuale de calitate, ceea ce va determina creșterea capacității de preluare și tratament a pacienților cu afecțiuni psihice și dependente, precum și dezvoltarea serviciilor de prevenție și intervenție timpurie în domeniul sănătății mintale și al adicțiilor.



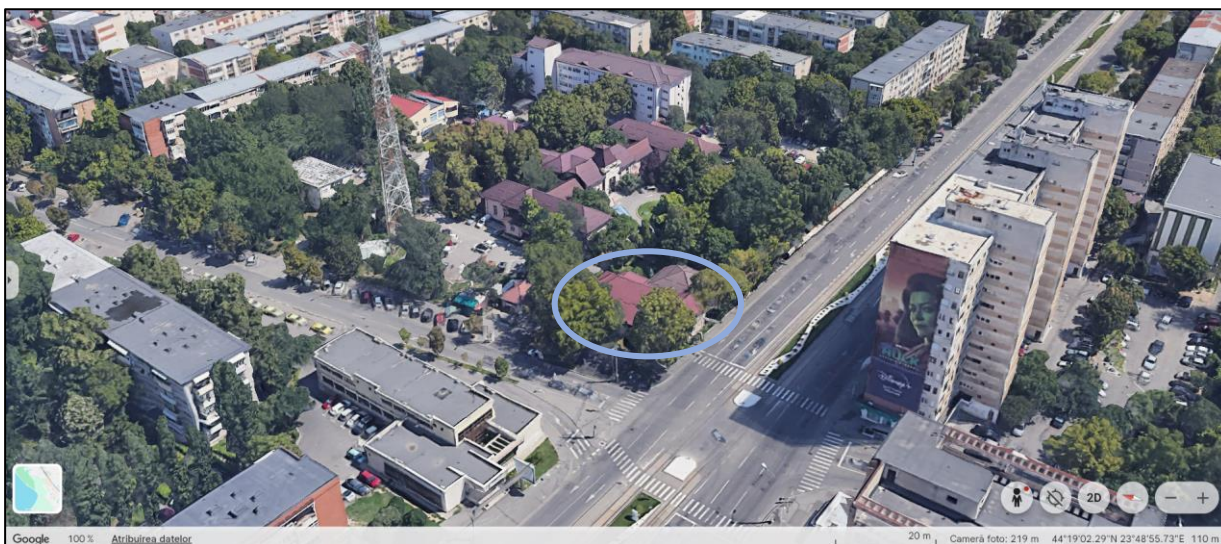


Fig. nr. 1 Localizarea zonei de implementare a proiectului

Sursa:

https://earth.google.com/web/@44.31743423,23.81642256,113.66983104a,302.01285761d,35y,65.74548809h,59.98734769t,0r/data=CgRCAGgBMikKJwolCiExbWlrU0pXRlctV0hadHJBWWlyWDhZYkRGMHJlRjFGS0lgAToDCgEwQgIIAEoHCK_Oun0QAQ

1.2 Date de contact beneficiar

SPITALUL CLINIC DE NEUROPSIHIATRIE CRAIOVA

Adresa: Str. Calea București, nr. 99, Craiova, Dolj

Telefon: [+40 \(251\) 431.189](tel:+40251431189)

e-Mail: contact@scnpc.ro

web: <https://scnpc.ro/>

1.3 Datele elaboratorului documentației privind imunizarea la schimbările climatice

Vlăduț Alina Ștefania PFA – expert atestat EGSC, nivel principal, conform Certificatului de atestare seria RGX, nr. 648/16.01.2025

Adresa: Str. Dâmbovița, nr. 35, bl. B 34, sc., 1, ap. 2, Craiova, Dolj

Telefon: 0723 210 240

e-Mail: vladut_alina2005@yahoo.ro

2. PROCESUL DE IMUNIZARE LA SCHIMBĂRILE CLIMATICE

În concordanță cu obiectivul principal al *Acordului de la Paris privind schimbările climatice*¹, anume menținerea încălzirii globale în limitele unor niveluri sigure – „cu mult sub 2°C peste nivelurile preindustriale”, Uniunea Europeană (UE) a lansat în ultimii ani mai multe inițiative legislative. În 2019, a fost aprobat *Pactul Verde European*, prin care obiectivul de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră (GES) a crescut de la 40% până în 2030, cât era anterior (obiectiv stabilit în 2014), la cel puțin 55%, comparativ cu nivelurile din 1990. În 2021, UE a adoptat *Legea europeană a climei*², care transpune în legislație obiectivele climatice pentru 2030, și anume reducerea cu 55% a emisiilor de GES, respectiv 2050, atingerea neutralității climatice. Procesul de imunizare a infrastructurii la schimbările climatice (*atenuarea schimbărilor climatice globale și adaptarea la noul context climatic*) se înscrie între inițiativele europene menite să reducă pe de o parte emisiile de GES, iar pe de altă parte să creeze o infrastructură mult mai bine adaptată unui context climatic în schimbare, reducându-se vulnerabilitatea acestuia la diferite fenomene climatice de risc.

Procesul de imunizare a infrastructurii la schimbările climatice este descris în cadrul Orientărilor tehnice referitoare la imunizarea infrastructurii la schimbările climatice în perioada 2021-2027³. Acesta include doi piloni cu două etape posibile (Fig. nr. 2):

- **Pilonul I Atenuarea schimbărilor climatice / Neutralitatea climatică**, care asigură compatibilitatea infrastructurii cu obiectivul de neutralitate climatică până în 2050;
- **Pilonul II Adaptarea la schimbările climatice / Reziliența climatică** a infrastructurii la riscurile climatice prognozate pe întreaga sa durată de viață.
 - ✓ **Etapa 1 – Examinarea** include o evaluare incipientă: dacă infrastructura propusă poate determina emisii sau absorbție/sechestrare semnificative de GES (Pilonul I) și dacă ar putea fi vulnerabilă la condițiile climatice actuale și viitoare (Pilonul II).
 - ✓ **Etapa 2 – Analiza detaliată** se realizează numai în cazul în care, în urma etapei 1 – examinare, rezultă necesitatea unei astfel de analize (pentru ambii piloni).

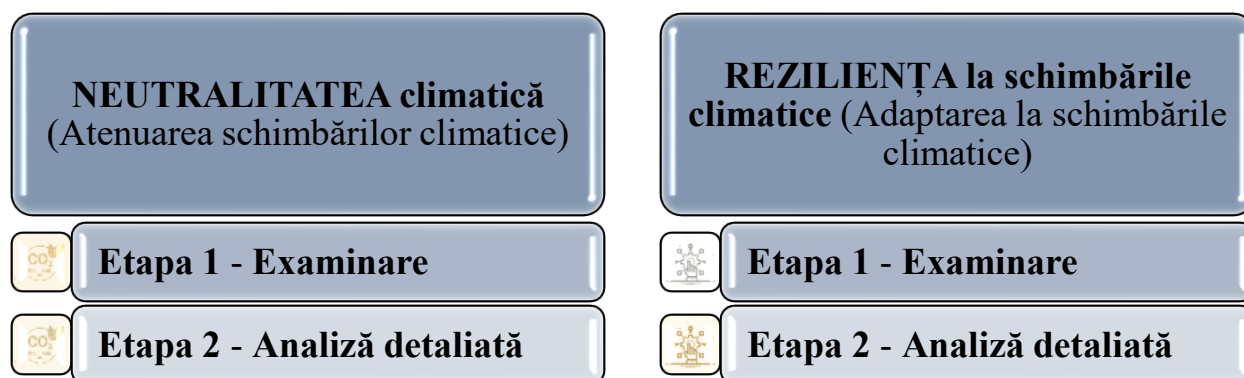


Fig. nr. 2 Pilonii și etapele procesului de Imunizare a infrastructurii la schimbările climatice

Procesul de Imunizare la schimbările climatice a fost integrat în etapele incipiente ale pregătirii proiectului:

¹ Acordul de la Paris, [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/PDF/?uri=CELEX:22016A1019\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/PDF/?uri=CELEX:22016A1019(01))

² Legea Europeană a Climei, https://climate.ec.europa.eu/eu-action/european-green-deal/european-climate-law_ro

³ Comunicarea Comisiei — Orientări tehnice referitoare la imunizarea infrastructurii la schimbările climatice în perioada 2021-2027 (2021/C 373/01): <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/HTML/?uri=OJ%3AC%3A2021%3A373%3AFULL>

- (a) **În etapa analizei de opțiuni:** considerentele legate de atenuarea emisiilor de GES și vulnerabilitatea față de schimbările climatice au fost analizate și integrate în luarea deciziei asupra opțiunii preferate;
- (b) **În etapa detalierii/proiectării** – măsurile determinate pentru atenuare și adaptare la schimbările climatice au fost integrate în designul proiectului.

În vederea elaborării prezentului studiu au fost avute în vedere mai multe documente relevante la nivel european, național și regional:

- Orientările tehnice referitoare la imunizarea infrastructurii la schimbările climatice în perioada 2021-2027 publicate la 16 septembrie 2021 (2021/C 373/01)⁴;
- Regulamentul (UE) nr. 1060/ 2021⁵;
- Regulamentul delegat (UE) 2021/2139⁶;
- Legea europeană a climei⁷;
- Taxonomy compass⁸;
- Planul Național Integrat în domeniul Energiei și Schimbărilor Climatice 2021-2030 (PNIESC)⁹;
- Strategia pe termen lung a României pentru reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră¹⁰;
- Strategia Națională privind Adaptarea la Schimbările Climatice pentru perioada 2022-2030 cu perspectiva anului 2050 (SNASC) și Planul Național de Acțiune pentru implementarea Strategiei Naționale privind Adaptarea la Schimbările Climatice (PNASC)¹¹;
- Programul Sănătate¹²;
- Raport de Mediu SEA PS 2021-2027¹³.

⁴ Ibidem 3

⁵ Regulamentul (UE) 2021/1060 al Parlamentului European și al Consiliului din 24 iunie 2021 de stabilire a dispozițiilor comune privind Fondul european de dezvoltare regională, Fondul social european Plus, Fondul de coeziune, Fondul pentru o tranziție justă și Fondul european pentru afaceri maritime, pescuit și acvacultură și de stabilire a normelor financiare aplicabile acestor fonduri, precum și Fondului pentru azil, migrație și integrare, Fondului pentru securitate internă și Instrumentului de sprijin financiar pentru managementul frontierelor și politica de vize

⁶ Regulamentul delegat (UE) 2021/2139 al comisiei din 4 iunie 2021 de completare a Regulamentului (UE) 2020/852 al Parlamentului European și al Consiliului prin stabilirea criteriilor tehnice de examinare pentru a determina condițiile în care o activitate economică se califică drept activitate care contribuie în mod substanțial la atenuarea schimbărilor climatice sau la adaptarea la schimbările climatice și pentru a stabili dacă activitatea economică respectivă aduce prejudicii semnificative vreunui dintre celelalte obiective de mediu

⁷ Ibidem 2

⁸ <https://ec.europa.eu/sustainable-finance-taxonomy/activities/activity/223/view>

⁹ https://energy.ec.europa.eu/system/files/2020-04/ro_final_necp_main_ro_0.pdf

¹⁰ <http://www.mmediu.ro/articol/strategia-pe-termen-lung-a-romaniei-pentru-reducerea-emisiilor-de-gaze-cu-efect-de-sera-romania-neutra-in-2050/6646>

¹¹ <https://legislatie.just.ro/Public/DetaliuDocument/287810>

¹² <https://mfe.gov.ro/minister/perioade-de-programare/perioada-2021-2027/autoritatea-de-management-pentru-programul-sanatate/>

¹³ <https://mfe.gov.ro/wp-content/uploads/2023/04/30c4eaf1cbbad7e782a9753fe20d2965.pdf>

3. PILONUL I ATENUAREA SCHIMBĂRILOR CLIMATICE (NEUTRALITATE CLIMATICĂ)

3.1 Etapa 1 – Examinare

Proiectul se încadrează în **Prioritatea 1**: Creșterea calității serviciilor de asistență medicală primară, comunitară, a serviciilor oferite în regim ambulatoriu și îmbunătățirea și consolidarea serviciilor preventive, **Obiectivului de politică 4**: O Europă mai socială și mai favorabilă incluziunii, prin implementarea Pilonului european al drepturilor sociale, **Obiectivului specific: RSO4.5**. Asigurarea accesului egal la asistență medicală și asigurarea rezilienței sistemelor de sănătate, inclusiv în ceea ce privește asistența medicală primară, precum și promovarea tranziției de la îngrijirea instituționalizată către îngrijirea în familie sau în comunitate (FEDR) din cadrul **Programului Sănătate**.

În concordanță cu Orientările tehnice referitoare la imunizarea infrastructurii la schimbările climatice în perioada 2021-2027 (2021/C 373/01), proiectul propus nu se înscrie în lista celor care să genereze cantități semnificative de GES, având o contribuție global pozitivă la reducerea acestora pe durata sa de viață. Investiția propusă este astfel în concordanță cu obiectivul de atenuare a schimbărilor climatice, fiind propuse *măsuri adecvate* care vizează *eficiența energetică* și *economia de energie*, dar și *utilizarea de surse nepoluante* pentru asigurarea parțială a funcționării imobilului, având astfel o contribuție global pozitivă la atingerea obiectivului asumat la nivel european și național – neutralitate climatică în 2050.

Pentru *faza de execuție*, emisiile de GES rezultă cu precădere din însumarea emisiilor asociate producției și transportului de materiale de construcție și a utilizării echipamentelor și utilajelor pe șantier, la care se adaugă transportul muncitorilor și deșeurilor.

În *faza de funcționare*, acestea rezultă din consumul de energie asociat sistemelor de iluminat, încălzire/răcire, preparare a apei calde de consum, ventilare, instalații de supraveghere video, ventilatoare etc., la care se vor adăuga consumurile echipamentelor din dotarea infrastructurii ținând cont de specificul acesteia.

Pentru a reduce emisiile de GES, încă din *faza de proiectare/ execuție*, se vor avea în vedere următoarele *măsuri de atenuare* (generale):

- Utilizarea de materiale de construcții eficiente din punct de vedere ecologic și cu un conținut cât mai scăzut de carbon (carbon încorporat – CO₂ emis în timpul extracției, fabricării și transportului materialelor de construcții);
- Utilizarea de materiale naturale – piatră naturală, pietriș, nisip, lemn etc., cu o amprentă de CO₂ mai redusă comparativ cu alte materiale de construcție obținute în urma unui proces de fabricație cu un consum energetic mare ca urmare a procesului minimal de prelucrare și cu durabilitate mare;
- Achiziționarea de materiale de construcție din surse locale sau cât mai apropiate de locația proiectului pentru a se reduce emisiile de GES asociate transportului;
- Utilizarea unor produse confecționate din materiale cu durată mare de viață pentru realizarea instalațiilor interioare (electric, sanitar, termic) și exterioare (alimentare cu apă, colectare ape pluviale, canalizare) în vederea reducerii lucrărilor de mentenanță și a necesității înlocuirii acestora (becuri LED, geam termoizolat, conducte de polipropilenă, PVC etc.);
- Utilizarea unor autovehicule (inclusiv pentru transportul materialelor de construcție și deșeurilor) cu nivel redus de emisii (EURO 5 / EURO 6 / electrice) și a unor utilaje/scule fiabile, cu consum redus de energie electrică;
- Dozarea corespunzătoare a numărului de mijloace de transport conform cantităților asociate de lucrări;
- Eșalonarea lucrărilor astfel încât să se evite funcționarea simultană a unui număr mare de echipamente;
- Executarea manuală a anumitor lucrări (finisaje interioare), ceea ce reduce emisiile de GES asociate procesului de construcție a infrastructurii.

Reducerea emisiilor de GES pe toată durata de viață a proiectului se va realiza prin **asigurarea unei eficiențe energetice ridicate** a infrastructurii (se reduce substanțial potențialul infrastructurii create de a genera emisii de GES), dar și prin **achiziționarea unor echipamente eficiente din punct de vedere al consumului**.

În baza Legii nr. 101/2020¹⁴, cu completările și modificările ulterioare, pentru modificarea și completarea Legii nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor¹⁵, **renovarea aprofundată/majoră** (aplicabil corpului C1 existent) este aceea „renovare care conduce la îmbunătățirea cu peste 60% a performanței energetice a unei clădiri”, astfel încât aceasta să se apropie pe cât de mult posibil de standardele nZEB (clădire cu un consum de energie „aproape zero”). În cazul **clădirilor noi** trebuie respectate **standardele nZEB** (clădire cu un consum de energie „aproape zero”). În baza aceleiași legi, o **clădire nZEB** este o clădire cu o performanță energetică foarte ridicată, la care necesarul de energie este foarte scăzut și acoperit în proporție de minim 30% din surse de energie regenerabile – fie local (panouri solare fotovoltaice și/sau termice etc.), fie prin achiziția de energie din surse regenerabile, produsă la o distanță de maximum 30 de kilometri (aplicabil corpului C1 propus).

Performanța energetică este estimată prin calcul în baza Metodologiei de calcul al performanței energetice a clădirilor, indicativ Mc 001-2022 (Anexa la Ordinul ministrului dezvoltării, lucrărilor publice și administrației nr. 16/2023)¹⁶, publicată în Monitorul Oficial nr. 46 bis/17 ianuarie 2023, care prevede pentru categoria **Clădiri destinate sistemului sanitar** (zona climatică II) următoarele: **renovare majoră** a clădirilor existente un consum anual de energie primară totală de 198,4 kWh/m² an și emisii CO₂ e de 30,1 kg/m² an, **clădiri noi** un consum total anual de energie primară de 168,8 kWh/m² an (din care cel puțin 30% din surse regenerabile) și emisii CO₂ e de 20,2 kg/m² an. Încadrarea în standardele menționate certifică faptul că infrastructura nu contravine obiectivului de mediu Atenuare schimbărilor climatice.

În vederea respectării standardelor nZEB, dar și pentru atingerea unui nivel ridicat de performanță energetică și, asociat acestuia, un nivel cât mai redus de emisii GES, s-au propus mai multe **măsuri de atenuare**, acestea fiind corelate cu **Raportul privind depășirea cerințelor minime de conformarea nZEB și atingerea unui nivel superior de performanță energetică (nZEB+)** atât pentru corpul de clădire existent, cât și pentru cel propus:

- În vederea îmbunătățirii performanței energetice, se vor utiliza **materiale termoizolante**, precum polistiren extrudat/expandat și vată minerală bazaltică. Polistirenul extrudat are un **coeficient scăzut de conductivitate termică** ($\lambda=0,025-0,53$ W/mK)¹⁷ (bun izolator termic), dar și rezistență bună la umiditate. Vata minerală bazaltică are un **coeficient redus de transfer termic**, ceea ce determină rezistență ridicată la schimbările de temperatură și la expunere în condiții atmosferice diferite, precum și un **coeficient scăzut de conductivitate termică**, ceea ce reduce necesarul de energie pentru încălzirea/răcirea clădirii; este **clasa A1 de reacție la foc** (material incombustibil, nu întreține arderea, nu emană gaze nocive sub acțiunea focului) și **rezistență la foc** (rezistă la temperaturi de până la 1000°C); de asemenea, asigură izolare fonică adecvată deoarece are proprietăți superioare de atenuare a zgomotului¹⁸. Se propun următoarele materiale, **conform recomandărilor** din raportul anterior menționat:

- ➔ pereți exteriori opaci – termosistem din vată minerală bazaltică de 15 cm grosime;
- ➔ planșeu terasă – vată minerală bazaltică cu o grosime de 20 cm;
- ➔ fundația (soclul) până la cota 0,00 – polistiren extrudat cu o grosime de 10 cm grosime;

¹⁴ Legea nr. 101 din 1 iulie 2020 pentru modificarea și completarea Legii nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor, <https://legislatie.just.ro/Public/DetaliiDocumentAfis/227538>

¹⁵ Legea nr. 372 din 13 decembrie 2005 (*republicată*) privind performanța energetică a clădirilor, <https://legislatie.just.ro/Public/DetaliiDocumentAfis/66970>

¹⁶ <https://aaecr.ro/wp-content/uploads/2023/01/Mc-001-2022-Metodologie-calcul-performanta-energetica-cladiri.pdf>

¹⁷ https://www.efecon.tuiasi.ro/wp-content/uploads/2022/11/Raport_S6.pdf

¹⁸ <https://magazin.crisgroup.ro/blog/totul-despre-vata-bazaltica.html#h276slmqdbzm71bxsoa7xjkrfq1s4qzp>

- spalații ferestre – polistiren expandat de grosime minim 2 cm.
- Se **recomandă** achiziționarea unor produse (BCA/cărămidă, conducte, materiale termoizolante etc.) care au **declarație de mediu pentru produs** (environmental product declaration **EPD**), ceea ce garantează că produsul are o **amprentă de CO₂ redusă, durată mare de viață** și sunt proiectate pentru a fi **demontate și reutilizate / reciclate la finalul ciclului de viață**;
- Se va înlocui tâmplăria existentă (PVC, corp C1 existent) cu **tâmplărie de aluminiu cu geam termoizolat triplustratificat** ($R^L = 0,83 \text{ m}^2\text{K/W}$ minim), low-E și se va monta același tip de tâmplărie și în cazul extinderii propuse;
- Necesarul de energie electrică (iluminat, încălzire/răcire, preparare apă caldă, ventilație) va fi asigurat parțial din surse proprii, fiind prevăzută instalarea a două **sisteme fotovoltaice** – 22 panouri fotovoltaice cu o putere minimă instalată de 410 kW/panou și o putere totală instalată de cca. 9 kW în cazul corpului existent, respectiv 14 panouri fotovoltaice cu o putere minimă instalată de 410 kW/panou și o putere totală instalată de cca. 5,7 kW în cazul corpului propus;
- În cazul panourilor solare, se va avea în vedere respectarea următoarelor **cerințe**:
 - panourile fotovoltaice achiziționate să aibă garanție de produs și garanție de performanță. Se va avea în vedere ca garanția de produs să fie de **25-30 de ani**, iar în garanția de performanță să fie specificat faptul că eficiența panourilor **nu va coborî sub 90% în primii 10 ani de funcționare**, cu o scădere treptată până la **maxim 80% în primii 25 de ani**;
 - panourile fotovoltaice achiziționate să aibă un **coeficient de temperatură cât mai mic** ($< -0,35\%$) pentru a reduce scăderea de putere determinată de temperaturile mai mari de 25°C;
 - panourile fotovoltaice achiziționate să aibă un **grad ridicat de rezistență la acțiunea factorilor meteorologici externi** (certificat de către producător – certificare EC 61215 & 61730; vânt 220 km/h; zăpadă 550 kg/m²; grindină 80 km/h la 25mm);
- Pentru climatizarea spațiilor aferente imobilului se va utiliza un **sistem de climatizare de tip VRV/VRF** ((Variable Refrigerant Flow – Variable Refrigerant Volume) cu unități interioare și unități exterioare, echipat pentru funcționare automată și protecție la îngheț; în vederea reducerii consumurilor de energie și, implicit a emisiilor GES, **se recomandă** achiziționarea unor pompe de căldură cu eficiență ridicată (energetică A++ sau A+++), care utilizează refrigerantul ecologic R-32 (eficiență ridicată, un grad de poluare cu cca. 70% mai redus comparativ cu agenții frigorifici anteriori, reciclabil); de asemenea, se va avea în vedere ca pompele de căldură să aibă un **coeficient de performanță (COP) cât mai mare** (cele mai multe pompe de căldură aer-apă au COP cuprins între 3,2 și 4,2) – o valoare mare a coeficientului indică o creștere a eficienței conversiei energiei electrice în energie termică;
- Se va urmări ca pompele achiziționate să aibă un **potențial redus de încălzire globală GWP** (Global Warming Potential) și **de deteriorare a stratului de ozon ODP** (Ozone Depletion Potential), să fie dotată cu mod standby etc.; se va avea în vedere ca refrigerantul utilizat în cazul pompelor de căldură să aibă **GWP cât mai redus** fără a ignora eficiența și consumul de energie raportat la condițiile climatice ale zonei de implementare – de exemplu, R32 are $GWP = 675$, iar în ceea ce privește potențialul ODP, acesta este 0; R290 are un GWP mai mic de 3 și ODP egal cu 0; pompele de căldură cu agent R32 funcționează mai bine la temperaturi exterioare mai ridicate (sunt recomandate în zonele cu temperaturi ridicate) prin comparație cu cele cu R290 (sunt recomandate pentru temperaturi scăzute), având și un consum de energie mai redus¹⁹;
- Este prevăzută instalarea unui **sistem de ventilație mecanică** descentralizată, respectiv individuală cu **recuperare de căldură** (recuperare de energie minim 75%); aceasta va

¹⁹ <https://www.newntide.com/ro/blog/differences-between-r290-and-r32-heat-pumps/>

asigura aport de aer proaspăt și filtrat fără pierderi de căldură și eliminarea aerului viciat; de asemenea, se recomandă ca acesta să fie **automatizat** – control integrat de temperatură și umiditate, control dinamic al suprapresiunii; se reduce astfel necesarul de energie pentru încălzirea/răcirea/ventilarea spațiului și, implicit, emisiile de GES asociate;

- Se vor utiliza în mod adecvat **resursele locale naturale pentru iluminare**, ceea ce va reduce necesarul de energie pentru asigurarea iluminatului și încălzirii în perioada rece;
- Se vor utiliza **corpuri de iluminat cu surse LED** (iluminat exterior și interior, acolo unde acestea se pretează) cu eficiență energetică ridicată (consum cu cca. 85% mai mic decât becurile cu halogen, dar produc o cantitate de lumină similară) și durată mare de viață (25.000 până la 100.000 de ore);
- Se recomandă dotarea imobilului cu **un sistem inteligent de acționare a iluminatului** – senzori de prezență acolo unde se pretează ținând cont de destinația spațiilor și/sau senzori lumină crepusculari pentru exterior;
- Se vor achiziționa **echipamente cu un consum redus de energie electrică**, conforme cu cerințele privind energia prevăzute de Directiva (EC) 2009/125 (cu modificările ulterioare) de instituire a unui cadru pentru stabilirea cerințelor în materie de proiectare ecologică aplicabile produselor cu impact energetic, inclusiv servere și stocare de date sau computere și servere de calculatoare sau afișaje electronice, transpusă în legislația națională prin HG 55/2011 (produsele achiziționate au **marcaj CE / etichetă ecologică**);
- În cazul amenajării spațiului verde din incintă, **se recomandă** alegerea unor **specii** de arbori și arbuști cu capacitatea mare de absorbție, înmagazinare și transformare a CO₂ în biomasă, care contribuie astfel la reducerea cantităților de GES²⁰, dar și la filtrarea aerului. Se pot lua în calcul pentru plantare mai multe specii de arbori (cu capacitate mare de stocare/sechestrare a CO₂^{21, 22}), care se regăsesc și în flora regiunii Oltenia:
 - ➔ Arborele pagodelor (*Ginkgo biloba*): pe lângă capacitatea de stocare a CO₂ de 698,32 kg și de sechestrare de 64,62 kg/an, acționează ca o barieră împotriva noxelor, prafului și căldurii, fiind perfect adaptabil solurilor de orice fel (și soluri urbane);
 - ➔ Arinul negru (*Alnus glutinosa*): are o capacitate de stocare a CO₂ de 703,45 kg și de sechestrare de 64,78 kg/an; având o înălțime medie de 10 m este pretabil pentru spațiile mai reduse ca suprafață; raportat la dimensiuni, are capacitate mare de absorbție a CO₂, dar și a altor noxe;
 - ➔ Carpenul (*Carpinus betulus*): are o capacitate de stocare a CO₂ de 674,17 kg și de sechestrare de 62,95 kg/an; are și capacitate mare de absorbție a O₃;
 - ➔ Frasinul (*Fraxinus*): absoarbe cca. 22 kg/an CO₂ și peste 5 t pe durata de viață;
 - ➔ Juguștrul (*Acer campestre*): are o capacitate de stocare a CO₂ de 772,63 kg și de sechestrare de 65,15 kg/an; de asemenea, are capacitate mare de absorbție a O₃ și de îndepărtare a PM₁₀;
 - ➔ Mesteacănul (*Betula pendula*): foarte adaptabil, decorativ, absoarbe 21,8 kg/an CO₂, iar pentru întreg ciclul de viață cca. 1,7 t CO₂;
 - ➔ Paltinul de câmp (*Acer platanoides*): are o capacitate de stocare a CO₂ de 738,59 kg și de sechestrare de 62,95 kg/an; de asemenea, are capacitate mare de absorbție a O₃ și de îndepărtare a PM₁₀;
 - ➔ Stejarul (*Quercus* sp.): absoarbe cca. 22 kg/an CO₂ și peste 6,5 t pe durata de viață; de asemenea, absoarb poluanți precum O₃, xilen și benzen.

²⁰ <https://ecobnb.com/blog/2019/03/anti-smog-trees/>

²¹ Fini A., Vigevani I., Corsini D., Wężyk P., Bajorek-Zydroń K., Failla O., Cagnolati E., Mielczarek L., Comin S., Gibin M., Pasquinelli A., Ferrini F., Viskanac P. (2023). CO₂-assimilation, sequestration, and storage by urban woody species growing in parks and along streets in two climatic zones, Science of The Total Environment, vol. 903, 2023, 166198, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.166198>

²² <https://8billiontrees.com/carbon-offsets-credits/carbon-ecological-footprint-calculators/how-much-carbon-does-a-tree-capture/#ref-16>

3.2 Etapa 2 – Analiza detaliată

Cuantificarea și monetizarea emisiilor de GES este făcută în baza Metodologia BEI privind amprenta de carbon. Emisii directe de GES (domeniul de aplicare 1) sunt considerate emisiile generate în faza de execuție a proiectului, iar emisiile indirecte de GES (domeniul de aplicare 2) sunt considerate cele din perioada de funcționare, asociate consumurilor clădirii.

Emisiile absolute și relative:

- Emisiile absolute (Ab) de GES sunt emisiile anuale produse într-un an tipic de funcționare a proiectului (varianta „cu proiect”);
- Emisiile de referință (Be) de GES sunt emisiile care rezultă într-un an tipic de funcționare (varianta „fără proiect”);
- Emisiile relative (Re) reprezintă diferența dintre Ab și Be.

Pentru *faza de execuție*, ținând cont de stadiul proiectului, **nu se poate face în această etapă un calcul precis al CO₂ încorporat** – nu sunt stabilite cantitățile exacte de materiale, distanța pe care urmează să fie transportate materialele nu este cunoscută și nici necesarul de echipamente și vehicule care vor fi utilizate pe șantier.

Conform Inventory of Carbon and Energy (ICE database)²³, pentru materialele de construcție emisiile de GES depind de produs. Emisiile CO₂ e asociate materialelor de construcție sunt: polistiren (uz general) 3,43 kg CO₂ e / kg material, vata minerală bazaltică emisiile sunt în funcție de grosimea materialului și sunt cuprinse între 2,5 și 3,8 kg CO₂ e / kg, vopsea (valori medii generale) 2,91 kg CO₂ e / kg, ferestre (sticlă 12 mm) 52,4 kg CO₂ e / m². În cazul betonului, valorile variază în funcție de tipul de produs între 200 și 420 kg CO₂ e / m³ (de exemplu, beton C35-45 – 275,78 kg CO₂ e / m³²⁴, C 20/25 între 225,71 și 286,31 kg CO₂ e / m³²⁵), pentru conducte de apă pluvială și de drenaj din polietilenă cu perete dublu se emit 2,4 kg CO₂ e / kg, pentru conducte (plastic) cu un diametru de 110 mm se emit 2,00602 kg CO₂e / m, pentru gresie (20 mm grosime) se emit 17,2114 kg CO₂ e / m²²⁶ etc.

Luând în calcul valorile menționate anterior, s-a făcut o estimare a emisiilor asociate procesului de modernizare și extindere. Astfel, pentru calcularea volumului de BCA necesar pentru realizarea extinderii corpului C1 se înmulțește suprafața pereților cu grosimea zidului: 146,48 m² (conform studiului energetic nZEB) x 0,3 m = 43,944 m³. BCA-ul are un factor de emisie redus – 109 kg CO₂e/m³. Pentru necesarul estimat de 43,944 m³ rezultă o cantitate de 4.789,896 kg CO₂e, adică 4,79 t CO₂e²⁷. Pentru beton, în cazul unui necesar de 80 m³ (fundatii, planșeu pe sol, planșeu terasă), CO₂ e aferent este de cca. 21,929 t (MIX 2 – C20/25: 286,32 kg CO₂e/m³)²⁸.

Pentru izolațiile executate din vată minerală, s-a luat în calcul vată minerală medie cu o densitate 70 kg/m³. În cazul pereților exteriori, pentru grosimea de 15 cm rezultă 10,5 kg/m², iar în cazul planșeului terasă, pentru grosimea de 20 cm rezultă 14 kg/m². Aplicând valoarea maximă a emisiilor de 3,8 kg CO₂ e / kg, raportat la grosimile izolațiilor aplicate pe pereții exteriori și la o suprafață totală a pereților exteriori de 398,33 m² – 251,85 m² (corpul existent) și 146,48 m² (corpul propus), rezultă un cuantum de 15,893 t CO₂ e asociat producției materialului. În cazul planșeului terasă, pentru o suprafață totală de 561,45 m² – 339,10 m² (corpul existent) și 222,35 m² (corpul propus), rezultă un cuantum de 29,869 t CO₂ e asociat producției materialului.

În cazul sticlei, a rezultat un cuantum de 4,776 t CO₂ e (suprafață 56,64 m² corp existent și 34,5 m² corp propus, 52,4 kg CO₂ e / m²).

²³ <https://circularecology.com/embodied-carbon-footprint-database.html>

²⁴ <https://manage.epdhub.com/declarations/concrete-ready-mix/company-romcim-romania/2317/concrete-c35-45-ii-b/>

²⁵ <https://manage.epdhub.com/declarations/concrete-ready-mix/safemix-concrete/2060/ready-mix-concrete-c-2025-og-opc-36-ggbs/>

²⁶ <https://manage.epdhub.com/declarations/insulation-insulated-panels/ruukki-construction/670/sp2b-sp2d-sp2e-wall-sandwich-panels-with-100-mm-pir-core/>

²⁷ <https://manage.epdhub.com/declarations/concrete-precast-elements/elpreco-sa/6071/autoclaved-aerated-concrete/>

²⁸ <https://manage.epdhub.com/declarations/concrete-ready-mix/saudi-readymix-concrete-co-joint-stock-company-unlisted/2797/ready-mix-concrete-c2025/>

Per total rezultă 77,25 t CO₂ e din producția principalelor materiale care vor fi utilizate. Adăugând și celelalte intervenții – tâmplărie, refacerea tencuielilor exterioare, finisaje interioare etc., precum și transportul tuturor materialelor și consumul echipamentelor utilizate pe șantier, se estimează că **nu se vor depăși 250 t CO₂ e** pentru execuția/implementarea proiectului.

Pentru **faza de funcționare**, emisiile de GES rezultă din consumurile aferente clădirii. Conform *Raportul privind depășirea cerințelor minime de conformarea nZEB și atingerea unui nivel superior de performanță energetică (nZEB+)*, în prezent, în cazul corpului **C1 existent**, raportat la suprafața utilă/încălzită considerată (339,1 m²), infrastructura vizată de proiect este responsabilă pentru emiterea a **26,07 t CO₂ e/an** (pentru un indice de emisii echivalent CO₂ – 76,87 kg CO₂ / m² an) – **emisii referință (Be)**. Prin implementarea proiectului se va ajunge la **2,54 t CO₂ e/an – emisii absolute (Ab)** (pentru un indice de emisii echivalent CO₂ – 7,5 kg CO₂ / m² an). În cazul corpului **C1 propus**, pentru o suprafață utilă/încălzită de 222,35 m² și un indice de emisii echivalent CO₂ – 3,95 kg CO₂ / m² an, infrastructura va responsabilă pentru emiterea a **0,878 t CO₂ e/an**. Dacă sunt cumulate emisiile de CO₂ e însumate pentru C1 existent reabilitat și C1 propus, rezultă un cuantum de **3,418 t CO₂ e/an**, sub nivelul actual înregistrat pentru suprafața de 339,1 m².

Astfel, **emisii relative (Re)** sunt de **-23,53 t CO₂ e/an** în contextul aceleiași suprafețe utile încălzite (corp C1 existent) și **-22,65 t CO₂ e/an** în contextul întregii suprafețe utile încălzite (corp C1 existent + corp C1 propus). Până la nivelul anului 2050 (24 de ani, începând cu 2027), infrastructura ar fi responsabilă de emiterea a **625,68 t CO₂ e**, plecând de la premisa că starea sa se va menține și nu va crește necesarul de energie pentru menținerea unor condiții optime în interiorul acesteia. Prin implementarea proiectului se va ajunge la un total de **60,96 t CO₂ e** până în 2050, adică o reducere cu **564,72 t CO₂ e** pentru aceeași suprafață, respectiv **82,08 t CO₂ e** și o reducere de **543,6 t CO₂ e** pentru întreaga suprafață propusă.

Conform metodologiei BEI, proiectul nu se înscrie în categoria celor pentru care este necesară calcularea amprente de carbon (emisii absolute/relative mai mari de 20.000 de tone de CO₂e/an (pozitive sau negative)), dar a fost făcută monetizarea emisiilor de GES utilizând costul fictiv al carbonului. În termeni financiari, pentru monetizarea emisiilor de CO₂ au fost utilizate valorile menționate în Economic Appraisal Vademecum 2021-2027²⁹ (prețuri 2016). Prețul a fost actualizat pentru 2023 prin aplicarea ratelor de evoluție ale HICP (indicele armonizat de evoluție a prețurilor), având ca sursă baza de date Eurostat. Au fost luate în calcul emisiile asociate infrastructurii propuse (26,07 t CO₂ e/an pentru C1 existent, respectiv 3,418 t CO₂ e/an pentru C1 existent reabilitat + C1 propus). Rezultă o economie financiară consistentă în ambele situații – 264.393,5 EUR raportat la prețurile din 2016 și 325.004,9 EUR raportat la prețurile din 2023 (Tabelul nr. 1).

Tabelul nr. 1 Costul fictiv al carbonului pentru emisiile de GES (EUR)*

Anul	EUR/tCO ₂ e (prețuri 2016)	EUR/tCO ₂ e (prețuri 2023)	Cost fictiv al CO ₂ e (FP 2016)	Cost fictiv al CO ₂ e (FP 2023)	Cost fictiv al CO ₂ e (CP 2016)	Cost fictiv al CO ₂ e (CP 2023)
2027	199	245	5187,9	6387,2	680,6	837,9
2028	216	266	5631,1	6934,6	738,7	909,7
2029	233	287	6074,3	7482,1	796,9	981,5
2030	250	307	6517,5	8003,5	855,0	1049,9
2031	278	342	7247,5	8915,9	950,8	1169,6
2032	306	376	7977,4	9802,3	1046,5	1285,9
2033	334	411	8707,4	10714,8	1142,3	1405,6
2034	362	445	9437,3	11601,2	1238,0	1521,9
2035	390	479	10167,3	12487,5	1333,8	1638,2

²⁹ https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/guides/vademecum_2127/vademecum_2127_en.pdf

Anul	EUR/tCO ₂ e (prețuri 2016)	EUR/tCO ₂ e (prețuri 2023)	Cost fictiv al CO ₂ e (FP 2016)	Cost fictiv al CO ₂ e (FP 2023)	Cost fictiv al CO ₂ e (CP 2016)	Cost fictiv al CO ₂ e (CP 2023)
2036	417	513	10871,2	13373,9	1426,1	1754,5
2037	444	546	11575,1	14234,2	1518,5	1867,3
2038	471	579	12279,0	15094,5	1610,8	1980,2
2039	498	612	12982,9	15954,8	1703,2	2093,0
2040	525	645	13686,8	16815,2	1795,5	2205,9
2041	552	679	14390,6	17701,5	1887,8	2322,2
2042	579	712	15094,5	18561,8	1980,2	2435,0
2043	606	745	15798,4	19422,2	2072,5	2547,9
2044	633	778	16502,3	20282,5	2164,9	2660,8
2045	660	811	17206,2	21142,8	2257,2	2773,6
2046	688	845	17936,2	22029,2	2353,0	2889,9
2047	716	880	18666,1	22941,6	2448,7	3009,6
2048	744	914	19396,1	23828,0	2544,5	3125,9
2049	772	949	20126,0	24740,4	2640,2	3245,6
2050	800	983	20856,0	25626,8	2736,0	3361,9
Total			304.315,1	374.078,4	39.921,7	49.073,6

*26,07 t CO₂ e/an pentru C1 existent, respectiv 3,418 t CO₂ e/an pentru C1 existent reabilitat + C1 propus

Sursa cost carbon: Orientările tehnice referitoare la imunizarea infrastructurii la schimbările climatice în perioada 2021-2027 (2021/C 373/01), Economic Appraisal Vademecum 2021-2027

Conform *Raportului privind depășirea cerințelor minime de conformarea nZEB și atingerea unui nivel superior de performanță energetică (nZEB+)* a rezultat că imobilul vizat prin proiect se încadrează în limitele stipulate în legislația în vigoare (Tabelul nr. 2) în contextul utilizării de surselor de energie regenerabilă (solară).

Astfel, în cazul **C1 existent**, se constată un consum anual specific de energie primară totală **sub pragurile menționate** în Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor, indicativ Mc 001-2022 (134,1 kwh/m² an față de standardul de 198,4 kwh/m² an). Prin implementarea proiectului, **consumul de energie primară totală va scădea cu 71,83%** (raportat la consumul actual de 476,03 kwh/m² an), ceea ce înseamnă că din punct de vedere al îmbunătățirii performanței energetice, corpul de clădire vizat prin proiect va îndeplini standardul de renovare aprofundată/majoră (reducere de cel puțin 60% comparativ cu situația existentă). Procentul de consum de energie primară regenerabilă din consumul de energie primară totală este de 66,92%, peste pragul de 30% menționat de legislația în vigoare. Emisiile de GES (CO₂ e) sunt de asemenea **sub valorile maxime** stipulate în Metodologie (7,5 kg CO₂/m² an față de 30,1 kg CO₂/m² an). În cazul emisiilor de GES, **reducerea va fi de 90,24%** (de la 76,87 la 7,5 kg CO₂ / m² an).

În cazul **C1 propus**, se constată un consum anual specific de energie primară totală **sub pragurile menționate** în Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor, indicativ Mc 001-2022 (72,2 kwh/m² an față de 168,8 kwh/m² an). Procentul de consum de energie primară regenerabilă din consumul de energie primară totală este de 73,28%, peste pragul de 30% menționat de legislația în vigoare. Emisiile de GES (CO₂ e) sunt de asemenea **sub valorile maxime** stipulate în Metodologie (3,95 kg CO₂/m² an față de 20,2 kg CO₂/m² an).

Conform valorilor rezultate, C1 se încadrează în: **clasa A** ca performanță energetică în cazul corp C1 existent (consumul total de energie primară este de 134,1 kwh/m² an, pragul fiind < 117 kwh/m² an) și **clasa A+** în cazul C1 propus (consumul total de energie primară este de 72,2 kwh/m² an, pragul fiind < 117 kwh/m² an), **clasa A+** ca nivel calculat al emisiilor echivalente CO₂ pentru C1 existent și C1 propus (indicele de emisii echivalent CO₂ – 7,5, respectiv 3,95 kgCO₂ / m² an comparativ cu pragul de 19,7 kgCO₂ / m² an) – valori pentru clădiri sistemului sanitar.

Tabelul nr. 2 Conformitatea cu standardele nZEB

Corp clădire/Parametrii	Consumul anual specific de energie primară (kwh/m ² an)			Emisii CO ₂ e (kg CO ₂ /m ² an)	Contribuția energiei din surse regenerabile (%)	Valorile normate cf Ordinului 16/05.01.2023	
	Surse neregen.	Surse regen.	Total			Energie totală (kwh/m ² an)	Emisii CO ₂ e (kg CO ₂ /m ² an)
Corp C1 existent	44,36	89,74	134,1	7,5	66,92	198,4	30,1
Corp C1 propus	19,29	52,91	72,2	3,95	73,28	168,8	20,2

Sursa: Extras din Raportul privind depășirea cerințelor minime de conformarea nZEB și atingerea unui nivel superior de performanță energetică (nZEB+)

În ceea ce privește *faza de dezafectare* (scoatere din uz a infrastructurii vizate prin proiect), nu sunt preconizate emisii semnificative de GES ținând cont de faptul că cea mai mare parte a materialelor utilizate sunt reutilizabile și/sau reciclabile.

Se asigură respectarea Directivei (UE) 2018/844 a Parlamentului European și a Consiliului din 30 mai 2018 de modificare a Directivei 2010/31/UE privind performanța energetică a clădirilor, transpusă în legislația națională prin Legea nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor (modificată și completată prin Legea nr. 101/2020) și a Directivei 2012/27/UE privind eficiența energetică, transpusă în legislația națională prin Legea 121/2014 privind eficiența energetică (cu modificările și completările ulterioare). Așadar, se consideră că proiectul **nu prejudiciază obiectivul privind atenuarea schimbărilor climatice** întrucât nu generează emisii semnificative de GES, iar pe termen lung investițiile propuse contribuie la obiectivul național/regional de creștere a eficienței energetice pe an și de reducere a emisiilor de GES.

4. PILONUL II ADAPTAREA LA SCHIMBĂRILE CLIMATICE (REZILIENȚA LA SCHIMBĂRILE CLIMATICE)

Obiectivul vizat prin proiect este localizat în județul Dolj, Municipiul Craiova. Din punct de vedere al reliefului, Municipiul Craiova se situează în zona de contact dintre Câmpia Romanați (subdiviziunea Câmpia Leu-Rotunda), parte a Câmpiei Olteniei, în sud, de origine piemontană veche, getică³⁰ și Podișul Getic în nord, reprezentat prin Piemontul Bălăciței în vest și nord-vest și Piemontul Oltețului (Piemontul Tesluiului) în nord-est³¹. Orașul s-a dezvoltat pe sistemul de terase al Râului Jiu și în zona sa de luncă, altitudinea fiind cuprinsă între 75 și 116 m, scăzând de la nord la sud.

3.1 Descrierea surselor de date utilizate

Pentru caracterizarea condițiilor climatice actuale și viitoare au fost utilizate următoarele surse de date și de informare europene și naționale:

- platforma europeană Climate Adapt – Copernicus Climate Change Service (C3S)³²;
- platforma națională Ro-Adapt³³;
- site-ul Administrație Națională de Meteorologie – caracterizările climatologice lunare, caracterizările anuale și multianuale³⁴;
- baza de date climatice European Climate Assessment & Dataset (ECA&D)³⁵;
- Planul de Management al Riscului la Inundații A.B.A. Jiu³⁶;
- Portalul inundații.ro³⁷;
- Planul de analiză și acoperire a riscurilor, județul Dolj 2025³⁸;
- Planul de analiză și acoperire a riscurilor Municipiul Craiova 2023, 2024³⁹.

3.2 Condițiile climatice actuale

Zona se încadrează în climatul temperat de tranziție (între climatul temperat oceanic din vestul continentului și cel temperat continental din estul acestuia), un climat care în zona României este caracterizat de contraste termice relativ mari între anotimpurile extreme (iarnă – vară), temperaturi ridicate pe parcursul lunilor de vară (maxime frecvent peste 35°C) și o concentrare mai mare a cantităților de precipitații în semestrul cald (finalul primăverii – începutul verii). Conform clasificării Köppen-Geiger, climatul este Dfa – climat continental, fără sezon uscat, cu vară foarte caldă (temperatura celei mai calde luni $\geq 22^{\circ}\text{C}$ și cel puțin 4 luni cu temperaturi peste 10°C)⁴⁰. Analiza condițiilor climatice actuale a fost făcută prin prisma celor mai importanți parametri meteorologici – temperatura aerului, precipitațiile atmosferice și vântul, datele

³⁰ Posea Gr. (1987), *Tipuri ale reliefului major în Câmpia Română, importanță practică*, în *Terra*, 3, București, pp. 15-19

³¹ ***, (1992), *Geografia României. Regiunile pericarpate: Dealurile și Câmpia Banatului și Crișanei, Podișul Mehedinți, Subcarpații, Piemontul Getic, Podișul Moldovei*, vol. IV, Editura Academiei, București

³² <https://climate-adapt.eea.europa.eu/>

³³ <http://193.26.129.161/>

³⁴ <https://www.meteoromania.ro/clima/>

³⁵ Klein Tank, A.M.G. and Coauthors, 2002. Daily dataset of 20th-century surface air temperature and precipitation series for the European Climate Assessment. *Int. J. of Climatol.*, 22, 1441-1453. Data and metadata available at <http://www.ecad.eu>

³⁶ https://www.hidro.ro/wp-content/uploads/2023/08/PMRI_Ciclul-II_ABA-Jiu.pdf;

<https://jiu.rowater.ro/consultarea-publicului/directiva-de-inundatii/directiva-inundatii-ciclul-ii/>

³⁷ <https://inundatii.ro/portal-harti/>

³⁸

[https://www.cjdolj.ro/dm_dolj/site.nsf/atasament/3123BBCEAB69F6AD42258C9F002ADBE9/\\$FILE/HOT%2015.8.pdf?Open](https://www.cjdolj.ro/dm_dolj/site.nsf/atasament/3123BBCEAB69F6AD42258C9F002ADBE9/$FILE/HOT%2015.8.pdf?Open)

³⁹ <https://www.primariacraiova.ro/uploads/articole/attachments/64ba2e90a3b36549568234.pdf>,

<https://hcl.usr.ro/craiova/2024/h481#anexa1>

⁴⁰ Britannica, The Editors of Encyclopaedia. "humid continental climate". *Encyclopedia Britannica*, 18 Jan. 2023, <https://www.britannica.com/science/humid-continental-climate>, accesat 3 ianuarie 2024

corespunzând stației meteorologice Craiova pentru perioada 1961-2024, cu accent pe valorile caracteristice ultimilor 10 ani.

Temperatura aerului

Temperatura aerului la nivel național

Temperatura aerului a înregistrat creșteri semnificative din punct de vedere statistic, mai ales în ultimii 20 de ani. La nivel național, conform ANM, valoarea medie anuală a temperaturii a fost de 11,6°C în anul 2024 și de 10,9°C în 2025, fiind cu 1,1°C mai mare față de mediana intervalului 1991 – 2020 în ultimul an (129 stații meteorologice) (Fig. nr. 3). Anul 2025 se situează pe locul patru în topul celor mai calzi ani, după 2024, 2023 și 2019. Abaterile pozitive comparativ cu perioada de referință (mediana perioadei 1981-2010, valori de la 29 de stații meteorologice) au devenit predominante după anul 2000 (Fig. nr. 4), în 2025, valoare acestea fiind de +1,81°C (raportat la mediana intervalului de referință 1981-2010). Comparativ cu mediana perioadei 1991-2020 (valori de la 129 de stații meteorologice)⁴¹, abaterea a fost de +1,05°C.

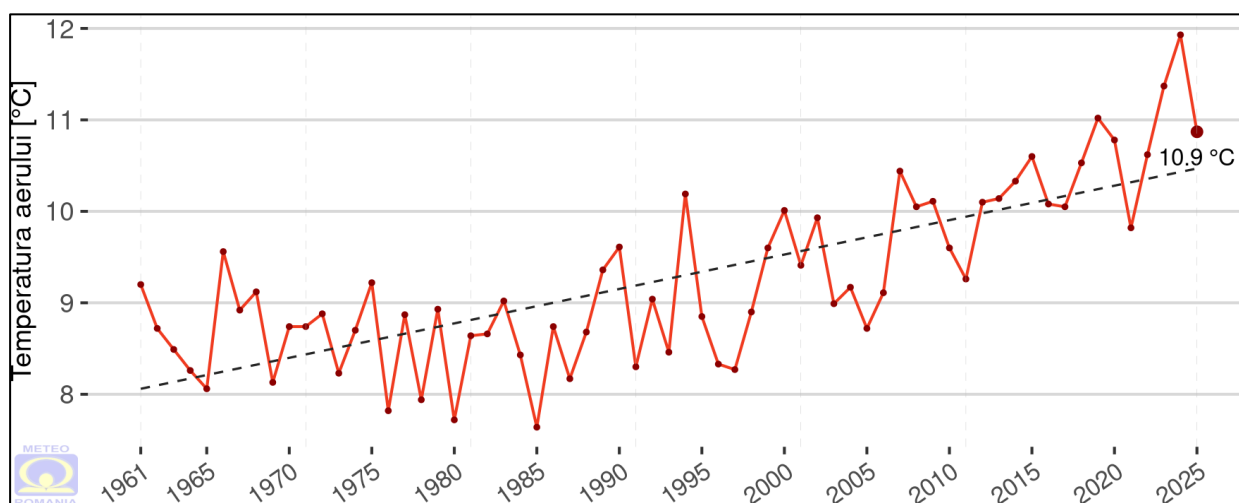


Fig. nr. 3 Tendința de evoluție a temperaturii medii anuale pe țară, din perioada 1961 – 2025

Sursa: https://www.meteoromania.ro/clim/caracterizare-anuala/cc_2025.html

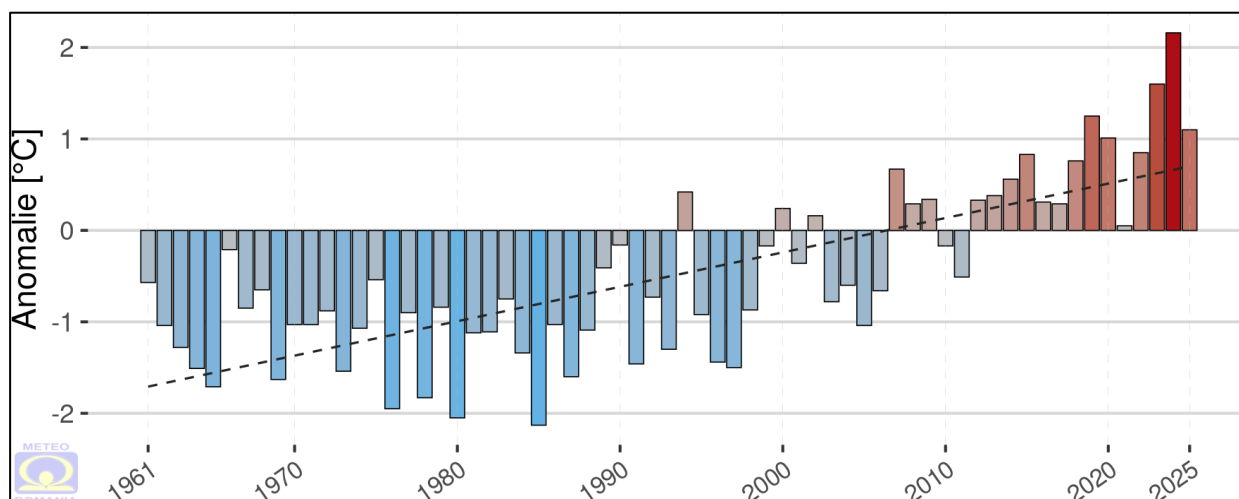


Fig. nr. 4 Evoluția abaterii temperaturii medii anuale față de mediana intervalului de referință 1991 – 2020, din perioada 1961 – 2025

Sursa: https://www.meteoromania.ro/clim/caracterizare-anuala/cc_2025.html

Temperatura medie anuală și lunară. Pentru perioada 1961-2025, temperatura medie anuală la Craiova este de 11,3°C. Dacă se ia în calcul însă media ultimilor 10 ani, valoarea a depășit pragul de 12°C (12,9°C). În trei dintre ani (2019, 2023, 2025), temperatura medie anuală a depășit

⁴¹ https://www.meteoromania.ro/clim/caracterizare-anuala/cc_2025.html

13°C, în 2024, atingându-se cea mai mare valoare, 14,5°C, ceea ce redă o abatere de +3,2°C comparativ cu media întregii perioade (Fig. nr. 5). În cazul tuturor temperaturilor anuale, creșterea este semnificativă statistic, dar semnificația cea mai ridicată este înregistrată de temperatura medie a minimelor (T_{min}).

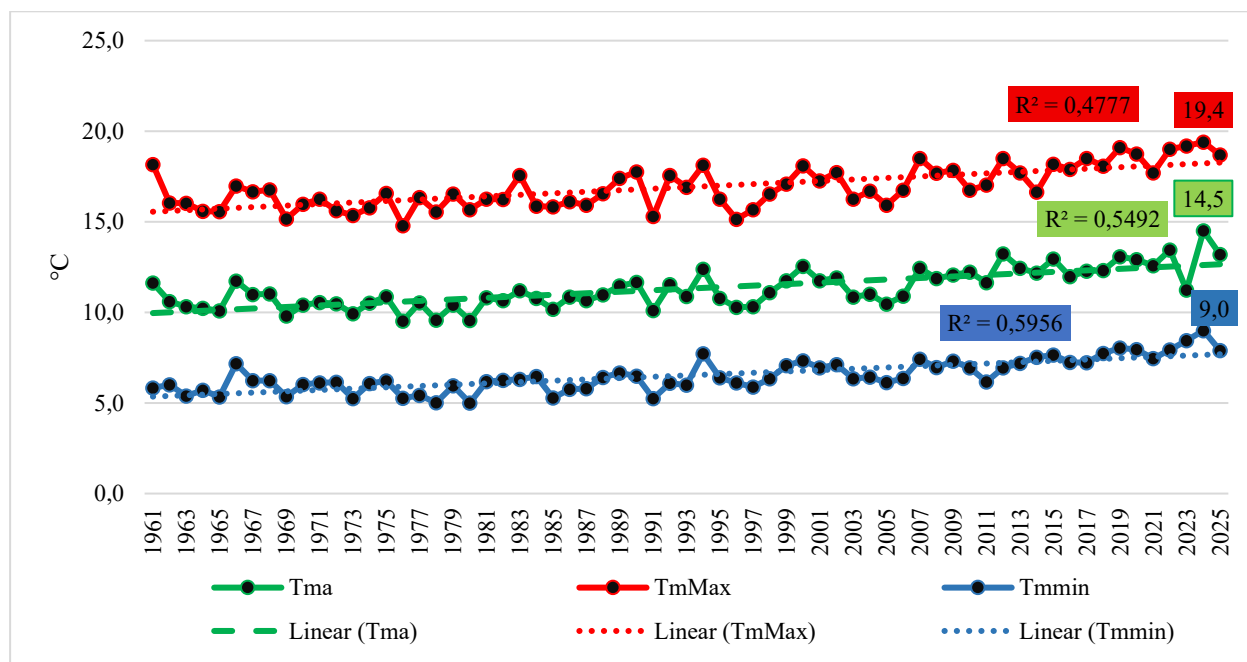


Fig. nr. 5 Temperatură medie, medie a maximelor și medie a minimelor anuală la stația meteorologică Craiova (1961-2025)

Sursa datelor: European Climate Assessment & Dataset (ECA&D) (<http://www.ecad.eu>)

Iulie este luna cu cea mai ridicată valoare medie (22,9°C), cea mai scăzută temperatură înregistrându-se în ianuarie (-1,2°C) (Fig. nr. 6). Pentru ultimii 10 ani, media lunii ianuarie este pozitivă, +0,6°C, iar cea a lunii iulie a depășit +24°C (+24,5°C). După 2007, au existat mai multe cazuri în care media lunilor iulie și august s-a situat peste pragul de 25°C (10 cazuri), cea mai ridicată valoare fiind înregistrată în iulie 2024, când s-au atins 27,4°C, urmată de iulie 2012 și august 2024 cu 27,2°C și iulie 2007 cu 26,5°C. Amplitudinea termică medie anuală pentru întreaga perioadă este de 24,1°C, caracteristică zonelor de câmpie din sudul țării, la fel ca în ultimii 10 ani (ca urmare a creșterii temperaturii medii în ambele luni).

Temperatura medie anuală a maximelor (T_{max}) este de 16,8°C, iar cea **medie anuală a minimelor** (T_{min}) de 6,5°C. Valorile lunare, atât cele maxime cât și cele minime, au o evoluție similară cu cea a temperaturii medii. Acestea sunt pozitive în toate lunile anului (media maximelor) și negative în trei luni, cele de iarnă (media minimelor). În perioada rece a anului, diferența dintre media maximelor și mediile lunare este mai redusă (3-4°C), în timp ce vara și la început de toamnă, acestea cresc la 6,3 – 7°C (intervalul iunie – septembrie). Cele mai ridicate valori medii maxime se înregistrează în iulie și august, 29,6°C, respectiv 29,4°C, în timp ce lunile de iarnă au valori cuprinse între 2,5°C (ianuarie) și 5,3°C (februarie). Temperatura medie a minimelor atinge cea mai redusă valoare în ianuarie (-4,4°C), lunile februarie și decembrie având valori apropiate (-2,6°C, respectiv -2,3°C), în timp ce vara se depășesc 16°C doar în lunile iulie și august (Fig. nr. 6).

Temperaturile maxime și minime diurne. Datorită pătrunderii mai frecvente a unor mase de aer tropical continental, se pot înregistra temperaturi cu mult peste normalul perioadei, atât pentru perioada caldă, cât și pentru cea rece a anului. Vara, aerul tropical continental foarte cald și uscat determină temperaturi ridicate asociate în cele mai multe cazuri unor valuri de căldură (valori >35°C în mai multe zile consecutive). Iarna, aerul tropical continental este cald, determinând de asemenea valori cu mult peste normalul perioadei. În unele contexte sinoptice, se înregistrează și pătrunderi de aer foarte rece, de origine polară sau arctică, chiar dacă frecvența acestora s-a redus

semnificativ în ultima perioadă, care determină temperaturi scăzute. În ceea ce privește valorile maxime diurne (T_{Mmax}), din luna iunie până în septembrie, media celor mai mari temperaturi depășește 30°C , lunile iulie și august având o medie $>35^{\circ}\text{C}$ (Fig. nr. 7). Valorile minime diurne (T_{Mmin}) sunt negative în șase luni, din octombrie până în martie, cele mai scăzute corespunzând lunilor de iarnă ($-13,3^{\circ}\text{C}$ în ianuarie). Pentru perioada caldă a anului, cea mai ridicată valoare corespunde lunii iulie ($11,5^{\circ}\text{C}$), în luna august înregistrându-se $11,0^{\circ}\text{C}$.

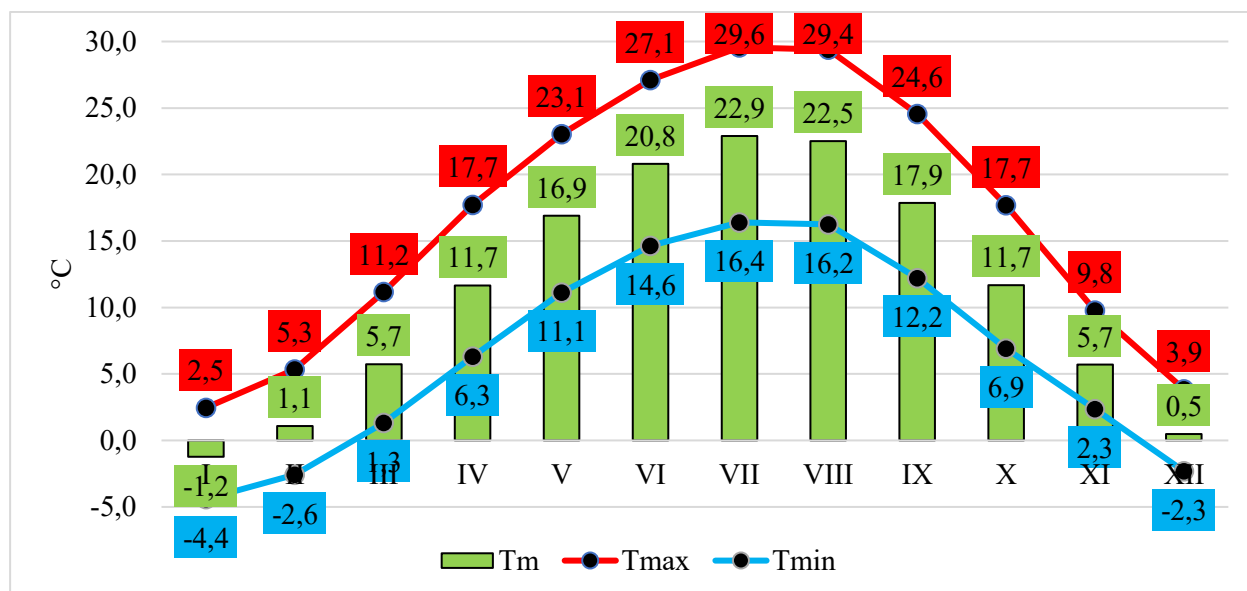


Fig. nr. 6 Temperatura medie, medie a maximelor și medie a minimelor lunară la stația meteorologică Craiova (1961-2025)

Sursa datelor: European Climate Assessment & Dataset (ECA&D) (<http://www.ecad.eu>)

Temperaturile maxime și minime absolute. $T_{max\ abs}$ depășește 30°C în intervalul aprilie-octombrie, în lunile iulie, august și septembrie fiind consemnate valori de peste 40°C : $42,6^{\circ}\text{C}$ în iulie 2007 (*maxima absolută la Craiova*), 41°C în august 1922, $40,8^{\circ}\text{C}$ în august 2017, $40,1^{\circ}\text{C}$ în septembrie 1946 și 40°C în iulie 1985 (Fig. nr. 7, Tabelul nr. 3). $T_{min\ abs}$ negative se pot înregistra în semestrul rece, intervalul octombrie – aprilie. Minima absolută la nivel de municipiu este de $-35,5^{\circ}\text{C}$ înregistrată în ianuarie 1963, un an foarte rece la nivel național. Pentru perioada 1961-2025, temperatura minimă a scăzut la mai puțin de -20°C în ianuarie 1963, 1968, 1969, 1980, 1985, 1990 și 2012, februarie 2005, 2012 și decembrie 1997. În ultimii 10 ani, anul 2015 are valoarea minimă cea mai scăzută, în ianuarie apropiindu-se de -20°C ($-19,4^{\circ}\text{C}$).

Tabelul nr. 3 Temperaturile maxime și minime absolute ($^{\circ}\text{C}$) la stația Craiova

Temp.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
T_{Max}	20,4	23,3	29,0	31,8	35,3	38,8	42,6	41,0	40,1	34,4	25,6	19,5
/anul	2002	1899	1947	1985	1950	2017	2007	1922	1946	1932	2010	1915
T_{min}	-35,5	-27,6	-21	-5,5	-2	4,4	6,7	6,4	-3	-9	-16,5	-26
/anul	1963 (B.V.)	1954	1929	1913; 1894	1938	1962 (C.T.)	1978	1981	1906	1920	1965 (B.V.)	1902

Sursa datelor: European Climate Assessment & Dataset (ECA&D) (<http://www.ecad.eu>); <https://www.meteoromania.ro/clim/caracterizare-multianuala/index.html>, B.V. – Balta Verde, C.T. – Craiova Tarom

Valurile de căldură sunt considerate perioade cu vreme deosebit de caldă comparativ cu valorile medii și reprezintă o problemă importantă pentru spațiile urbane de dimensiuni medii și mari în timpul verii și la început de toamnă. Ținând cont de diversitatea condițiilor climatice la nivel global, nu există un standard comun de încadrare a unui val de căldură la nivel global.

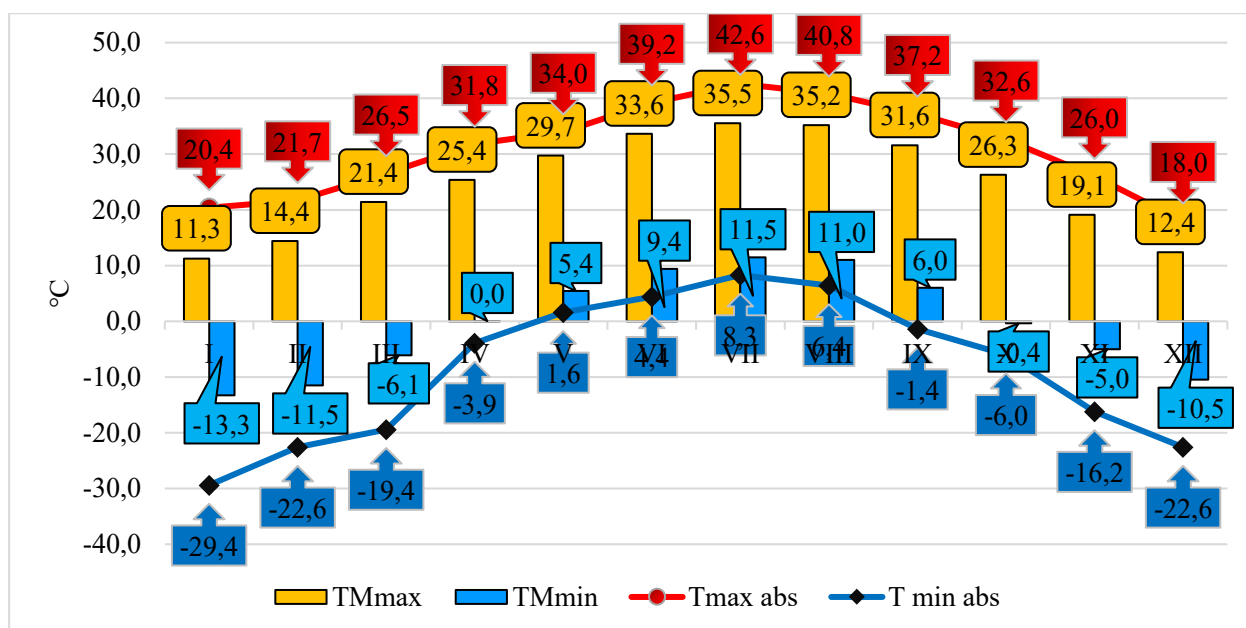


Fig. nr. 7 Temperatura maximă diurnă (T_{Mmax}), temperatura maximă absolută ($T_{max abs}$), temperatura minimă diurnă T_{Mmin}), temperatura minimă absolută ($T_{min abs}$) la stația Craiova pentru perioada 1961-2025

Sursa datelor: European Climate Assessment & Dataset (ECA&D) (<http://www.ecad.eu>)

În România, se consideră că o regiune se confruntă cu un val de căldură atunci când temperatura maximă depășește 37°C cel puțin două zile consecutive (Bojariu et al., 2015⁴²). Pe baza temperaturii maxime, pragul de caniculă este însă stabilit la 35°C (Dima et al., 2016⁴³). În ultimii 20 de ani, s-au remarcat mai multe valuri persistente și intense de căldură (2007, 2012, 2015, 2017, 2021, 2022, 2023, 2024):

- ➔ **2007**, valuri de căldură succesive în toate lunile de vară: iunie (19-27), cu intensitate maximă în data de 26 iunie, dar nu s-au depășit 38°C; iulie, valul de căldură s-a înregistrat în intervalul 16-26, intensitatea maximă fiind atinsă în data de 24, când la Craiova s-au înregistrat **42,6°C**, maxima absolută a stației.
- ➔ **2012**, valuri de căldură succesive în toate lunile de vară: 19-22 iunie (maximă 36,2°C), 1-16 iulie (maximă 39,1°C), 17-31 iulie (maximă 38,9°C), 1-10 august (7 august, maximă 38,8°C), respectiv 20-31 august (25 august, maximă 38,8°C).
- ➔ **2015**, mai multe valuri de căldură: 6-9 iulie, 16-30 iulie (maxima lunii 37,3°C), 3-16 august, 28 august-6 septembrie și 17-19 septembrie (maxima în august 36,8°C, iar în septembrie de 35,2°C).
- ➔ **2017**, valuri de căldură în cele trei luni de vară, maximele fiind de 38,8°C în iunie (noua maximă absolută a lunii), 38,9°C în iulie, respectiv 40,8°C în august, la doar 0,2°C de recordul absolut al lunii înregistrat în 1922.
- ➔ Valori maxime lunare de peste 36°C s-au înregistrat și în cele trei luni de vară ale anului **2021** (36,1°C, 37,9°C, respectiv 38,1°C), **2025** (41,3°C în iulie), în iulie și august **2022** (39,4°C, respectiv 36,7°C), **2023** (36,7°C, respectiv 37,8°C), **2024** (40,1°C, respectiv 38,2°C), dar valurile de căldură, cu excepția celor din 2024, nu au atins intensitatea celor din 2007 și 2012.

Organizația Meteorologică Mondială (OMM) definește indicele duratei valului de căldură ca numărul maxim de zile consecutive (>5 zile) în decursul cărora maximele termice depășesc cu cel

⁴² Bojariu R., Bîrsan M.V., Cică R., Velea L., Burcea S., Dumitrescu A., Dascălu S.I., Gothard M., Dobrinescu A., Cărbunaru F., Marin L. (2015), Schimbările climatice – de la bazele fizice la riscuri și adaptare. Editura Printech, București
⁴³ Dima V., Georgescu F., Irimescu A., Mihăilescu D. (2016), Valurile de căldură în România / Heatwaves in Romania, Ed. Printech, București

puțin 5°C media intervalului de referință 1961-1990 (aici fiind incluse și perioadele de încălzire din semestrul rece). Pentru arealul vizat de proiect (stația meteorologică Craiova), numărul mediu de zile incluse în valuri de căldură (1961-2024) este de 17 zile, dar luând în calcul ultimii 10 ani, valoarea medie a urcat la 38,6 zile/an. Se observă o creștere semnificativă a acestui parametru după anul 2000. Se detașează anul **2024** cu 87 de zile (din care 49 de zile în intervalul iunie și august), urmat de **2002** cu 60 de zile (din care 25 de zile în lunile iunie și iulie), **2012** (59 de zile – din care 33 de zile în intervalul iunie-Iugust), **2015** (52 de zile – din care 24 de zile în iulie-august), **2007** și **2019** (51 de zile – 17 zile în primul caz și 27 de zile în al doilea pentru intervalul iunie-august) (Fig. nr. 8). Anterior anului 2000, valori apropiate de pragul de 30 de zile s-au înregistrat doar în **1961** (28 de zile, dar niciuna în perioada caldă) și în **1992** (27 de zile, din care 20 în august). Astfel, tendința lineară a numărului de zile incluse în valuri de căldură este de creștere.

Valurile de frig au o frecvență mult mai redusă decât a celor de căldură, mai ales în ultimii 20 de ani. Cele mai scăzute temperaturi s-au înregistrat anterior anului 1970, chiar dacă valorile au coborât punctual la mai puțin de -20°C și în ultimii ani. OMM definește un val de frig ca pe o perioadă în care temperatura minimă zilnică scade sub percentila a 10-a, în fereastra calendaristică de 6 zile consecutive, pentru o perioadă de referință. Numărul mediu anual de zile incluse în valurile de frig pentru perioada 1961-2024 este de 3,7 (Fig. nr. 8). La nivel anual, cel mai mare număr de zile este 20, în **1977**, dar doar 6 dintre acestea s-au înregistrat în perioada rece (decembrie). Un an cu valuri de frig iarna (ianuarie-februarie) a fost și **2012** (15 zile, toate în perioada de iarnă). În ultimii 10 ani, se remarcă un singur an, **2018**, când s-au înregistrat 6 zile încadrate la valuri de frig (câte trei zile în noiembrie și decembrie), în restul anilor nefiind consemnat nici un val de frig.

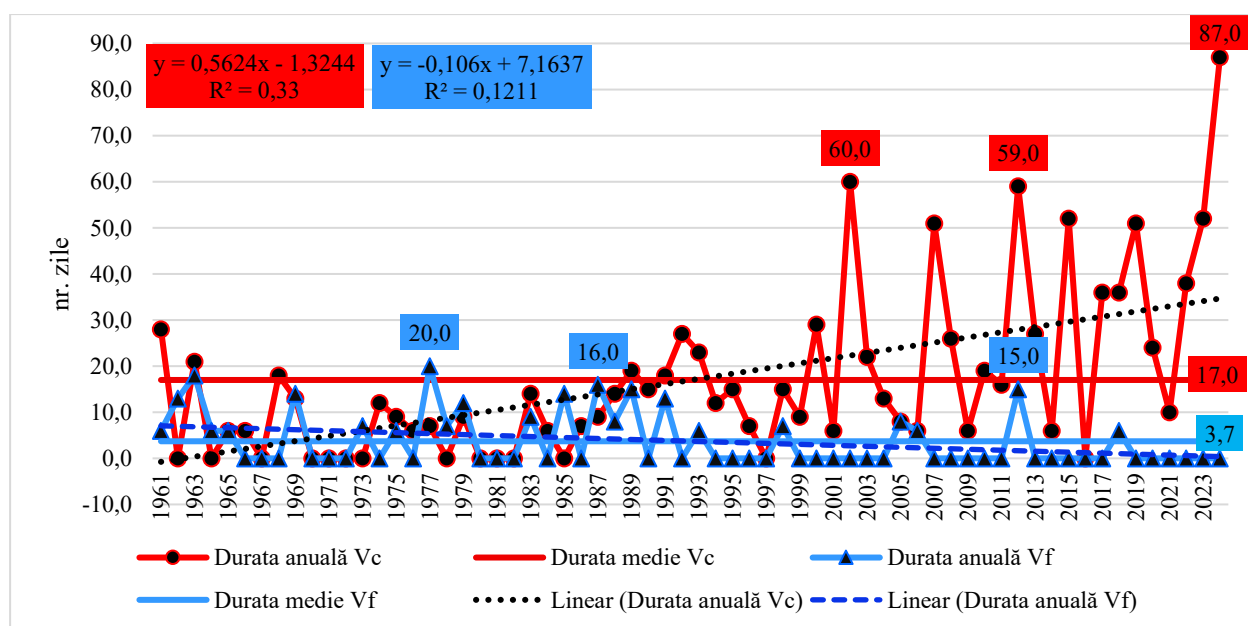


Fig. nr. 8 Durata valurilor de căldură / frig în perioada 1961-2024 la stația Craiova

Sursa datelor: European Climate Assessment & Dataset (ECA&D) (<http://www.ecad.eu>)

Pentru arealul vizat de proiect, numărul mediu de zile incluse în valuri de căldură pe baza factorului de exces de căldură EHF (1971-2025) este de 6,2 zile, dar luând în calcul ultimii 10 ani, valoarea medie este de 7,8 zile/an (conform Ro-Adapt). Pe parcursul perioadei analizate, se observă o creștere semnificativă a acestui parametru după anul 2000. Se detașează anul 2016 cu 12 de zile și 2020 cu 10,8 zile (Fig. nr. 9). Pe baza factorului de exces de frig, numărul mediu anual de zile incluse în valurile de frig este de 8,1 zile, numărul maxim al perioadei fiind 17,8 zile în anul 1972. Media ultimilor 10 ani este de 7,5 zile. În ultimii 10 ani, nu s-au depășit 10 zile, chiar dacă temperaturile minime absolute au coborât la mai puțin de -17...-19°C, mai ales în luna ianuarie (2015-2017) (Fig. nr. 9). Se remarcă o tendință lineară de scădere a duratei valurilor de frig, concomitent cu tendința de creștere a duratei valurilor de căldură.

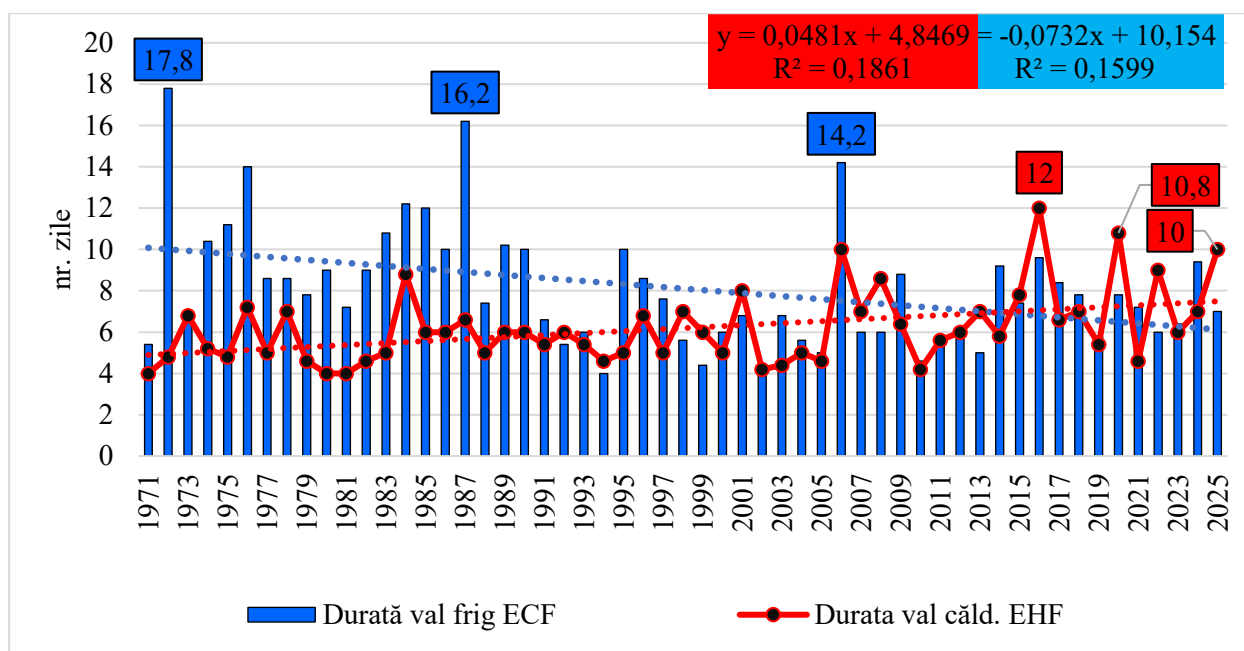


Fig. nr. 9 Durata valurilor de căldură (pe baza factorului de exces de căldură EHF) / frig (pe baza factorului de exces de frig ECF) în perioada 1971-2025 la Craiova

Sursa datelor: <http://193.26.129.161/geoportul-harta-interactiva.php>

Precipitațiile atmosferice

Cantitatea medie anuală de precipitații la stația Craiova este de 601,1 mm pentru perioada 1961-2025. La nivel anual, se constată o variabilitate pluviometrică ridicată: cele mai reduse cantități de precipitații s-au înregistrat în anul 1992 (293,5 mm), an cu fenomene intense de secetă la nivelul întregii Câmpii Române, dar și în anul 2000 (339 mm), iar cele mai mari în 2005 (1081,8 mm) și 2014 (1147,4 mm). Și anul 2024 a fost de asemenea secetos, cantitatea anuală fiind de 359 mm, a treia cea mai mică valoare din ultimii 65 de ani. În perioada 2003-2022, cantitățile anuale de precipitații au fost în general peste media întregii perioade.

La nivel lunar, cea mai mare cantitate medie se înregistrează în iunie (74,3 mm), valori de peste 60 mm înregistrându-se și în mai și iulie. Cele mai mici cantități sunt caracteristice iernii, ca urmare a predominării regimului anticiclonic, minimul corespunzând lunii februarie – 35,3 mm, singurele luni cu o cantitate mai mică de 40 mm fiind ianuarie și februarie (Fig. nr. 10). Există și situații particulare, când anumite contexte sinoptice determină cantități excedentare sau deficitare deosebite. În perioada 1961-2025, s-au înregistrat **peste 180 mm** în luna mai 1980 (180,5 mm), iunie 1989 (181,2 mm), iulie 1991 (182,9 mm), august 2005 (215,8 mm) și octombrie 1972 (238,3 mm), cea mai mare cantitate lunară la nivelul stației. De asemenea, s-au înregistrat și 8 luni cu valori cuprinse între 150 și 180 mm, dintre care trei în anul 2014 (mai, septembrie și decembrie). Deficitul accentuat (cantități mai mici de 10 mm sau lipsă de precipitații) este în general caracteristic semestrului rece, când predomină activitatea anticiclonică, dar perioade de secetă și uscăciune pot să apară și în a doua parte a verii și începutul toamnei.

Pentru spațiile urbane, cele mai problematice sunt cantitățile maxime în 24 de ore asociate precipitațiilor cu caracter de aversă deoarece pot determina inundații pluviale urbane. În timpul ploilor torențiale se pot acumula cantități de peste 25-30 mm în mai puțin de 2 ore, fiind astfel depășită capacitatea de preluare a apei pluviale de către sistemul de canalizare. La Craiova, cea mai mare cantitate maximă de precipitații în 24 de ore din perioada analizată a fost de 91,5 mm în septembrie 1968 (Tabelul nr. 4), valori de peste 80 înregistrându-se și iulie 1972 și august 1927. În ceea ce privește numărul de zile cu precipitații abundente (peste 20 mm), media perioadei 1981-2010 este de 6,1 zile/an (conform Ro-Adapt, acesta este de 3,4 zile/an). În anul 2005 s-au înregistrat 14 astfel de zile (4 zile peste 30 mm), iar în anii 2001, 2007, 2009 câte 10 zile, din care 6, 5, respectiv 2 zile au înregistrat precipitații peste 30 mm.

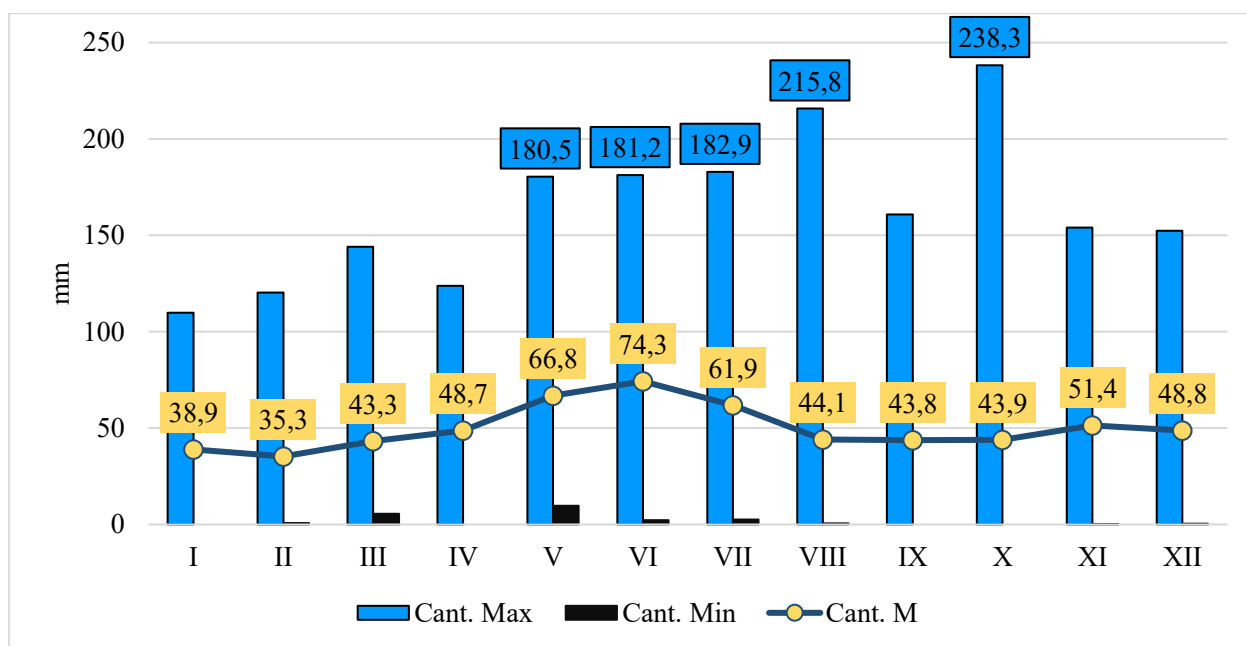


Fig. nr. 10 Precipitațiile atmosferice: cantitatea medie lunară, cantitatea maximă și minimă lunară (1961-2025)

Sursa datelor: European Climate Assessment & Dataset (ECA&D) (<http://www.ecad.eu>)

Tabelul nr. 4 Cantitățile de precipitații maxime în 24 de ore (mm) la stația Craiova

Luna	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Max ₂₄ /an	51,1/ 2012	38,1/ 1954	44,8/ 2016	77,6/ 2003	60,0/ 1990	72,6/ 1976	84,8/ 1972	85,0/ 1927	91,5/ 1968	54,4/ 2008	64,8/ 1912	53,8/ 2010

Sursa datelor: ANM, <https://www.meteoromania.ro/clim/caracterizare-multianuala/>

Vântul. Ca direcție, frecvența cea mai mare o au vânturile din sector vestic (22,1% din numărul anual de cazuri) și estic (21,4%). De asemenea, o frecvență ridicată este caracteristică și sectorului nord-estic (12%). Calmul atmosferic are o frecvență redusă, 24,6% (Fig. nr. 11). Vitezele medii sunt de asemenea reduse, cele mai mari corespunzând direcțiilor dominante – 5, 5,1, respectiv 4,4 m/s. Așadar, în ceea ce privește viteza medie a vântului nu generează probleme la nivelul Municipiului Craiova, acesta fiind încadrat în categoria vânt slab. În ceea ce privește vântul în rafale, conform Ro-Adapt, viteza medie este de 9,5 m/s (Fig. nr. 12). Dacă se depășesc 20 m/s și vântul are aspect de vijelie, cresc și riscurile de a se produce pagube materiale, situație frecvent înregistrată în ultimii 10 ani.

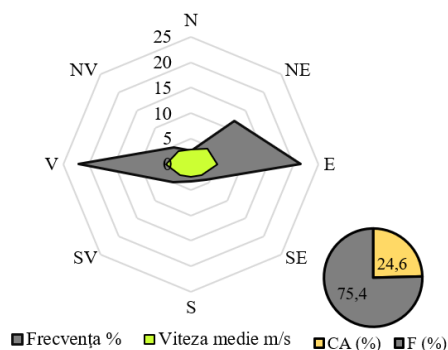


Fig. nr. 11 Frecvența și viteza medie a vântului la stația Craiova (1961-2000)

Sursa datelor: Clima României, 2008⁴⁴

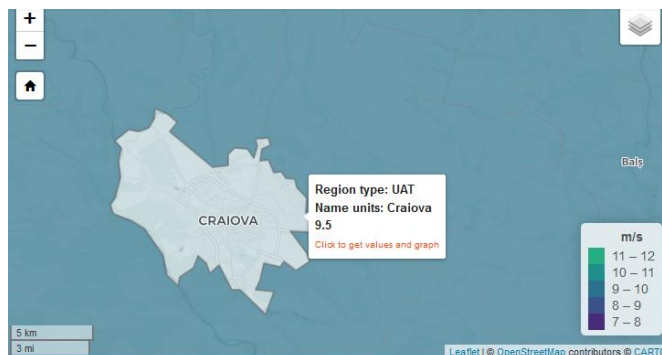


Fig. nr. 12 Viteza vântului la rafală (1971-2025)

Sursa: <http://193.26.129.161/geoportul-harta-interactiva.php>

⁴⁴ ***, (2008), *Clima României*, Editura Academiei Române, București

3.3 Condițiile climatice viitoare

Condițiile climatice viitoare depind de evoluția emisiilor de GES. Pentru estimarea acestora sunt utilizate patru scenarii de evoluție RCP (Representative Concentration Pathways): RCP2.6, concentrație CO₂ 421 ppm (scenariu de atenuare/optimist), RCP4.5 concentrație CO₂ 538 ppm și RCP6.0 concentrație CO₂ 670 ppm (scenarii intermediare) și RCP8.5 concentrație CO₂ 936 ppm (scenariu cu emisii de GES foarte mari/pesimist) (IPCC, 2014)⁴⁵. Conform NOAA⁴⁶, în ianuarie 2023, concentrația CO₂ a atins o valoare medie de 419,48 ppm, în ianuarie 2024, s-a depășit pragul scenariului de atenuare, fiind înregistrată o concentrație de 422,8 ppm, iar în ianuarie 2025, o concentrație de 426,65 ppm. Conform Orientărilor tehnice referitoare la imunizarea infrastructurii la schimbările climatice în perioada 2021-2027, pentru investițiile cu durată de viață până la 50 de ani, se va utiliza scenariul intermediar **RCP4.5**.

Datele climatice utilizate provin de pe *platforma europeană Climate Adapt (CA)* – Copernicus Climate Change Service (C3S) – valori caracteristice întregii Regiuni de Dezvoltare Sud-Vest Oltenia și de pe *platforma națională Ro-Adapt (RA)* – la nivel de UAT (Craiova). Parametrii analizați sunt **temperatura aerului** (temperatura medie anuală, anotimpuală și pentru lunile ianuarie și iulie; temperatura maximă – lunile de vară; temperatura minimă – lunile de iarnă; numărul de zile caniculare (>35°C); durata valurilor de căldură și a valurilor de frig; numărul de zile cu risc de incendiu), **precipitațiile** (precipitațiile anuale și anotimpuale; cantitatea maximă de precipitații în 24 de ore; numărul de zile cu precipitații peste 20 mm) și **vântul** (viteza vântului la rafală). A fost redată evoluția acestor parametri pentru trei orizonturi de timp – 2011-2040, 2041-2070 și 2071-2100, la care se adaugă perioada 1981-2010, considerată actuală (Tabelul nr. 5). Ținând cont de infrastructura care face obiectul prezentului proiect, analiza condițiilor climatice viitoare s-a făcut până la nivelul orizontului de timp 2041-2070.

Proiecțiile climatice indică o creștere a valorilor de temperatură atât la nivel de valori medii, cât și de valori minime și maxime, pentru toate intervalele de timp, indiferent de scenariul de evoluție. Chiar dacă tendința de creștere se manifestă în toate lunile, aceasta este mai acut resimțită în perioada caldă a anului, cu precădere în lunile iulie și august, dar și septembrie, când în multe situații, temperaturile ridicate se suprapun unei perioade de secetă. Ca urmare a efectului de insulă de căldură urbană, impactul este mai mare în mediul urban comparativ cu cel rural. În intervalul 2011-2040, este estimată depășirea pragului de 30°C în cazul temperaturii medii a maximelor (30,9°C iulie, respectiv 30,8°C august, ceea ce corespunde unei creșteri de +1,2-1,4°C comparativ cu intervalul de referință). În intervalul 2041-2070, se estimează că se vor înregistra 31,4°C, respectiv 31,6°C. Concomitent, vor crește și temperaturile minime, inclusiv pentru perioada de iarnă, diferența pentru luna ianuarie între perioada actuală și intervalul 2041-2070 fiind de +1,9°C. Temperatura medie a minimelor va rămâne în continuare negativă, dar va crește cu +0,6-1,3°C de la un interval la altul. Numărul de zile caniculare ($T_x \geq 35^\circ\text{C}$) este de asemenea în creștere, concomitent cu numărul și durata valurilor de căldură (numărul de zile incluse în valuri de căldură, indiferent de indicatorul utilizat).

Pluviometric, nu sunt proiectate modificări semnificative ale cantităților de precipitații, maximele în 24 de ore fiind estimate la 32-33 mm, dar așa cum s-a constatat, cantitățile pot fi mult mai mari decât cele estimate și înregistrate în intervale mult mai reduse de timp. Numărul de zile cu precipitații peste 20 mm va înregistra o creștere ușoară, existând astfel riscul acumulării unor cantități mari de apă în termen scurt. Nu se preconizează o creștere a vitezei vântului la rafală, aceasta menținându-se relativ constantă, cca. 9,1-9,5 m/s, dar, în cazul vijeliilor, vitezele maxime la rafală pot să depășească 20-25 m/s, așa cum s-a întâmplat în mai multe cazuri în ultimii ani, când s-au înregistrat și pagube materiale.

⁴⁵ IPCC, 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp

⁴⁶ <https://gml.noaa.gov/ccgg/trends/>

Tabelul nr. 5 Evoluția principalilor indicatori climatici în zona proiectului conform scenariului intermediar RCP4.5

Intervalul	1981-2010	2011-2040	2041-2070	2071-2100
Parametrul	Temperatura medie anuală (°C)			
CA	10,6	12,7	12,4	12,5
RA	11,2	11,8	12,5	12,9
Temperatura medie anotimpuală – iarna (°C)				
CA	-0,4	0,8	1,9	1,6
RA	0,0	0,7	1,4	2
Temperatura medie anotimpuală – primăvara (°C)				
CA	10,8	11,7	12,5	12,9
RA	11,5	12,1	12,4	13,4
Temperatura medie anotimpuală – vara (°C)				
CA	21,0	22,1	23,1	23,3
RA	22,0	22,6	23,3	23,5
Temperatura medie anotimpuală – toamna (°C)				
CA	10,6	11,6	12,3	12,7
RA	11,4	11,6	12,4	12,6
Temperatura medie ianuarie (°C)				
CA	-1,3	-0,2	0,5	1,1
RA	-1,0	-0,1	0,4	1,1
Temperatura medie iulie (°C)				
CA	21,8	22,9	24,0	24,1
RA	22,9	23,8	24,2	24,6
Temperatura maximă perioada de vară (°C)				
CA (maximă absolută)	Iunie – 31,5	Iunie – 32,4	Iunie – 33,6	Iunie – 33,7
	Iulie – 33,6	Iulie – 35,7	Iulie – 36,1	Iulie – 36,2
	August – 32,9	August – 34,2	August – 35,5	August – 35,7
RA (media maximelor)	Iunie – 27,2	Iunie – 27,1	Iunie – 27,6	Iunie – 27,9
	Iulie – 29,7	Iulie – 30,9	Iulie – 31,4	Iulie – 31,6
	August – 29,4	August – 30,8	August – 31,6	August – 31,8
Temperatura minimă perioada de iarnă (°C)				
CA (minimă absolută)	Decembrie – -11,3	Decembrie – -8,9	Decembrie – -7,6	Decembrie – -7,3
	Ianuarie – -12,2	Ianuarie – -10,7	Ianuarie – -9,5	Ianuarie – -8,9
	Februarie – -11,3	Februarie – -8,8	Februarie – -7,6	Februarie – -7,0
RA (media minimelor)	Decembrie – -2,7	Decembrie – -1,8	Decembrie – -1,1	Decembrie – -0,7
	Ianuarie – -4,1	Ianuarie – -3,1	Ianuarie – -2,3	Ianuarie – -1,8
	Februarie – -2,8	Februarie – -2,4	Februarie – -1,6	Februarie – -1,1
CA – Datele provin de la Serviciului Copernicus privind schimbările climatice (C3S) pe baza proiecțiilor climatice disponibile în Climate Data Store (CDS). Parametrul este calculat dintr-un set de nouă simulări multi-model (experimentul EURO-CORDEX). Aceste simulări au o rezoluție spațială de 0,25° x 0,25°, o ieșire de 3 ore și acoperă scenariul RCP4.5.				
Sursa: https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/indicators/mean-temperature https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/indicators/maximum-temperature https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/indicators/minimum-temperature http://193.26.129.161/geoportal-harta-interactiva.php				
Durata valurilor de căldură T_x 90p (zile)				
RA	4,2	13,1	21,6	27,7
Durata valurilor de căldură reprezintă numărul total anual de zile din intervale în care temperatura maximă (T _x) depășește percentila a 90-a în șase sau mai multe zile consecutive (în fereastra calendaristică de 5 zile din perioada de referință 1961 - 1990).				
Sursa: http://193.26.129.161/geoportal-harta-interactiva.php				
Durata valurilor de căldură pe baza factorului de exces de căldură EHF (medie/maxim)				
RA	5,9/14,2	8,2/20,1	11,8/29,5	12,2/28,2
Durata valurilor de căldură definite pe baza indicelui de căldură în exces, percentila 90% a T _x sau 90% a T _N , reprezintă numărul de zile al celui mai lung val de căldură identificat de HWN.				
Sursa: http://193.26.129.161/despre-date.php				
Durata valurilor de frig T_N 10p (zile)				
RA	1,2	0,8	0	0

Intervalul	1981-2010	2011-2040	2041-2070	2071-2100
Durata valurilor de frig reprezintă numărul total anual de zile din intervalele în care temperatura minimă (T_N) se situează sub valoarea percentilei 10 % (în ferestre de timp de 5 zile, în perioada 1961 - 1990) cel puțin 6 zile consecutive. Sursa: http://193.26.129.161/geoportal-harta-interactiva.php				
Durata valurilor de frig pe baza factorului de exces de frig ECF (medie/maxim)				
RA	7,9/21,3	6,7/17,1	6,2/14,3	5,7/12,0
Durata valurilor de frig definite pe baza factorului de frig reprezintă numărul de zile al celui mai lung val de frig pe baza ECF. Sursa: http://193.26.129.161/geoportal-harta-interactiva.php				
Numărul de zile caniculare (medie/maxim)				
RA	2,8/16,2	6,9/22,0	11,1/30,8	11,3/30,0
Zilele caniculare reprezintă zilele în care temperatura maximă a aerului (T_X) îndeplinește condiția $T_X \geq 35^\circ\text{C}$. Astfel, dacă T_{Xij} este temperatura maximă zilnică în ziua i, din anul j, numărul total anual de zile caniculare este suma zilelor în care $T_{Xij} \geq 35^\circ\text{C}$. Sursa: http://193.26.129.161/geoportal-harta-interactiva.php				
Indicele zilelor cu risc mare de incendiu (zile)				
CA	12,1	13,7	15,4	16,4
Este definit ca numărul de zile dintr-o perioadă cu o valoare a Indicelui meteorologic de incendiu (IMI) mai mare de 30 (număr de zile) pe baza clasificării Sistemului european de informare privind incendiile forestiere. Indicele zilelor cu risc mare de incendiu este relevant pentru silvicultură, dar incendiile pot afecta indirect și altele domenii, cum ar fi turismul, transportul și energia. Indicele indică numărul de zile dintr-o anumită perioadă care prezintă condiții meteorologice favorabile pentru declanșarea unui incendiu. Cu cât este mai mare indicele, cu atât este mai mare riscul de incendiu. Sursa: https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/indicators/high-fire-danger-days				
Cantitatea de precipitații anuală (mm)				
RA	563,1	560,4	558,3	570,7
	Cantitatea de precipitații iarnă (mm)			
	99,1	101,3	103,5	103,5
	Cantitatea de precipitații primăvara (mm)			
	139,7	145,0	158,2	151,4
	Cantitatea de precipitații vară (mm)			
	162,1	153,2	140,6	151,3
	Cantitatea de precipitații toamnă (mm)			
	128,2	128,6	128,0	133,2
Sursa: http://193.26.129.161/geoportal-harta-interactiva.php				
Cantitatea maximă în 24 de ore (mm)				
RA	32,2	33,7	33,2	35,2
Reprezintă cea mai mare valoare a cantității zilnice de precipitații înregistrată pe durata unui an. Unitatea de măsură este mm sau l/m ² (Administrația Națională de Meteorologie-2019, Ghid de prelucrare a datelor climatologice) ⁴⁷ . Sursa: http://193.26.129.161/geoportal-harta-interactiva.php				
Zile PP ≥ 20 mm (media, medie maxim)				
RA	3,4/8,4	3,7/9,0	3,8/9,2	4,3/8,6
Sursa: http://193.26.129.161/geoportal-harta-interactiva.php				
Viteza vântului la rafală (m/s)				
RA	9,5	9,5	9,1	8,6
Sursa: http://193.26.129.161/geoportal-harta-interactiva.php				

Riscul la inundații a fost analizat prin prisma informațiilor disponibile în Planul de Management al Riscului la Inundații Administrația Bazinală de Apă Jiu și pe portalul <https://inundatii.ro/portal-harti/>. Principalul curs de apă de pe raza Municipiului Craiova este râul Jiu, afluent de ordinul I al Dunării, care primește ca afluent de stânga Amaradia (la nord de Craiova) și râul Preajba (la sud de Craiova).

Inundațiile asociate contextelor meteorologice pot fi determinate de căderile de precipitații (generalizate, de lungă durată sau torențiale, cu intensitate mare) și de topirea stratului de zăpadă. Sunt mai multe tipuri de inundații, dintre care se menționează următoarele⁴⁸:

⁴⁷ <http://193.26.129.161/despre-date.php>

⁴⁸ <https://inundatii.ro/managementul-riscului-la-inundatii/>

- *fluviale sau lente*, care apar când creșterea nivelului cursurilor de apă provoacă revărsarea apei (cantități mari, peste 100 mm cumulate în două – trei zile) sau la topirea zăpezii;
- „*viituri rapide*” (*flash floods*), care sunt provocate de ploile torențiale (cantități mari de precipitații înregistrate într-un interval scurt și pe un areal restrâns); sunt dificil de prognozat și se manifestă foarte rapid;
- *subterane*, care apar atunci când solul este suprasaturat cu apă sau când sistemele de drenaj nu funcționează la capacitate normală;
- *pluviale sau urbane pluviale*, care, în cele mai multe situații, sunt legate de ploile torențiale, subdimensionarea sistemului de canalizare, predominarea suprafeței impermeabilizate, capacitatea redusă de absorbție a solului.

Conform Planul de management a riscului la inundații A.B.A. Jiu actualizat (Ciclul II de implementare a Directivei Inundații 2007/60/CE), zonele cu risc potențial semnificativ la inundații, precum și arealele inundabile pot fi redată conform a patru scenarii (0,1%, 1%, 1% + CC, 10%)⁴⁹: *scenariul cu probabilitate mică* (pentru debite maxime cu probabilitate de depășire 0,1%, adică inundații care se pot produce o dată la 1000 de ani); *scenariul cu probabilitate medie* (pentru debite maxime cu probabilitate de depășire 1%, adică inundații care se pot produce o dată la 100 de ani); *scenariul cu probabilitate medie* incluzând efectul schimbărilor climatice (1% + CC); *scenariul cu probabilitate mare* (pentru debite maxime cu probabilitate de depășire 10%, adică inundații care se pot produce o dată la 10 de ani).

Jiu fiind un râu îndiguit în perimetrul Municipiului Craiova nu a înregistrat inundații istorice, chiar dacă în bazinul său hidrografic s-au produs numeroase astfel de evenimente. Municipiul Craiova este expus la inundații fluviale doar în partea sud-vestică, dar cu precădere la cele cu probabilitate medie și mică de depășire (Fig. nr. 13).

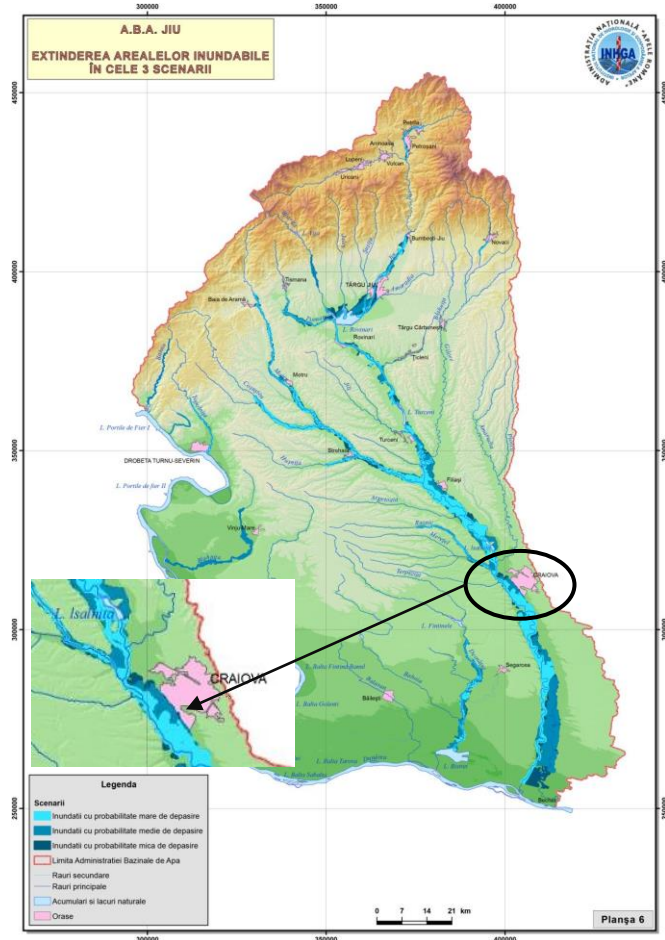


Fig. nr. 13 Extinderea arealelor inundabile în cele trei scenarii (0,1%, 1%, 10%)

Sursa: Planul de management al riscului la inundații Administrația Bazinală de Apă Jiu, <https://rowater.ro/wp-content/uploads/2020/11/5-PMRI-JIU.pdf>

⁴⁹ Planul de Management al Riscului la Inundații Administrația Bazinală de Apă Jiu, https://inundatii.ro/wp-content/uploads/2023/07/PMRI_Ciclul-II_ABA-Jiu.pdf

În ceea ce privește locația proiectului, se constată că nu este expusă riscului de inundații fluviale nici în cazul celor cu probabilitate mică de apariție (Fig. nr. 14).

În ceea ce privește riscul AED (Daune Anuale Așteptate) și riscul TDTD (Daunele Totale Directe și Tangibile) nu sunt estimate pagube în zona de implementare a proiectului (Fig. nr. 15).

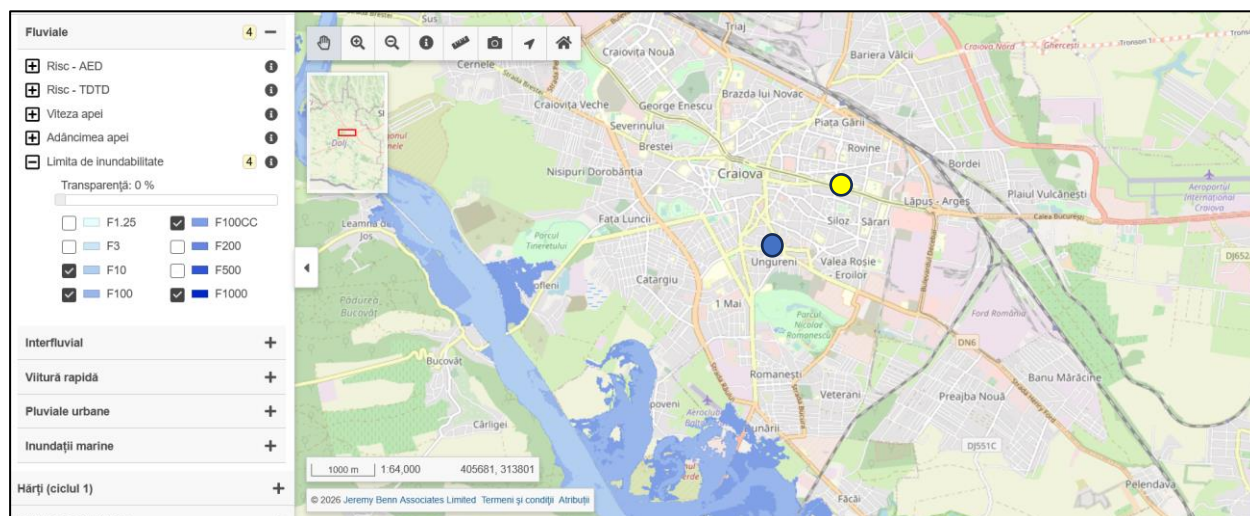


Fig. nr. 14 Limita de inundabilitate cu o perioadă medie de depășire de 10%, 1%, 1%+CC și 0,5% (inundație fluvială)

Sursa: <https://harticiclul2.inundatii.ro/map@44.3057446,23.7759208,13z>

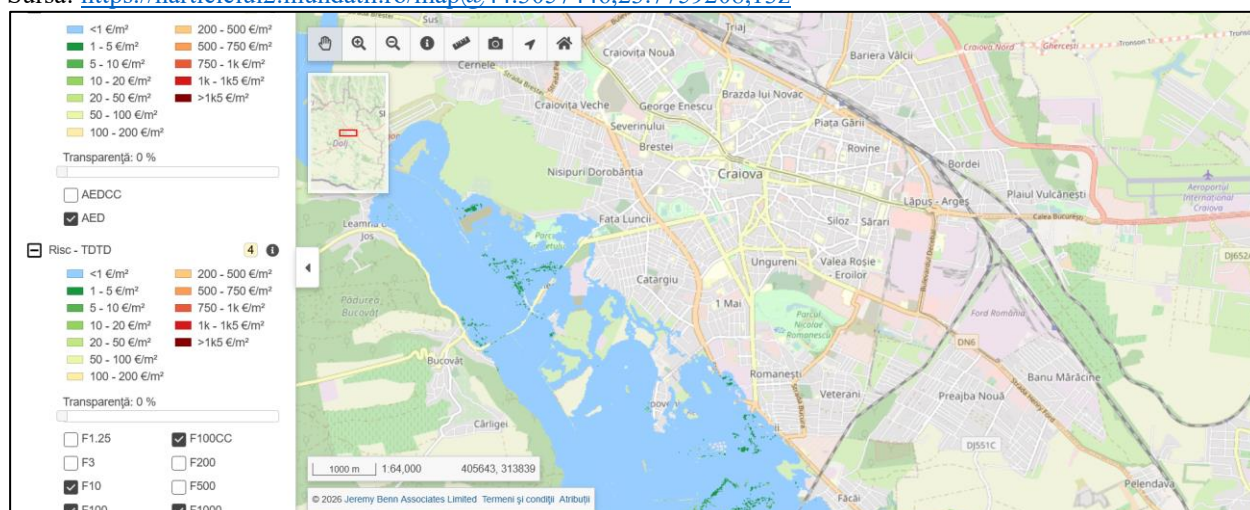


Fig. nr. 15 Riscul AED (Daune Anuale Așteptate) și Riscul TDTD (Daunele Totale Directe și Tangibile) pentru inundațiile cu probabilitate de depășire 10%, 1%, 1%+CC și 0,5%

Sursa: <https://harticiclul2.inundatii.ro/map@44.3057446,23.7759208,13z>

Craiova are areale cu risc potențial semnificativ la inundații pluviale urbane în zonele mai joase din oraș. Zona proiectului este plată și nu a fost până în prezent afectată de inundații pluviale urbane, probabilitatea de producere a unui astfel de eveniment fiind redusă și în viitor. Pentru moment, nu sunt disponibile hărțile pentru inundații pluviale urbane în Craiova.

3.4 Hazardurile climatice

Din lista hazardurilor climatice propusă în Regulamentul Delegat (UE) 2021/2139 al Comisiei din 4 iunie 2021⁵⁰ au fost luate în considerare mai multe fenomene climatice, cronice (cu

⁵⁰ Regulamentul Delegat (UE) 2021/2139 al Comisiei din 4 iunie 2021 de completare a Regulamentului (UE) 2020/852 al Parlamentului European și al Consiliului prin stabilirea criteriilor tehnice de examinare pentru a determina condițiile în care o activitate economică se califică drept activitate care contribuie în mod substanțial la atenuarea schimbărilor climatice sau la adaptarea la schimbările climatice și pentru a stabili dacă activitatea economică respectivă aduce

apariție lentă) și acute (cu declanșare rapidă), în funcție de locația proiectului și de tipul de infrastructură vizată prin proiect (Tabelul nr. 6).

Tabelul nr. 6 Principalele hazarduri legate de climă din zona proiectului

	Legate de temperatură	Legate de vânt	Legate de ape	Legate de masa solidă
Cronice	Variabilitatea temperaturii Modificarea temperaturii (temperaturi extreme) Stresul termic	-	Variabilitatea precipitațiilor Stres hidric	Eroziunea solului
Acute	Val de căldură Val de frig/îngheț Incendiu de vegetație	Furtună (inclusiv viscole)/Viteza maximă a vântului Tornadă	Secetă Precipitații abundente Inundație (fluvială, pluvială)	Alunecare de teren Tasare

Sursa: Extras din Regulamentul Delegat (UE) 2021/2139 al Comisiei din 4 iunie 2021 (Apendicele A)

3.5 Etapa 1 - Examinare/încadrare

Etapa 1 – Examinarea constă în parcurgerea a trei sub-etape – analiza sensibilității, analiza expunerii și analiza vulnerabilității (Fig. nr. 16).



Fig. nr. 16 Examinarea – Adaptarea la schimbările climatice

3.5.1 Analiza sensibilității proiectului la schimbările climatice

Analiza sensibilității are ca scop identificarea *hazardurilor climatice relevante* pentru proiectele încadrate în această categorie, *indiferent de locația lor*. Pentru construcții sunt relevante mai multe categorii de variabile climatice și hazardurile asociate (***relația cauză-efect între hazardurile climatice relevante și componentele proiectului***), legate de temperatură, precipitații, vânt și masa solidă (cele marcate cu bold italic sunt relevante pentru proiect).

Hazarduri legate de temperatură

Temperatura reprezintă unul dintre parametrii climatici care poate avea efecte/consecințe atât în faza de execuție, cât și de funcționare. În cazul construcțiilor, efectele se pot resimți atât asupra infrastructurii în sine, cât și asupra ocupanților/utilizatorilor acesteia. De asemenea, în faza de funcționare cu precădere, temperatura poate avea consecințe negative asupra spațiului verde. Dintre hazardurile legate de temperatură, sunt analizate modificarea temperaturii, variabilitatea temperaturii, temperaturile extreme (pozitive / negative), valurile de căldură / frig, incendiile de vegetație (hazard asociat valorilor termice și altor parametrii climatici). Consecințele marcate cu bold-italic se pot înregistra și în cazul proiectului propus.

Efecte/Consecințe în faza de execuție:

- **Reducerea duratei în care pot fi realizate lucrările.** La temperaturi foarte ridicate / coborâte scade eficiența muncii (cu cca. 50%). În plus, în astfel de perioade, legislația în vigoare prevede mai multe măsuri – reducerea intensității și a ritmului de lucru, alternarea perioadelor de activitate cu cele de repaus etc. În baza OUG nr. 99/29 iunie 2000⁵¹, este considerată temperatură extremă valoarea de +37°C, inclusiv când se atinge acest prag corelat cu umezeala relativă, respectiv -20°C, inclusiv corelat cu viteza vântului;
- **Supraîncălzirea echipamentelor și vehiculelor.** Temperaturile ridicate determină supraîncălzirea motoarelor, mai ales a celor Diesel, ceea ce poate duce la întârzieri în efectuarea lucrărilor;
- **Descărcarea mai rapidă a bateriilor.** În caz de expunere prelungită la temperaturi scăzute (negative), reacțiile chimice din baterie sunt încetinite ceea ce face pornirea mult mai lentă. De asemenea, temperatura negativă duce la creșterea gradului de vâscozitate a lichidelor care ating mai greu temperatura optimă de funcționare;
- **Întârzieri în executarea lucrărilor pe fondul temperaturilor scăzute.** Normativul pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente, indicativ C 16–84 (BC 6/1985), pentru anumite categorii de lucrări (fundații și construcții sub nivelul terenului, lucrări de beton, lucrări de zidărie, montare geamuri etc.) prevede luarea de măsuri speciale pentru executare pe timp friguros (temperatură <5°C);
- **Deteriorarea materialelor de construcție.** Expunerea la temperaturi scăzute/ridicate sau la precipitații (mai ales în cazul materialelor poroase) poate determina deteriorarea acestora; de exemplu, la o temperatură >+35°C procesele de priză și întărire a betonului proaspăt sunt înfrânate ca urmare a evaporării apei, în timp ce temperaturile negative pot duce la apariția de fisuri în cazul betonului proaspăt turnat;
- **Posibile probleme în alimentarea cu energie electrică** pe fondul temperaturii ridicate/scăzute, ceea ce poate crea probleme atât în perioada de execuție (întreruperea programului de lucru).

Efecte/Consecințe în faza de funcționare:

- **Deteriorarea în timp a clădirilor.** Temperaturile extreme pot accelera degradarea materialelor de construcție. Ca urmare a procesului de dilatare/contractare la care sunt supuse materialele de construcție (beton, metal, lemn), mai ales în cazul în care în construcție sunt materiale diferite și izolația nu este corespunzătoare, pot să apară fisuri, crăpături, deformare sau alte daune structurale; metalul se dilată într-un ritm mult mai rapid decât alte materiale de construcție, stresul termic putând duce la slăbirea legăturilor structurale sau la apariția crăpăturilor (când se produce dilatare/contractare); materialele de construcție compuse din agregate suportă tensiuni ridicate ca urmare a distribuției inegale a căldurii în componentele lor, care poate slăbi rezistența structurilor; betonul este predispus apariției fisurării termice în condiții de contrast termic, deteriorării suprafeței superioare în condiții de temperaturi ridicate etc.;
- **Deformarea geometriei profilului** (mai ales în cazul tâmplăriei de PVC);
- **Deteriorarea/decolorarea suprafețelor** decorate exterioare ale clădirilor ca urmare a expunerii la lumină și temperaturi ridicate – expunerea la radiații UV determină reacții fotochimice și degradări fizice (fisurarea și exfolierea straturilor de finisaj), iar contrastele de temperatură determină stres termic sau oboseală termică (fisuri, rosturi deschise, deformări etc.);
- **Deteriorarea suprafeței pavajului.** Temperaturile ridicate, $\geq 32^{\circ}\text{C}$, pentru intervale mai lungi de timp, determină vâlvurirea, deformarea pavajului, în timp ce temperaturile scăzute fac ca bitumul din stratul de asfalt să devină dur și casant, ceea ce duce la apariția de fisuri în stratul de uzură;

⁵¹ Ordonanța de Urgență nr. 99 din 29 iunie 2000 privind măsurile ce pot fi aplicate în perioadele cu temperaturi extreme pentru protecția persoanelor încadrate în muncă, <https://legislatie.just.ro/Public/DetaliiDocument/23101>

- Supraîncălzirea **reduce eficiența panourilor solare**, influențând procentul de energie solară pe care panoul îl poate transforma în energie electrică; pe măsură ce temperatura crește, tensiunea de ieșire a unui panou solar scade, ceea ce reduce producție de energie (pentru fiecare °C peste 25°C, eficiența unui panou solar scade de obicei cu 0,3% până la 0,5%)⁵²;
- **Înteruperi în alimentarea cu energie electrică** – perturbarea funcționării sistemelor de răcire/încălzire care deservesc infrastructura;
- **Creșterea stării de disconfort** a persoanelor care utilizează infrastructura în cazul în care, pe fondul întreruperii alimentării cu energie electrică, sistemele de răcire/încălzire nu funcționează;
- **Creșterea costurilor de funcționare a imobilului**. Ca urmare a temperaturilor extreme (pozitive/negative) crește necesarul de energie electrică pentru sistemele de încălzire/răcire în vederea asigurării unor condiții optime în interiorul clădirii;
- **Afectarea dezvoltării plantelor**. Creșterile de temperatură perturbă *fenologia* și *ciclurile de viață* ale speciilor de plante⁵³; în cazul în care se înregistrează temperaturi ridicate pe durata sezonului rece, se declanșează prematur anumite fenofaze, precum dezmușurirea mugurilor, cu consecințe negative pentru foioase dacă urmează un val de frig/temperaturi foarte scăzute. Procesul de fotosinteză se reduce la temperaturi de 34,4°C, iar la temperaturi de 46°C apare riscul de deces al copacilor⁵⁴. Ca efecte ale căldurii excesive asupra biologiei copacilor se menționează *pârjolirea* frunzelor și ramurilor, *arsurile* solare pe frunze, ramurilor și tulpinii, *senescența* și *abscizia* frunzelor, *inhibarea* creșterii lăstarilor și a rădăcinilor, putând determina chiar și uscarea copacului⁵⁵. De asemenea, crește numărul de dăunători și specii invazive;
- **Creșterea riscul de declanșare** a incendiilor pe fondul temperaturilor ridicate.

Hazarduri legate de precipitații

Precipitațiile, în special ploile torențiale (averele) și asociat acestora inundațiile (fluviale, pluviale urbane), respectiv lipsa precipitațiilor (seceta și stresul hidric) au numeroase efecte negative, prima categorie în special asupra construcțiilor și incintelor în care sunt acestea amplasate, a doua categorie cu precădere asupra spațiului verde, deși seceta poate determina deficiențe în alimentarea cu apă (afectarea utilizatorilor infrastructurii).

Efecte/Consecințe în faza de execuție:

- **Înteruperea lucrărilor / îngreunarea / întreruperea temporară a accesului**: pe durata evenimentului / pe termen mai lung în cazul în care se produc inundații, ceea ce poate determina costuri suplimentare pentru finalizarea proiectului;
- **Încetinirea procesului de construcție**: ploile abundente pot îngreuna turnarea fundațiilor, întărirea betonului și turnarea asfaltului etc.
- **Deteriorarea materialelor de construcție**. Anumite materiale, precum cimentul, pot fi deteriorate de expunerea la precipitații;
- **Costuri suplimentare** determinate de necesitatea efectuării anumitor lucrări neprevăzute în faza de proiectare – drenarea apei, degajarea terenului sau eventuale lucrări de reparații, respectiv de întârzierea lucrărilor;
- **Creșterea gradului de instabilitate** a versanților și a **riscul de declanșare a alunecărilor de teren**;
- În zonele cu pante accentuate și neprotejate de vegetație, **creșterea riscul erozional**;

⁵² <https://blog.ecoflow.com/us/effects-of-temperature-on-solar-panel-efficiency/>

⁵³ https://climate.ec.europa.eu/climate-change/consequences-climate-change_ro

⁵⁴ <https://www.martinstree.com/blog/how-do-trees-deal-with-the-heat/>

⁵⁵ Teskey R., Wertin T., Bauweraerts I., Ameye M., McGuire M.A., Steppe K. (2015). Responses of tree species to heat waves and extreme heat events. *Plant Cell Environ.* 38(9):1699-712. doi: 10.1111/pce.12417;
Percival G.C. (2023). Heat tolerance of urban trees – A review, *Urban Forestry & Urban Greening*, Volume 86, <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2023.128021>.

- **Creșterea riscul de accidentare** deoarece suprafețele devin alunecoase.
- **Efecte/Consecințe în faza de funcționare:**
- **Risc crescut de degradare a materialelor de construcție:** materialele de construcție mai poroase permit infiltrarea apei, iar ciclurile de îngheț/dezghet le afectează în timp integritatea;
- Precipitațiile abundente pot determina *inundarea demisolului/subsolului*;
- Infiltrațiile de apă (soclu, pereți, planșee etc.) determină **exfolierea** tencuielilor de la interior și exterior, **deteriorarea** finisajelor de pardoseală, dar conduc și la creșterea **riscului de coroziune** a armăturilor (mai ales când izolația nu corespunde standardelor) sau a altor elemente metalice (învelitoare, tâmplărie, uși, grilaje etc.); coroziunea poate afecta în timp integritatea întregii infrastructuri;
- Umezeala excesivă duce la **aparitia igrasiei și mucegaiului** cu consecințe nedorite asupra stării de sănătate a utilizatorilor: probleme respiratorii, reacții alergice, astm etc.;
- Precipitațiile abundente pot determina (în anumite condiții litologice) **suprasaturarea** cu apele pluviale stagnate (când solul este saturat, nu se mai realizează infiltrarea, distribuția și drenarea apei din precipitații), ceea ce afectează stabilitatea și integritatea infrastructurii;
- Grindina poate afecta **elementele vitrate**, inclusiv panourile solare (fisuri, deformări care reduc eficiența acestora în producerea de energie);
- Favorizează **aparitia și dezvoltarea microorganismelor**, infestarea biologică a materialelor de construcție organice precum lemnul;
- Deficitul de apă are **impact asupra spațiilor verzi**: rate de creștere mai reduse (un sezon de creștere mai scurt pentru arbori și arbuști), **inhibarea dezvoltării mugurilor și a frunzelor**, și chiar **uscarea acestora, deteriorarea rădăcinilor**;
- Frecvența și severitatea mai mare a secetelor poate determina **creșterea riscului de incendii de vegetație**;
- În zonele cu pante accentuate și neprotejate de vegetație, **crește riscul erozional**;
- Crește **gradul de instabilitate a versanților și riscul de declanșare a alunecărilor de teren**.

Hazarduri legate de vânt

Furtunile (inclusiv viscole) – vânt puternic (cu aspect de vijelie), precipitații abundente, căderi de grindină / viteza maximă a vântului pot avea consecințe nedorite atât în faza de execuție, cât și în cea de funcționare.

Efecte/Consecințe în faza de execuție/funcționare:

- **Înteruperea temporară a lucrărilor:** lucrul în exterior, mai ales pe platforme aeriene, devine nesigur;
- Risc crescut de **deteriorare a echipamentelor/utilajelor/sculelor/schelelor** folosite pe șantier;
- **Stabilitatea** unei structuri *poate fi afectată* de furtuni prin încărcarea mare din vânt, umiditate și precipitații;
- Poate **afecta mai multe elemente ale unei construcții**: *acoperișul* – smulgere, smulgere parțială ceea ce determină pătrunderea apei, înfundarea în cazul celor metalice etc.; *anvelopa* – desprindere, dacă nu este adecvat legată de structură (vulnerabilizează întreaga construcție); *tâmplăria, decorațiunile, finisajele, suprafețele vitrate* etc. sau *echipamentele amplasate exterior* (de exemplu, aparate de aer condiționat, rulouri, panouri fotovoltaice etc.), mai ales când vântul este asociat cu precipitații abundente și/sau căderi de grindină;
- Vântul exercită efect de abraziune (asociat cu nisip/praf), care reprezintă un factor de **degradare a materialului exterior de finisaj** în timp;
- Poate determina **ruperea crengilor și dezrădăcinarea arborilor**;
- Crește **riscul de incendiu** declanșat de descărcările electrice (trăsnete);
- Furtunile pot deteriora **elementele de mobilier urban** (stâlpi de iluminat, bănci, coșuri de gunoi etc.).

Hazarduri legate de masa solidă

Alunecările de teren sunt o formă rapidă de evacuare a materialelor pe versant. Acestea sunt fenomene complexe la a căror declanșare contribuie mai multe cauze: potențiale – rocile și relieful (mai ales cele cu conținut mare de argilă), pregătitoare – precipitațiile atmosferice, mai ales dacă se înregistrează precipitații abundente după o perioadă de secetă, declanșatoare (defrișările, eroziunea râurilor, acțiunea înghețului, alterarea rocilor, cutremurele)⁵⁶.

Tasarea este un proces lent care determină compresiunea și îndesarea rocilor din substrat. Cele mai susceptibile tasării sunt rocile și depozitele friabile, poroase, afânate (loessuri, luturi, nisipuri, argile și marne nisipoase etc.)⁵⁷.

Eroziunea solului este rezultatul acțiunii conjugate a unui cumul de factori antropici (defrișare, pășunat excesiv, utilizarea neadecvată a terenului etc.) și naturali (precipitații abundente care determină apariția rigolelor, vânt puternic, forța gravitațională)⁵⁸.

Efecte/Consecințe în faza de execuție/funcționare:

- Determină *deteriorarea parțială* sau *distrugerea totală* a infrastructurii: apariția de crăpături, detașarea anumitor elemente structurale până la distrugerea totală a infrastructurii, iar în cazul vegetației deteriorarea sistemului radicular, dezrădăcinarea arborilor.

Analiza sensibilității s-a realizat pentru patru componente:

- *Sensibilitatea activelor și proceselor la fața locului* (construcția, faza de execuție);
- *Sensibilitatea intrărilor* (alimentarea cu apă, energie electrică, sistemul de canalizare, materiale de construcție etc.);
- *Sensibilitatea rezultatelor* (construcția, faza de funcționare);
- *Sensibilitatea accesului și a legăturilor de transport*, chiar dacă nu se află sub controlul direct al proiectului.

Au fost stabilite trei niveluri de sensibilitate cărora și s-au atribuit scoruri de la 1 la 3 (Tabelul nr. 7). Pentru hazardurile climatice și cele asociate (incendiu, inundație, alunecare de teren, tasare) analizate au fost atribuite scorurile aferente (Tabelul nr. 8), scorul global fiind dat de cel mai mare scor atribuit uneia sau mai multor componente.

Tabelul nr. 7 Scara de evaluare a sensibilității lucrărilor propuse la hazardurile climatice

Nivelul de sensibilitate	Criteriul
Fără (scor 0)	Hazardul climatic nu are niciun impact asupra componentelor proiectului.
Redus (scor 1)	Hazardul climatic are un impact minor asupra componentelor proiectului: impact minor asupra infrastructurii / activitatea se oprește maxim 24 de ore (de ex. în cazul unei furtuni, activitatea este sistată pe durata desfășurării evenimentului).
Mediu (scor 2)	Hazardul climatic are un impact mediu asupra componentelor proiectului: impact mediu asupra infrastructurii / activitatea se oprește pentru 1 – 2 zile (de ex. în cazul unei furtuni/vânt în rafale apar întreruperi în alimentarea cu energie electrică, sunt deteriorate anumite elemente utilizate în construcție, precum schelele etc.)
Ridicat (scor 3)	Hazardul climatic are un impact semnificativ asupra componentelor proiectului: impact major asupra infrastructurii / activitatea se oprește pentru mai mult de 2 zile (de ex. inundațiile fluviale / pluviale urbane).

Sursa: adaptare după Orientările tehnice referitoare la imunizarea infrastructurii la schimbările climatice în perioada 2021-2027 (2021/C 373/01)

Ca scor global, a rezultat că proiectele din această categorie au *sensibilitate medie* la temperaturi extreme pozitive/stres termic, valuri de căldură, temperaturi extreme negative/stres

⁵⁶ Mac I. (1976), *Geomorfologie*, vol. I, Centrul de multiplicare al Universității, Cluj-Napoca

⁵⁷ Ibidem 56

⁵⁸ Dumitriu D. (2021), *Riscuri Geomorfologice* (Curs), Universitatea A.I. Cuza, Iași

termic, valuri de frig, furtună, viteză maximă a vântului, precipitații abundente, eroziunea solului, tasare și **sensibilitate ridicată** la incendii de vegetație, tornadă, inundații și alunecări de teren. Pentru variabilitatea temperaturii, variabilitatea precipitațiilor și secetă/stres hidric, proiectele din această categorie prezintă **sensibilitate redusă**.

Tabelul nr. 8 Evaluare sensibilității lucrărilor propuse la hazardurile climatice

Sensibilitate	Active / procese interne	Intrări	Ieșiri	Acces	Scor global
Variabilitatea temperaturii	1 Schimbările bruște de temperatură nu au efect asupra procesului de construcție în sine, dar pot avea efecte asupra sănătății muncitorilor: slăbirea sistemului imunitar, probleme respiratorii, cardiovasculare, accentuarea afecțiunilor reumatice etc., ceea ce poate determina întârzieri în executarea lucrărilor.	0 Fără impact.	1 În cazul în care se produc variații bruște și ample de temperatură și fenomenul este repetitiv, pot apărea crăpături, fisuri care afectează în timp integritatea construcției. Pavajele pe bază de beton sunt de asemenea sensibile la variația temperaturii mai ales atunci când aceasta este asociată cu îngheț / dezgheț. Plantele sunt afectate de schimbările bruște de temperatură, fără a exista însă consecințe iremediabile.	0 Fără impact.	1
Temperaturi extreme pozitive/Stres termic	2 Pentru a respecta reglementările de sănătate și siguranță, programul de lucru al lucrătorilor în aer liber se poate reduce; Randamentului muncitorilor (aparitia precoce a oboselii profesionale, crampe musculare, variații ale tensiunii arteriale etc.) poate să scadă; Pot să apară deficiențe în funcționarea echipamentelor	1 Sistemele electrice pot funcționa defectuos în condiții de temperatură foarte ridicată (se reduce eficiența producerii și transportului de energie electrică); Se poate produce supraîncălzirea echipamentelor, utilajelor, vehiculelor utilizate (mai ales în cazul motoarelor Diesel).	2 În timp, materialele pot fi afectate în urma procesului de dilatare / contractare mai ales în cazul în care rosturile de dilatare nu sunt corect executate; Pot să apară microfisuri în finisajul exterior, decolorarea / îngălbenirea pereților etc., ca urmare a expunerii îndelungate la temperaturi ridicate și radiație UV; Temperatura ridicată, asociată valorilor reduse ale umezelii relative, (30-50%) poate determina deteriorarea elementelor din lemn – crăpături, scorjire etc.; Scade eficiența panourilor fotovoltaice; Persoanele, mai ales categoriile vulnerabile, pot fi afectate (reducerea capacității organismului de a se autoregla termic); Plantele sunt sensibile la temperatura ridicată,	0 Fără impact.	2
Val de căldură	alimentate cu energie electrică; Pe fondul deficiențelor în lanțul de aprovizionare determinate de restricții de circulație (rutieră și feroviară) pot să apară întârzieri în executarea lucrărilor; Executarea anumitor lucrări poate fi problematică – betonul de exemplu se întărește prea repede la temperaturi mari ceea				2

Sensibilitate	Active / procese interne	Intrări	Ieșiri	Acces	Scor global
	ce reduce rezistența și durabilitatea.		mai ales dacă aceasta se menține un interval mare de timp.		
Temperaturi extreme negative	Productivității muncii poate să scadă (aparitia precoce a oboselii profesionale, dexteritate limitată etc.); Se pot produce întârzieri în executarea lucrărilor – pauze pentru refacerea capacității de termoreglare;	Utilizarea echipamentelor poate fi limitată (componentele electrice și cele de combustie pot fi afectate ceea ce duce la scăderea performanței acestora).	În timp, pot afecta materialele de construcție în urma procesului de dilatare / contractare periclitând construcția și măbind costurile de întreținere și reparație;	Fără impact.	2
Val de frig/Stres termic	Pot să apară probleme în executarea anumitor lucrări – frigul extrem poate afecta priza materialelor (beton, mortar).		Temperaturile negative pot afecta vegetația (mai ales pe cea de foioase), dacă răcirile survin după o perioadă de încălzire care a determinat dezmușurirea plantelor, dar, în general, efectele nu sunt ireversibile.		2
Furtună	Programului de lucru se întrerupe pe durata evenimentului ca urmare a condițiilor impropriei desfășurării activităților (mai ales pe platforme aeriene); Sunt condiții dificile de lucru dacă în aer este o cantitate mare de praf; Este risc crescut deteriorare a echipamentelor/ utilajelor/sculelor;	Pot exista întreruperi în fluxurile de aprovizionare cu materiale de construcții sau în alimentarea cu energie electrică, apă.	Acțiunea mecanică a vântului, mai ales în cazul în care în aer este și nisip/praf este un factor de degradare a materialului exterior de finisaj (efect de abraziune); Anumite elemente structurale – acoperiș, ferestre, tencuială etc. și echipamente exterioare (sisteme de răcire, alimentare cu energie electrică etc.) se pot deteriora ca urmare a vântului puternic și/sau a căderilor de grindină; Crește riscul de declanșare a incendiilor pe fondul descărcărilor electrice;	Întreruperea temporară a accesului.	2
Viteza maximă a vântului	Elementele ajutătoare – schele sau a alte elemente ale construcției se pot desprinde.		Elementele de mobilier urban pot fi afectate, în special stâlpii de iluminat;		2
Tornadă			Vântul exercită efecte negative asupra vegetației: deteriorare mecanică (defoliere, ruperea crengilor – se poate produce la viteze de peste 17 m/s), răspunsuri fiziologice, adaptări anatomice și schimbări		3

Sensibilitate	Active / procese interne	Intrări	Ieșiri	Acces	Scor global
			morfologice (modificări de formă) ⁵⁹ ; Dacă viteza vântului este foarte mare (peste 25 m/s), se poate produce dezrădăcinarea arborilor.		
Variabilitatea precipitațiilor	0 Fără impact.	1 Posibile întreruperi ale alimentării cu energie electrică, apă.	1 Variabilitatea precipitațiilor este unul dintre factorii de stres exogen pentru vegetație, fără efecte asupra construcției în sine.	0 Fără impact.	1
Precipitații abundente	2 Se înregistrează condiții îngreunate de gestionare a lucrărilor; Pot deteriora anume materiale de construcție dacă acestea nu sunt corect depozitate; Este risc crescut de accidentare deoarece suprafețele devin alunecoase și nesigure; Pot provoca întârzieri semnificative în proiectele de construcție, ceea ce duce la creșterea costurilor.	1 Pot exista perturbări ale fluxului de aprovizionare cu materiale de construcție și întreruperi ale alimentării cu energie electrică, apă.	2 Au potențial de a inunda subsolurile, de a degrada fundația și pereții (exfolierea tencuielilor), de a coroda elementele metalice, inclusiv armătura etc., ceea ce determină costuri suplimentare cu reparația; Umiditatea ridicată, atât a peretelui cât și a aerului favorizează dezvoltarea igrasiei, mușgaiului și infestarea biologică a materialelor organice, ceea ce afectează și infrastructura și pe utilizatorii acesteia; Au potențial de a deteriora vegetația ierboasă, vegetația lemnoasă fiind mai puțin afectată în mod direct.	1 Întreruperea temporară a accesului.	2
Secetă / Stres hidric	0 Fără impact.	1 Posibile întreruperi ale alimentării cu energie electrică, apă.	1 Seceta nu afectează construcțiile, dar poate duce la creșterea stării de disconfort a utilizatorilor ca urmare a restricționării consumului de apă sau a întreruperilor în distribuția energiei electrice. Seceta/deficitul de apă/stresul hidric, în funcție de severitate și durată, poate avea efecte diferite asupra	0 Fără impact.	1

⁵⁹ Wade J.E., Hewson E. W. (1979). Trees as a Local Climatic Wind Indicator. J. Appl. Meteor. Climatol., 18, 1182–1187, [https://doi.org/10.1175/1520-0450\(1979\)018<1182:TAALCW>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0450(1979)018<1182:TAALCW>2.0.CO;2)

Sensibilitate	Active / procese interne	Intrări	Ieșiri	Acces	Scor global
			vegetației, de la decolorarea frunzelor – defoliere la uscare.		
Hazarduri asociate					
Incendii de vegetație	3 Sunt condiții îngreunate / imposibile de lucru din cauza fumului și/sau focului deschis; Se înregistrează risc sporit de afectare gravă a infrastructurii.	2 Se pot produce perturbări ale fluxului de aprovizionare cu materiale de construcție ca urmare a blocării căilor de acces; Se poate produce deteriorarea / distrugerea sistemelor de alimentare cu energie electrică și apă.	3 Se poate produce deteriorarea infrastructurii ca urmare a expunerii la temperaturi ridicate sau chiar distrugerea totală a acestora.	1 Înteruperea temporară a accesului.	3
Inundații	3 Condiții dificile de gestionare a lucrărilor / întreruperea acestora până la retragerea /evacuarea apei; Costuri suplimentare pentru reparații, degajarea frontului de lucru etc.	2 Perturbări ale fluxului de aprovizionare cu materiale de construcție; Potențiale întreruperi ale alimentării cu energie electrică; Funcționarea defectuoasă a sistemului de canalizare – capacitate insuficientă de transport.	3 Deteriorarea suprafețelor expuse (soclu, fundație, pereți) dacă apa se menține o perioadă îndelungată și impermeabilizarea infrastructurii nu este adecvat realizată; Integritatea infrastructurii poate fi grav afectată dacă fenomenul este repetitiv (slăbirea rezistenței betonului, deteriorarea lemnului și a metalului, favorizarea dezvoltării mușgaiului care poate compromite anumite materiale de construcție); Afectarea vegetației (cu precădere cea ierboasă).	2 Înteruperea temporară a accesului.	3
Eroziunea solului	1 Întârzierea lucrărilor pentru stabilizarea terenului (regularizarea scurgerii și stoparea eroziunii pe versanți).	1 Potențiale întreruperi în furnizarea utilităților.	2 Afectează stabilitatea și integritatea structurală a clădirilor.	1 Accesul la locație este dificil.	2
Tasare	0 Fără impact (fenomen lent care se dezvoltă în timp).	1 Posibile deteriorări ale rețelei de alimentare cu energie electrică, gaze, apă, ale rețelei de canalizare.	2 Determină apariția fisurilor atât în cazul clădirilor cât și al trotuarelor (tasare diferențiată favorizată de infiltrațiile de apă) ⁶⁰ ; Afectează stabilitatea și integritatea structurală a clădirilor în lipsa unor măsuri adecvate.	0 Fără impact dacă sunt luate măsuri adecvate.	2

⁶⁰ <http://www.construieste.info/?p=4130>

Sensibilitate	Active / procese interne	Intrări	Ieșiri	Acces	Scor global
	3	2	3	3	
Alunecări de teren	Întreruperea lucrărilor până la stabilizarea zonei.	Întreruperi în furnizarea utilităților (alimentare cu energie electrică, apă).	Impact semnificativ asupra integrității întregii infrastructuri.	Întreruperea temporară a accesului.	3

3.5.2 Analiza expunerii proiectului la schimbările climatice

Analiza expunerii are drept scop identificarea pericolelor relevante pentru amplasamentul planificat al proiectului. Pentru orizontul de timp actual au fost utilizate valorile medii ale perioadei 1961-2023, cu accent pe ultimii 10 ani, acestea fiind relevante pentru perioada de referință, iar pentru orizontul de timp viitor, s-au utilizat proiecțiile pentru intervalele 2011-2040, respectiv 2041-2070, raportat la durata de viață prognozată a infrastructurii vizate prin proiect. Pentru aprecierea nivelului de expunere a fost utilizată scara redată în Tabelul nr. 9.

Tabelul nr. 9 Scara de evaluare a expunerii proiectului la hazardurile climatice

Expunere / Scor	Expunere condiții climatice actuale	Expunere condiții climatice viitoare
Expunere ridicată (3)	Variabilitatea temperaturii: - Amplitudine maximă anuală $\geq 50^{\circ}\text{C}$ (media maximelor, minimelor) Temperaturi extreme: - $T_{\max}$ (vara): $>35^{\circ}\text{C}$ / > 15 zile/an - $T_{\min}$ (iarna): $<-15^{\circ}\text{C}$ / > 15 zile/an Val de căldură/frig: - număr: 1 / pe an în ultimii 5 ani în zona proiectului sau - durată: 10-15 zile/an în ultimii 5 ani în zona proiectului Variabilitatea precipitațiilor: - Peste 40% din cantitatea anuală de precipitații se înregistrează vara sau peste 70% primăvara și vara Precipitații abundente: - ≥ 10 zile/an cu PP > 20 mm Secetă: abatere $\geq 50\%$ a cantităților lunare de precipitații din intervalul mai-august comparativ cu normala (1 caz/an în ultimii 5 ani în zona proiectului) Furtună: - ≥ 5 furtuni/an Viteza maximă la rafală: > 20 m/s Tornadă: 1/an în zona proiectului și pagube materiale Inundație: - PP max. _{24 h} : ≥ 50 mm - conform hărților de risc la inundații Incendii: - > 15 zile/an cu risc de incendiu	Hazardul climatic este sigur să apară mai frecvent în viitor ca rezultat al schimbărilor climatice.
Expunere medie (2)	Variabilitatea temperaturii: - Amplitudine maximă anuală între 40 și 50°C (media maximelor, minimelor) Temperaturi extreme: - $T_{\max}$ (vara): $>35^{\circ}\text{C}$ /10-15 zile/an - $T_{\min}$ (iarna): $<-15^{\circ}\text{C}$ /10-15 zile/an Val de căldură/frig: - număr: 2 în ultimii 5 ani în zona proiectului sau - durată: 5-10 zile/an în ultimii 5 ani în zona proiectului Variabilitatea precipitațiilor: - Între 30,1 și 40% din cantitatea anuală de precipitații se înregistrează vara sau între 60,1 și 70% primăvara și vara Precipitații abundente:	Hazardul climatic poate să apară mai frecvent în viitor ca rezultat al schimbărilor climatice.

Expunere / Scor	Expunere condiții climatice actuale	Expunere condiții climatice viitoare
	- 5-10 zile cu PP >20 mm Secetă: abatere $\geq 50\%$ a cantităților lunare de precipitații din intervalul mai-august comparativ cu normala (2 cazuri în ultimii 5 ani în zona proiectului) Furtună: - 3-4 furtuni/an Viteza maximă la rafală: 15-20 m/s Tornadă: 2 în ultimii 5 ani în zona proiectului și pagube materiale Inundație: - PP max._{24 h}: 30-50 mm sau - conform hărților de risc la inundații Incendii: - 10-15 zile/an cu risc de incendiu	
Expunere scăzută (1)	Variabilitatea temperaturii: - Amplitudine maximă anuală între 30 și 40°C (media maximelor, minimelor) Temperaturi extreme: - T_{max} (vara): >35°C / 5-10 zile/an - T_{min} (iarna): <-15°C / 5-10 zile/an Val de căldură/frig: - număr: 1 în ultimii 5 ani în zona proiectului sau - durată: <5 zile/an în ultimii 5 ani în zona proiectului Variabilitatea precipitațiilor: - Mai puțin de 30% din cantitatea anuală de precipitații se înregistrează vara sau mai puțin de 60% primăvara și vara Precipitații abundente: - 1-5 zile cu PP >20 mm Secetă: abatere $\geq 50\%$ a cantităților lunare de precipitații din intervalul mai-august comparativ cu normala (1 caz în ultimii 5 ani în zona proiectului) Furtună: - 1-2 furtuni/an Viteza maximă la rafală: < 15 m/s Tornadă: 1 în ultimii 5 ani în zona proiectului și pagube materiale Inundație: - PP max._{24 h}: 10-30 mm sau - conform hărților de risc la inundații Incendii: - < 10 zile/an cu risc de incendiu	Hazardul climatic este puțin probabil să apară mai frecvent în viitor ca rezultat al schimbărilor climatice.
Expunere 0	Hazardul climatic nu a avut loc în zona proiectului.	Hazardul climatic nu va avea loc în zona proiectului.

Sursa: Elaborare proprie ținând cont de specificul climatic al regiunii

În Tabelul nr. 10, este redată evaluarea expunerii proiectului la hazardurile climatice identificate.

Tabelul nr. 10 Analiza expunerii proiectului la hazardurile climatice în condițiile climatice actuale și viitoare

Hazard	Climatul actual	Climatul viitor	Scor*
Variabilitatea temperaturilor	1 – Amplitudinea medie anuală este de 24,1°C, iar cea maximă (media maximelor – iulie și media minimelor – ianuarie) este de 34°C, ceea ce indică o expunere redusă a zonei. Amplitudinea maximă absolută anuală depășește 50°C (61,5% din cei 65 de ani analizați), cu precădere ca urmare a valorilor mari	1 – Se estimează o amplitudine medie maximă sub 35°C – 34°C pentru intervalul 2011-2040 și 33,9°C pentru intervalul 2041-2070, ca urmare a creșterii ambelor valori. Amplitudinile medii vor fi de asemenea sub valorile actuale ca urmare a faptului că temperaturile medii ale lunii ianuarie tind să devină pozitive.	1

Hazard	Climatul actual	Climatul viitor	Scor*
	înregistrate vara ($>35^{\circ}\text{C}$). În circumstanțe deosebite poate depăși 60°C , dar sunt evenimente punctuale, cu frecvență redusă (3 cazuri – 1963, 1985, 2012).		
Temperaturi extreme pozitive/Stres termic	3 – Temperatura medie a maximelor în iulie și august este de $29,6^{\circ}\text{C}$, respectiv $29,4^{\circ}\text{C}$, valorile maxime diurne depășind 35°C în multe cazuri pe parcursul lunilor de vară și la începutul toamnei. Pragul de 40°C a fost depășit în mai multe cazuri, maxima absolută a zonei fiind de $42,6^{\circ}\text{C}$. La Craiova (conform RA) se înregistrează un număr maxim mediu de 16,2 de zile caniculare/an ($T_x \geq 35^{\circ}\text{C}$) pentru perioada 1981-2010. Conform ANM, în iulie 2023 și 2024, dar și în august 2024 au fost peste 25 de zile tropicale (temperatura maximă $\geq 30^{\circ}\text{C}$) ⁶¹ , ⁶² , în 2024 înregistrându-se peste 15 zile caniculare (temperatura maximă $\geq 35^{\circ}\text{C}$). Se consideră că zona are expunere ridicată la temperaturi extreme pozitive.	3 – Conform proiecțiilor climatice, în intervalul 2011-2040, vor fi 6,9 zile pe an cu valori maxime $>35^{\circ}\text{C}$ (valoarea medie), dar numărul maxim estimat se ridică la 22,0 zile/an; în perioada 2041-2070, este preconizat un număr mediu de 11,1 zile/an, iar ca număr maxim 30,8 zile/an.	3
Val de căldură	3 – La Craiova, s-au înregistrat de-a lungul timpului mai multe valuri de căldură, numărul mediu de zile incluse în valuri de căldură pe baza T_x 90p fiind de 4,2 zile/an (conform RA, medie a perioadei 1981-2010). Media ultimilor 5 ani este de 13,1 zile pe an.	3 – În intervalul 2011-2040, se estimează că durata medie a valurilor de căldură pe baza T_x 90p va fi de 13,1 zile/an, iar pentru perioada 2041-2070, 21,6 zile/an, ceea ce indică o expunere ridicată.	3
Temperaturi extreme negative/Stres termic	1 – În arealul proiectului sunt mai puțin de 10 zile/an cu temperaturi minime $\leq -15^{\circ}\text{C}$. În ultimii 5 ani, minimele absolute nu au coborât sub pragul de -15°C , cele mai reduse valori fiind de $-12,6^{\circ}\text{C}$ (februarie 2023) și $-11,8^{\circ}\text{C}$ (ianuarie 2019). Se consemnează însă recorduri pozitive. De exemplu, în ianuarie 2023, s-a depășit temperatura maximă absolută la 72 de stații meteorologice ⁶³ , la Craiova fiind înregistrate $+21^{\circ}\text{C}$.	1 – Pentru intervalele următoare, proiecțiile climatice indică o creștere a valorilor minime în ianuarie – luna cea mai rece, atât minime absolute ($-10,7^{\circ}\text{C}$ pentru perioada 2011-2040 și $-9,5^{\circ}\text{C}$ pentru perioada 2041-2070, conform CA la nivel regional), cât și medii ale minimelor ($-3,1^{\circ}\text{C}$, respectiv $-2,3^{\circ}\text{C}$, conform RA la nivel de UAT). Numărul de zile cu temperaturi $\leq -15^{\circ}\text{C}$ este de asemenea în scădere.	1
Val de frig	1 – Durata valurilor de frig pe baza T_N 10p este redusă (conform RA, media perioadei 1981-2010 – 1,2 zile / an). În ultimii 5 ani, media a fost de 1,4 zile/an.	1 – Pentru intervalul 2011-2040, media zilelor incluse în valurile de frig pe baza T_N 10p va scădea la mai puțin de 1 zi/an, iar în intervalul următor se preconizează că nu vor mai exista astfel de situații.	1
Furtună	2 – În medie, în ultimii cinci ani s-au produs 3-4 furtuni pe an în arealul proiectului, așa cum rezultă din caracterizările climatice disponibile pe site-ul ANM, unele dintre aceste evenimente generând și pagube materiale semnificative.	3 – Furtuna este considerată un fenomen complex (vânt, precipitații abundente, căderi de grindină, descărcări electrice). Se estimează o creștere a frecvenței, dar mai ales a intensității acestora pe fondul creșterilor de temperatură și a instabilității atmosferice (de natură convectivă), în special pentru perioada caldă a anului. În ceea ce privește grindina, studiile indică o reducere a frecvenței în anumite zone, dar	3

⁶¹ https://www.meteoromania.ro/clim/caracterizare-lunara/cc_2023_07.html,

https://www.meteoromania.ro/clim/caracterizare-lunara/cc_2024_07.html

⁶² https://www.meteoromania.ro/clim/caracterizare-lunara/cc_2024_08.html

⁶³ https://www.meteoromania.ro/clim/caracterizare-lunara/cc_2023_01.html

Hazard	Climatul actual	Climatul viitor	Scor*
		creșterea magnitudinii fenomenului (grindină de mari dimensiuni) ⁶⁴ .	
Viteza maximă a vântului	1 – Viteza maximă la rafală are o medie 9,5 m/s. În anumite situații, se pot atinge viteze mult mai mari, dar frecvența intensificărilor puternice ale vântului nu este ridicată.	2 – Conform proiecțiilor climatice (platforma RA), viteza medie maximă la rafală nu va depăși 10 m/s. În funcție de contextul sinoptic însă, punctual se pot atinge viteze mult mai mari (peste 20 m/s, așa cum s-a întâmplat în mai multe cazuri în ultimii ani – aspect de vijelie), ceea ce poate determina pagube materiale însemnate (desprinderea elementelor de pe acoperișuri sau fațada clădirilor, distrugerea acoperișurilor, deteriorarea mobilierului urban, defoliere, ruperea crengilor, dezrădăcinarea arborilor etc.).	2
Tornadă	1 – Conform informațiilor disponibile, în proximitatea localității s-au înregistrat tornade de slabă intensitate în 2017 și 2022 (F0), care nu au generat pagube materiale.	1 – Este posibil ca în viitor, pe fondul creșterii de temperatură și a instabilității atmosferice să se creeze condiții propice formării tornadelor, dar nu se estimează că acestea se vor înregistra la nivel anual.	1
Variabilitatea precipitațiilor	1 – În cazul Municipiului Craiova, expunerea este redusă conform cantităților medii anotimpuale de precipitații (cantitățile sunt relativ uniform distribuite pe anotimpuri). Vara concentrează cca. 30% din cantitatea anuală de precipitații, iar primăvara și vara însumat cca. 57%.	1 – Este posibil ca în viitor, să se producă o deteriorarea a regimului pluviometric, dar proiecțiile climatice nu indică modificări semnificative, nici din punct de vedere cantitativ, nici ca distribuție în cursul anului. Pentru ambele intervale de timp considerate, vara se va înregistra mai puțin de 30% din cantitatea anuală, iar cumulativ, primăvară și vară, sub 60%. Se estimează însă creșterea cantității de precipitații înregistrată primăvara comparativ cu vara, acesta fiind indicat drept anotimpul cel mai ploios, pe fondul creșterii temperaturii care poate influența fenomenele convective.	1
Precipitații abundente	1 – Conform datelor RA, în ceea ce privește numărul de zile cu precipitații abundente (PP≥20 mm), media perioadei 1981-2010 este de 3,4 zile / an; în ultimii 5 ani, numărul a fost tot de 3,4 zile/an. În anumite contexte sinoptice, se pot produce cantități mari de precipitații (peste 30 mm/oră), care pot determina inundații pluviale urbane (este depășită capacitatea de preluare a apelor meteorice de către sistemul de canalizare și/sau capacitatea de infiltrare a apei în sol).	2 – În intervalul 2011-2040, cât și în intervalul 2041-2070, se estimează că media numărului maxim de zile cu PP≥20 mm va fi de 9,0, respectiv 9,2 zile/an, zona având astfel o expunere medie din acest punct de vedere. Creșterea numărului de zile cu precipitații foarte abundente, în special în localitățile din jumătatea sudică a țării, este indicată și de specialiștii ANM ⁶⁵ .	2
Secetă/stres hidric	3 – Chiar dacă în ultimii 20 de ani, cantitățile de precipitații au fost peste media perioadei 1981-2000 (+74,4 mm), seceta este un fenomen prezent în zona proiectului, mai ales în perioada caldă a anului. În ultimii 5 ani, în 5 luni cantitatea nu a depășit 10 mm/lună, iar în 13 luni a fost între 10 și 20 mm, dintre care 6 luni în 2024. Abaterile negative au depășit ≥ 50% în intervalul mai-august în toți anii, cu excepția anului 2023: 2021 (iulie,	3 – În cazul precipitațiilor, tendințele de evoluție identificate nu sunt semnificative statistic. Specialiștii estimează că în partea sudică a Europei acestea vor scădea și creșterile de temperatură vor fi însoțite de creșterea perioadelor de secetă. În partea sudică a României este de asemenea preconizată creșterea numărului de zile fără precipitații și accentuarea fenomenului de secetă ⁶⁶ .	3

⁶⁴ <https://www.infoclima.ro/acasa/furtunile-cu-grindina-si-schimbrile-climatice>

⁶⁵ http://193.26.129.161/resurse/sisteme_urbane_brosura.pdf

⁶⁶ Ibidem 65

Hazard	Climatul actual	Climatul viitor	Scor*
	august, septembrie), 2022 (iunie), 2024 (iulie, august), 2025 (iunie-septembrie).		
Hazarduri asociate			
Incendii vegetație	0 – Pentru perioada actuală, numărul zilelor cu risc mare de incendiu este de 12,1 zile / an (conform CA), dar ținând cont de locația proiectului nu există risc de producere a unui incendiu de vegetație.	0 – Se preconizează o creștere a frecvenței incendiilor spontane de vegetație pe fondul creșterii temperaturilor extreme și a perioadelor secetoase (pentru perioada 2011-2040, se estimează 13,7 zile/an cu risc de incendiu, iar pentru perioada 2041-2070, 15,4 zile/an). Chiar dacă valorile indică expunere ridicată, prin locația sa (mediul urban), se consideră că infrastructura nu va fi expusă riscului de incendii de vegetație nici în contextul climatic viitor.	0
Inundații	1 – Conform Planului de Management al Riscului la Inundații A.B.A. Jiu, în zona proiectului nu s-au înregistrat inundații fluviale istorice. Chiar dacă punctual, în anumite contexte se poate ajunge la aproape 100 mm în 24 de ore, valoarea medie a cantităților maxime/24h este de mai puțin de 35 mm. În ultimii 5 ani, ploile torențiale au provocat inundații în mai multe zone ale orașului, zona proiectului nefiind afectată semnificativ.	2 – Din punct de vedere al inundațiilor fluviale, riscul este redus așa cum rezultă din hărțile de hazard și risc la inundații. Pentru intervalul 2011-2040, respectiv 2041-2070, nu sunt preconizate modificări semnificative ale cantităților maxime în 24 de ore, fiind preconizată o medie de 33-34 mm. Există risc de producere a unor inundații pluviale urbane (probabilitate mare de apariție), care însă nu vor afecta semnificativ zona proiectului.	2
Eroziunea solului	0 – Din punct de vedere al eroziunii de suprafață, în zona proiectului nu s-a înregistrat un astfel de hazard.	0 – Ținând cont de localizarea infrastructurii vizată prin proiect, nu există risc de producere a eroziunii solului nici în viitor.	0
Tasarea	0 – În zona proiectului nu s-a înregistrat un astfel de hazard.	0 – Prin locația sa, infrastructura vizată prin proiect nu este expusă riscului de producere a unor tasări capabile să o deterioreze nici în intervalele următoare, în condițiile respectării normelor / standardelor de construcție în vigoare.	0
Alunecările teren	0 – Conform Legii nr. 575/22–10–2001 ⁶⁷ – privind aprobarea Planului de amenajare a teritoriului național – Secțiunea a V-a – Zone de risc natural, arealul proiectului nu prezintă risc de producere a alunecărilor de teren. Hazardul nu a avut loc în zona proiectului.	0 – Ținând cont de localizarea infrastructurii vizată prin proiect, nu există risc de producere a alunecărilor de teren nici în viitor.	0

Notă*: Este luat în calcul cel mai mare scor, climat actual + climat viitor.

3.5.3 Analiza vulnerabilității proiectului

Scopul analizei vulnerabilității este de a identifica potențialele hazarduri semnificative. **Vulnerabilitatea (V)** rezultă din combinarea gradului de **sensibilitate (S)** cu gradul de **expunere (E)**, care stabilește nivelul de vulnerabilitate („ridicat”, „mediu” sau „scăzut”) (Tabelul nr. 11).

Tabelul nr. 11 Calcularea vulnerabilității și nivelurile de vulnerabilitate

$V = S \times E$, unde V- gradul de vulnerabilitate S- gradul de sensibilitate E – gradul de expunere	Fără vulnerabilitate	Scor 0
	Vulnerabilitate redusă	Scor 1-2
	Vulnerabilitate medie	Scor 3-5
	Vulnerabilitate ridicată	Scor 6-9

Sursa: adaptare după Orientările tehnice referitoare la imunizarea infrastructurii la schimbările climatice în perioada 2021-2027 (2021/C 373/01)

Vulnerabilitatea proiectului la hazardurile climatice și a celor asociate este redată în Tabelul nr. 12. A fost determinată **vulnerabilitate ridicată** pentru temperaturile extreme

⁶⁷ Legea 575/22–10–2001, https://www.cdep.ro/pls/legis/legis_pck.http_act_text?id=30431

pozitive/stres termic, valurile de căldură, furtună și inundații și **vulnerabilitate medie** pentru viteza maximă a vântului, tornadă, precipitații abundente și secetă. Infrastructura vizată prin proiect prezintă **vulnerabilitate redusă** la variabilitatea temperaturilor, temperaturi extreme negative, valuri de frig și variabilitatea precipitațiilor și **nu prezintă vulnerabilitate** la incendii de vegetație, eroziunea solului, tasare și alunecări de teren.

Tabelul nr. 12 Evaluarea vulnerabilității infrastructurii la hazardurile climatice

Sensibilitate	Sensibilitate	Expunere (CA + CV, cel mai mare scor)	Vulnerabilitate
Variabilitatea temperaturii	1	1	1
Temperaturi extreme pozitive/Stres termic	2	3	6
Val de căldură	2	3	6
Temperaturi extreme negative/Stres termic	2	1	2
Val de frig	2	1	2
Furtună	2	3	6
Viteza maximă a vântului	2	2	4
Tornadă	3	1	3
Variabilitatea precipitațiilor	1	1	1
Precipitații abundente	2	2	4
Secetă / Stres hidric	1	3	3
Incendii de vegetație	3	0	0
Inundații	3	2	6
Eroziunea solului	2	0	0
Tasare	2	0	0
Alunecări de teren	3	0	0

Toate hazardurile pentru care a fost determinată **vulnerabilitate medie** și **mare** sunt analizate în cadrul **Etapei 2 – Analiza detaliată**.

3.6 Etapa 2 – Analiza detaliată

Analiza detaliată presupune parcurgerea a trei sub-etape – analiza probabilității, analiza impactului și evaluarea riscurilor, care reprezintă baza pentru identificarea, evaluarea, selectarea și punerea în aplicare a măsurilor de adaptare (Fig. nr. 17).

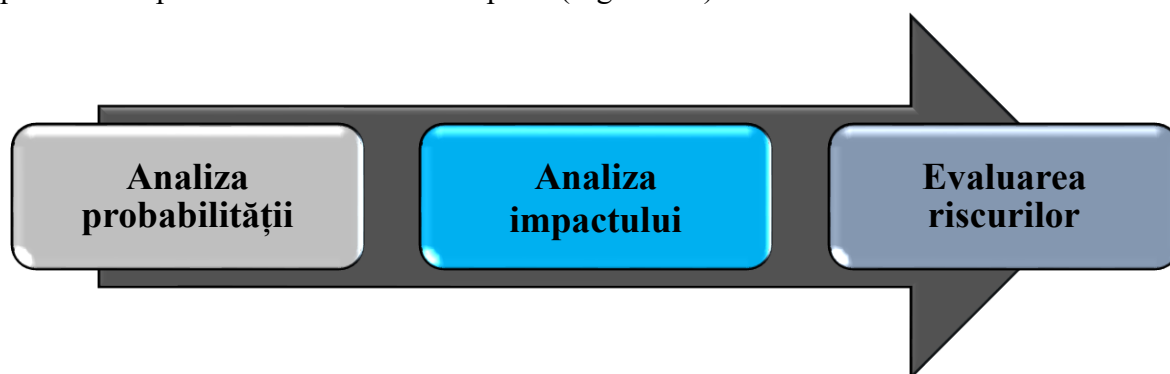


Fig. nr. 17 Analiza detaliată – Adaptarea la schimbările climatice

3.6.1 Analiza probabilității

Scopul etapei de analiză a probabilității este de a evalua probabilitatea ca hazardurile climatice identificate să aibă loc în timpul duratei de viață a proiectului. Analiza probabilității s-a realizat pentru hazardurile climatice pentru care proiectul are un nivel ridicat sau mediu de vulnerabilitate, așa a reieșit în etapa de examinare.

S-a utilizat o scară de evaluare pentru probabilitatea de apariție cu cinci calificative (rar – aproape sigur) și scoruri de la 1 la 5 (Tabelul nr. 13). Rezultatele sunt redată în Tabelul nr. 14.

Tabelul nr. 13 Scara de evaluare a probabilității de expunere la risc

Calificativ	Scor	Descriere	Risc recurent	Riscuri pe termen lung (în perioada de timp identificată)
Aproape sigur	5	Se așteaptă să apară în majoritatea circumstanțelor.	Poate apărea de mai multe ori pe an.	Are o probabilitate de apariție >95%.
Probabil	4	Va apărea probabil în majoritatea circumstanțelor.	Poate apărea o dată pe an.	Are o probabilitate de apariție de 80%.
Posibil	3	Poate apărea la un moment dat.	Poate apărea o dată la 5 ani.	Are o probabilitate de apariție de 50%.
Puțin probabil	2	Poate apărea la un moment dat, dar este puțin probabil.	Poate apărea o dată la 5 până la 50 de ani.	Are o probabilitate de apariție de 20% în viitor.
Rar	1	Poate apărea în circumstanțe excepționale.	Puțin probabil în următorii 50 de ani.	Poate apărea în circumstanțe excepționale (<5%) dacă riscul nu este atenuat.

Sursa: Orientările tehnice referitoare la imunizarea infrastructurii la schimbările climatice în perioada 2021-2027 (2021/C 373/01); Ordinului nr. 269/2020 (Anexa 2)⁶⁸

Tabelul nr. 14 Probabilitatea de expunere la risc a infrastructurii vizate prin proiect

Hazard	Probabilitate
Temperaturi extreme pozitive/Stres termic	5 Aproape sigur: La Craiova, se înregistrează un număr mare de zile caniculare ($T_x \geq 35^\circ\text{C}$) nu numai în lunile de vară, ci și în luna septembrie; de asemenea, s-a depășit în mai multe cazuri valoarea de 40°C . Conform proiecțiilor climatice (CA, RA), temperatura (medie, medie a maximelor, maximă absolută) va crește în viitor, numărul de zile caniculare fiind de asemenea în creștere. La nivel anual, este preconizată o creștere a mediei maximelor de $+1,0^\circ\text{C}$ pentru intervalul 2011-2040 ($17,7^\circ\text{C}$) și de $+1,7^\circ\text{C}$ pentru 2041-2070 ($18,4^\circ\text{C}$) comparativ cu normala (media perioadei 1971-2000, conform RA). Se consideră că temperaturile extreme pozitive în creștere vor avea impact negativ în creștere asupra infrastructurii în general, dar și asupra persoanelor și biodiversității, comparativ cu perioada actuală, dacă nu sunt luate măsuri adecvate de adaptare. Temperaturile ridicate, mai ales dacă și umezeala relativă este mare, determină creșterea gradului de disconfort resimțit de persoane (mai ales cele din categoriile vulnerabile), iar în unele situații au consecințe nefaste (inclusiv șoc termic). Probabilitatea de apariție a riscului este mai mare de 95% (poate să apară de mai multe ori pe an) în perioadele următoare (până la nivelul anului 2070), chiar în contextul unui scenariu intermediar de evoluție a emisiilor de GES.
Val de căldură	5 Aproape sigur: Frecvența valurilor de căldură este în creștere pe fondul creșterii valorilor de temperatură. Astfel de situații au fost redactate anterior (prezentarea condițiilor climatice actuale – valuri de căldură). În aceste perioade, disconfortul termic este foarte accentuat, indicele de temperatură umezeală (ITU) depășind pragul critic de 80 de unități. Se estimează că riscul are o probabilitate de apariție mai mare de 95% (poate să apară de mai multe ori pe an) , proiecțiile climatice indicând o creștere numărului de zile incluse în valuri de căldură pe baza T_x 90p, atât pentru perioada 2011-2040 (13,1 zile), cât mai ales pentru perioada 2041-2070 (21,6 zile). De asemenea, este proiectată și creșterea numărului de zile incluse în cel mai lung val de căldură – pe baza factorului de exces de căldură EHF: 8,2 zile (2011-2040), respectiv 11,8 zile (2041-2070).
Furtună	4 Probabil: Furtunile sunt fenomene caracterizate de acțiunea simultană a mai multor hazarduri climatice – averse torențiale (mai multe cazuri la nivel anual conform ANM), căderi de grindină (3 cazuri în 2021, 4 cazuri în 2022, 1 caz în 2024), descărcări electrice (2021 – 30 de cazuri, 2022 – 59 de zile cu fenomene orajoase, 2023 – 30 de zile și 2024 – 27 de zile), dar și intensificări ale vântului (în 2024 sunt consemnate 8 cazuri de vijelie) ⁶⁹ , care au potențial ridicat de deteriorare a construcțiilor. Astfel de cazuri au fost semnalate frecvent în ultimii ani: 8 iunie 2021 (străzi inundate, zeci de mașini acoperite de apă, mai

⁶⁸ ORDIN nr. 269 din 20 februarie 2020 privind aprobarea ghidului general aplicabil etapelor procedurii de evaluare a impactului asupra mediului, a ghidului pentru evaluarea impactului asupra mediului în context transfrontieră și a altor ghiduri specifice pentru diferite domenii și categorii de proiecte, <https://legislatie.just.ro/Public/DetaliiDocumentAfis/223826>

⁶⁹ Ibidem 39

Hazard	Probabilitate
	mulți copaci ruși de vântul puternic, o stradă s-a surpat) ⁷⁰ ; 29 mai 2022 (străzi inundate, cedarea asfaltului) ⁷¹ ; 2 iulie 2022 (53 de pomi căzuți, 28 de străzi inundate, 19 acoperișuri de bloc căzute, 36 autoturisme avariate din cauza pomilor căzuți și a acoperișurilor prăbușite, 11 mașini blocate în apă) ⁷² ; 24 septembrie 2023 (6 copaci prăbușiți, panouri spital luate de vânt, degajare elemente de construcție de la 17 imobile – 13 blocuri și 4 case, 2 autoturisme în care se aflau 4 persoane au fost avariate de inundații, 53 străzi inundate, 2 inundații locuințe) ⁷³ , 13 iunie 2024 (străzi inundate, copaci prăbușiți peste autovehicule și cablurile de electricitate, imobile inundate) ⁷⁴ . Zona proiectului a fost mai puțin afectată de aceste evenimente nefiind situată într-o zonă problematică a orașului. Pe fondul creșterii valorilor de temperatură, se estimează că în viitor va crește atât frecvența furtunilor (probabilitatea de apariție – 80% , <i>poate să apară o dată pe an</i>), cât și severitatea acestora (impactul).
Viteza maximă a vântului	4 Probabil: În anumite situații, în zona Craiova, viteza maximă a vântului a depășit 20 m/s (izolat având și peste 22 m/s adică cca. 80 km/h) – aspect de vijelie. Asemenea cazuri sunt consemnate în ultimii ani: 2019 – 2 cazuri în iunie și 1 caz în iulie ⁷⁵ ; 2020 – un caz în iunie, 2 cazuri în august, 1 caz în septembrie; 2021 – 3 cazuri în iunie, 2 cazuri în iulie; anul 2022 – 1 caz în aprilie (3-4 aprilie), 5 cazuri în mai (3-4 mai, 17 mai), 1 caz în iunie, 5 cazuri în iulie (cele mai problematice pe 3 iulie, 24 iulie), 2 cazuri în august (20, 23 august), per total fiind consemnate 14 cazuri de vijelie, 8 cazuri în 2023 și 10 în 2024 , din care 4 în iulie în ambii ani ⁷⁶ . Ținând cont de creșterea gradului de instabilitate atmosferică, mai ales în perioada caldă a anului, se preconizează că astfel de fenomene se pot produce <i>o dată la 5 ani</i> și, în contextul climatic viitor (se estimează o probabilitate de apariție de 50%).
Tornadă	2 Puțin probabil: Tornadele sunt fenomene extrem de violente, dar relativ rare în România. Sunt menționate două cazuri în proximitatea municipiului, în 25 mai 2017 (în apropiere de localitatea Mischii) și pe 21 august 2022 (localitatea Albești) și una în Craiova (21 septembrie 2015, cartier Valea Roșie) ⁷⁷ . Acestea au fost încadrate ca F0, adică viteza vântului este între 60-120 km/h, nu au atins solul și nu au produs pagube materiale. În general, tornadele încadrate F0 provoacă pagube reduse comparativ cu tornadele mai puternice, dar însemnate comparativ cu cele determinate de intensificarea vântului. Fiind favorizate de situațiile de instabilitate atmosferică (aer cald și umed cu mișcare ascendentă bruscă), în contextul creșterii temperaturii, este posibil ca fenomenul să apară mai frecvent în viitor. Se estimează o probabilitate de apariție de 20% , adică poate apărea o dată la 5 până la 50 de ani .
Precipitații abundente	4 Probabil: Proiecțiile climatice indică o creștere a gradului de instabilitate atmosferică și a numărului de cazuri cu precipitații abundente ca urmare a creșterilor de temperatură. Din punct de vedere cantitativ, nu se estimează o creștere a maximelor în 24 de ore în intervalele următoare (cca. 33-34 mm ca medie), dar ținând cont de situațiile înregistrate în ultimii cinci ani, în 2021 (8 iunie – inundații în mai multe zone din oraș), 2022 (29 mai – zonele mai joase din oraș au fost inundate, 2 iulie zone extinse din oraș inundate), 2023 (24 septembrie), 2024 (13 iunie), aceste secvențe de ploi torențiale pot să genereze cantități însemnate de apă în termen scurt, care determină inundații pluviale urbane, capacitatea de preluare a apelor meteorice de către sistemul de canalizare fiind depășită (în general, în România acestea sunt proiectate pentru maxim 25 mm/2 ore). Probabilitatea de apariție a hazardului în orizontul de timp viitor este estimată la 80% (<i>poate să apară o dată pe an</i>).
Secetă/Stres hidric	4 Probabil: Seceta este un fenomen de risc climatic cu probabilitate mare de apariție pentru orizonturile viitoare de timp (80% , <i>poate să apară o dată pe an</i>), mai ales în partea sudică a României. Conform IPCC ⁷⁸ , indiferent de scenariul emisiilor de gaze cu efect de seră,

⁷⁰ <https://www.digi24.ro/stiri/actualitate/video-o-ploaie-torentiala-a-facut-dezastru-in-craiova-o-strada-s-a-surpat-iar-in-centrul-orasului-apa-a-depasit-un-metru-1556385>

⁷¹ <https://www.gds.ro/eveniment/2022-05-29/video-urmarile-ploii-torentiale-din-craiova-au-fost-inchise-pasajele/>

⁷² <https://www.gds.ro/Actualitate/2022-07-02/furtuna-face-dezastru-din-nou-in-craiova/>

⁷³ <https://www.jurnaluloteniei.ro/2023/09/25/craiova-sub-ape-dezastru-in-oras/>

⁷⁴ <https://euro24info.com/video-a-fost-prapad-aseara-in-craiova-strazi-inundate-si-copaci-cazuti-dupa-furtuna-care-a-lovit-orasul/>

⁷⁵ Ibidem 38

⁷⁶ https://www.meteoromania.ro/clim/caracterizare-anuala/cc_2022.html

⁷⁷ <https://www.craiovaforum.ro/stiri/eveniment/tornada-la-craiova.html>

⁷⁸ https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/factsheets/IPCC_AR6_WGI_Regional_Fact_Sheet_Europe.pdf

Hazard	Probabilitate
	dacă nivelul de încălzire va depăși 2°C (comparativ valorile din perioada pre-industrială), secetele hidrologice, agricole și ecologice vor fi mai frecvente (încredere medie). În ultimii ani s-au înregistrat mai multe perioade de secetă, cu precădere în perioada caldă a anului, dar sunt consemnate secete și în semestrul rece. Este un fenomen care nu are efecte directe asupra construcțiilor, dar poate contribui la creșterea gradului de disconfort al ocupanților sau utilizatorilor acestora (restricționarea consumului de apă, deficiențe în alimentarea cu energie electrică etc.) și poate afecta spațiile verzi.
Inundații	3 Posibil: Inundațiile fluviale nu reprezintă un factor de risc pentru zona în care este amplasat proiectul. Viituri lente (inundații fluviale), conform tuturor scenariilor (inclusiv inundații cu probabilitate mică de depășire, o dată la 1000 de ani) nu vor afecta infrastructura vizată prin proiect, așa cum rezultă din hărțile de risc la inundații. Inundațiile pluviale urbane pot însă afecta mai multe zone din oraș. Chiar dacă nu se preconizează o creștere a cantităților de precipitații maxime în 24 de ore, așa cum s-a constatat în ultimii ani, se poate atinge și depăși capacitatea de preluare a apelor meteorice de către sistemul de canalizare conceput pentru 25 mm / 2 ore (în cazul unor secvențe de ploi torențiale s-au depășit 25-30 mm în intervale mult mai scurte de timp – 30 minute, o oră). Se estimează că ploile torențiale vor crește ca frecvență și intensitate, ceea ce face ca anumite areale din oraș (pasajele subterane, arealele situate la baza străzilor în pantă) să fie considerate zone cu risc la inundațiile pluviale urbane. Suprafața vizată de proiect nu este foarte expusă unor astfel de evenimente nefiind situată într-o zonă problematică a orașului. Probabilitatea de apariție a riscului în orizontul de timp viitor este estimată la 50%, adică poate să apară o dată la 5 ani.

3.6.2 Analiza impactului

Impactul potențial al hazardurilor climatice s-a evaluat conform scării redată în Tabelul nr. 15, în funcție de care s-a stabilit severitatea sau magnitudinea sa. Consecințele se referă, în general, la activele fizice și operațiunile, sănătatea și siguranța, impactul asupra mediului, impactul social, impactul asupra accesibilității pentru persoanele cu handicap, implicațiile financiare și riscul reputațional. Analiza impactului este redată în Tabelul nr. 16.

Tabelul nr. 15 Scara de evaluare a severității riscului

Scor	1	2	3	4	5
Calificativ	Nesemnificativ	Minor	Moderat	Major	Catastrofal
Semnificație	Impact minim ce poate fi diminuat prin activități curente.	Eveniment care afectează funcționarea normală a proiectului, rezultând impact local temporar.	Eveniment serios care necesită acțiuni suplimentare, rezultând impact moderat.	Eveniment critic necesitând acțiuni deosebite, rezultând în impact semnificativ, disipat sau pe termen lung.	Dezastru ce poate conduce la oprirea funcționării, producând pagube semnificative și impact extins pe termen lung.
Pagube produse asupra activelor / Tehnice / Funcționale	Impactul poate fi absorbit prin activitatea normală.	Un eveniment advers care poate fi absorbit prin luarea de măsuri de continuitate a activității.	Un eveniment grav care necesită acțiuni suplimentare de urgență pentru continuitatea activității.	Un eveniment critic care necesită acțiuni extraordinare/de urgență pentru continuitatea activității.	Dezastru cu potențialul de a conduce la oprirea, prăbușirea sau pierderea activului/rețelei.
Securitate și sănătate	Caz de prim ajutor.	Leziuni minore, tratament medical.	Vătămare gravă sau pierderi de activitate.	Vătămări majore/ multiple, vătămare permanentă sau handicap.	Decese unice sau multiple.
Mediu	Niciun impact asupra mediului de referință. Localizat în zona sursă. Nu este	Localizate în cadrul amplasamentului. Recuperare măsurabilă în	Pagube moderate cu un posibil efect mai amplu. Recuperare în decurs de un an.	Pagube semnificative cu efect local. Recuperare cu o durată mai mare	Pagube semnificative cu efect pe scară largă. Recuperare cu o durată mai

Scor	1	2	3	4	5
	necesară recuperarea.	termen de o lună de la impact.		de un an. Nerespectarea reglementărilor / autorizației de mediu.	mare de un an. Perspective limitate de recuperare deplină.
Social	Niciun impact social negativ.	Impact social localizat, temporar.	Impact social localizat, pe termen lung.	Incapacitatea de a proteja categoriile sărace sau vulnerabile. Impact social național, pe termen lung.	Pierderea autorizației sociale de funcționare. Proteste comunitare.
Financiar*	< 2 % din cifra de afaceri	2-10 % din cifra de afaceri	10-25 % din cifra de afaceri	25-50 % din cifra de afaceri	> 50 % din cifra de afaceri
Reputație	Impact localizat, temporar asupra opiniei publice.	Impact localizat, pe termen scurt asupra opiniei publice.	Impact local pe termen lung asupra opiniei publice cu acoperire mediatică negativă la nivel local.	Impact național pe termen scurt asupra opiniei publice; cu acoperire mediatică negativă la nivel național.	Impact național pe termen lung cu potențial de a afecta stabilitatea guvernului.
Cultural	Impact nesemnificativ.	Impact pe termen scurt. Recuperare sau reparare posibilă.	Pagube majore cu impact mai larg asupra industriei turismului.	Pagube semnificative cu impact național și internațional.	Pierderi permanente cu impact asupra societății.

Sursa: Orientările tehnice referitoare la imunizarea infrastructurii la schimbările climatice în perioada 2021-2027 (2021/C 373/01) apud. Orientări pentru managerii de proiect – Sporirea rezilienței investițiilor vulnerabile în fața schimbărilor climatice⁷⁹.* Au fost luate în calcul potențiale creșteri ale costurilor de implementare a proiectului.

⁷⁹ <https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/guidances/non-paper-guidelines-for-project-managers-making-vulnerable-investments-climate-resilient/guidelines-for-project-managers.pdf>

Tabelul nr. 16 Evaluarea severității (magnitudinii) riscului

Temperaturi extreme pozitive/Stres termic/Val de căldură	Precipitații abundente	Secetă/Stres hidric	Inundații	Furtună/Viteza maximă a vântului/Tornadă
Pagube produse asupra activelor / Tehnice / Funcționale				
1 – Ne semnificativ	2 – Minor	1 – Ne semnificativ	2 – Minor	2 – Minor
În faza de execuție, impactul poate fi absorbit prin activitatea normală (pot fi luate măsuri în funcție de context), impactul fiind legat în principal de partea tehnică și funcțională – ajustarea / modificarea programului de lucru, asigurarea unui generator pe șantier etc. În faza de funcționare, se consideră că impactul temperaturilor ridicate asupra activelor va fi ne semnificativ, chiar în contextul creșterilor de temperatură din perioadele viitoare, pe toată durata de viață a proiectului, cu condiția respectării normativelor în vigoare. Se estimează că stresul termic nu va duce la slăbirea legăturilor structurale și nu există risc de producere a unor variații termice capabile să determine apariția fisurilor / crăpăturilor (la nivelul anvelopei clădirii). Temperaturile ridicate, mai ales în cazul unor valuri de căldură, și stresul termic pot afecta vegetația, inclusiv pe cea arborescentă. Pentru reducerea severității riscului, în cazul unor intervenții la nivelul spațiului verde, se recomandă plantarea unor specii rezistente la temperaturi ridicate, respectiv plantarea speciilor mai sensibile la adăpostul celor rezistente. Efectele negative ale temperaturilor ridicate pot fi diminuate și prin realizarea	Pentru faza de execuție, pot determina unele probleme (întârzieri în livrarea materialelor de construcție, deteriorarea acestora, afectarea minoră a infrastructurii). Pentru faza de funcționare, consecințele pot fi reduse / absorbite prin luare de măsuri adecvate în cadrul fazei de proiectare / execuție – hidroizolarea elementelor susceptibile infiltrațiilor, sistem adecvat dimensionat de colectare și evacuare a apelor pluviale de pe clădire, asigurarea unor pante transversale și longitudinale adecvate ale aleilor / trotuarelor. Se poate avea în vedere și un sistem adițional de colectare a apei pluviale (rezervor apă pluvială amplasat subteran). Menținerea unui procent cât mai mare de suprafață permeabilă	În cazul etapei de execuție, impactul este ne semnificativ. Pentru faza de funcționare, pot să apară sincope în alimentarea cu apă în caz de secetă prelungită (aspect care nu poate fi atenuat însă în cadrul proiectului). Seceta afectează cu precădere vegetația, dar impactul este local, temporar și poate fi diminuat prin luarea de măsuri adecvate – alegerea unor specii tolerante la secetă, irigarea spațiului verde.	Pentru faza de execuție, inundațiile pot determina îngreunarea/întreruperea temporară a accesului, ceea ce duce la anumite deficiențe în lanțul de aprovizionare cu materiale de construcție sau la întreruperea temporară a lucrărilor, toate aceste aspecte determinând și o creștere a costurilor. Pentru faza de funcționare, nu sunt prognozate inundații fluviale în zona proiectului, iar pentru cele pluviale impactul poate fi absorbit prin luarea de măsuri adecvate în faza de proiectare – sistem de colectare și evacuare a apei pluviale adecvat dimensionat, pante adecvate ale aleilor / trotuarelor, hidroizolații ale elementelor sensibile, etanșarea hidrofugă a rosturilor etc.	Pentru faza de execuție, impactul poate fi absorbit prin luarea de măsuri adecvate – sistarea lucrului pe durata evenimentului, verificarea periodică a elementelor cu risc de desprindere etc. Este posibil să fie necesare acțiuni suplimentare de refacere a anumitor elemente ale construcției, dar numai dacă se vor înregistra furtuni (vijelii) extrem de violente, inclusiv viscole și tornade (probabilitate destul de redusă). În faza de funcționare, severitatea riscului poate fi redusă prin luarea de măsuri specifice – verificarea elementelor cu risc de a fi smulse (la nivel de acoperiș, fațade, din incintă), verificarea stării de sănătate a arborilor și toaletarea periodică a acestora. În timp, acțiunea vântului poate determina o degradare a clădirilor, recomandându-se verificări periodice ale elementelor structurale și eventuale intervenții pentru remedierea problemelor constatate. De asemenea, efectul pe care căderile de grindină îl pot avea asupra unei astfel de infrastructuri este minor dacă se optează pentru materiale rezistente – elemente vitrate, sistem de panouri fotovoltaice (certificare EC 61215 & 61730, rezistență la factorii externi: vânt 220 km/h; zăpadă 550 kg/m²; grindină 80 km/h la 25mm). Efectele nedorite ale descărcărilor electrice (frecvente pe parcursul verii) sunt

Temperaturi extreme pozitive/Stres termic/Val de căldură	Precipitații abundente	Secetă/Stres hidric	Inundații	Furtună/Viteza maximă a vântului/Tornadă
unui sistem de irigații eficient (pentru desfășurarea adecvată a procesului de evapotranspirație), aplicarea de mulci (pentru menținerea unei temperaturi mai reduse la nivelul solului) etc.	asigură o înmagazinare mai mare a apei din precipitații, reduce severitatea impactului precipitațiilor abundente, care pot genera bălțire și inundații pluviale.			preîntâmpinate prin respectarea normelor legale în vigoare atât pentru etapa de execuție, cât și pentru cea de funcționare.
Securitate și sănătate				
1 – Ne semnificativ	1 – Ne semnificativ	1 – Ne semnificativ	1 – Ne semnificativ	2 – Minor
Pe durata executării lucrărilor, se poate înregistra o stare de disconfort accentuat, dar nu de natură să pună în pericol sănătatea și securitatea persoanelor. Pot să apară cazuri de persoane care necesită prim ajutor ca urmare a expunerii la temperaturi ridicate, mai ales în cazul celor care au anumite afecțiuni. Pentru faza de funcționare, se estimează un risc redus de expunere a utilizatorilor. Prin măsurile propuse – termoizolare cu vată minerală (pereții exteriori, planșee) și polistiren extrudat (soclu, placa pe sol), tâmplărie cu geam termorezistent, utilizarea de surse sustenabile nepoluante (sistem de panouri solare fotovoltaice, pompe de căldură) pentru asigurarea climatizării și ventilării spațiilor, se va asigura menținerea unei temperaturi ambientale adecvate în interiorul clădirii, chiar în condițiile unor valuri de căldură persistente și a unor temperaturi pozitive foarte ridicate.	Se vor respecta normele de protecția muncii neexistând riscuri asociate averselor (lucrările exterioare vor fi sistate pe durata evenimentului). Pentru faza de funcționare, riscul ca starea de sănătate și securitatea utilizatorilor și angajaților să fie afectată de precipitațiile abundente este de asemenea ne semnificativ.	Seceta și stresul hidric nu au impact asupra securității și sănătății persoanelor, nici în faza de execuție, nici în faza de funcționare.	Infrastructura vizată prin proiect nu este supusă riscului de inundații capabile să inducă riscuri de securitate și sănătate nici în faza de execuție, nici în cea de funcționare. Aceasta nu se află într-o zonă cu risc la inundații fluviale, iar în ceea ce privește inundațiile pluviale urbane, care se pot produce în zona proiectului, nu sunt de natură să pună în pericol sănătatea și securitatea utilizatorilor infrastructurii.	Sunt posibile leziuni minore, care să necesite intervenție medicală în cazul în care anumite obiecte sunt ridicate de la sol sau doborâte (pentru faza de execuție). Pentru faza de funcționare, riscurile de sănătate sunt reduse în condițiile în care elementele potențial periculoase, care se pot desprinde, vor fi verificate periodic și eventualele probleme remediate. Poate să apară un risc mai mare doar în condițiile unei tornade.
Mediu				
1 – Ne semnificativ	2 – Minor	1 – Ne semnificativ	2 – Minor	2 – Minor

Temperaturi extreme pozitive/Stres termic/Val de căldură	Precipitații abundente	Secetă/Stres hidric	Inundații	Furtună/Viteza maximă a vântului/Tornadă
Temperaturile ridicate au impact cu precădere asupra vegetației. Pentru amenajarea spațiului verde se va avea în vedere plantarea de specii de arbori și arbuști rezistenți la temperaturi ridicate. Ținând cont de specificul proiectului, se estimează că impactul asupra mediului de referință este nesemnificativ.	În cazul producerii unor ploi torențiale însemnate cantitativ, impactul este localizat în cadrul amplasamentului. Se estimează că recuperarea este măsurabilă în termen de maxim o lună de la impact, atât în faza de execuție, cât și în faza de funcționare. În faza de funcționare, preluarea și evacuarea eficientă a apelor pluviale vor reduce riscul de inundații pluviale capabile să producă pagube semnificative mediului. Menținerea unor suprafețe permeabile în incintă favorizează o mai bună infiltrație a apelor pluviale, diminuând impactul potențialelor acumulări de apă.	Ținând cont de specificul proiectului, nu sunt preconizate efecte negative pe durata lucrărilor. Pentru faza de funcționare, impactul poate fi absorbit prin măsuri adecvate – plantarea de specii rezistente la secetă (inclusiv plante perene și gazon dacă va fi cazul), montarea unui sistem de irigații etc.	În cazul producerii unor inundații pluviale, recuperarea este măsurabilă în termen de maxim o lună de la impact. Va fi necesară curățarea spațiilor potențial afectate (drenarea apei, îndepărtarea resturilor), posibil intervenții la nivelul spațiului verde, mobilierului urban etc.	Impactul asupra mediului nu este unul notabil – se poate acumula o cantitate mai mare de apă (băltire), vegetația poate fi afectată de căderile de grindină etc. Pagube mai mari se pot înregistra în cazul producerii unei tornade sau în cazul unei vijelii foarte puternice. Riscurile pot fi diminuate prin luarea de măsuri adecvate – verificarea elementelor cu risc de desprindere, toaletarea și verificarea periodică a arborilor din incintă etc. În condițiile de amplasament al proiectului, se estimează că recuperarea este măsurabilă în termen de maxim o lună de la producere.
Social				
1 – Nesemnificativ				
Nu se preconizează niciun impact social negativ semnificativ. Pentru faza de execuție, se vor lua toate măsurile pentru protejarea vecinătăților și reducerea stării de disconfort pe durata efectuării lucrărilor. Proiectul are un impact social global pozitiv deoarece va contribui la îmbunătățirea infrastructurii sistemului de sănătate din județ și regiune în domeniul sănătății mintale (prevenirea și tratarea adicțiilor la adulți).				
Financiar				
1 – Nesemnificativ	2 – Minor	1 – Nesemnificativ	2 – Minor	2 – Minor

Temperaturi extreme pozitive/Stres termic/Val de căldură	Precipitații abundente	Secetă/Stres hidric	Inundații	Furtună/Viteza maximă a vântului/Tornadă
În faza de execuție, este posibilă o ușoară creștere a costurilor (generată de costul forței de muncă), ca urmare a ajustării programului de lucru și a reducerii eficienței muncitorilor. În faza de funcționare, nu este estimată o creștere a costurilor: termoizolarea clădirii va contribui la menținerea unei temperaturi ambientale adecvate, parțial necesarul de energie pentru utilități va fi asigurat din surse proprii (panouri fotovoltaice).	În faza de execuție, este posibilă o ușoară creștere a costurilor ca urmare a întreruperii / perturbării programului de lucru pe durata evenimentului sau a deteriorării materialelor de construcție. Nu se preconizează efecte notabile pe durata funcționării dacă sunt luate măsuri adecvate – evacuarea apei de pe clădire, îndepărtarea apei de lângă clădire, hidroizolarea rosturilor.	Nu se estimează un impact semnificativ care să determine creșterea costurilor nici în faza de execuție, nici în cea de funcționare.	În faza de execuție, este posibilă o ușoară creștere a costurilor ca urmare a întreruperii / perturbării programului de lucru pe durata evenimentului sau a unei eventuale deteriorări a materialelor de construcție. Pe durata funcționării, se poate înregistra o ușoară creștere a costurilor – evacuarea apei, igienizarea spațiului, o serie de lucrări de reparație etc.	În faza de execuție, creșterea costurilor poate fi determinată de întreruperea programului de lucru, deteriorări ale echipamentelor/utilajelor și de necesitatea de a efectua o serie de lucrări suplimentare de degajare a frontului de lucru (evacuarea resturilor, a apei etc.) sau reparații ale elementelor deteriorate. În faza de funcționare, se poate înregistra o creștere a costurilor de mentenanță și o creștere ceva mai însemnată a costurilor de înlocuire / reparații mai ales în cazul în care fenomenul este repetitiv.
Reputație				
1 – Nesemnificativ				
Nu se estimează niciun impact negativ asupra opiniei publice. Se poate înregistra un ușor disconfort pe durata efectuării lucrărilor, dar impactul este localizat și temporar și se vor lua toate măsurile pentru protejarea vecinătăților. Pe termen lung, implementarea unui astfel de proiect va avea un impact pozitiv vizând îmbunătățirea infrastructurii spitalicești și a accesului la servicii de sănătate de calitate.				
Cultural				
1 – Nesemnificativ				
Nu se estimează niciun impact negativ din punct de vedere cultural.				

3.6.3 Analiza riscului

Riscul s-a calculat prin combinarea celor doi factori – probabilitate și impact /severitate (Fig. nr. 18) utilizându-se o matrice a riscurilor. Conform matricei utilizate, pentru scoruri între 1 și 4 riscul este **scăzut**, între 5 și 10 riscul este **mediu**, între 11 și 18 riscul este **ridicat**, iar între 19 și 25 riscul este **critic**.

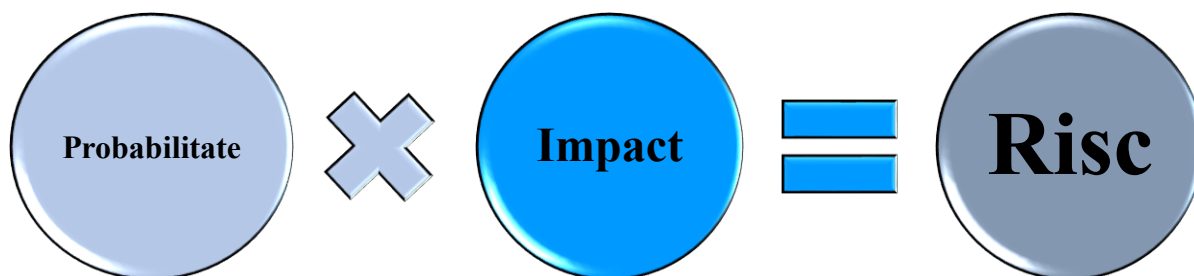


Fig. nr. 18 Calcularea riscului

Astfel, conform evaluării riscurilor, pentru **temperaturi extreme pozitive/stres termic** (scor 5), **valuri de căldură** (scor 5), **furtuni** (scor 8), **viteza maximă a vântului** (scor 8), **precipitații abundente** (scor 8), **inundații** (scor 6) a rezultat un **risc mediu**, iar pentru **tornadă** (scor 4) și **secetă/stres hidric** (scor 4) un **risc redus** (Fig. nr. 19).

IMPACT	Catastrofal 5					
	Major 4					
	Moderat 3					
	Minor 2		Tornadă	Inundații	Furtună, Vit. max. a vântului, Prec. abundente	
	Nesemnificativ 1				Secetă/Stres hidric	Temp. extr. poz. / Stres termic, Val de căldură
		1	2	3	4	5
		Rar	Puțin probabil	Posibil	Probabil	Aproape sigur
		PROBABILITATE				
		Risc	Redus (1-4)	Mediu (5-10)	Ridicat (11-18)	Critic (19-25)

Fig. nr. 19 Matricea riscurilor

Riscul: temperaturi extreme pozitive/stres termic/val de căldură

Temperaturile extreme pozitive au efecte negative în special pentru confortul termic al utilizatorilor, dar și asupra clădirii în sine ca urmare a dilatării/contractării diferitelor materiale de construcție (cu precădere la nivel de anvelopă și acoperiș), mai ales în cazul în care există deficiențe în executarea lucrării. Valurile de căldură sunt un fenomen de risc climatic determinat de menținerea unor temperaturi ridicate pentru mai multe zile (temperaturi peste pragul de confort termic). Creșterea frecvenței și a intensității valurilor de căldură în intervalele viitoare este indicată de toate studiile recente. Pentru 2021-2050 și scenariul RCP4.5 se estimează o creștere de 50-60% a numărului de valuri de căldură și de 30-50% a duratei acestora comparativ cu perioada de referință 1971-2000⁸⁰. Din analiză a rezultat că acest risc are o **probabilitate de apariție mare** (95% în perioada de timp identificată, scenariul RCP4.5), dar **impactul** este **nesemnificativ** pentru toate domeniile de risc în contextul luării unor măsuri adecvate (termoizolare, ventilare, climatizare, surse regenerabile de energie etc.).

⁸⁰ <https://www.infoclima.ro/acasa/cum-ne-pun-in-pericol-sanatatea-valurile-de-caldura>

Riscul: furtună, viteza maximă a vântului

Acest risc are o **probabilitate de apariție de 80%** (poate apărea o dată pe an) în perioada de timp identificată, ca o consecință a creșterii gradului de instabilitate atmosferică corelată cu creșterea preconizată a temperaturii. Ca **impact**, pentru toate domeniile de risc acesta este **minor**, cu excepția domeniilor social, reputațional și cultural, unde impactul este **nesemnificativ**. Impactul este temporar, local și poate fi absorbit prin luarea de măsuri adecvate din faza de proiectare și pe durata de viață a proiectului (alegerea unor materiale de construcție cu grad sporit de rezistență, verificarea elementelor cu risc de a fi smulse, plantarea de specii de arbori cu sistem radicular bine dezvoltat și fragilitate redusă la vânt, toaletare periodică a arborilor din incintă etc.).

Riscul: precipitații abundente

Din analiza datelor curente și a celor relevate de proiecțiile climatice (scenariul RCP4.5), a rezultat că acest risc are o **probabilitate de apariție de 80%** în perioada de timp identificată (poate apărea o dată pe an). Creșterea frecvenței și intensității precipitațiilor abundente (în special ploi cu caracter de aversă) este în general corelată cu creșterea temperaturii care impulsionează procesele de convecție termică (foarte active în perioada caldă a anului). Ca **impact**, acesta este **minor** în cazul domeniilor de risc pagube produse asupra activelor, tehnice și funcționale, mediu și financiar și **nesemnificativ** pentru domeniile sănătate și securitate, social și reputațional. Astfel, impactul este local, temporar, recuperarea fiind posibilă în termen de o maxim o lună de la producere.

Riscul: inundații

Din analiza hărților de hazard și risc la inundații, a rezultat că nu există risc ca infrastructura vizată prin proiect să fie afectată de inundațiile fluviale. De asemenea, nu sunt consemnate inundații istorice în acest areal. Ploile torențiale pot genera însă inundații pluviale urbane. Proiecțiile climatice (conform scenariului RCP4.5) nu indică o modificare semnificativă a cantităților maxime în 24 de ore, dar pe fondul creșterii de temperatură crește și probabilitatea înregistrării unor averse capabile să genereze cantități semnificative de apă. Luând în calcul locația proiectului, se estimează că **probabilitatea de apariție** este de **50%** (o dată la 5 ani), **impactul** fiind **minor** în cazul domeniilor pagube produse asupra activelor, tehnice și funcționale, mediu și financiar și **nesemnificativ** pentru celelalte domenii de risc. Impactul poate fi diminuat ținând cont de natura proiectului și de măsurile adiționale care pot fi luate.

Riscul: tornadă

Riscul are o **probabilitate de apariție de 20%** (o dată la 5 până la 50 de ani) în perioada de timp identificată. Pentru moment, este un fenomen rar la nivelul României (sunt consemnate trei cazuri, unul în Craiova, celelalte două în localități din vecinătate), dar se consideră că o creștere a gradului de instabilitate atmosferică corelată cu creșterea preconizată a temperaturii va duce și la o creștere a frecvenței acestui fenomen. Ca **impact**, pentru toate domeniile de risc acesta este **minor**, cu excepția domeniilor social, reputațional și cultural, unde impactul este **nesemnificativ**, ținând cont de intensitatea pe care fenomenul a avut-o până în prezent în România. În cazul în care se vor înregistra tornade încadrate în altă categorie, crește potențial și impactul, atât în ceea ce privește pagubele materiale, cât riscurile de sănătate și securitate.

Riscul: secetă/stres hidric

Seceta este un fenomen generat de lipsa sau insuficiența precipitațiilor. Aceasta poate fi foarte problematică pentru vegetație, inclusiv pentru arbori. Chiar dacă din punct de vedere al precipitațiilor nu sunt estimate schimbări majore în orizontul de timp viitor, pentru buna dezvoltare a vegetației un aspect important este distribuția cantităților în cursul anului. Astfel, se consideră că seceta este un fenomen cu **probabilitate de apariție de 80%** (poate apărea o dată pe an), dar cu **impact nesemnificativ** pentru toate domeniile de risc.

În concordanță cu riscurile identificate, sunt propuse măsuri de adaptare care sunt integrate în **concepția tehnică** a proiectului. **Costurile pentru implementarea acestor măsuri de adaptare** la schimbările climatice sunt incluse în **costurile investițiilor aferente proiectului**.

3.7 Măsurile de adaptare la riscurile identificate

Pentru a reduce riscurile la un nivel acceptabil, sunt propuse măsuri specifice de adaptare și diminuare a efectelor pe care modificarea condițiilor climatice le are și le poate avea în intervalele următoare de timp asupra infrastructurilor vizate prin proiecte. Se optează cu precădere pentru măsuri din categoria *măsurilor structurale* și acestea vor fi integrate în **proiectul tehnic**. Sunt propuse și o serie de *măsurile flexibile* – monitorizarea situației pentru anumite elemente (starea sistemului de preluare a apelor pluviale, a sistemului fotovoltaic, a elementelor cu risc de desprindere etc.) în vederea identificării problemelor și remedierii acestora în timp util (pentru reducerea potențialelor costuri suplimentare). Se consideră că aceste măsuri nu generează costuri suplimentare semnificative, dar asigură securitatea investiției pe termen mediu și lung.

Temperaturi extreme pozitive / stres termic, valuri de căldură – cu efecte asupra infrastructurii în sine, a utilizatorilor și a vegetației:

- Se vor utiliza **materiale adecvate pentru izolarea termică** (termoizolarea pereților exteriori, planșeului terasă, soclului) – vată minerală bazaltică, polistiren extrudat cu rezistență termică ridicată și coeficient de conductivitate termică redusă pentru optimizarea dispersiei căldurii; astfel, se va asigura confortul termic al ocupanților indiferent de temperatura exterioară, concomitent reducându-se și consumul de energie necesar pentru încălzirea/răcirea clădirilor;
- Se va **înlocui tâmplăria existentă** (corp C1 existent) / **va monta** (corp C1 propus – extindere) cu tâmplărie de aluminiu cu geam termoizolat triplustratificat, performantă energetic, ceea ce va contribui la menținerea confortului termic interior; este recomandată tâmplăria de aluminiu deoarece are un grad mai ridicat de reflexie comparativ cu tâmplăria PVC, ceea ce determină menținerea unei temperaturi mai scăzute în interior, și este mai rezistentă la deformare (sub acțiunea temperaturii);
- În jurul ferestrelor și la joncțiunea dintre podele și pereți se vor identifica soluții tehnice adecvate pentru **reducerea punții termice** în vederea îmbunătățirii performanței termice a ansamblului peretelui;
- Se vor utiliza **pompe de căldură aer-apă** cu ventiloconvectoare pentru climatizarea / ventilarea spațiilor, ceea ce va asigura confortul termic al utilizatorilor infrastructurii chiar în contextul unor temperaturi exterioare ridicate/scăzute;
- Se recomandă utilizarea unor **sisteme de umbră exterioară** (obloane, jaluzele, rulouri etc.), care vor crește gradul de confort termic în interiorul clădirii pe durata sezonului cald;
- Pentru pereții exteriori, se recomandă utilizarea unor **vopseluri deschise la culoare** (alb, alb-crem), care să mențină suprafețele exterioare mai reci ca urmare a reflectării unei ponderi însemnate a radiației solare incidente;
- Se propune instalarea de **panouri fotovoltaice** pentru asigurarea parțială a energiei electrice necesare funcționării infrastructurii, ceea ce asigură în securitatea energetică a clădirii – nu vor exista disfuncționalități în asigurarea unor condiții termice optime în interiorul clădirii;
- Se recomandă **instalarea panourilor fotovoltaice pe acoperiș** pentru a menține clădirea mai umbră și mai răcoroasă;
- Se recomandă **implementarea unui sistem de gestiune tehnică și control** (BMS – Building Management System) – control iluminatului, încălzire, umiditate, climatizare, ventilație etc. ceea ce va asigura confortul termic indiferent de temperatura exterioară și va optimiza consumul de energie al infrastructurii;
- Se recomandă **menținerea** în măsura în care proiectul tehnic o permite a **arborilor** maturi și sănătoși din incintă – aceștia contribuie la reducerea temperaturii exterioare prin umbră și transpirație (exterior);
- În cazul în care se vor planta arbori și arbuști, se recomandă **specii rezistente la temperaturi ridicate** – stejar, pin, Ginkgo Biloba, frasin, arțar, carpen, ienupăr, cătină roșie (*Tamarix tetrandra*), tuia (*Thuja occidentalis*), barbă albastră (*Caryopteris clandonensis*), liliac californian (*Ceanothus* spp.), Lantana, Pyracantha etc., care au și capacitate ridicată de sechestrare a CO₂; amplasamentul arborilor și arbuștilor este de asemenea important – se

va urmări plantarea acestora în zonele expuse atât radiației solare incidente (de exemplu orientare estică sau sudică), cât și în cele cu aport mai mare de radiație calorică (pavaje, asfalt etc.) pentru a reduce temperatura exterioară (umbrire), dar la distanță suficient de mare de clădiri pentru a se evita deteriorarea acestora produsă de creșterea rădăcinilor sau de ruperea unor ramuri în caz de furtună/vijelie;

- În cazul amenajării spațiului verde, se recomandă ca acesta să fie **irigat/udat** în perioadele calde și cu deficit de precipitații pentru reducerea temperaturii (urmare a consumului de energie în procesul de evapotranspirație);
- Se recomandă **utilizarea de mulci organic** sau **compost** (cu precădere în jurul arbuștilor), cu densitate redusă deoarece reglează temperatura la nivelul solului.

Notă: majoritatea măsurilor propuse au contribuție și la reducerea emisiilor de GES (Pilonul I – Neutralitatea climatică).

Precipitații abundente / Inundații – cu efecte asupra infrastructurii în sine:

- Se va realiza **dimensionarea adecvată a sistemului de colectare și evacuare a apelor pluviale** pentru a se reduce riscul producerii inundațiilor de suprafață și inundațiilor cu flux invers;
- Se recomandă **verificarea periodică a sistemului de preluare a apei pluviale de pe acoperiș** pentru a reduce eventualul risc de blocare a acestuia;
- Se va **verifica periodic rețeaua de canalizare pluvială** exterioară și se vor remedia eventualele probleme;
- Se recomandă **montarea unor vane de închidere** și a **unor clapete antiretur** în sistemele de canalizare pentru a proteja spațiile interioare de inundațiile cauzate de refluxul de ape reziduale;
- Se vor utiliza **hidroizolații** corespunzătoare la nivelul acoperișului pentru a se evita infiltrarea apei;
- Se va realiza **etanșarea rosturilor** dintre trotuar și fundații cu materiale hidrofuge, ceea ce asigură impermeabilizarea adecvată și previne infiltrarea apei;
- Se va asigura o **pantă adecvată a trotuarului perimetral** și **orientarea** acesteia spre sistemul de canalizare / spațiul verde pentru a se evita stagnarea și acumularea apei din precipitații, pentru a se elimina riscului infiltrațiilor și a se asigura un nivel sporit de protecție a sistemului de fundare;
- Se recomandă realizarea **tencuielii exterioare decorative din materiale cu proprietăți hidrofuge** (permeabile la vaporii și impermeabile la ploaie) care previn infiltrațiile în perete și reduc riscul de degradare indus de ploile însoțite de vânt puternic;
- Se va **verifica periodic starea elementelor metalice** – elementele metalice exterioare sunt expuse acțiunii factorilor meteorologici în cazul în care stratul de protecție suferă deteriorări (temperaturile extreme, radiația UV, acțiunea chimică a anumitor substanțe degradează stratul de protecție ceea ce face ca prezența apei și a oxigenului să determine coroziunea metalului expus); acestea vor fi tratate cu **substanțe anticorozive** în cazul în care se constată deteriorări ale stratului de protecție;
- Se recomandă **stocarea apei de precipitații** (rezervor, bazin amplasat subteran) provenite de pe acoperiș (apă convențional considerată curată) – se va diminua riscul de inundare a incintei și apa stocată poate fi utilizată pentru irigarea spațiului verde din incintă.

Furtună/viteza maximă a vântului:

- Ferestrele vor fi **etanșate corespunzător** pentru a preveni pătrunderea umezelii și apei în clădire în cazul ploilor abundente însoțite de vânturi puternice;
- În cazul panourilor fotovoltaice se recomandă următoarele măsuri:
 - caracteristici tehnice: sticlă securizată sau cu grad mare de **rezistență la grindină, etanș la apă și la praf** (certificat de către producător – certificare EC 61215 & 61730; rezistență la factorii externi – vânt 220 km/h; zăpadă 550 kg/m²; grindină 80 km/h la 25mm) pentru a se reduce riscul de deteriorare în caz de furtună puternică;

- **optimizarea unghiului de înclinare:** panourile instalate la un unghi mai mic sunt mai puțin predispușe la efectul de "velă" (reținerea vântului);
- **montajul pe acoperișuri:** fixarea adecvată a structurii de susținere pentru a asigura o prindere fermă.
- Se recomandă efectuarea de **verificări periodice** (mentenanță preventivă) ale elementelor care prezintă risc de a fi smulse în caz de vânt puternic (de la nivelul fațadelor, acoperișului, din incintă – mobilier urban etc.) (faza de funcționare);
- Se recomandă **verificări periodice** ale sistemului fotovoltaic (daune fizice, cum ar fi fisuri sau defecte, uzură sau semne de coroziune etc.) pentru a se asigura performanță și longevitate optime (faza de funcționare);
- În cazul plantării de arbori, se recomandă alegerea unor specii cu **sistem radicular bine dezvoltat** (sistem radicular pivotant), menținerea unui sol **sănătos, aerat și bogat în substanțe nutritive, udarea profundă** care stimulează rădăcinile să crească în profunzime, nu doar la suprafață, ceea ce îmbunătățește ancorarea, **toaletarea periodică** a acestora și **verificarea stării de sănătate** pentru a se evita ruperea crengilor sau dezrădăcinările (faza de funcționare a infrastructurii).

3.8 Concordanța cu strategiile și planurile de adaptare

Proiectul propus este în concordanță cu politicile și strategiile UE și naționale privind energia și clima, cu obiectivul UE de reducere a emisiilor de GES cu 55% până în 2030 și de atingere a neutralității climatice până în 2050 și de adaptare a infrastructurii la noul context climatic.

La nivel european:

- **Pactul verde european** (publicat de Comisia Europeană în 11 decembrie 2019) reprezintă un pachet de inițiative (în domeniul climei, al mediului, al energiei, al transporturilor, sectorul industrial, agricultură și finanțare durabilă) menit să sprijine atingerea neutralității climatice până în 2050⁸¹.
- **Pachetul legislativ „Fit for 55”** (14 iulie 2021) reprezintă un set de propuneri de revizuire și actualizare a legislației UE și de punere în aplicare a unor noi inițiative interconectate urmărindu-se atingerea obiectivului obligatoriu stabilit prin Legea Europeană a Climei (obiectivul UE de a reduce emisiile nete de gaze cu efect de seră cu cel puțin 55% până în 2030)⁸².
- **Legea europeană a climei** (în vigoare de la 29 iulie 2021)⁸³, unul dintre pilonii Pactului verde/ecologic european, are ca obiectiv pe termen lung atingerea neutralității climatice (2050), iar ca obiectiv intermediar, reducerea emisiilor nete de gaze cu efect de seră cu cel puțin 55% până în 2030, comparativ cu nivelurile din 1990. Legea are și o serie de obiective în materie de adaptare (sporirea capacității de adaptare, consolidarea rezilienței și reducerea vulnerabilității la schimbările climatice, în conformitate cu art. 7 din Acordul de la Paris; coerența politicilor comunitare și naționale; adoptarea și punerea în aplicare a strategiilor de adaptare la schimbările climatice etc.).

La nivel național:

- **Planul Național Integrat în domeniul Energiei și Schimbărilor Climatice 2021-2030 (PNIESC)**, aprobat prin HG nr. 1076/2021, este angajamentul României de a contribui la îndeplinirea obiectivelor europene stabilite pentru anul 2030⁸⁴ (obiectivul național pentru 2030 conturat în PNIESC vizează reducerea cu 78% a emisiilor de GES, comparativ cu nivelul din 1990);

⁸¹ <https://www.consilium.europa.eu/ro/policies/green-deal/>

⁸² <https://www.consilium.europa.eu/ro/policies/green-deal/fit-for-55-the-eu-plan-for-a-green-transition/>

⁸³ Ibidem 2

⁸⁴ https://energy.ec.europa.eu/system/files/2020-04/ro_final_necp_main_ro_0.pdf

- **Strategia pe termen lung a României pentru reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră**, aprobată prin HG nr. 1215/2023, publicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, Nr. 1103 bis/7.XII.2023⁸⁵;
- **Strategia Națională privind Adaptarea la Schimbările Climatice pentru perioada 2022-2030 cu perspectiva anului 2050** (SNASC) și **Planul Național de Acțiune** pentru implementarea Strategiei Naționale privind Adaptarea la Schimbările Climatice (PNASC), aprobată prin Hotărârea nr. 1.010 din 14 august 2024, publicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 823 din 19 august 2024⁸⁶;
- **Strategia Națională de Dezvoltare Durabilă**⁸⁷, aprobată prin Hotărârea 877 din 9 noiembrie 2018, publicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 985 din 21 noiembrie 2018;
- **Strategia Națională de Sănătate 2023 – 2030**⁸⁸, Aprobată prin Hotărârea nr. 1.004 / 20 octombrie 2023, publicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 962 din 24 octombrie 2023 – Aria Strategică de intervenție Servicii de îngrijiri de sănătate, OS.4.8. Optimizarea furnizării serviciilor de sănătate pentru probleme majore de sănătate publică, DA.4.8.4. Creșterea capacității de răspuns adecvat la problemele majore de sănătate mintală, respectiv Aria Strategică de intervenție un sistem de sănătate inteligent și echitabil, OG.11. Îmbunătățirea calității serviciilor de sănătate prin investiții în infrastructura de sănătate, țintă 2030 – Investiții în imobile noi, modernizarea sau extinderea imobilelor existente, dotări cu aparatură medicală și alte dotări funcționale în cel puțin 100 de unități sanitare publice.

La nivel regional se menționează:

- **Planul de Dezvoltare Regională (PDR) al regiunii Sud-Vest Oltenia 2021-2027** pentru Prioritatea Regională 2: Modernizarea și dezvoltarea infrastructurii regionale, Domeniu de intervenție 2.2 Sprijinirea infrastructurii de sănătate (cu accent pe centrele de asistență medicală primară/ambulatorie și de îngrijire intermediară)⁸⁹, unde între activitățile indicative sunt menționate construirea/reabilitarea/modernizarea infrastructurii de servicii medicale (ambulatorii, centre de intervenție integrate policlinici, dispensare, ambulatorii, laboratoare, centre de prevenție, unități medico-sociale, respectiv dotarea (echipamente și mobilier) a infrastructurii de servicii medicale și formare profesională.

Prin proiectul propus **nu sunt generate emisii semnificative de GES** pentru etapa de execuție, fiind propuse măsuri adecvate de reducere a acestora. Pentru perioada de funcționare, prin respectarea standardelor nZEB, se va reduce substanțial energia electrică consumată pentru încălzirea/răcirea, ventilarea imobilului, prepararea apei calde, iluminat interior și exterior etc. și implicit emisiile de GES asociate (pe de o parte se reduce necesarul de energie prin măsurile adoptate, pe de altă parte, o parte din necesar este produsă din surse proprii, non-poluante), proiectul fiind în concordanță cu obiectivele specificate în politicile și strategiile europene și naționale (reducere a emisiilor cu 55% până în 2030 și atingerea neutralității climatice până în 2050).

Sunt propuse din faza de proiect o serie de **măsuri de adaptare** la riscurile climatice identificate (riscuri medii) pentru a **crește gradul de siguranță** atât al **infrastructurii**, cât și al **persoanelor** care utilizează infrastructura respectivă. De asemenea, se menționează că proiectul **nu sporește vulnerabilitatea** structurilor economice și sociale din proximitate, având însă un rol

⁸⁵ <http://www.mmediu.ro/articol/strategia-pe-termen-lung-a-romaniei-pentru-reducerea-emisiilor-de-gaze-cu-efect-de-sera-romania-neutra-in-2050/6646>

⁸⁶ <https://legislatie.just.ro/Public/DetaliiDocument/287810>

⁸⁷ <https://www.edu.ro/sites/default/files/Strategia-nationala-pentru-dezvoltarea-durabila-a-Rom%C3%A2niei-2030.pdf>

⁸⁸ <https://sgg.gov.ro/1/wp-content/uploads/2023/10/ANEXA-Strategia.pdf>

⁸⁹ <https://pr2021-2027.adroltenia.ro/pdr-planul-de-dezvoltare-regionala-2021-2027/>

pozitiv în reducerea poluării și prin aceasta în îmbunătățirea stării de sănătate a populației, precum și în creșterea calității serviciilor medicale facilitate de instituție.

Responsabil întocmire documentație,
Vlăduț Alina Ștefania



PROCES VERBAL DE RECEPȚIE 364 / 2026

Întocmit astăzi, **19/06/2026**, privind cererea **169117** din **18/06/2026**
având aviz de începere a lucrărilor cu nr din

1. Beneficiar: SPITALUL CLINIC DE NEUROPSIHIATRIE CRAIOVA

2. Executant: Giurca Iulian-Nicusor

3. Denumirea lucrărilor recepționate: "Extindere și modernizare corp C1 clădire cu regim de înălțime P în cadrul proiectului creșterea calității serviciilor medicale oferite în cadrul spitalului Clinic de Neuropsihiatrie Craiova prin extinderea și modernizarea Centrului de Sănătate Mintală pentru prevenirea și tratarea adicțiilor - Compartiment Adulți, Craiova ".

4. Nominalizarea documentelor și a documentațiilor care se predau Oficiului de Cadastru și Publicitate Imobiliară DOLJ conform avizului de începere a lucrărilor:

Număr act	Data act	Tip act	Emitent
CERTIFICAT	11.06.2026	act administrativ	PRIMARIA MUNICIPIULUI
PLAN DE	18.06.2026	înscris sub semnatura privata	GIURCA IULIAN NICUSOR
CERERE DE	18.06.2026	înscris sub semnatura privata	GIURCA IULIAN NICUSOR
MEMORIU	18.06.2026	înscris sub semnatura privata	GIURCA IULIAN NICUSOR

Așa cum sunt atașate la cerere.

5. Concluzii:

Pentru procesul verbal 364 au fost recepționate 1 propuneri:

- * Documentația care însoțește planului topografic necesar în vederea realizării obiectivului: " Extindere și modernizare corp C1 clădire cu regim de înălțime P în cadrul proiectului creșterea calității serviciilor medicale oferite în cadrul spitalului Clinic de Neuropsihiatrie Craiova prin extinderea și modernizarea Centrului de Sănătate Mintală pentru prevenirea și tratarea adicțiilor - Compartiment Adulți, Craiova ", respectă prevederile art. 252 alin (1) din Regulamentul privind avizarea, recepția și înscrierea în evidențele de cadastru și carte funciară conține:

cererea de recepție;

copia certificatului de urbanism

inventar de coordonate;

calculul analitic al suprafelelor;

memoriu tehnic,

planul topografic (în format analogic și digital - format .dxf) la scara 1:200, care cuprinde reprezentarea

reliefului pentru zona supusă investiției;

date digitale pentru zona supusă investiției.

În vederea recepției tehnice a planului topografic ce face obiectul prezentei cereri a fost analizat conținutul topografic al acestuia, metodele și mijloacelor de măsurare, încadrarea acestuia în sistemul național de proiecție Stereografic 1970 și sistem de cote Local a fost verificată suprafața rezultată din măsuratori și au rezultat următoarele:

1) Planul topografic este întocmit în sistemul de proiecție Stereografic 1970 și sistem de cote Local, mijloacele de măsurare folosite, asigură efectuarea măsurătorilor în preciziile stabilite de regulamentele în vigoare, punctele rețelei de sprijin și de ridicare, au fost alese în mod corespunzător și pe baza lor s-au efectuat măsurătorile topografice, calculele pentru determinarea coordonatelor punctelor din rețeaua de ridicare, precum și cele radiate se înscriu în toleranțele admise și pe baza lor s-a calculat suprafața zonei de interes

2) În planul topografic a fost reprezentată zona de interes pentru proiectul

" Extindere și modernizare corp C1 clădire cu regim de înălțime P în cadrul proiectului creșterea calității serviciilor medicale oferite în cadrul spitalului Clinic de Neuropsihiatrie Craiova prin extinderea și modernizarea Centrului de Sănătate Mintală pentru prevenirea și tratarea adicțiilor - Compartiment Adulți, Craiova ", situată în UAT Craiova, Loc. Craiova, Calea București, nr.99, (fost nr.149), Jud. Dolj, suprafața zonei de interes este de 13840mp, scara la care a fost executat planul topografic este 1:200, imobilul se identifică cu numărul cadastral 260882 înscris în Cartea Funciară 260882 UAT Craiova.

3) Nu sunt suprapuneri în baza grafică.

6. Erori topologice față de alte entități spațiale:

Identificator	Tip eroare	Mesaj suprapunere
260882	Avertizare	Receptia 169117/18.06.2026: Poligonul 1 se suprapune cu terenul 260882Craiova pe o suprafața de 13840 mp
-	Avertizare	Receptia 169117/18.06.2026: Poligonul 1 se afla într-o zona reglementată prin L17/2014 UAT 69900

Lucrarea este declarată **Admisă**

Inspector
IULIA-CRISTINA PETRESCU



PLAN DE SITUAȚIE
SUPPORT TOPOGRAFIC NECESAR AUTORIZĂRII LUCRĂRILOR DE CONSTRUIRE
"Extindere și modernizare corp C1 clădire cu regim de înălțime P în cadrul proiectului extinderii și modernizării serviciilor medicale oferite în cadrul Spitalului Clinic de NeuroPsihiatrie Craiova prin extinderea și modernizarea Centrului de Sănătate Mintală pentru prevenirea și tratarea adulților - Compartimentul Adulți, Craiova"
UAT Craiova, Loc. Craiova, Calea București nr. 99, Jud. Dolj, Nr. cad. 260882
SCARA 1:200
Sistem de proiecție "Stere 70"
Sistem de referință "Cote locale"

- LEGENDA
- partea carosabilă
 - zona malului
 - Spațiu verde
 - Clădiri existente
 - Împrejmuire existentă gard beton
 - Împrejmuire existentă gard șanț
 - Hidroizolație
 - Stulp electric beton / fontă
 - Imobil recepționat O.C.P.I Dolj
 - Capele canal
 - Chioșcuri flori

Certific amplasamentul

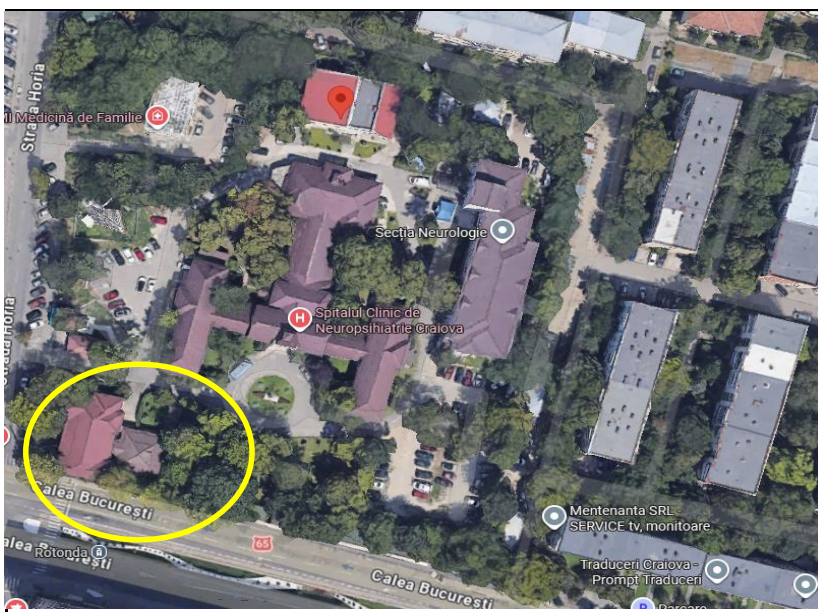
P.F.A. GURCĂ IULIAN NICUȘOR		BENEFICIAR: SPITALUL CLINIC DE NEUROPSIHIATRIE CRAIOVA, CIF: 1268890	
Măsurat:	GIURCĂ IULIAN NICUȘOR	Scara:	1:200
Verificat:	Certificat de aprobare Scara 1:200 P.N. 0161/2015 Categorie B	Titlu proiect:	"Extindere și modernizare corp C1 clădire cu regim de înălțime P în cadrul proiectului extinderii și modernizării serviciilor medicale oferite în cadrul Spitalului Clinic de NeuroPsihiatrie Craiova prin extinderea și modernizarea Centrului de Sănătate Mintală pentru prevenirea și tratarea adulților - Compartimentul Adulți, Craiova"
Procesat CAD:	Ing. Gheorghe Iulian Nicușor	Recepționat:	2026
Verificat:	Ing. Gheorghe Iulian Nicușor	Titlu Planșă:	Plan de situație
Aprobat:	Ing. Gheorghe Iulian Nicușor		

Suprafața aferentă documentației însoțită pentru imobilul situat în JUȚ. CRAIOVA, Loc. Craiova, Calea București nr. 99, Jud. Dolj.
Nr. cad. 260882 este S = 13.840 mp

FISA DE ANALIZA ENERGETICA

A. DATE GENERALE

☐ Plan de situație / schița clădirii cu indicarea orientării față de punctele cardinale, a distanțelor până la clădirile din apropiere și înălțimea acestora și poziționarea sursei de căldură sau a punctului de racord la sursa de căldură exterioară.



Clădirea: 5-Clădire pentru sănătate

Adresa: Mun. Craiova, Calea Bucuresti, Nr. 99 (fost nr. 149), jud. Dolj

Proprietar: Spitalul Clinic de Neuropsihiatrie Craiova

Data: 09.04.2026

☐ Tipul clădirii

x

existentă

-

nouă finalizată

-

existentă
nefinalizată

☐ Anul construcției/ultimei renovări majore:

1908

☐ Categoria clădirii:

-

Clădire rezidențială

-

casă individuală

-

casă înșiruită/cuplată

-

bloc de locuințe

-

cămin / internat

-

alt tip, precizați :

-

-

Clădire de
învățământ

-

grădiniță

-

școală /liceu/colegiu

-

învățământ superior

-

alt tip, precizați :

-

☐	Clădire de birouri	☐	birouri
		☐	sediu al administrației publice centrale
		☐	sediu al administrației publice locale
		☐	unitate bancară sau de asigurări
		☐	oficiu de poștă
		☐	alt tip, precizați : -

☒	Clădire pentru sănătate	☐	spital
		☐	policlinică, dispensar
		☒	cabinet medical
		☐	farmacie, laborator
		☒	centru de îngrijire
		☐	creșă
		☐	alt tip, precizați : -

☐	Clădire pentru turism	☐	hotel/motel
		☐	restaurant
		☐	cabană turistică, pensiune
		☐	alt tip, precizați : -

☐	Clădire pentru sport	☐	sală de sport, agrement
		☐	bazin de înot
		☐	alt tip, precizați : -

☐	Clădire pentru comerț	☐	magazin comercial mic (< 120 m ²)
		☐	magazin mare (super/hyper market, mall)
		☐	depozit comercial
		☐	alt tip, precizați : -

☐	Alte tipuri de clădiri	☐	clădire pentru cultură (bibliotecă, teatru, cinematograful, muzeu, casă/cămin de depozit
		☐	alte clădiri cu ocupare umană

Clădire NZEB

☐

Zona climatică în care este amplasată clădirea

I II III IV V

☐	☒	☐	☐	☐

Zona eoliană în care este amplasată clădirea

I II III IV

☐	☐	☐	☐

Regimul de înălțime al clădirii
(Demisol, Subsol, Mezanin, Parter,
Etaj, Mansarda/Pod (se completează
numărul acestora unde e cazul)

S	D	Mez	P	E	M/P
0	0	0	1	0	0

☐ Structura constructivă a clădirii

☒	pereți structurali din zidărie	☐	pereți structurali din beton armat
☐	cadre din beton armat	☐	stâlpi și grinzi
☐	structura de lemn	☐	structură metalică
☐	structuri din panouri mari	☐	alt tip, precizați _____

☐ Existența documentației construcției și instalației aferente acestora:

- ☒ partiu de arhitectură pentru fiecare tip de nivel reprezentativ,
- ☒ secțiuni reprezentative ale construcției ,
- ☐ detalii de construcție,
- ☐ planuri pentru instalația de încălzire interioară, schema coloanelor
- ☐ planuri pentru instalația sanitară (preparare apa caldă)
- ☐ planuri pentru instalația de ventilare/climatizare/condiționare
- ☐ planuri pentru instalațiile de iluminat
- ☐ planuri pentru instalațiile din surse regenerabile

☐ Gradul de expunere la vânt:

- ☒ adăpostită ☐ moderat adăpostită ☐ liber expusă (neadăpostită)

☐ Starea subsolului tehnic al clădirii:

- ☐ Uscat și cu posibilitate de acces la instalația comună,
- ☐ Uscat, dar fără posibilitate de acces la instalația comună,
- ☐ Subsol inundat / inundabil (posibilitatea de refulare a apei din canalizarea exterioară),

B. CARACTERISTICI ALE SPAȚIULUI LOCUIT / ÎNCĂLZIT:

Caracteristici ale spațiului locuit / încălzit	VALORI	UM
Aria construită :	436,0	mp
Aria construită desfășurată :	436,0	mp
Aria de referință a pardoselii spațiului încălzit :	339,1	mp
Volumul de referință al spațiului încălzit :	966,4	mc
Aria de referință a pardoselii spațiului răcit -după caz :	339,1	mp
Înălțimea medie liberă a unui nivel :	2,85	m
Gradul de ocupare al spațiului încălzit [nr. de ore de funcționare a instalației de încălzire :	12/12	ore
Raportul dintre aria fațadei cu balcoane închise și aria totală a fațadei prevăzută cu balcoane / logii :	-	
Adâncimea medie a pânzei freatice :	-	m
Înălțimea medie a subsolului față de cota terenului sistematizat :	0,5	m
Perimetrul pardoselii subsolului clădirii :	110,8	m

C. IDENTIFICAREA STRUCTURII CONSTRUCTIVE A CLĂDIRII:

- ☒ **Pereți exteriori opaci:**
☒ alcătuire:

PE	Descriere	Arie [m²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere [%]
			Material	Grosime [m]	
	Tencuiala var-ciment	251,85	Tencuiala var-ciment	0,025	1,03
	Zidărie din cărămizi pline d=0,2	251,85	Zidărie din cărămizi pline d=0,25m ρ=1800	0,3	1
	Polistiren expandat EPS50 d=m	251,85	Polistiren expandat EPS50 d=m ρ=20	0,1	1
	Tencuiala var-ciment	251,85	Tencuiala var-ciment	0,025	1
	-	-	0	0	
	-	-	0	0	

✓ Aria totală a pereților exteriori opaci [m²]: 251,85

✓ Stare: ☒ bună, ☐ pete condens, ☐ igrasie,

✓ Starea finisajelor: ☒ bună, ☐ tencuială căzută parțial / total,

✓ Tipul și culoarea materialelor de finisaj: Tencuială culoare gri

☐ Rosturi despărțitoare pentru tronsoane ale clădirii: nu este cazul

☐ Pereți către spații anexe (casa scărilor, ghenе etc.):

P	Descriere	Arie [m²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere [%]
			Material	Grosime [m]	

✓ Aria totală a pereților către casa scărilor [m²]: 0,00

✓ Volumul de aer din casa scărilor [m³]: 0,00

☒ Placa peste sol

PSb	Descriere	Arie [m²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere [%]
			Material	Grosime [m]	
	Gresie și cuarțite	339,10	Gresie și cuarțite d=m ρ=2400	0,02	1
	Șapă de ipsos d=m	339,10	Șapă de ipsos d=m ρ=1600	0,04	1
	Beton armat	339,10	Beton armat d=0,12m ρ=2500	0,1	1

✓ Aria totală a planșeului peste subsol [m²]: 339,10

✓ Volumul de aer din subsol [m³]: 0,00

☐ Planșeu terasa

✓ Tip: ☐ circulabilă, ☐ necirculabilă,

✓ Stare: ☐ bună, ☐ deteriorată,

☐ uscată, ☐ umedă

✓ Ultima reparație: ☐ < 1 an, ☐ 1 – 2 ani

☐ 2 – 5 ani, ☐ > 5 ani

☒ **Elementele de construcție mobile din spațiile comune:**

✓ ușa de intrare în clădire:

- ☒ Ușa este prevăzută cu sistem automat de închidere și sistem de siguranță (interfon, cheie),
- ☐ Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere, dar stă închisă în perioada de neutilizare,
- ☐ Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere și este lăsată frecvent deschisă în perioada de neutilizare,

✓ ferestre de pe casa scărilor: starea geamurilor, a tâmplăriei și gradul de etanșare:

- ☐ Ferestre / uși în stare bună și prevăzute cu garnituri de etanșare,
- ☐ Ferestre / uși în stare bună, dar neetanșare,
- ☒ Ferestre / uși în stare proastă, lipsă sau sparte,

D. INSTALAȚIA DE ÎNCĂLZIRE INTERIOARĂ:

☐ Existența instalației de încălzire

☒ x

Da, funcțională

☐ -

Da, nefuncțională

☐ -

Nu – se consideră un sistem virtual de încălzire electrică la parametrii de confort termic

☐ Sursa existentă de energie pentru încălzirea spațiilor:

☒ x

Sursă proprie (centrala individuală) combustibil

gaz metan

☐ -

Sursă electrică

☐ -

centrală

☐ -

radiatoare

☐ -

convectoare

☐ -

aeroterme

☐ -

Centrală termică proprie în clădire, cu combustibil

☐ -

☐ -

Centrală termică în exteriorul clădirii, cu combustibil

☐ -

☐ -

Termoficare cu racordare la un punct termic

☐ -

local

☐ -

central

☐ -

Altă sursă sau sursă mixtă (precizați)

☐ -

☐ Tipul sistemului de încălzire:

☐ -

Încălzire locală cu sobe

- Numărul sobelor / combustibilul utilizat

☐ -

☐ -

Încălzire cu corpuri statice

☐ -

individuală

☒ x

centrală

Tip corp static	Număr corpuri statice [buc]			Puterea termică nominală [kW]		
	Zona	în spațiul locuit/de lucru/ zona	în spațiile comune	pentru temperatura tur/retur agent termic/temperatura interioară de .../... / ... grdC		
otel	Total	30	-	-	-	-
fonta	Total	0	-	-	-	-
aluminiu	Total	0	-	-	-	-
TOTAL		30	-			

-	Încălzire cu alte aparate independente, tip	-
-	Încălzire centrală cu aer cald, cu aparate tip	-
-	Încălzire prin radiație de tip	-
-	Alt tip de sistem de încălzire	-

Există apartamente debransate în condominiu	-
Nu există apartamente debransate în condominiu	-

☐ Tip distribuție a agentului termic de încălzire

☐ x	inferioară	☐ -	superioară	☐ -	mixtă

☐ Racord la sursa centralizată de căldură:

☐ -	racord unic	☐ -	multiplu
			- puncte

- diametru nominal:

☐ = mm
- disponibil de presiune (nominal): - mCA

☐ Contor de căldură

☐ -	există (cu/fără viză metrologică)	☐ -	nu este cazul
☐ -	nu există		

☐ Repartitoare de costuri

☐ -	există (cu/fără viză metrologică)	☐ -	nu este cazul
☐ -	nu există		

☐ Elemente de reglaj termic și hidraulic

☐ -	la nivel de racord/sursă de căldură	☐ -	la nivelul coloanelor
☐ -	la nivelul corpurilor statice	☐ -	nu există
		☐ -	nu este cazul

☐ Gradul de ocupare al spațiului încălzit [programul de funcționare al instalației de încălzire]

Zona	Zi de lucru	Noaptea	Zi de weekend	Noapte weekend

Programul (h)	12	12	12	12
Temperatura interioară (grdC)	20	17	17	17

☐ Date privind instalația de încălzire cu planșeu/plafon/perete încălzitor în zona/zonle :

- Aria planșeelor/plafoanelor/pereților de încălzire: _____ m²
- Lungimea și diametrul nominal (tipul) al serpentinelor încălzitoare (apă caldă)

Lungime [m]	-	-	-	-
Lungime [m]	-	-	-	-

☐ Date privind instalația de încălzire electrică cu planșeu/plafon/perete încălzitor:

- Lungimea și tipul cablurilor electrice încălzitoare _____ ml / tip :
- _____
- ☐ Date privind instalația de încălzire cu tuburi radiante:
- Tip/putere tub radiant: _____ kW/tub (sau ml)
- _____
- Număr/lungime tuburi radiante: _____ / _____
- ☐ Date privind instalația de încălzire cu generatoare de aer cald:
- Tip/putere generator aer cald _____ kW/generator (sau ml)
- _____
- Număr/debit aer _____ m³/h _____ / _____
- ☐ Alte informații privind instalația de încălzire: _____

☐ Date privind instalația de încălzire locală cu sobe:

nu este cazul

Nr. crt.	Tipul sobei	Combustibil	Data instalării	Element reglaj ardere	Element închidere tiraj	Data ultimei curățiri
			-	-	-	-

✓ Starea coșului / coșurilor de evacuare a fumului:

- ☐ Coșurile au fost curățate cel puțin o dată în ultimii doi ani,
- ☒ Coșurile nu au mai fost curățate de cel puțin doi ani,

✓ Elemente de reglaj termic și hidraulic (la nivelul corpurilor statice):

- ☒ Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj și acestea sunt funcționale,
- ☐ Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj, dar cel puțin un sfert dintre acestea nu sunt funcționale,
- ☐ Corpurile statice nu sunt dotate cu armături de reglaj sau cel puțin jumătate dintre armăturile de reglaj existente nu sunt

✓ Rețeaua de distribuție amplasată în spații neîncălzite:

- Lungime [m]: _____

- Diametru nominal [mm, țoli]: - _____
- Termoizolație: - _____
- ✓ Starea instalației de încălzire interioară din punct de vedere al depunerilor:
 - ☐ Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate după ultimul sezon de încălzire,
 - ☐ Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate înainte de ultimul sezon de încălzire, dar nu mai
 - ☒ Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă,
- ✓ Armăturile de separare și golire a coloanelor de încălzire:
 - ☐ Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, funcționale,
 - ☒ Coloanele de încălzire nu sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora sau nu sunt funcționale,
- ☐ Date privind instalația de încălzire interioară cu planșeu încălzitor: NU ESTE CAZUL
 - Aria planșeului încălzitor [m²], - _____
 - Lungimea [m] și diametrul nominal [mm] al serpentinelor încălzitoare;

Diametru serpentină. [mm]	-		
Lungime [m]	-		

- Tipul elementelor de reglaj termic din dotarea instalației;

- ✓ Sursa de încălzire – centrală termică proprie:
 - Putere termică nominală: KW 78269
 - Randament de catalog: 92,00%
 - Anul instalării: -
 - Ore de funcționare: -
 - Stare (arzător, conducte / armături, manta): deteriorata
 - Sistemul de reglare / automatizare și echipamente de reglare: standard

E. DATE PRIVIND INSTALAȚIA DE APĂ CALDĂ DE CONSUM:

- ☐ Existența instalației de apă caldă de consum (acc)

x

 Da, funcțională

-

 Da, nefuncțională

-

 Nu – se consideră un sistem virtual de preparare acc cu boiler electric cu asigurarea necesarului de acc
- ☐ Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:

x
-

 Sursă proprie (centrala individuală cu combustibil gaz metan)
 Sursă electrică

-	Centrală termică în clădire, cu combustibil	-
-	Centrală termică în exteriorul clădirii, cu combustibil	-
-	Termoficare cu racordare la un punct termic	- local
-		- central
-	Altă sursă sau sursă mixtă (precizați)	-

□ Tipul echipamentelor de preparare a apei calde de consum:

-	Boiler cu acumulare (număr/volum)	- / -
-	Preparare locală cu aparate de tip instant (număr/putere)	-
-	Preparare locală pe plită	
-	Alte echipamente de preparare acc	-

□ Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri:

Lavoare		Cadă de baie	
Spălătoare	12	Rezervor WC	0
Bideuri	0	Masina de spalat vase	0
Pisoare	0	Masina de spalat rufe	0
Duș	0		0

✓ Racord la sursa centralizată cu căldură: ☐ racord unic,
☐ multiplu: ___ puncte,

diametru nominal [mm]:

presiune necesară (nominal) [mmCA]:

✓ Conducta de recirculare a a.c.m.: ☐ funcțională
☐ nu funcționează
☒ nu există

✓ Contor de căldură general: tip contor _____ nu exista
anul instalării _____
existența vizei metrologice _____

✓ Debitmetre la nivelul punctelor de consum: ☒ nu există
☐ parțial
☐ peste tot

✓ Alte informații:

- accesibilitate la racordul de apă caldă din subsolul tehnic:

- programul de livrare a apei calde de consum:

- facturi pentru apa caldă de consum pe ultimii 5 ani:

- facturi pentru consumul de gaze naturale pentru clădirile cu instalație proprie de producere a.c.m. funcționând pe gaze naturale – facturi pe ultimii 5 ani :

- date privind starea armăturilor și conductelor de a.c.m.: pierderi de fluid, starea termoizolației etc.: completare ocazională a instalației de încălzire, puncte de consum acm cu pierderi

- temperatura apei reci din zona / localitatea în care este amplasată clădirea (valori medii

lunare – de preluat de la stația meteo locală sau de la regia de apă)

-
- numărul de persoane mediu pe durata unui an (pentru perioada pentru care se cunosc consumurile facturate):
-

F. DATE PRIVIND INSTALAȚIA DE VENTILARE/CLIMATIZARE

✓ Informații privind instalația de climatizare:

☐ Existența instalației de răcire/climatizare

x
-

Da, funcțională ☐ - Da, nefuncțională

Nu – se ignoră consumul de energie pentru răcire/climatizare

☐ Timpul dintr-un an în care temperatura interioară depășește temperatura 1004 h
de confort în regim liber, pe durata verii:

☐ Volumul de referință al zonei climatizate : 3056,97 m³

☐ Tip sursă de frig

x
-
-
-
-
-
-

Chiller cu condensator răcit cu aer
Pompă reversibilă de căldură aer-apă
Pompă reversibilă de căldură aer-aer
Pompă reversibilă de căldură sol-apă
Instalație monobloc
Altele (ex. dessicant cooling)

-
-
-
-
-

Chiller cu condensator răcit cu apă
Pompă reversibilă de căldură apă-apă
Pompă reversibilă de căldură apă-aer
Instalație frigorifică cu absorbție
Sistem central de răcire cu unități tip Split

☐ Valoarea nominală medie a coeficientului de performanță EER al sursei de răcire : 1,5

☐ Spații climatizate cu destinații speciale:

-
-
-

Camere curate
Piscină
Altele (precizați)

-
-

Bucătărie mare
Sală servere

☐ Tipul instalației de climatizare din punct de vedere al agenților de răcire, componenței și reglării

-
-

Instalație de climatizare apă-aer

Instalație de climatizare numai aer

-

Instalație de răcire prin radiație (plafon, pardoseală, pereți)

-

Instalație de climatizare cu detentă directă

✓ Informații privind instalația de ventilare mecanică:

☐ Existența instalației de ventilare mecanică

-
x

Da, funcțională

-

Da, nefuncțională

Nu, se ignoră consumul de energie electrică pentru clădiri rezidențiale,

respectiv se impune un consum virtual de energie electrică pentru clădiri nerezidențiale (conf. prevederi Mc001, cap. 5.3)

□ Tipul sistemului de ventilare a spațiilor:

☐	Exclusiv naturală neorganizată	☐	Naturală organizată
☐	Mecanică		

G. DATE PRIVIND INSTALAȚIA DE ILUMINAT

✓ Informații privind instalația de iluminat:

□ Existența instalației de iluminat

☒	Da, funcțională	☐	Da, nefuncțională
☐	Nu – se consideră sistem virtual de iluminat care asigură parametrii de confort vizual		

□ Tipul sistemului de control/reglare a sistemului de iluminat

☒	Funcționare on/off	☐	Reglare manuală

☐	Automat funcție de	☐	nivelul de lumină naturală	☐	senzori prezență
☐	Alt tip, precizați	☐			

□ Tipul sistemului de iluminat

☐	Fluorescent	☐	Incandescent	
☒	LED	☐	Mixt (precizați)	☐

□ Starea rețelei electrice/starea rețelei de conductori pentru realizarea iluminatului

☒	Bună	☐	Uzată	☐	Date indisponibile

□ Puterea electrică totală necesară a sistemului de iluminat, corespunzător utilizării normale a spațiilor/asigurării nivelului de iluminare normat: 2,81 kW

□ Puterea electrică instalată totală a sistemului de iluminat: - kW

□ Alte informații relevante privind sistemul de iluminat -

Certificat energetic

CLADIRE

OBIECTIVUL: 5-Clădire pentru sănătate

BENEFICIAR: Spitalul Clinic de Neuropsihiatrie Craiova

ADRESA: Mun. Craiova, Calea Bucuresti, Nr. 99 (fost nr. 149), jud. Dolj

NR PROIECT: 8809

DATA: 9 aprilie 2026

AUDITOR ENERGETIC C.I. GR I: ing.Danut-Grigore Sumalan

PRESTATOR: SC SHUMICON AUDIT&3D PLAN SRL

1. OBIECTUL LUCRARI

1.1 Elemente de identificare ale auditorului energetic

Nume:	SUMALAN
Prenume:	DANUT-GRIGORE
Adresă:	CLUJ-NAPOCA
Telefon:	0745.51.51.53
Fax:	0364.119.080
Documentul de atestare:	Seria:UA Nr: 01843
E-mail:	dan.sumalan@yahoo.com
Web Site:	www.1-audit-energetic.ro

1.2 Ipoteze de calcul:

Certificatul Energetic se realizeaza pentru Anvelopa cladirii, definita ca suprafata exterioara a cladirii (pereti exteriori, ferestre, usi, planseul terasa, planseul peste sol)

Calculule se fac exclusiv pentru partea de anvelopa, cu luarea in considerare a instalatiilor de incalzire, iluminat, preparare apa-calda de consum climatizare, ventilatie

Prezenta documentatie se realizeaza conform Mc 001/2023 - Metodologie de calcul a performantei energetice a cladirilor

Rezultatul Certificarii Energetice a cladirii consta intr-o estimare a consumului de energie necesara incalzirii cladirii in perioada rece a anului, a consumului de apa calda menajera, a consumului pentru iluminat, a consumului pentru climatizare, a consumului pentru ventilare mecanica

1.3 Normative si legi considerate:

C107-1/2005	Normativ privind calculul coeficientilor globali de izolare termica la cladirile de locuit
C107-2/2005	Normativ privind calculul coeficientilor globali de izolare termica la cladirile cu alta destinatie decat cea de locuire
C107-3/2005	Normativ privind calculul performantelor termoenergetice ale elementelor de constructie ale cladirilor
C107-4/2005	Ghid privind calculul performantelor termotehnice ale cladirilor de locuit
	
C107-5/2005	Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de constructie in contact cu solul
Mc 001/1-2006	Anvelopa Cladirii
Mc 001/2-2006	Performanta energetica a instalatiilor aferenta cladirii
Mc 001/3-2006	Auditul si certificatul de performanta a cladirii
Mc 001/4-2010	Breviar de calcul
Legea 372/2005	Legea privind performanta energetica a cladirilor

2. ANALIZA ENERGETICA A CLADIRII:

2.1. Caracteristici geometrice si de alcatuire a cladirii:

2.1.1 Descrierea arhitecturala a cladirii:

Nr proiect:	8809	DATA:	9 aprilie 2026
Clădirea:	5-Clădire pentru sănătate		
Adresa:	Mun. Craiova, Calea Bucuresti, Nr. 99 (fost nr. 149), jud. Dolj		
Denumire obiectiv:	“Extindere si modernizare corp C1 cladire cu regim de inaltime P in cadrul proiectului cresterea calitatii serviciilor medicale oferite in cadrul Spitalului Clinic de Neuropsihiatrie Craiova, prin extinderea si modernizarea Centrului de Sanatate Mintala pentru prevenirea si tratarea		
Proprietar:	Spitalul Clinic de Neuropsihiatrie Craiova		
Cod postal	200440		
Coordonate GPS	44.31754418945401, 23.81619508409983		
Beneficiar:	Spitalul Clinic de Neuropsihiatrie Craiova		
Destinația	5-Clădire pentru sănătate		
Tipul clădirii:	P		
Anul construirii:	1908		
Proiectant:	-		
Constructor:	-		
Nr de unități	1		
Scopul certificatului energetic:	Renovare termica		

Numarul certificatului in registrul auditorului: 008809/200440

Semnatura si stampila auditorului:

CERTIFICAT DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ

elaborat în conformitate cu Metodologia de Calcul al Performanței Energetice a Clădirilor, Mc001

DATE PRIVIND IDENTIFICAREA CPE ȘI A AUDITORULUI ENERGETIC								
CPE numărul	valabil 10 ani până la: 06.04.2036	Auditor energetic: Sumalan Danut Grigore	Auditor energetic					
008809/200440	dacă nu apar intervenții majore	Certificat atestare seria/nr UA 01843	gradul I					
DATE PRIVIND CLADIREA/UNITATEA DE CLADIRE CERTIFICATA								
Categororia clădirii:	5-Clădire pentru sănătate	Anul construirii/renovării majore:	1908					
Adresa clădirii:	Mun. Craiova, Calea Bucuresti, Nr. 99 (fost nr. 149), jud. Dolj	Aria de referință a pardoselii :	339,10 m ²					
		Aria construita/desfasurata:	436 / 436 m ²					
Coordonate GPS (lat x long):	31754418945401, 23.81619508409		Volumul interior de referință: 966,44 m ³					
Regim de înălțime:	P							
Scopul elaborării CPE:		Renovare termica	Programul de calcul utilizat: Excel versiunea 33					
PERFORMANȚA ENERGETICĂ		CLADIREA REALA	CLADIREA DE REFERINTA	NIVEL CALCULAT DE EMISII ECHIVALENTE CO2				
[kWh/m²,an - energie primară totală]				[kgCO2/m²,an]				
Performanță energetică ridicată		Nivel de poluare scăzut						
≤ 117 A+ 117 ... 165 A 165 ... 331 B 331 ... 501 C 501 ... 671 D 671 ... 838 E 838 ... 1005 F > 1005 G		C	B	≤ 19,7 A+ 19,7 ... 27,8 A 27,8 ... 55,8 B 55,8 ... 84 C 84 ... 112,3 D 112,3 ... 140,2 E 140,2 ... 168,1 F > 168,1 G				
Performanță energetică scăzută		Nivel de poluare ridicat						
Consum specific anual total de energie [kWh/m²,an] *	finală-t/e**	233,92 / 81,53	79,66 / 51,95	Indice de emisii echivalent CO2 [kgCO2/m²,an] * 76,87				
	primară	476,03	214,28					
Consum specific anual de energie primara din surse regenerabile [kWh/m²,an] *	Solar termic	Solar electric	Pompe căldură	Biomasă				
	0,00	0,00	8,69	0,00				
			Alt tip SRE	Total SRE				
			40,76	49,45				
Tip sistem instalație clădire reală	Clasă energetică / Consum specific anual de energie primară per utilitate [kWh/m²,an] *							
	A+	A	B	C	D	E	F	G
Încălzire	≤ 48	48 ... 68	68 ... 137	137 ... 230	252,93	324 ... 404	404 ... 485	> 485
Apă caldă de consum	13,47	28 ... 39	39 ... 78	78 ... 90	90 ... 102	102 ... 128	128 ... 153	> 153
Răcire ***	≤ 21	21 ... 30	52,13	59 ... 92	92 ... 125	125 ... 156	156 ... 187	> 187
Ventilare mecanică	≤ 9	9 ... 12	12 ... 25	25 ... 40	40 ... 54	54	68 ... 82	> 82
Iluminat	≤ 11	11 ... 16	16 ... 32	32 ... 49	49 ... 66	66 ... 82	82 ... 98	103,5
* valori calculate *** numărul de ore dintr-un an în care temperatura interioară depășește temperatura de confort în regim liber, pe durata verii = 0 h (este 0 dacă se calculează consumul de răcire) ** t/e=termic/electric								

Semnatura și ștampila auditorului



RECOMANDĂRI PENTRU CREȘTEREA PERFORMANȚEI ENERGETICE

ANEXA 1 la Certificatul de performanță energetică nr. 008809/200440

pentru CLĂDIREA din: Mun. Craiova, Calea Bucuresti, Nr. 99 (fost nr. 149), jud. Dolj

1. Soluții recomandate pentru anvelopa clădirii/unității de clădire/apartamentului (*auditorul energetic va bifa din lista neexhaustivă de mai jos doar soluțiile potrivite pentru obiectivul certificat, lăsându-le neschimbate; auditorul energetic poate completa lista adăugând noi soluții adaptate obiectivului certificat*):

X	Sporirea rezistenței termice a pereților exteriori peste valoarea minimă prevăzută de reglementările tehnice în vigoare, prin termoizolare la exterior
X	Sporirea rezistenței termice a plăcii peste subsol, dacă există, peste valoarea minimă prevăzută de reglementările tehnice în vigoare, prin termoizolarea la intrados
X	Sporirea rezistenței termice a terasei (planșeului sub pod), dacă există, peste valoarea minimă prevăzută de reglementările tehnice în vigoare, prin termoizolare la exterior
X	Sporirea rezistenței termice a planșeelor în contact cu exteriorul/a plăcilor pe sol
X	Sporirea rezistenței termice a șarpantei peste mansardă, dacă există, peste valoarea minimă prevăzută de reglementările tehnice în vigoare, prin termoizolare la interior
X	Înlocuirea tâmplăriei exterioare existente, cu tâmplărie eficientă energetic
-	Montarea pe tâmplăria exterioară sau pe pereții exteriori a grilelor de ventilare higroreglabile pentru evitarea creșterii umidității interioare și asigurarea calității aerului interior
-	Montarea unor dispozitive de umbrire a fațadelor sau de protecție contra radiației solare pe timpul verii
-	Alte soluții: ... (auditorul energetic poate completa mai departe lista cu soluții adaptate obiectivului certificat)

2. Soluții recomandate pentru instalațiile aferente clădirii/unității de clădire/apartamentului (*auditorul energetic va bifa din lista neexhaustivă de mai jos doar soluțiile potrivite pentru obiectivul certificat, lăsându-le neschimbate; auditorul energetic poate completa lista adăugând noi soluții adaptate obiectivului certificat*):

-	Schimbarea conductelor uzate de distribuție a agentului termic pentru încălzire și eventual termoizolarea acestora (idem coloane)
-	Schimbarea conductelor uzate de distribuție a apei calde de consum pentru încălzire și eventual termoizolarea acestora (idem coloane)
-	Refacerea izolației conductelor de distribuție a agentului termic pentru încălzire aflate în subsolul neîncălzit al clădirii sau în alte spații neîncălzite
-	Refacerea izolației conductelor de distribuție a apei calde de consum aflate în subsolul neîncălzit al clădirii sau în alte spații neîncălzite
-	Montarea robinetelor cu termostat pe corpurile de încălzire
-	Montarea vanelor automate de echilibrare la baza coloanelor de încălzire/răcire
X	Asigurarea calității aerului interior prin ventilare naturală organizată, ventilare mecanică sau hibridă

Numarul certificatului in registrul auditorului:

008809/200440

Semnatura si stampila auditorului:

-	Montarea debitmetrelor pe racordurile de apă caldă și apă rece

-	Montarea contoarelor de căldură
X	Utilizarea armăturilor sanitare cu consum redus de apă caldă de consum (utilizarea de dispersoare economice la punctele de consum a.c.c.)
-	Înlocuirea garniturilor și repararea armăturilor de a.c.c. defecte, montate pe obiectele sanitare
-	Punerea în funcțiune dacă există/realizarea conductei de recirculare a apei calde de consum
-	Prevederea unui sistem minim de automatizare/reglare dacă acesta nu există, pentru încălzire/răcire/ventilare
-	Schimbarea echipamentelor din centrala termică, dacă există, iar echipamentele sunt uzate fizic și moral, cu echipamente moderne și eficiente energetic
-	Schimbarea echipamentelor din centrala de climatizare/ventilare, dacă există, iar echipamentele sunt uzate fizic și moral, cu echipamente moderne și eficiente energetic
-	Reglarea/curățarea echipamentelor din centrala termică/de climatizare, dacă există, iar echipamentele funcționează ineficient energetic
X	Montarea corpurilor de iluminat cu surse economice în locul celor existente, ineficiente
-	Montarea senzorilor de prezență pentru acționarea automată a sistemului de iluminat
-	Utilizarea surselor regenerabile de energie pentru creșterea performanței de mediu a clădirii
-	Utilizarea echipamentelor de recuperare a energiei termice (recuperatoare aer-aer, recuperatoare apă-apă etc.)
-	Curățarea periodică a coșului/coșurilor de evacuare a gazelor de ardere, dacă există
-	Alte soluții: ... (auditorul energetic poate completa mai departe lista cu soluții adaptate obiectivului certificat)

3. Măsurile conexe (fără corespondent în etapele de calcul energetic) în vederea creșterii performanței energetice a obiectivului certificat:

A - Măsurile generale de organizare

X	informarea utilizatorilor clădirii (proprietari/chiriași) despre avantajele economisirii energiei și reducerii poluării
-	încurajarea ocupanților/administratorilor de a utiliza clădirea și instalațiile corect, fiind motivați pentru a reduce consumul de energie
X	înțelegerea corectă a modului în care trebuie să funcționeze clădirea atât în ansamblu cât și la nivel de unități individuale
-	desemnarea unui reprezentant pentru urmărirea execuției lucrărilor de reabilitare termică în cazul renovării energetice a clădirii
X	înregistrarea permanentă a consumului de energie, inclusiv analizarea facturilor de energie
X	analizarea periodică a contractelor de furnizare a energiei și modificarea lor, dacă este cazul

Numarul certificatului in registrul auditorului: 008809/200440

Semnatura si stampila auditorului:

-	asigurarea serviciilor de consultanță energetică din partea unor firme specializate (care să asigure și întreținerea corespunzătoare a instalațiilor clădirii)
-	Alte soluții: ... (auditorul energetic poate completa mai departe lista cu soluții adaptate obiectivului certificat)

B - Măsurile locale pentru reducerea consumurilor de energie

☐	-	demonstrarea și spălarea echipamentelor de emisie a căldurii (corpuri de încălzire, ventilo-convectoare etc.)
☒	X	îndepărtarea obiectelor care împiedică cedarea de căldură a radiatoarelor către încăperea
☒	X	introducerea între peretele exterior și radiator a unei suprafețe reflectante care să dirijeze căldura radiantă către încăperea
☐	-	echilibrarea termo-hidraulică a corpurilor de încălzire
☐	-	înlocuirea obiectelor sanitare
☐	-	echilibrarea hidraulică a rețelei de distribuție a apei calde de consum
☐	-	echilibrarea aerului a rețelei de distribuție a aerului
☐	-	corectarea setărilor parametrilor de funcționare automată a echipamentelor
☐	-	Alte soluții: (auditorul energetic poate completa mai departe lista cu soluții adaptate clădirii certificate)

Estimarea costurilor totale (exclusiv TVA) ale măsurilor propuse pentru creșterea performanței energetice:

☐	-	< 1000 Eur	☐	-	10000-25000 Eur	☐	-	50000-100000 Eur
☐	-	1000-10000 Eur	☒	X	25000-50000 Eur	☐	-	> 100000 Eur

Estimarea economiilor totale de energie:

☐	-	< 10%	☐	-	20-30%	☒	X	40-60%
☐	-	10-20%	☐	-	30-40%	☐	-	> 60%

Estimarea duratei de recuperare a investiției:

☒	X	< 1 an	☐	-	1-3 ani	☐	-	3-7 ani
☐	-	7-10 ani	☐	-	> 10 ani			

Numarul certificatului in registrul auditorului: 008809/200440

Semnatura si stampila auditorului:

Enunțarea etapelor care trebuie urmate pentru a pune în practică soluțiile de creștere a performanței (auditorul energetic va completa mai departe lista cu etapele adaptate clădirii certificate)

.....
.....
.....

.....
.....
.....
.....
.....

Informații privind stimulentele financiare sau de altă natură și posibilitățile de finanțare:
(auditorul energetic va completa mai departe lista cu stimulentele financiare și posibilitățile de finanțare
.....

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Numarul certificatului in registrul auditorului: 008809/200440

Semnatura si stampila auditorului:

INFORMAȚII TEHNICE PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ
ANEXA 2 la Certificatul de performanță energetică nr. 008809/200440
pentru CLĂDIREA din: Mun. Craiova, Calea Bucuresti, Nr. 99 (fost nr. 149), jud. Dolj

A. DATE PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ

☐ Tipul clădirii

x	existentă	-	nouă	-	existentă
			finalizată		nefinalizată

☐ Anul construcției/ultimei renovări majore: 1908

☐ Categoria clădirii:

-	Clădire rezidențială	- casă individuală - casă înșiruită/cuplată - bloc de locuințe - cămin / internat - alt tip, precizați: -
-	Clădire de învățământ	- grădiniță - școală /liceu/colegiu - învățământ superior - alt tip, precizați: -
-	Clădire de birouri	- birouri - sediu al administrației publice centrale - sediu al administrației publice locale - unitate bancară sau de asigurări - oficiu de poștă - alt tip, precizați: -
x	Clădire pentru sănătate	- spital - policlinică, dispensar x cabinet medical - farmacie, laborator x centru de îngrijire - creșă - alt tip, precizați: -
-	Clădire pentru turism	- hotel/motel - restaurant - cabană turistică, pensiune - alt tip, precizați: -

Numarul certificatului in registrul auditorului: 008809/200440

Semnatura si stampila auditorului:

-	Clădire pentru sport	- sală de sport, agrement

-	bazin de înot
-	alt tip, precizați: -

-	Clădire pentru comerț	-	magazin comercial mic (< 120 m ²)
		-	magazin mare (super/hyper market, mall)
		-	depozit comercial
		-	alt tip, precizați: -

-	Alte tipuri de clădiri	-	clădire pentru cultură (bibliotecă, teatru,
		-	cinematograf, muzeu, casă/cămin de cultură)
		-	depozit
		-	alte clădiri cu ocupare umană

Zona climatică în care este amplasată clădirea

I	II	III	IV	V
-	x	-	-	-

Zona eoliană în care este amplasată clădirea

I	II	III	IV
-	-	-	-

Regimul de înălțime al clădirii (Demisol, Subsol, Mezanin, Parter, Etaj, Mansarda/Pod (se completează numărul acestora unde e cazul)

S	D	Mez	P	E	M/P
0	0	0	1	0	0
(nr)	(nr)	(nr)	(nr)	(nr)	(nr)

□ Structura constructivă a clădirii

x	pereți structurali din zidărie	-	pereți structurali din beton armat
-	cadre din beton armat	-	stâlpi și grinzi
-	structura de lemn	-	structură metalică
-	structuri din panouri mari	-	alt tip, precizați: -

Numarul certificatului in registrul auditorului: 008809/200440

Semnatura si stampila auditorului:

□ Numărul & tipul apartamentelor/unităților de clădire/zonelor termice și suprafețele de referință ale pardoselilor acestora:

Tip apart/ destinație unitate/zonă	Aria de referință a unui apart/unitate/zonă termică ZTC sau ZTU [m²]	Număr de apartamente/unități/ zone termice similare	Aria de referință a pardoselii/tip [m²]
Spatiu incalzit	339,1	1	339,1
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
TOTAL		1	339,1

□ Aria de referință totală a pardoselii clădirii sau a unității de clădire:

339,10 m²

□ Volumul interior de referință V, al clădirii/unității de clădire:

966,44 m³

□ Caracteristicile geometrice și termotehnice ale anvelopei:

Tip element de construcție	Rezistența termică medie corectată, calculată [m²K/W]	Rezistența termică corectată, normată [m²K/W]	Aria [m²]
1	2	3	4
Planseu sub pod	0,85	5,00	339,10
Pereti exteriori	1,69	3,00	251,85
Placa peste sol	1,34	4,50	339,10
Ferestre exterioare	0,50	0,83	56,64
Usa exterioara	0,50	0,77	7,35
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
Aria totală a anvelopei, S _E [m²]			994,04

□ Factorul de formă al clădirii, S_E /V:

1,029 m⁻¹

Numarul certificatului in registrul auditorului:

008809/200440

Semnatura si stampila auditorului:

□ Detalierea consumului anual total specific de energie primară [kWh/m²,an], respectiv a emisiilor specifice anuale echivalente de CO₂ [kgCO₂/m²,an]

Tip sistem de instalații		Clădirea reală			Clădirea de referință	
		Consum specific energie finală/ primară	Emisii specifice anuale echivalente CO ₂	Clasa de performanță energetică	Consum specific energie primară	Emisii specifice anuale echivalente CO ₂
1	Încălzire	214,87 / 252,93	50,82	D	214,28	24,92
2	Apă caldă de consum	11,51 / 13,47	2,72	A+		
3	Răcire	26,06 / 52,13	6,48	B		
4	Ventilare mecanică	21,6 / 54	5,78	E		
5	Iluminat	41,4 / 103,5	11,07	G		
TOTAL/CLASA		315,45 / 476,03	76,87	C	B	A

□ Numărul normat de persoane din clădire/unitatea de clădire: 9 pers.

B. DATE PRIVIND INSTALAȚIA INTERIOARĂ DE ÎNCĂLZIRE

□ Existența instalației de încălzire

☒ x

Da, funcțională

☐ -

Da, nefuncțională

☐ -

Nu – se consideră un sistem virtual de încălzire electrică la parametrii de confort termic

□ Sursa existentă de energie pentru încălzirea spațiilor:

☒ x

Sursă proprie (centrala individuală) combustibil

gaz metan

☐ -

Sursă electrică

☐ -

centrală

☐ -

convectoare

☐ -

radiatoare

☐ -

aeroterme

☐ -

Centrală termică proprie în clădire, cu combustibil

-

☐ -

Centrală termică în exteriorul clădirii, cu combustibil

-

☐ -

Termoficare cu racordare la un punct termic

☐ -

local

☐ -

central

☐ -

Altă sursă sau sursă mixtă (precizați)

-

□ Tipul sistemului de încălzire:

☐ -

Încălzire locală cu sobe

- Numărul sobelor / combustibilul utilizat

-

-

Numarul certificatului in registrul auditorului:

008809/200440

Semnatura si stampila auditorului:

Încălzire cu corpuri statice

☐ -

individuală

☒ x

centrală

Tip corp static	Număr corpuri statice [buc]			Puterea termică nominală [kW]		
	Zona	în spațiul locuit/de lucru/zona	în spațiile comune	pentru temperatura tur/retur agent termic/temperatura interioară de .../... / ... grdC		
otel	Total	30	-	-	-	-
fonta	Total	0	-	-	-	-
aluminiiu	Total	0	-	-	-	-
TOTAL		30	-			

-	Încălzire cu alte aparate independente, tip	-
-	Încălzire centrală cu aer cald, cu aparate tip	-
-	Încălzire prin radiație de tip	-
-	Alt tip de sistem de încălzire	-

Există apartamente debransate în condominiu	-
Nu există apartamente debransate în condominiu	-

☐ Tip distribuție a agentului termic de încălzire

☒ inferioară ☐ superioară ☐ mixtă

☐ Necesarul de căldură de calcul (sarcina termică necesară)

- kW

☐ Necesarul de energie pentru umidificare

- kW

☐ Puterea termică instalată totală pentru încălzire

/ kW (termic/ electric)

[se completează în tabel – pe zone distincte, dacă e cazul]

☐ Racord la sursa centralizată de căldură:

racord unic

multiplu
- puncte

- diametru nominal: - mm

- disponibil de presiune (nominal): mCA

☐ Contor de căldură

există (cu/fără viză metrologică)

nu există nu este cazul

☐ Repartitoare de costuri

există (cu/fără viză metrologică)

nu există nu este cazul

☐ Elemente de reglaj termic și hidraulic

la nivel de racord/sursă de căldură

la nivelul coloanelor

la nivelul corpurilor statice nu există

nu este cazul

Numarul certificatului in registrul auditorului: 008809/200440

Semnatura si stampila auditorului:

☐ Lungimea conductelor de agent termic amplasate în spații neîncălzite - _____ m

Codul spațiului neîncălzit	ZU1	ZU1	ZU2	...	
Diametru tronson [mm]	-	-	-	0	0
Lungime tronson [m]	-	-	-	0	0

☐ Debitul nominal total de agent termic pentru încălzire - _____ l/h

☐ Gradul de ocupare al spațiului încălzit [programul de funcționare al instalației de încălzire]

Zona	Zi de lucru	Noaptea	Zi de weekend	Noapte weekend
Programul (h)	12	12	12	12
Temperatura interioară (grdC)	20	17	17	17

☐ Date privind instalația de încălzire cu planșeu/plafon/perete încălzitor în zona/zonle :

- Aria planșeelor/plafoanelor/pereților de încălzire: _____ - _____ m²
- Lungimea și diametrul nominal (tipul) al serpentinelor încălzitoare (apă caldă)

Lungime [m]	-	-	-	-
Lungime [m]	-	-	-	-

☐ Date privind instalația de încălzire electrică cu planșeu/plafon/perete încălzitor:

- Lungimea și tipul cablurilor electrice încălzitoare _____ - _____ ml / tip : _____

☐ Date privind instalația de încălzire cu tuburi radiante:

- Tip/putere tub radiant: _____ - _____ kW/tub (sau ml)

- Număr/lungime tuburi radiante: _____ / _____ m

☐ Date privind instalația de încălzire cu generatoare de aer cald:

- Tip/putere generator aer cald _____ - _____ kW/generator (sau ml)

- Număr/debit aer _____ / _____ m³/h

☐ Alte informații privind instalația de încălzire: _____

Numarul certificatului in registrul auditorului: 008809/200440

Semnatura si stampila auditorului:

C. DATE PRIVIND INSTALAȚIA PENTRU APA CALDĂ DE CONSUM

☐ Existența instalației de apă caldă de consum (acc)

☒ x

Da, funcțională

☐ -

Da, nefuncțională

☐ -

Nu – se consideră un sistem virtual de preparare acc cu boiler electric cu asigurarea necesarului de acc

☐ Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:

☒ x

Sursă proprie (centrala individuală cu combustibil)

gaz metan

☐ -

Sursă electrică

☐ -

Centrală termică în clădire, cu combustibil

-

☐ -

Centrală termică în exteriorul clădirii, cu combustibil

-

☐ -

Termoficare cu racordare la un punct termic

☐ -

local

☐ -

central

☐ -

Altă sursă sau sursă mixtă (precizați)

-

☐ Tipul echipamentelor de preparare a apei calde de consum:

☐ -

Boiler cu acumulare (număr/volum)

-

☐ -

Preparare locală cu aparate de tip instant (număr/putere)

-

☐ -

Preparare locală pe plită

☐ -

Alte echipamente de preparare acc

-

☐ Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri:

Lavoare		Cadă de baie	
Spălătoare	12	Rezervor WC	0
Bideuri	0	Masina de spalat vase	0
Pisoare	0	Masina de spalat rufe	0
Duș	0		0

☐ Număr total de puncte de consum acc:

12

☐ Puterea termică necesară pentru prepararea acc

- kW

☐ Puterea termică maximă instalată pentru prepararea acc

- kW

☐ Racord la sursa centralizată cu căldură:

☐ - racord unic

☐ - multiplu

0 puncte

- diametru nominal:

- mm

- necesar de presiune (nominal):

- mCA

☐ Conducta de recirculare a acc.:

☐ -

funcțională

☐ -

există dar nu funcționează

☐ -

nu există

☐ Contor general de căldură pentru acc:

☐ -

există

☐ -

nu există

☐ -

nu este cazul

☐ Debitmetre la nivelul punctelor de consum:

☐ -

nu există

☐ -

parțial

☒ x

peste tot

D. INFORMAȚII PRIVIND INSTALAȚIA DE RĂCIRE/CLIMATIZARE

☐ Existența instalației de răcire/climatizare

x
-

Da, funcțională

-

Da, nefuncțională

Nu – se ignoră consumul de energie pentru răcire/climatizare

☐ Timpul dintr-un an în care temperatura interioară depășește temperatura de confort în regim liber, pe durata verii: 1004 h

☐ Volumul de referință al zonei climatizate : 0 m³

☐ Gradul de ocupare al spațiului răcit și programul de funcționare al instalației de climatizare/răcire

Zona	Zi de lucru	Noaptea	Zi de weekend	Noapte weekend
Programul [h]	12	12	12	12
Temperatura interioară [grdC]	20	17	17	17
Grad de ocupare zilnic/săptămânal/lunar [m ² /pers]	11,30333	11,3033	11,30333	11,30333

☐ Tip sursă de frig

x
-
-
-
-
-
-

Chiller cu condensator răcit cu aer

Pompă reversibilă de căldură aer-apă

Pompă reversibilă de căldură aer-aer

Pompă reversibilă de căldură sol-apă

Instalație monobloc

Altele (ex. dessicant cooling)

-
-
-
-
-

Chiller cu condensator răcit cu apă

Pompă reversibilă de căldură apă-apă

Pompă reversibilă de căldură apă-aer

Instalație frigorifică cu absorbție

Sistem central de răcire cu unități tip Split

☐ Valoarea nominală medie a coeficientului de performanță EER al sursei de răcire : 1,5
[se completează în tabel – în cazul existenței mai multor aparate de climatizare]

☐ Contor de căldură

-
-

există (cu/fără viză metrologică)

nu există

x

nu este cazul

☐ Elemente de reglaj termic și hidraulic

-
-

la nivel de racord/sursă de căldură

la nivelul aparatelor terminale

-
-

la nivelul coloanelor

nu există

-

nu este cazul

☐ Spații climatizate cu destinații speciale:

-
-

Camere curate

-

Bucătărie mare

-

Piscină

-

Sală servere

Altele (precizați)

0

☐ Spațiul climatizat:

-
-

Complet (exclusiv spații comune)

Parțial:

0

-

Global (inclusiv spații comune)

[se menționează spațiile climatizate]

☐ Tipul instalației de climatizare din punct de vedere al tratării aerului:

-
-

Fără controlul umidității interioare

Cu control parțial al umidității interioare (ex. numai iarna)

-

Cu controlul umidității interioare

☐ Tipul instalației de climatizare din punct de vedere al agenților de răcire, componenței și reglării:

☐ -	Instalație de climatizare apă-aer	
-	Numărul de conducte de apă caldă și apă răcită:	<u>0</u>
☐ -	instalație cu aer primar (proaspăt)	☐ - instalație fără aer primar
☐ -	instalație cu reglare pe partea de apă	☐ - instalație cu reglare pe partea de aer
☐ -	instalație cu ventilo-convectoare	☐ - instalație cu ejectoare (incl. grinzi de răcire)
☐ -	Instalație de climatizare numai aer	
☐ -	variabil	☐ - constant
☐ -	1 conductă de aer (cald sau rece)	☐ - 2 conducte de aer (cald și rece)
☐ -	Instalație de răcire prin radiație (plafon, pardoseală, pereți)	
☐ -	Instalație de climatizare cu detentă directă	

☐ Numărul de unități de climatizare (pentru unități tip split)

[se completează în tabel – pe zone distincte]

☐ -	Număr de unități interioare	<u> </u>	☐ -	Număr de unități exterioare	<u>-</u>
☐ -	Nu este cazul				

☐ Tip agent frigorific utilizat (se menționează codul): 0

☐ -	Ecologic	☐ -	Non-ecologic (se menționează codul)

☐ Necesarul de frig pentru răcire (putere frigorifică): kW

☐ Necesarul de frig pentru dezumidificare (putere latentă): kW

☐ Puterea frigorifică totală instalată în clădire: kW

[se completează în tabel – pe zone distincte]

☐ Există posibilitatea contorizării individuale a consumatorilor/zonelor de consum ?

☐ -	da	☐ -	nu

☐ Alte informații relevante privind sistemul de răcire/climatizare: 0

E. INFORMAȚII PRIVIND INSTALAȚIA DE VENTILARE MECANICĂ

☐ Existența instalației de ventilare mecanică

☐	Da, funcțională	☐	Da, nefuncțională
☒	Nu, se ignoră consumul de energie electrică pentru clădiri rezidențiale, respectiv se impune un consum virtual de energie electrică pentru clădiri nerezidențiale (conf. prevederi Mc001, cap. 5.3)		

☐ Debitul minim de aer proaspăt pentru ventilare conform normelor legale, în condiții nominale/ asigurat de sistemul de ventilare mecanică din clădire: _____ 0 m³/h

☐ Tipul sistemului de ventilare a spațiilor:

☐	Exclusiv naturală neorganizată	☐	Naturală organizată
☐	Mecanică		

☐	Cu 1 circuit, în suprapresiune
☐	Cu 2 circuite, echilibrată

☐	Cu 1 circuit, în depresiune
☐	Alt tip: - _____

Numărul total de ventilatoare din instalația de ventilare [buc./puteri electrice instalate/totală]

[se completează în tabel – pe zone distincte]

0

☐ Caracteristici ale instalației de ventilare:

☐	reglare după de program de funcționare	☐	acționare manuală simplă (pornit/oprit)
☐	acționare cu temporizare	☐	ventilatoare cu jaluzele reglate automat

☐ Există recuperator de căldură:

☐	Da	☐	Nu

Tip: 0

Eficiență declarată pe durata verii/iernii [%]: -

☐ Alte informații relevante privind sistemul de ventilare mecanică: 0

Numarul certificatului in registrul auditorului: 008809/200440

Semnatura si stampila auditorului:

F. INFORMAȚII PRIVIND INSTALAȚIA DE ILUMINAT

☐ Existența instalației de iluminat

☒	Da, funcțională	☐	Da, nefuncțională
☐	Nu – se consideră sistem virtual de iluminat care asigură parametrii de confort vizual		

□ Tipul sistemului de control/reglare a sistemului de iluminat

Funcționare on/off		Reglare manuală	
☐	Automat funcție de	☐	nivelul de lumină naturală ☐ senzori prezență
☐	Alt tip, precizați	-	

□ Tipul sistemului de iluminat

☐	Fluorescent	☐	Incandescent
☒	LED	☐	Mixt (precizați) -

□ Starea rețelei electrice/starea rețelei de conductori pentru realizarea iluminatului

☒	Bună	☐	Uzată	☐	Date indisponibile

□ Puterea electrică totală necesară a sistemului de iluminat, corespunzător utilizării normale a spațiilor/asigurării nivelului de iluminare normat: 2,80775 kW

□ Puterea electrică instalată totală a sistemului de iluminat: - kW

□ Alte informații relevante privind sistemul de iluminat: 0

G. INFORMAȚII PRIVIND SURSELE REGENERABILE DE ENERGIE

□ Sistemul de panouri termosolare

☐	Există	☒	Nu există

- Tip panou (plan, cu tuburi vidate etc.) -
- Număr panouri -
- Mod montare (pe clădire, lângă clădire etc.) -
- Orientare -
- Utilizate pentru (prepararea acc, preparare acc și încălzire etc.) -

□ Sistemul de panouri fotovoltaice

☐	Există	☒	Nu există

- Tip panou (monocristalin, policristalin) -
- Număr panouri -
- Mod montare (pe clădire, lângă clădire etc.) -
- Orientare -
- Utilizate pentru -

□ Pompa de căldură

☐	Există	☒	Nu există

- Tip pompă de căldură

☐	sol-apa (bucă deschisă)	☐	sol-apa (bucă închisă)	☐	aer-apă
☐	aer-aer	☐	apă-aer	☐	sol-aer
☐	alt tip, precizați -				

- Număr pompe de căldură -
- Utilizată/e pentru -
- Valoarea medie SCOP/SEER -

☐ Sistemul de utilizare a biomasei

☐ Există

☒ Nu există

☐ Tip biomasă utilizată

☐ peleți

☐ brichete

☐ alt tip, precizați

-

☐ Centrala eoliană

☐ Există

☒ Nu există

- Număr centrale eoliene

-

- Putere nominală [kW]

-

- Înălțime ax rotor/diametru rotor [m]

-

- Alte caracteristici tehnice

-

☐ Alte echipamente care utilizează surse regenerabile de energie

(auditorul energetic va completa mai departe lista cu alte echipamente care utilizează sursele regenerabile)

☐ Energia termică exportată:

0,00 kWh/an (produsă on-site)

☐ Energia electrică exportată:

0,00 kWh_e/an (produsă on-site)

☐ Energia termică exportată din surse regenerabile

0,00 kWh_t/an (produsă on-site)

☐ Energia electrică exportată din surse regenerabile

0,00 kWh_e/an (produsă on-site)

☐ Indicatorul energiei primare EP_p

476,03 kWh/(m²,a)

☐ Indicele RER_p

10,39%

☐ Indicatorul emisiilor de CO₂

76,87 kgCO₂/m²,an)

☐ Indicele SRI (smart readiness indicator)

-

(calcul conform "Final report on the technical support to the development of a smart readiness indicator for buildings-Publications Office of the EU" (europa.eu))

Întocmit,
Auditor energetic pentru clădiri,

Numele și prenumele,

SUMALAN DANUT GRIGORE

Stampila și semnătura



Numarul certificatului in registrul auditorului: 008809/200440

Semnatura si stampila auditorului:

Anexa 3

Imagini cladire



Numarul certificatului in registrul auditorului: 008809/200440

Semnatura si stampila auditorului:

Anexa 4

Certificat Atestare

MDRT	MDRT	MDRT	MDRT
Seria U _A Nr.01843		ROMÂNIA	
MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI TURISMULUI		EUROPEAN UNION	
		CERTIFICAT DE ATESTARE	
În aplicarea dispozițiilor art. 20 din Legea nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor, cu modificările și completările ulterioare în temeiul prevederilor art. 5, pct. IV, lit. e) din Hotărârea Guvernului nr. 1631/2009 privind organizarea și funcționarea Ministerului Dezvoltării Regionale și Turismului, cu modificările și completările ulterioare, urmare promovării examenului de atestare din data de 01.02.2012, la propunerea Comisiei de examinare nr. 3 - București numită prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și turismului nr. 949/07.02.2011			
DL. Sumălan G.-I. Dănuț-Grigore			
cod numeric personal: 1780606020195			
născut/(ă) în anul 1978 , luna 06 , ziua 06 , țara România județul Arad , localitatea Arad de profesie Inginer , cu domiciliul în țara România județul/sectorul Cluj , localitatea Cluj-Napoca str. Bld. Dorobanților , nr. 112 , este atestat / (ă)			
AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI GRADUL PROFESIONAL I (unu) SPECIALITATEA construcții și instalații (AEci) Titularului acestui certificat i se acordă toate drepturile legale.			
		MINISTRU Elena Gabriela UDREA Semnătura titularului	
MDRT	MDRT	MDRT	MDRT

Numarul certificatului in registrul auditorului: 008809/200440

Semnatura si stampila auditorului:

Legitimatie

MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI

DL. ȘUMĂLAN G. I. DĂNUȚ-GRIGORE

Cod numeric personal: 1780606020195
Profesia: INGINER

ATESTAT
AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

Gradul profesional: I (UNU)
Specialitatea: CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII (AECi)
Data emiterii: 02.02.2012



Director:
Anca Cimavari

Sef birou:
Andreea Ungrop

Semnătura titularului.....

Prezenta legitimație este valabilă însoțită de certificatul de atestare auditor energetic pentru clădiri.

Seria U a Nr. 01843

Prezenta legitimație se vizează de emitent din 5 în 5 ani de la data emiterii

Valabilă până la	Prelungit valabilitatea până la	Prelungit valabilitatea până la
Anul: 2027	Anul:	Anul:
Luna: 02	Luna:	Luna:
Ziua: 02	Ziua:	Ziua:
(LS)	(LS)	(LS)

MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRII PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI

LEGITIMAȚIE

Seria U a Nr. 01843

Numarul certificatului in registrul auditorului:

008809/200440

Semnatura si stampila auditorului:

**Beneficiar: Spitalul Clinic de
Neuropsihiatrie Craiova prin
reprezentant Lapadat Madalina Lucia
Nr: 3799/2026**

RAPORT DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ

PRIVIND NIVELUL DE SIGURANȚĂ A STRUCTURII

PENTRU

**Extindere si modernizare corp C1 cladire cu regim de inaltime P in cadrul proiectului
cresterea calitatii serviciilor medicale oferite in cadrul Spitalului Clinic de
Neuropsihiatrie Craiova, prin extinderea si modernizarea Centrului de Sanatate
Mintala pentru prevenirea si tratarea adictiilor – compartiment adulti, Craiova**

**Expert tehnic,
Ing. Stefan Catalin**

2026

1. Date privind expertiza tehnica

1.1. Pagina de titluri si semnaturi

Denumirea lucrării: Extindere si modernizare corp C1 cladire cu regim de inaltime P in cadrul proiectului cresterea calitatii serviciilor medicale oferite in cadrul Spitalului Clinic de Neuropsihiatrie Craiova, prin extinderea si modernizarea Centrului de Sanatate Mintala pentru prevenirea si tratarea adictiilor – compartiment adulti, Craiova

Beneficiar: Spitalul Clinic de Neuropsihiatrie Craiova prin reprezentant Lapadat Madalina Lucia

Obiect: Corp de cladire C1

Adresa: Calea Bucuresti, nr.99, Mun. Craiova, Jud. Dolj

Expert: ing. Stefan Catalin

Nr. expertiza: 3799

Data expertizei: Mai 2026

Lista de semnaturi:

Expert tehnic atestat: ing. Stefan Catalin

Certificat de atestare: H09166/08.01.2013

Cerintele: A1

Elaboratori: ing. Stefan Catalin



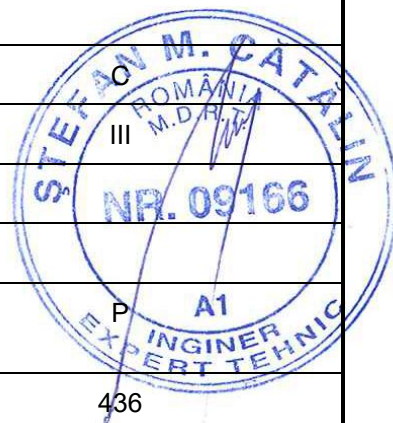
1.2. Copie dupa actul de atestare al expertului tehnic

MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI		
DI. ȘTEFAN M. CĂTĂLIN - ALEXANDRU Cod numeric personal: 1500131400224 Profesia: INGINER 	ATESTAT EXPERT TEHNIC In domeniile: Construcții civile, industriale, agrozootehnice, cu structura de rezistență din beton, beton armat, zidărie, lemn (A1) Privind cerințele esențiale: Rezistență mecanică și stabilitate (A1) Data emiterii: 08.01.2013	Director, Anca GINAVAR Sef birou, Andreea UNCROP Valabilă de la: 04.01.2023 Până la: 04.01.2028 Semnătura titularului Prezenta legitimație este valabilă însoțită de certificatul de atestare expert tehnic/verificator de proiecte Seria CA_E Nr. H 09166 / 08.01.2013

	MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI LEGITIMAȚIE Seria CA_E Nr. H 09166 / 08.01.2013

1.3. Raport sintetic

Denumirea lucrării:	Extindere si modernizare corp C1 cladire cu regim de inaltime P in cadrul proiectului cresterea calitatii serviciilor medicale oferite in cadrul Spitalului Clinic de Neuropsihiatrie Craiova, prin extinderea si modernizarea Centrului de Sanatate Mintala pentru prevenirea si tratarea adictiilor – compartiment adulti, Craiova				
Scopul expertizei:	Evaluare seismica				
Data expertizei:	Mai 2026				
Expert tehnic:	ing. Stefan Catalin	Legitimatie:	H09166/08.01.2013		
Adresa:	Calea Bucuresti, nr.99, Mun. Craiova, Jud. Dolj				
Categoria de importanta (HG 766/1997):					
Clasa de importanta si expunere la cutremur (P100-1):					
Anul construirii:	1908; 2012				
Funcțiunea clădirii:	Spital				
Inaltimea supraterrana totala (m):	7.95	Numar de niveluri:			
Suprafata construita (mp):	436	Suprafata desfasurata (mp):	436		
Sistemul structural:	Zidarie de caramida, fara stalpisorii la colturi si planseu din lemn				
Componente nestructurale:	Pereti exteriori din zidarie plina cu grosimea de 42 cm si pereti de compartimentare din zidarie plina cu grosimea de 28 cm.				
Actiunea seismica (probabilitate de depasire in 50 de ani)	SLS	60%	ULS	20%	
Verificarea la starea limita ultima:					
Metodologia de evaluare prin calcul folosita (P100-3):	1	2	3		
Gradul de indeplinire a conditiilor de alcatuire seismica, R_1 :	71				
Gradul de afectare structurala, R_2 :	80				
Gradul de asigurare structurala seismica, R_3 :	67				
Clasa de risc seismic in care a fost incadrata constructia:	I	II	III	IV	
Descrierea clasei de risc seismic:	Cladire susceptibila de avariere moderată la acțiunea cutremurului de proiectare, corespunzător stării limită ultime, care nu afectează semnificativ siguranța utilizatorilor;				
Verificarea la starea limita de serviciu:	Sunt Indeplinite verificarile deplasarilor relative de nivel, in ipoteza componentelor nestructurale din materiale fragile, atasate structurii.				
Concluzii:	Pe baza rezultatelor evaluarii calitative si prin calcul structura de rezistenta se incadreaza in clasa de risc seismic RsIII. Se recomanda lucrari de interventie structurala aferente modificarilor functionale propuse prin tema.				
Necesitatea lucrarilor de interventie:	Da		Nu		
Clasa de risc seismic dupa efectuarea lucrarilor de interventie:	I	II	III	IV	



1.4 Date generale despre clădire

Corpul C1 este amplasat în Calea București, nr.99, Mun. Craiova, Jud. Dolj.

Clădirea are regim de înălțime P, suprafața construită de 436 mp, suprafața desfășurată de 436 mp și este o construcție cu forma dreptunghiulară.

Clădirea este împartită în două tronsoane, unul construit în anul 1908 și altul construit în anul 2012.

Tronsonul I are structura de rezistență din zidărie portantă din cărămida plină, fără centuri din beton armat, cu fundații continue din cărămida, planșeu din lemn peste parter, acoperis tip șarpantă și învelitoare din țiglă.

Tronsonul II are structura de rezistență din zidărie portantă din cărămida plină, cu centuri și stalpșori din beton armat, cu fundații continue din beton armat, planșeu din beton peste parter, acoperis tip șarpantă și învelitoare din țiglă metalică.

1. MOTIVAREA RAPORTULUI DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ

În vederea : „**Extindere și modernizare corp C1 clădire cu regim de înălțime P în cadrul proiectului creșterea calitatii serviciilor medicale oferite în cadrul Spitalului Clinic de Neuropsihiatrie Craiova, prin extinderea și modernizarea Centrului de Sănătate Mintală pentru prevenirea și tratarea adicțiilor – compartiment adulți, Craiova**” beneficiarul a solicitat efectuarea unei expertize tehnice.

În conformitate cu prevederile normativelor P100-1/2006, P100-1/2013, P100-3/2019 și Legii Nr.10/1995 privind proiectarea antiseismică a construcțiilor social-culturale, expertizarea construcțiilor din fondul existent este necesară în vederea stabilirii în caz de necesitate a soluțiilor de consolidare și a măsurilor ce trebuie luate în vederea executării lucrărilor solicitate de beneficiari astfel încât să nu fie afectată exigența de calitate A1-rezistență și stabilitatea imobilului așa cum se specifică în Legea Nr.10/1995 privind calitatea construcțiilor .

Expertizarea se face în conformitate cu normativul: “Cod de proiectare seismică – Partea a III-a – Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente”, indicativ P100-3/2019, expertiza se realizează, în condițiile prevederilor legale în vigoare, în vederea evaluării nivelului de asigurare la acțiuni seismice.

1.Intocmirea prezentei Expertize Tehnice se bazează pe:

- H.G. nr. 735/1997 „privind reducerea riscului de avariere a construcțiilor” care prevede obligativitatea proprietarilor de a solicita analizarea stării tuturor clădirilor din patrimoniu.

- Legea nr. 177/2015 - lege pentru modificarea și completarea legii nr. 10-1995- „Lege privind calitatea în construcții” care prevede la articolul nr. 5 „obligativitatea realizării și menținerii pe întreaga durată a existenței unei construcții a următoarelor exigențe de performanță:

- a) rezistența mecanică și stabilitate;
- b) securitate la incendiu;
- c) igiena, sănătatea și mediu înconjurător;
- d) siguranța și accesibilitate în exploatare;

În acest sens se prevede obligația proprietarilor și administratorilor să asigure urmărirea comportării în timp a construcțiilor și să realizeze eventualele modificări, transformări,

modernizări si consolidări numai pe baza de proiecte avizate si verificate conform legii.

- la articolul nr. 18, alin. nr. 1 se prevede ca „intervențiile la construcțiile existente cum ar fi lucrări de reconstituire, consolidare, transformare, extindere, desființare parțială, se vor face pe baza unei Expertize Tehnice.

2. -Normativul P100-3/2019 „Cod de proiectare seismică-parte a III-a, Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente”, care, la cap. 2 specifică „Evaluarea seismică a clădirilor existente urmărește să stabilească dacă acestea satisfac cu un grad adecvat de siguranță cerințele fundamentale (nivelurile de performanță) avute în vedere la proiectarea construcțiilor noi, conform normativului P100-1/2013- Cod de proiectare Seismică-Partea I-a si anume:

- cerința de siguranță a vieții;
- cerința de limitare a degradărilor.

3.- Ordinul MLPAT 71/N din 07/10/1996-Prevederile referitoare la elaborarea expertizelor tehnice privind evaluarea nivelului de asigurare a construcțiilor existente.

Scopul Expertizei Tehnice este stabilirea următorilor parametri a construcției:

- a) - Starea de conservare a structurii de rezistență;
- b) - Stabilirea condițiilor in care se pot face modificări structurale;
- c) - Evaluarea nivelului de vulnerabilitate seismică al clădirii avind in vedere modificările structurale;
- d) - Stabilirea eventualelor lucrări necesare pentru reducerea riscului seismic.

2. PRINCIPALE ACTE NORMATIVE IN VIGUARE LA DATA ÎNTOCMIRII EXPERTIZEI TEHNICE

Expertizarea clădirii se efectuează in conformitate cu:

- **Legea nr. 177/2015** - lege pentru modificarea si completarea legii nr. 10-1995-„Lege privind calitatea in construcții”;

- Normativ P100-1/2013- Cod de proiectare Seismică;

- Normativ P100-3/2019- Cod de proiectare Seismică- Partea a III-a, Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente.

- Normativ CR6-2013-Cod de Proiectare pentru structuri din zidărie.

- SREN 1991-1-1-2004- Eurocod 1-Acțiuni asupra structurilor, partea 1-1 :Acțiunî generale, greutăți specifice, greutăți proprii, încărcări utile pentru clădiri.

- Normativ CR 1-1-3-2012-Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor

- Normativ CR 0-2012- Cod de Proiectare; Bazele proiectării structurilor in construcții;

- Normativ NP 112-2014 privind proiectarea fundațiilor de suprafață

- Seria de standarde SR EN 1992-1-1: 2004 ;AC : 2012 ;NB : 2008 ;A91 : 2009 (EUROCOD 2 Proiectarea structurilor din beton ; reguli generale si reguli pentru clădiri) .

- SR EN 1995- 1-1 : 2004/ NB : 2008 ;AC : 2006 ;A1 :2008 (EUROCOD 5 Proiectarea structurilor din lemn , generalități ,reguli comune si reguli pentru clădiri).

3. STABILIREA OBIECTIVELOR DE PERFORMANȚA IN VEDEREA EVALUĂRII CONSTRUCȚIEI

- Obiectivul de performanță este determinat de nivelul de performanță structurală / nestructurală al clădirii evaluat pentru un anumit nivel de hazard seismic.
- Nivelul de hazard seismic este caracterizat de intervalul mediu de recurență, în ani, a valorii de vârf a accelerației orizontale a terenului (asociat cu probabilitatea de depășire în 50 de ani a valorii de vârf a accelerației terenului).
- Nivelurile de performanță ale clădirii descriu performanța seismică așteptată a acestora prin descrierea degradărilor, a pierderilor economice și a întreruperii funcțiunii acesteia.
- Este obligatorie considerarea următoarelor niveluri de performanță ale clădirii, și anume:
 - 1. Nivelul de performanță de limitare a degradărilor, asociat stării limită de serviciu (SLS); După cutremur apar doar degradări structurale limitate. Sistemul structural de preluare a încărcărilor verticale și cel ce preia încărcările laterale păstrează aproape în întregime rigiditatea și rezistența inițială. Riscul de pierdere a vieții sau de rănire este foarte scăzut. Pot fi necesare unele reparații structurale minore.
 - 2. Nivelul de performanță de siguranță a vieții, asociat stării limită ultime (ULS); Acest nivel de performanță are în vedere o stare post-seism a structurii cu degradări semnificative, dar pentru care rămâne o marjă de siguranță față de prăbușirea parțială sau totală. Unele elemente structurale sunt serios avariate, fără însă ca acestea să pună în pericol viața ocupanților clădirii prin căderea unor părți degradate.
- Se stabilește ca obiectiv de performanță - Obiectiv de performanță de bază - OPB.
- OPB - Obiectivul de performanță de bază este constituit din satisfacerea exigențelor nivelului de performanță de Siguranță a vieții pentru acțiunea seismică având IMR=40 ani. Obiectivul de performanță de bază este obligatoriu pentru toate construcțiile.

4. MODUL DE DESFĂȘURARE A EXPERTIZEI TEHNICE SONDAJE ȘI ALTE ELEMENTE CE AU FOST LUATE ÎN CONSIDERARE LA EFECTUAREA EXPERTIZEI TEHNICE

La baza efectuării expertizei tehnice au stat următoarele elemente:

1. Releveul cadastral;
2. Sondaje la fața locului și observații vizuale.

Drept urmare, subsemnatul, expert tehnic atestat MLPAT, am dat curs cererii beneficiarului, am investigat construcția P, identificând totodată caracteristicile generale ale ansamblului structural. Cu această ocazie s-a întocmit și un documentar foto.

În cursul inspecției efectuate la clădirea ce face obiectul expertizei, s-a procedat la examinarea vizuală generală și detaliată a construcției. S-au putut face sondaje și decopertări locale de tencuială.

Depistarea structurii s-a făcut prin observație directă, prin măsurători, ciocanire la suprafață, analiză deschiderilor, urmărirea traseelor peretilor portanți de zidărie plină, s-au făcut sondaje de stabilire a adâncimii de fundare și materialele din care sunt alcătuite acestea. Fotografiile sunt anexate la prezentul Raport de Expertiză.

5. DATE DESPRE AMPLASAMENT

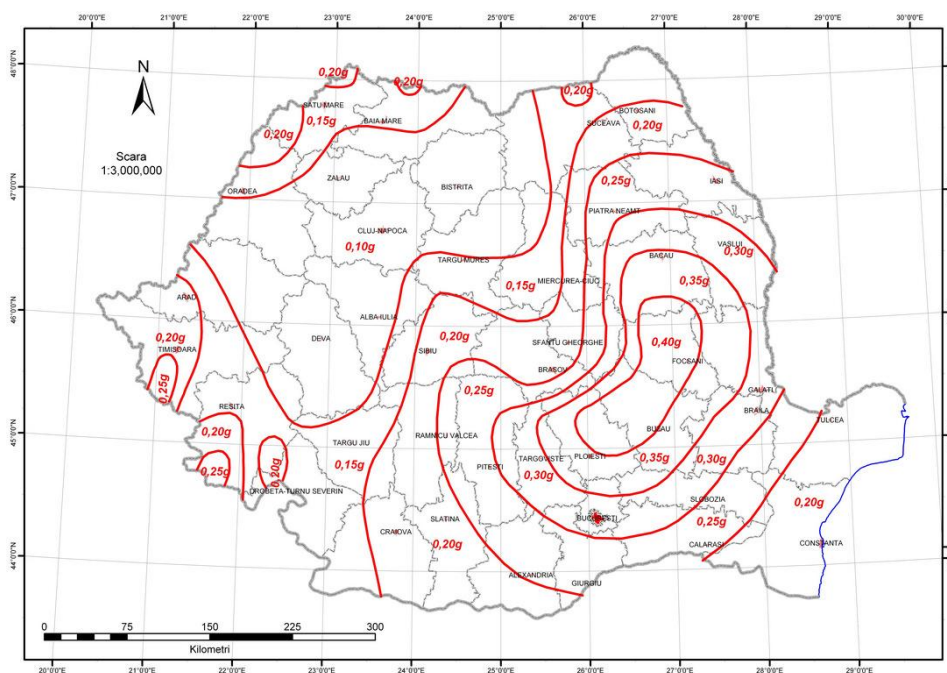
Amplasamentul se gaseste in Calea Bucuresti, nr.99, Mun. Craiova, Jud. Dolj.

Din punct de vedere a actiunii factorilor externi amplasamentul este caracterizat prin:

- actiunea zăpezii - $s(0,k)=2,0\text{kN/mp}$, conform **CR 1-1-3/2012**,
- actiunea vântului - $p_b=0,50\text{kPa}$, conform **CR 1-1-4/2012**,
- actiunea seismului - $a_g=0,2\text{ g}$ / $T_c=1\text{ s}$, conform **P100-1/2013**.
- Adâncimea maximă la îngheț este de 0,8 – 0,9 m.

Din punct de vedere seismic, perimetrul cercetat are coeficienții seismici:

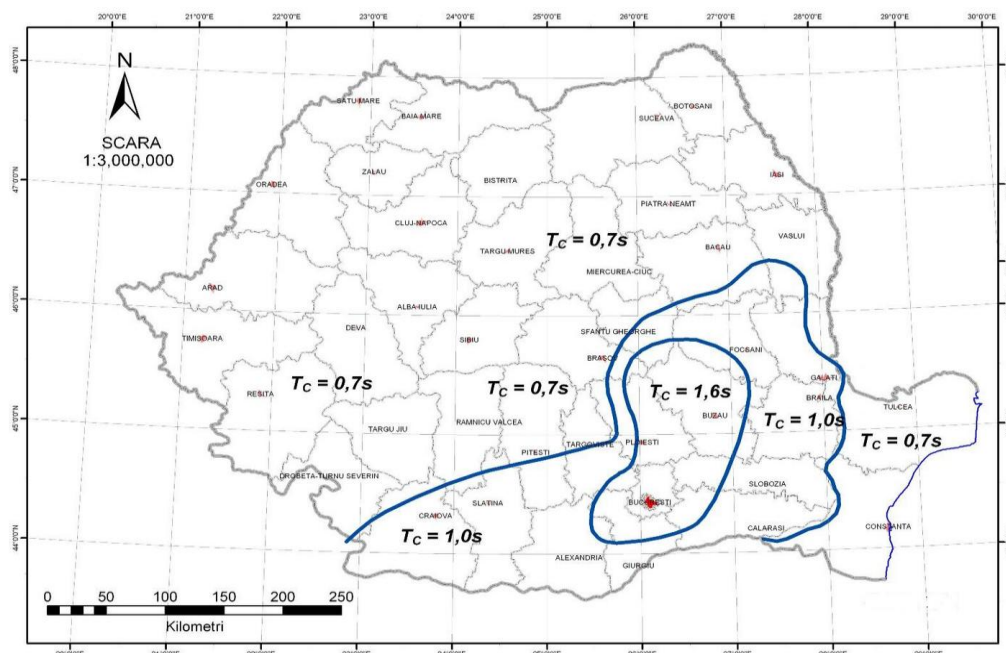
- $a_g = 0,2$ (Normativ P 100-1/2013 – România – Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare a_g cu interval mediu de recurență 225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani);



(Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare a_g cu interval mediu de recurență 225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani);

Zonarea teritoriului României în termeni de perioada de control (colt), T_C a spectrului de raspuns

- Nivelul de bază al hazardului seismic este cel corespunzator nivelului de performanță de siguranta a vietii din codul P100-3/2019; pentru evaluarea constructiilor existente valoarea de varf a accelerației orizontale a terenului este definită cu un interval mediu de recurență de 40 de ani (70% probabilitate de depășire în 50 de ani), conf. Tab A.1 din P100-3/2019;



6. ÎNCADRAREA CLADIRILOR IN NORMELE ACTUALE

Conform HG 766/1999, categoria de importanta a construcției este „C” (normala).

Conform articolului 4.4.5 din normativul P100-1/2013, tabelul 4.2, clasa de importanta a construcției este III. $\gamma = 1$

7. DESCRIERE CLADIRII DIN PUNCT DE VEDERE ARHITECTURAL SI STRUCTURAL.

Din releveul efectuat rezultă următoarele:

Cladirea are regim de inaltime P.

Cota $\pm 0,00$ este cu 0,45 m deasupra terenului amenajat din incintă la intrarea principala.

Construcția C1, cu destinația de spital, are suprafața construită de 436 mp și regimul de înălțime P.

Cladirea este împartită în două tronsoane, unul construit în anul 1908 și altul construit în anul 2012.

Clădirea C1 are în prezent forma dreptunghiulară.

Clădirea în momentul de față este utilizată și este racordată la utilități, fiind întreținută bine și executându-se reparații curente periodice.

Starea generală a clădirii este bună, prezintă degradări minore.

S-a constatat prezența sistemului de colectare și îndepărtare a apei meteorice.

În urma unor sondaje efectuate lângă fundații, s-au constatat următoarele:

Tronson I

- perimetral, fundațiile sunt realizate din caramida, cu adâncimea de fundare 60-70 cm măsurată de la nivelul terenului natural;
- cladirea are structura de rezistență realizată din pereți portanți cu zidărie de caramida simplă, fără centuri din beton armat, fără stalpșori din beton armat.
- grosimea pereților este de 42 cm pentru pereții exteriori și 28 cm pentru pereții interiori, tencuiți, deci rezultă că nu avem o zidărie efectivă de caramida de minim 25 cm.

- planseul peste parter a fost realizat din grinzi de lemn.
- acoperișul este de tip șarpanta, avand structura de rezistenta realizata din scaune longitudinale(pane si popi) si căpriori si invelitoare din tigla.
- buiandrugii de deasupra golurilor de usi si ferestre sunt realizați din grinzi metalice.
- clădirea este prevăzută perimetral cu trotuar la nivelul solului.

Tronson I

- perimetral, fundațiile sunt realizate din beton armat, cu adancimea de fundare 90 cm masurata de la nivelul terenului natural;
- cladirea are structura de rezistenta realizata din pereți portantii cu zidărie de caramida simpla, cu centuri din beton armat si stalpisorii din beton armat.
- grosimea pereților este de 30 cm pentru pereții exteriori si 30 cm pentru peretii interiori, tencuiti, deci rezultă ca nu avem o zidarie efectiva de caramida de minim 25 cm.
- planseul peste parter a fost realizat din beton armat.
- acoperișul este de tip șarpanta, avand structura de rezistenta realizata din scaune longitudinale(pane si popi) si căpriori si invelitoare din tigla metalica.
- buiandrugii de deasupra golurilor de usi si ferestre sunt realizați din beton.
- clădirea este prevăzută perimetral cu trotuar la nivelul solului.

8. COMPORTAREA CLADIRII ÎN TIMP

Se aproximeaza ca a fost realizata in jurul anului 1908; 2012 si asupra construcției au acționat urmatoarele cutremure:

- 6 octombrie 1908 (magnitudine 7.1; intensitatea maxima 8 grade pe scara MSK);
- 29 martie 1934 (magnitudine 6.9; intensitatea maxima 7 grade pe scara MSK);
- 10 noiembrie 1940 (magnitudine 7.4; intensitatea maxima 8 grade pe scara MSK);
- 7 septembrie 1945 (magnitudine 6.5; intensitatea maxima 8 grade pe scara MSK);
- 29 mai 1948 (magnitudine 6.3; intensitatea maxima 8 grade pe scara MSK).
- 4 martie 1977 (magnitudine 7.2; intensitatea maxima 8 grade pe scara MSK);
- 30 august 1986 (magnitudine 7.1; intensitate maxima 7,5 grade pe scara MSK);
- 30 mai 1990 (magnitudine 7 si 6,4; intensitate maxima 7 grade pe scara MSK);
- 27 octombrie 2004 (magnitudine 6,0; intensitatea maxima 7 grade pe scara MSK);
- 7 mai 2008 (magnitudine 5,5; intensitatea maxima 4 grade pe scara MSK);
- 25 aprilie 2009 (magnitudine 5,3; intensitatea maxima 4 grade pe scara MSK);
- 24 septembrie 2016 (magnitudine 5,3; intensitatea maxima 4 grade pe scara MSK);
- 14 februarie 2023 (magnitudine 5,7; intensitatea maxima 7 grade pe scara MSK).

Nu se dispune de cartea constructiei, de o documentatie tehnica specifica, nu se cunosc date certe, si nu s-au gasit consemnate observatii scrise privind efectele acestor seisme asupra cladirilor.

Din observatia directa, rezulta ca in urma actiunilor seismice anterioare, dar si in combinatie cu probabile tasari datorate conditiilor specifice de fundare, cladirea a avut o comportare nesatisfacatoare.

In urma analizei prin observare directa s-au constatat avarii datorate terenului de fundare.

10. STABILIREA NIVELULUI DE CUNOASTERE

Datorita faptului ca nu sa putut consulta proiectul de execuție, analiza clădirii s-a făcut pe baza releveului din cadastru si pe baza observării directe.

S-a constatat:

- Geometria si configurația de ansamblu a structurii de rezistenta si dimensiunile elementelor structurale sunt cunoscute;
- In ceea ce privește alcătuirea de detaliu nu se cunosc din lipsa proiectului de execuție;
- In ceea ce privește calitatea materialelor nu se dispune de informații privind calitatea materialelor de construcție si se vor lua in considerare valori in acord cu normativele perioadei realizării clădirii.

In conformitate cu normativul P100-3/2019, nivelul de cunoastere-se încadrează la KL1 (cunoaștere limitata).

Evaluarea structurii, avind la baza nivelul de cunoastere KL1 se va realiza printr-un calcul liniar, factorul de încredere CF avind valoarea 1.35.

11. METODOLOGIA DE INVESTIGARE

Avind in vedere structura de rezistenta si zona seismica a amplasamentului, in conformitate cu normativul P100-3/2019, cap 6.6, metoda de investigare va fi de nivel 2, care consta in:

- evaluarea calitativa a construcției pe baza criteriilor de conformare si alcătuire;
- verificări prin calcul utilizand metode simplificate si verificări rapide ale stării de eforturi in elementele esențiale ale structurii.

12. EVALUAREA CALITATIVA

12.1. Considerații asupra modului de conformare a elementelor structurale in raport cu normele actuale.

La data întocmirii prezentei expertize tehnice, evaluarea seismica a construcțiilor existente, se va face conform normativului P100-1/2019.

A- Forma in plan a clădirii.

Forma in plan a clădirii este dreptunghiulara, asta inseamna ca prezinta regularitate in plan.

B-Lungimea clădirii

Lungimea clădirii, de 28.5 m, se incadreaza in prevederile normativului CR6-2012-Cod de Proiectare pentru structuri din zidărie care impun ca lungimea construcțiilor executate pe terenuri normale sa fie de maxim 50m.

C- Fundațiile.

Normativul NP 112-2004 privind proiectarea si executarea lucrărilor directe de fundații, incadreaza amplasamentul in zona cu seismicitate medie iar construcția la un regim de inaltime foarte redusa (cap. 9, subcapitolul 9.1).

In aceasta situație, normativul prevede pentru clădirile amplasate pe un teren bun de fundare, fundații din beton simplu si centura din beton armat, cerința nu este îndeplinita, deoarece tronsonul I nu prezinta centuri din beton armat pe intreaga structura, iar fundatiile sunt din caramida.

Cota de fundare nu depaseste adancimea de inghet-dezghet de 80-90cm, conform aceluasi normativ, cladirea existenta avand cota de fundare de 60 cm si fundatiile sunt executate din caramida.

D- Pereții din zidărie.

Evaluarea seismica a clădirilor din zidărie existente, se va face in conformitate cu normativului CR6/2013.

Se constata urmatoarele:

a)Grosimea pereților.

In conformitate cu normativul CR6-2013-Cod de Proiectare pentru structuri din zidărie, pereții structurali (plini s-au cu goluri) constitue elementele de rezistență verticale ale structurilor din zidărie portantă, ce preiau și transmit fundațiilor încărcările gravitaționale sau orizontale ce acționează asupra clădirii.

Grosimea minimă a pereților structurali este de 25 cm.

Pereții a căror grosime este mai mică de 25 cm sunt considerați „nestructurali” și nu pot fi luați în considerare la preluarea încărcărilor.

Grosimea pereților de minim 25 cm se incadreaza in prevederile normativului.

b)Normativul **CR6-2013, prevede amplasarea stalpisorilor din beton armat:**

- 1.De ambele parti ale fiecărui gol cu suprafața 2,5 mp;
 - 2.La toate colturile exterioare si intrande de pe conturul construcției;
 - 3.In campul peretelui, astfel ca distanta intre axele stalpisorilor sa nu depaseasca 4,0m (la sistem celular);
 - 3.La intersectia pereților;
 - 4.In toti spaletii care nu au lungimea de 1,00m.
- Cladirea nu prezinta stalpisi din beton armat.

c)Valoarea minima constructiva asociata a densității pereților structurali (aria plinurilor pereților in secțiune orizontala pe fiecare direcție, raportata la aria construita a construcției) sa fie de minim 4%.

La clădirea analizata, aceste raporturi sunt:

- pe direcția transversala = 5.7 % > 4%;
- pe direcția longitudinala = 6.2% > 4%,

Rezulta ca este indeplinita aceasta condiție pe ambele direcții.

d) Raportul «p» intre ariile in plan ale golurilor de usi si ferestre si ariile plinurilor de zidărie va fi de $p < 1,25$ la pereții exteriori.

Nu se îndeplinește această condiție la toti pereții exteriori.

e) Pentru pereții interiori acest raport este prevăzut de $p < 0,45$

La toti pereții interiori se îndeplinește această condiție.

f)Lățimea minimă a colturilor de zidărie simplă să fie de 1.20m pereții exteriori cit si la pereții interiori.

La toti pereții exteriori si interioari se îndeplinește această condiție.

g)Lățimea minimă a plinurilor intermediare de zidărie simplă să fie de 1,0m, atit la pereții exteriori cit si la pereții interiori.

La toti pereții exteriori si interiori se îndeplinește această condiție.

E- Planseul.

Planseul tronsonului I este realizat din lemn si nu are capacitatea de a repartiza încărcările, atit verticale cit si orizontale (din seism) tuturor pereților structurali.

Normativul CR6-2013-Cod de Proiectare pentru structuri din zidărie, incadreaza

planseul din lemn la „plansee cu rigiditate nesemnificativa in plan orizontal.

Normativul P100-1/2013 Cod de proiectare seismica, admite realizarea planseelor din lemn in urmatoarele situatii:

-La constructiile din clasele de importanta III si IV in zona seismica cu $a_g=0,08g$ si cu un regim de inaltime $P+2E(n_{niv}<3)$;

-Planseul peste ultimul nivel al constructiilor cu 2(PE), din clasa de importanta IV situate in zonele seismice cu $a_g=0,12\sim 0,16g$.

Clădirea analizata nu se incadreaza in aceste criterii, avind in vedere clasa de importanta a constructiei (III) si $a_g=0,2g$.

12.2. CONFORMAȚIA STRUCTURALĂ

Aprecierea calitativa detaliata se face prin notare in raport cu urmatoarele criterii:

Criteriu	Criteriul este îndeplinit	Criteriul nu este îndeplinit		
		Abateri minore	Abateri moderate	Abateri majore
1. Calitatea sistemului	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj maxim: 10				
Eficiența conlucrării spațiale a elementelor structurii - legături între pereți ortogonali				
Eficiența conlucrării spațiale a elementelor structurii - legături între pereți și planșeu				
Existența ariilor de zidărie suficienta pe ambele direcții și aproximativ egale				
Punctaj realizat	7			
2. Calitatea zidăriei	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj maxim: 10				
Calitatea elementelor				
Omogenitatea țeserii, regularitate rosturi, grad de umplere cu mortar				
Existența unor zone slăbite				
Punctaj realizat	7			
3. Tipul planșeelor	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj maxim: 10				
Rigiditate planșee în plan orizontal				
Eficiența legăturilor cu pereții				
Punctaj realizat				
4. Configurația în plan	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj maxim: 10				
Compactitate și simetrie exprimată prin raportul laturilor și dimensiunile retragerilor				
Existența sau absența bovindou-urilor				
Punctaj realizat				
5. Configurația în elevație	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj maxim: 10				
Uniformitate în elevație exprimată prin retrageri la niveluri succesive				
Uniformitate în elevație exprimată prin existența de proeminențe la ultimul nivel				
Discontinuități pe verticală (goluri mai mari în etaj decât în parter)				
Punctaj realizat	8			
6. Distanța între pereți	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj maxim: 10				
Distanța între pereți				
Punctaj realizat				
7. Elemente care dau împingeri laterale	10	8-10	4-8	0-4

Punctaj maxim: 10				
Existență arce, bolți cupole, sarpante si elemente care dau împingeri				
Punctaj realizat	7			
8. Tipul terenului de fundare	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj maxim: 10				
Natura terenului de fundare (normal/difcil)				
Capacitate fundații				
Eforturi provenite din tasări diferențiale si din acțiunea seismului				
Punctaj realizat	6			
9. Interacțiuni cu clădiri adiacente	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj maxim: 10 puncte				
Risc de ciocnire cu clădiri alăturate				
Înălțimile clădirilor vecine				
Risc de cădere al unor componente ale clădirilor vecine				
Punctaj realizat	8			
10. Elemente nestructurale	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj maxim: 10				
Existență elemente de zidărie majore (calcane, frontoane, timpane) sau placaje grele cu risc de prăbușire				
Punctaj realizat				
Punctaj total :	R1 = 71			

Pentru indicatorul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică **R1** se obține punctajul **71**, corespunzătoare clasei de risc seismic **RSIII**.

12.3. COEFICIENTUL R₂ - Evaluarea stării de degradare a elementelor structurale

Tabelul D.3 Calculul indicatorului R₂ pentru evaluare calitativă detaliată

Categoria avariilor	Elemente verticale (Av)			Elemente orizontale (Ah)		
	Suprafața afectată			Suprafața afectată		
	≤ 1/3	1/3 - 2/3	> 2/3	≤ 1/3	1/3 - 2/3	> 2/3
Nesemnificative	70	70	70	30	30	30
Moderate	65	60	50	25	20	15
Grave	50	45	35	20	15	10
Foarte grave	30	25	15	15	10	5

Punctaj total: **R₂ = 60+20=80 puncte.**

Tabelul 3 Valorile R₂ asociate claselor de risc seismic

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R2			
< 50	50 – 69	70 – 89	90 – 100

12.4. METODA DE INVESTIGARE PRIN CALCUL

Prin metoda de investigare prin calcul s-a urmărit determinarea gradului de asigurare structurala seismică „R3 definit prin raportul dintre capacitatea și cerința structurală seismică, determinat la baza structurii.

Conform normativului P100-3/2019 gradul de asigurare structurală seismică „R3” este definit cu relația: $R3 = \frac{Scap}{Fb}$, unde:

Scap= Forța tăietoare capabilă pe ansamblul construcției;

Fb= Forța tăietoare de bază.

Conform Breviarului de calcul anexat $R3_{min} = 0,67$

Rezultatele obținute pentru R3 (0.67), încadrează clădirea la clasa **RSIII** de risc seismic.

În conformitate cu normativul P100-3/2019, intervenția structurală pentru reducerea riscului seismic este necesară dacă valoarea gradului de asigurare seismică R3, rezultată prin calcul este mai mică decât 0,65.

Sinteza evaluării

Pentru determinarea nivelului de asigurare seismică, evaluarea clădirii s-a realizat după Metodologia de nivel 1.

În urma evaluării calitative privind modul de îndeplinire a cerințelor de conformare generală a structurii, de detaliere a elementelor structurale și nestructurale și a regulilor constructive pentru structuri solicitate la acțiuni seismice, s-a obținut un punctaj de $R1 = 71$ puncte, care încadrează clădirea în clasa de risc seismic III (asociată indicatorului R1).

În urma evaluării calitative privind degradările structurale și nestructurale produse de acțiunea seismică sau alte cauze, s-a obținut un punctaj de $R2 = 80$ puncte, care încadrează clădirea în clasa de risc seismic III (asociată indicatorului R2).

În urma evaluării cantitative, evaluare prin calcul structural, de verificare a cerințelor fundamentale de rezistență și stabilitate la acțiuni seismice, s-a obținut un punctaj de $R3_{min} = 67$ puncte, punctaj care încadrează clădirea în clasa de risc seismic III (asociată indicatorului R3).

Pe baza celor trei indicatori (R1, R2 și R3), clădirea, în ansamblul ei, poate fi încadrată în clasa de risc seismic III.

13. CONCLUZII

Din analiza gradelor de conformare structural R1, de deteriorare R2 și de asigurare seismică R3, structura se încadrează la clasa **RSIII** de risc seismic, din care fac parte clădirile susceptibile de avariere moderată la acțiunea cutremurului de proiectare, corespunzător stării limită ultime, care nu afectează semnificativ siguranța utilizatorilor.

Prin proiect se propune “Extindere si modernizare corp C1 cladire cu regim de inaltime P in cadrul proiectului cresterea calitatii serviciilor medicale oferite in cadrul Spitalului Clinic de Neuropsihiatrie Craiova, prin extinderea si modernizarea Centrului de Sanatate Mintala pentru prevenirea si tratarea adictiilor – compartiment adulti, Craiova”.

Se vor lua următoarele măsuri:

- Extinderile se vor realiza pe o structura noua din zidarie portanta, cu centuri si stalpisorii din beton armat, cu fundatii din beton armat, planseu din beton peste parter cu acoperis tip terasa necirculabila.
- se va realiza un rost de minim 5 cm intre extinderea propusa si cladirea existenta care va avea structura de rezistenta independenta.
- Pe latura comuna cladirii alipite, se vor realiza fundatii excentrice, cu excentricitatea incepand de la fata interioara a zidului existent al cladirii ce se extinde;
Realizarea sapaturilor, langa fundatiile existente, se face pe tronsoane turnate alternante (lungimea tronsonului va fi de 80-150 cm) si se va face cu asigurarea corespunzatoare a stabilitatii peretilor.
Se va asigura protectia fundului sapaturii efectuate contra apelor meteorice, pana la executia turnarii betoanelor din fundatiile noi.
Intre doua etape de executie a turnarilor vor trece minim 48 de ore (pentru betonarea propriu-zisa).
- Pe toata durata executiei fundatiilor extinderii, se vor realiza sprijiniri;

La cladirea existenta se va intervenii cu urmatoarele lucrari:

- se va schimba termoizolatia existenta, din polistiren de 10cm in vata bazaltica de 15cm
- se va inlocui finisajul pardoselii existente din covor PVC , in tarkett,
- la geamurile cu Hp mai mic de 90cm se va instala o balustarada metalica exterioara pana la Hp=90cm.
- se termoizoleaza placa peste parter cu vata bazaltica 2x10cm.

14. RECOMANDARI GENERALE

RECOMANDĂRI PENTRU REABILITAREA ACOPERIȘULUI SARPANTA

Reabilitarea acoperișului se poate realiza în una din următoarele variante:

Varianta 1: prin reparații locale.

Varianta 2: demontarea integrală și refacerea corespunzătoare.

RECOMANDĂRI PENTRU EXECUTAREA LUCRĂRILOR IN VARIANTA 1:

Sarpanta se prezinta intr-o stare general buna. Cu toate acestea s-au identificat unele neconformitati ale elementelor lemnoase.

Toate elementele din lemn ale șarpantei vor fi atent verificate și refăcute corespunzător prin înlocuirea elementelor cu secțiuni prea mică, necorespunzătoare calitativ sau care prezintă degradări. Elementele degradate vor fi înlocuite cu altele noi, puse în operă identic cu cele pe care le înlocuiesc. Nodurile (intersecțiile componentelor șarpantei) slăbite vor fi consolidate cu piese metalice adecvate (scoabe, eclise de nod, cuie lungi, șuruburi, etc). Refacerea capacității portante a unor componente structurale cu degradări reduse sau „punctuale” se va face prin consolidări locale adecvate, proiectate la eforturile mecanice la care acestea sunt solicitate. Se vor realiza lucrari de ignifugare a elementelor șarpantei. Se va inlocui invelitoarea.

RECOMANDĂRI PENTRU EXECUTAREA LUCRĂRILOR ÎN VARIANTA 2:

Se va demonta învelitoarea și șarpanta din lemn. Lucrările de demontare vor fi executate îngrijit, de sus în jos, fără producerea de șocuri sau vibrații care să poată duce la deteriorarea elementelor adiacente celor care se demontează. La execuția lucrărilor de demontare vor fi respectate toate normele și normativele în vigoare care reglementează execuția unor astfel de lucrări.

Se va reface corespunzător șarpanta și învelitoarea. Schema de descărcare a apelor precum și cotele pe verticală se vor stabili astfel încât să nu genereze aglomerări de zăpadă. Se vor realiza lucrări de ignifugare a elementelor șarpantei.

Dintre cele două variante prezentate mai sus pentru reabilitarea șarpantei **recomandăm adoptarea variantei 1.**

RECOMANDĂRI CU PRIVIRE LA INDEPĂRTAREA APELOR METEORICE

Se va monta un sistem de jgheburile și burlanele, astfel încât apele meteorice vor fi colectate din acestea și conduse la o distanță de cel puțin 1,0 m de clădire. Se vor executa corespunzător trotuare de gardă în jurul clădirii, cu pantă înspre exteriorul acesteia.

REPARAȚII LA FAȚADĂ

Pentru a asigura o exploatare a construcției în condiții de siguranță și confort precum și pentru refacerea aspectului arhitectural al construcției este necesară reabilitarea corectă a fațadelor:

- se curata tencuiala exfoliată și se vor închide rosturile dintre cărămizi cu mortar;
- se vor dezafecta temporar instalațiile fixate aparent pe fațada;
- la tronsonul I se va realiza camasierea peretilor de inchidere pe fata exterioara cu mortar M100 si plasa BTS ø6 100X100;
- se reabilitează tâmplăria de închidere;
- lucrările de reparații la fațadă se vor executa cu materiale de o calitate care să corespundă detaliilor constructive elaborate luând în considerare recomandările unui arhitect; Toate fixările de pe fațadă se vor face în profunzimea peretelui de zidărie pentru a evita posibile smulgeri din stratul de tencuială.
- descărcarea apelor pluviale se va face cât mai în exteriorul perimetrului construit, recomandat în rețeaua de canalizare; se va verifica periodic starea tehnică a jgheburilor și burlanelor astfel încât să se evite riscul infiltrațiilor de apă sau supra-umezirea locală a fațadei.

Premergator aplicării sistemului termoizolant se vor efectua lucrări de pregătire a suprafețelor peretilor exteriori.

Zonele în care tencuiala are tendința de exfoliere (tencuiala, caramida aparente, etc) se vor curata în adâncime până la stratul suport și în plan până la stratul bun, în zonele dislocate se vor executa tencuieli pentru a asigura planeitatea peretelui în vederea montării termoizolației.

Pe lângă fixarea prin lipire cu adeziv a placilor de termoizolație acestea vor fi fixate mecanic cu ancore în stratul de caramida/beton.

ARMATURI EXPUSE SI ATACATE DE COROZIUNE

De pe suprafețele afectate ale elementelor din beton armat se curăța betonul desprins.

Zonele unde există armături expuse, pentru a stopa fenomenul de degradare sunt necesare următoarele lucrări:

- armaturile corodate se vor curata cu perii de sarma;
- armaturile expuse se vor trata anticoroziv cu soluții chimice agrementate;
- se vor executa tencuieli de protecție, în rețeta mortarului se va adăuga înlocuitor pentru var compatibil cu armatura metalica (Dolomit sau produse asemănătoare).

Se va reface geometria initial de pe zonele afectate utilizand mortar de reprofilare cu contractii reduse.

RECOMANDARI GENERALE

Din punct de vedere al încărcărilor suplimentare aduse pe structuri de placarea cu termoizolații, acestea sunt neglijabile și nu este necesară luarea unor măsuri suplimentare. Se vor reface/reabilita toate instalațiile degradate.

Toate lucrările de reparații și refacere finisaje vor fi executate îngrijit, fără producerea de șocuri sau vibrații, care să afecteze structura construcțiilor existente.

Toate lucrările se vor executa pe baza unui proiect tehnic, cu detalii de execuție întocmit de către un inginer constructor, verificat conform legislației în vigoare și cu avizul expertului tehnic.

Elementele decorative cu tendința de desprindere in raport cu stratul suport se vor desface în întregime și se vor înlocui.

Zonele în care tencuiala are tendința de exfoliere (tencuiala, caramida aparente, etc) se vor curata în adâncime până la stratul suport și în plan până la stratul bun, în zonele dislocate se vor executa tencuieli pentru a asigura planeitatea peretelui în vederea montării termoizolației.

Toate spargerile care sunt necesare pentru înlocuire tâmplărie se vor face îngrijit, fără utilaje mecanice grele și fără a introduce în structură șocuri sau vibrații, decupajele se vor face prin tăiere cu echipament specific.

Se vor executa reparații ale trotuarelor din jurul clădirii astfel încât să se asigure o pantă minimă de scurgere a apelor către exteriorul fundațiilor.

Se vor reabilita zonele cu mușgai și umiditate prin înlăturarea mușgaiului, uscarea zidăriei.

Se vor tăia arborii care se află la o distanță mai mică de 2 m față de clădire.

PROGRAM DE URMĂRIRE ÎN TIMP

Urmărirea în timp a comportării clădirii se va face conform Normativului P 130 - 1997. Astfel, aceasta activitate este continuă și are ca scop asigurarea exploatării normale și prevenirea incidentelor. Activitatea de urmărire în timp va fi asigurată de către proprietar.

Categoria de urmărire în timp este de tip curent (stabilită de expert) și se va efectua conform cu paragraful 3.1.6 din P130-1997.

Personalul însărcinat cu efectuarea urmăririi curente trebuie să fie atestat de către I.S.C.

Urmărirea curentă se va finaliza prin rapoarte anuale sau după producerea unui eveniment deosebit (seism, incendii, explozie etc.), care vor fi menționate în "Jurnalul evenimentelor" din Cartea Tehnică a construcției. Modificarea destinației spațiilor se va face numai în conformitate cu Legea 10/1995.

SINTEZA EVALUĂRII ȘI FORMULAREA CONCLUZIILOR

Expertiza a avut ca scop analizarea structurii de rezistență a clădirii, din punct de vedere al asigurării cerinței esențiale "A1"- rezistență și stabilitate" prin metoda calitativă și verificări prin calcul structural, în vederea posibilității realizării lucrărilor de supraetajare a clădirii.

Prin analiza efectuată se constată că structura de rezistență prezintă un grad adecvat de siguranță privind „cerința de siguranță a vieții”, fiind capabilă să preia acțiunile seismice cu o marjă suficientă de siguranță față de nivelul de deformare, la care intervine prabușirea locală sau generală.

În urma calculelor, s-a constatat că indicatorul R3min are valoare de 67%.

Prin analiza efectuată se constată că pentru o exploatare în condiții normale a clădirii trebuie îndeplinite toate măsurile de intervenție prevăzute în prezenta Expertiză Tehnică.

Lucrările de extindere vor fi executate pe baza proiectului de execuție elaborat de un proiectant avizat, verificat și semnat de un verificator atestat pentru respectarea cerinței esențiale "rezistență și stabilitate" (conform legii nr.10-legea privind calitatea în construcții, HG 925/95).

Documentația, cu avizele specificate în certificatul de urbanism, se va înainta spre avizare organelor legale de autorizare.

Execuția va fi încredințată unor persoane sau firme cu experiență, atestate tehnic și profesional.

Orice neconcordanță și deficiență tehnică, care au în momentul de față caracter de lucrări ascunse, constatate în timpul execuției, vor fi aduse în cel mai scurt timp la cunoștința expertului tehnic. În continuare se va urmări comportarea în timp a obiectului analizat, în cazul apariției unor degradări, sau la orice suspiciune de comportare defectuoasă, va fi contactat expertul pentru găsirea unor soluții de intervenție.

Nerespectarea prevederilor din această documentație absolvă expertul de orice responsabilitate.

Expert tehnic,
Ing. Stefan Catalin



11.4.1. DETERMINAREA MASEI CONSTRUCȚIEI

Încărcările gravitaționale s-au determinat ținând cont de normele tehnice în vigoare la data întocmirii expertizei tehnice și anume:

- Normativ CR 1-1-3-2012-Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor.
- SREN 1991-1-1-2004- Eurocod 1-Acțiuni asupra structurilor, partea 1-1: Acțiuni generale, greutăți specifice, greutăți proprii, încărcări utile pentru clădiri.
- Normativ CR0-2012- Bazele proiectării construcțiilor;

S-au obținut următoarele valori pentru încărcările gravitaționale în gruparea specială:

Acoperiș (învelitoare + zapada+sarpanta) = 130 daN/m²

Planșeu din lemn = 170 daN/m²

Planșeu din beton = 370 daN/m²

Pereți din zidărie de cărămidă inclusiv tencuiala:

Pereți de 30 cm grosime = 469 daN/m²

Pentru masa construcției s-a obținut:

Tronson I: m= 470t

Tronson II: m= 190t

11.4.2.Determinarea valorii de proiectare a forței tăietoare de baza Fb.

Forța tăietoare de bază Fb, care acționează asupra clădirii se determină în conformitate cu P100-1/2013 ca și pentru o clădire nouă, proiectată pe baza normelor tehnice în vigoare:

$F_b = \gamma_l \times S_d(T_1) \times m \times \lambda$, unde:

γ_l = factor de importanță $\gamma_l = 1,0$

$S_d(T_1)$ = ordonata spectrului de răspuns corespunzătoare perioadei fundamentale

T_1 = perioada proprie fundamentală

$T_1 = C_t \times H^{3/4} = 0,05 \times 7,25^{3/4} = 0,22 > T_B = 0,14 \text{ sec}$

H- înălțimea clădirii

C_t - coeficient pentru tipul structurii 0,05

$S_d(T_1) = a_g \times \beta(T_1)/(q \times g)$

m= masa imobilului

λ = factor de corecție $\lambda = 1$

q= factor de comportare al structurii

Tronson I: $q = 1.5$

$S_d(T_1) = a_g \times \beta(T_1)/(q \times g)$

$S_d(T_1) = 0.2 \times 2 / 1.5 = 0,267$

$F_b = 1,0 \times 0,267 \times 470 \times 1 = 125.5 \text{ tf}$

Tronson II: $q = 2$

$$S_d(T_1) = a_g \times \beta(T_1)/(q \times g)$$

$$S_d(T_1) = 0.2 \times 2 / 2 = 0.2$$

$$F_b = 1.0 \times 0.2 \times 190 \times 1 = 38 \text{ tf}$$

11.4.3.DETERMINAREA FORTEI TAIETOARE CAPABILE S_{CAP}

În conformitate cu normativul P100-3/2019, forța tăietoare capabilă pe ansamblul clădirii S_{cap} se determină pentru direcția în care suprafața zidăriei este minimă, cu relația:

$$S_{cap} = (A_{zmin} \times 1.33 \times \tau_k / C_f \times Y_M) \times [1 + \sigma_0 \times C_f \times Y_M / 2 \times \tau_k]^{1/2}$$

Tronson I

Unde A_{zmin} = aria minimă a secțiunii inimii

τ_k = valoarea caracteristică de referință a rezistenței la forfecare a zidăriei care se ia pentru zidărie cu elemente de argilă arsă și mortar de var.

$$* \tau_k = 0.06 \text{ N/mm}^2 = 0.6 \text{ daN/cm}^2 = 6 \text{ t/m}^2.$$

$Y_M = 2.75$ - coeficientul condițiilor de lucru

$$\sigma_0 = m / (A_{zx} + A_{zy}), \text{ unde:}$$

m = greutatea construcției

A_{zx} ; A_{zy} = ariile totale ale peretilor care au axa majoră pe cele 2 direcții

$$A_{zx} + A_{zy} = 19.2 + 17.7 = 37.9 \text{ m}^2$$

$$\sigma_0 = 470 / 37.9 = 12.4 \text{ t/m}^2$$

$$A_{zmin} = 17.7 \text{ m}^2 \text{ pe direcția transversală.}$$

$$C_F = 1.35 \text{ pentru KL1}$$

$$S_{cap} = (17.7 \times 1.33 \times 6 / 1.35 \times 2.75) \times (1 + 12.4 \times 1.35 \times 2.75 / 2 \times 6)^{1/2}$$

$$S_{cap} = 83.7$$

Pentru gradul de asigurare structurală seismică „R3” se obține:

$$R_3 = 83.7 / 125.5 = 66.7\%$$

În conformitate cu normativul P100-3/2019, intervenția structurală pentru reducerea riscului seismic este necesară dacă valoarea gradului de asigurare seismică R_3 , rezultată prin calcul este mai mică decât 0,65.

Rezultatele obținute pentru R_3 (0.67), încadrează clădirea la clasa **RsIII** de risc seismic.

Tronson II

Unde A_{zmin} = aria minimă a secțiunii inimii

τ_k = valoarea caracteristică de referință a rezistenței la forfecare a zidăriei care se ia pentru zidărie cu elemente de argilă arsă și mortar de ciment.

$$* \tau_k = 0.12 \text{ N/mm}^2 = 1.2 \text{ daN/cm}^2 = 12 \text{ t/m}^2.$$

$Y_M = 2.5$ - coeficientul condițiilor de lucru

$$\sigma_0 = m / (A_{zx} + A_{zy}), \text{ unde:}$$

m = greutatea construcției

A_{zx} ; A_{zy} = ariile totale ale peretilor care au axa majoră pe cele 2 direcții

$$A_{zx} + A_{zy} = 6 + 6.8 = 12.8 \text{ m}^2$$

$$\sigma_0 = 190/12.8 = 14.8 \text{ t/m}^2$$

$A_{zmin} = 6 \text{ m}^2$ pe directia transversala.

CF = 1.35 pentru KL1

$$S_{cap} = (6 \times 1.33 \times 12 / 1.35 \times 2.5) \times (1 + 14.8 \times 1.35 \times 2.5 / 2 \times 12)^{1/2}$$

$$S_{cap} = 49.8$$

Pentru gradul de asigurare structurala seismica „R3” se obtine:

$$R_3 = 49.8/38 = 1.31\%$$

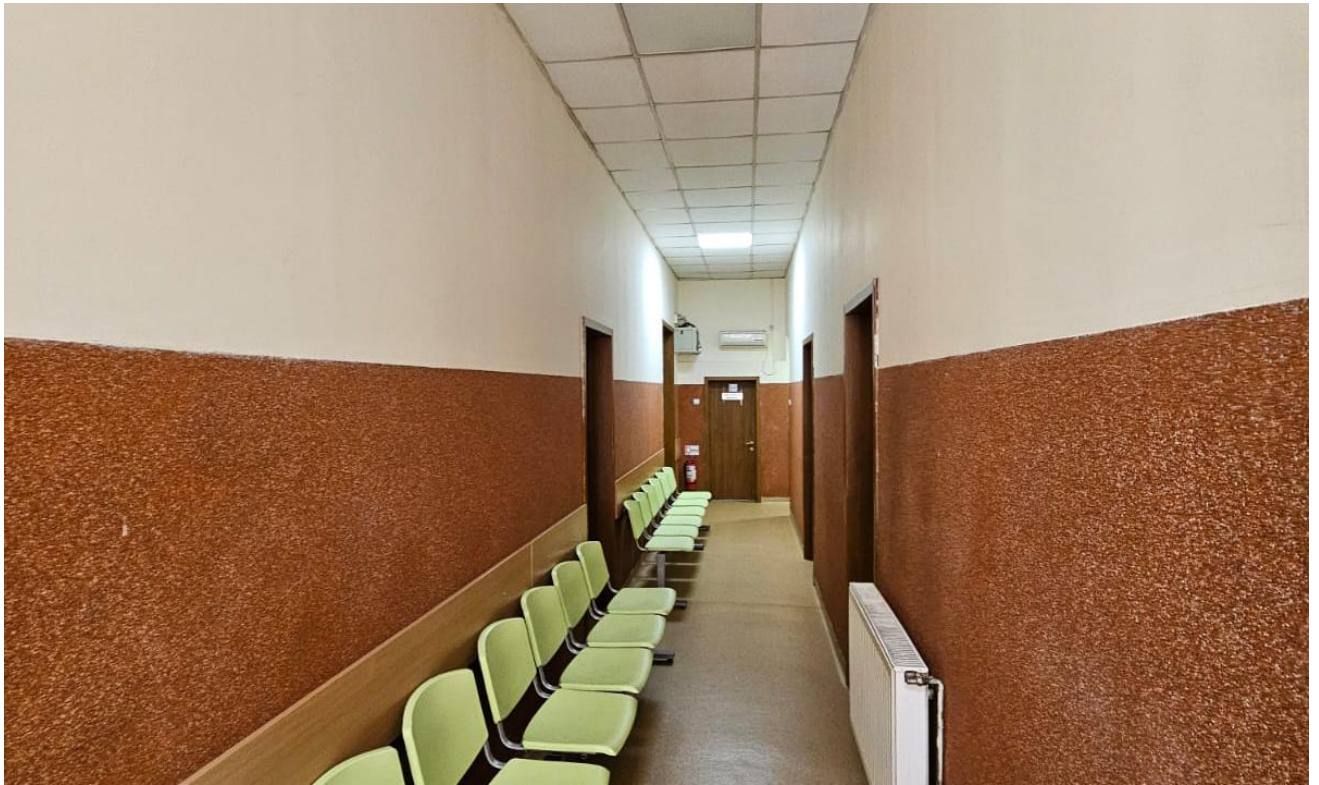
In conformitate cu normativul P100-3/2019, intervenția structurala pentru reducerea riscului seismic este necesara daca valoarea gradului de asigurare seismica R3, rezultata prin calcul este mai mica decit 0,65.

Rezultatele obținute pentru R3 (1.31), incadreaza clădirea la clasa **RsIV** de risc seismic.

RELEVEU FOTO



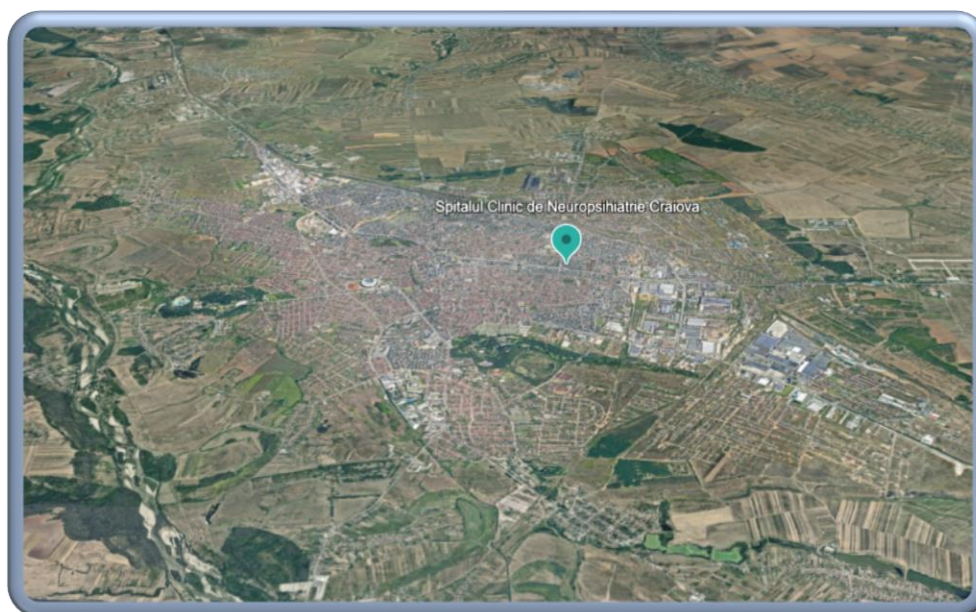






**BENEFICIAR: SPITALUL CLINIC DE
NEUROPSIHIATRIE CRAIOVA**

**EVALUARE „DO NO SIGNIFICANT HARM”
(DNSH)**



EXTINDERE ȘI MODERNIZARE CORP C1 CLĂDIRE CU REGIM DE ÎNĂLȚIME P ÎN CADRUL PROIECTULUI CREȘTEREA CALITĂȚII SERVICIILOR MEDICALE OFERITE ÎN CADRUL SPITALULUI CLINIC DE NEUROPSIHIATRIE CRAIOVA, PRIN EXTINDEREA ȘI MODERNIZAREA CENTRULUI DE SĂNĂTATE MINTALĂ PENTRU PREVENIREA ȘI TRATAREA ADICȚIILOR – COMPARTIMENT ADULȚI, CRAIOVA

ÎNTOCMIT:

VLĂDUȚ ALINA ȘTEFANIA PFA

Iunie 2026

CUPRINS

INTRODUCERE.....	2
1. FILTRAREA CELOR 6 OBIECTIVE DE MEDIU PENTRU A IDENTIFICA PE CELE CARE NECESITĂ O EVALUARE DE FOND.....	4
2. JUSTIFICARE OBIECTIVE DE MEDIU PENTRU CARE A FOST SELECTAT RĂSPUNSUL „NU”	6
2.1 Utilizarea durabilă și protejarea resurselor de apă și a celor marine (OM 3)	6
2.2 Protecția și refacerea biodiversității și a ecosistemelor terestre și acvatice (OM6)	7
3. EVALUAREA DE FOND CONFORM PRINCIPIULUI DNSH	10
3.1 Atenuarea schimbărilor climatice (OM 1).....	10
3.2 Adaptarea la schimbările climatice (OM2)	15
3.3 Economia circulară și gestionarea deșeurilor (OM4)	18
3.4 Prevenirea și controlul poluării aerului, apei și solului (OM5)	23

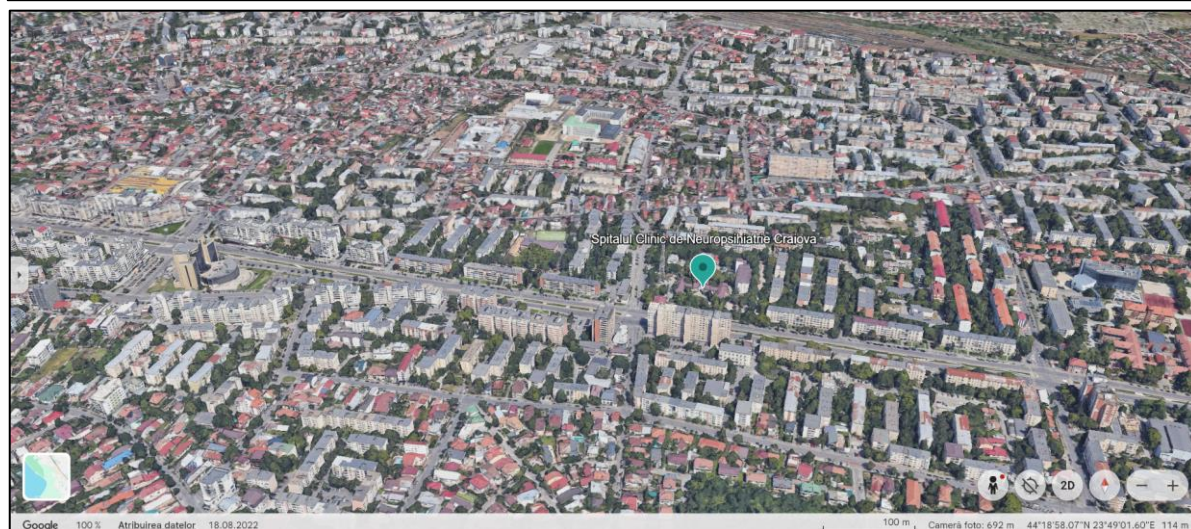
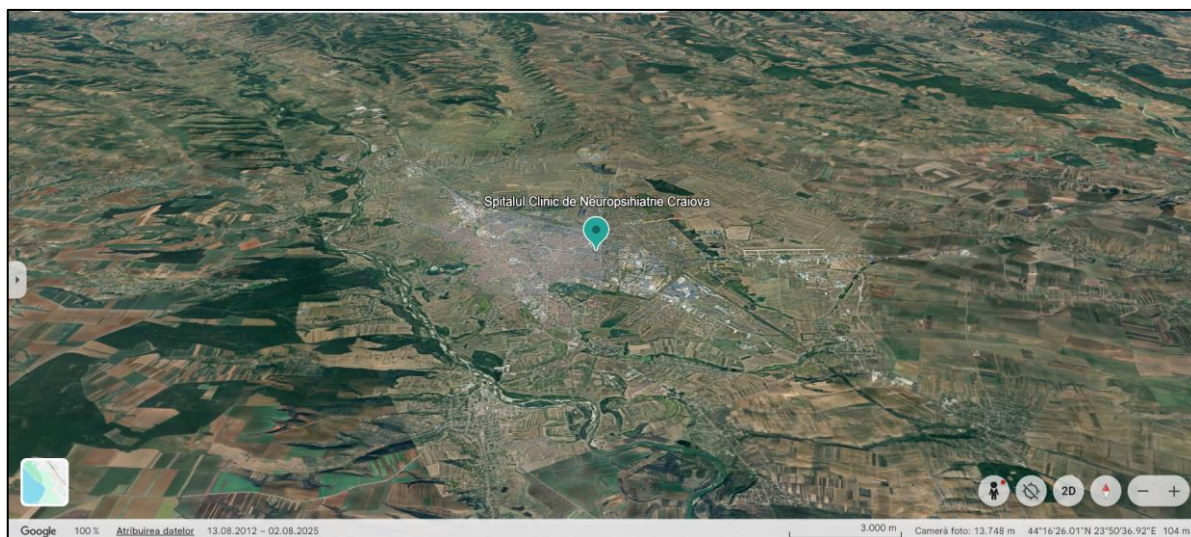
INTRODUCERE

Obiectivul vizat prin proiect de aflare în intravilanul Municipiului Craiova (Fig. nr. 1). Pe terenul cu o suprafață de 14.221 m² din acte și 14.240 m² din măsurători există mai multe construcții – C1-C7 (cu o suprafață construită la sol de 2.905 m² și o suprafață desfășurată de 6.268 m²) în care funcționează Spitalul Clinic de Neuropsihiatrie Craiova.

Lucrările propuse constau în:

- ➔ **modernizarea corpului C1**, clădire cu regim de înălțime P, cu o suprafață actuală construită la sol și desfășurată de 436 m²;
- ➔ **extinderea corpului de clădire C1** din cadrul Spitalului Clinic de Neuropsihiatrie Craiova, cu regim de înălțime P (suprafață construită la sol și desfășurată de 271,6 m²);

Imobilul construcției și teren intravilan aparține domeniului public al Municipiului Craiova, conform H.G. nr. 141/2008 poziția 3717 și este dat în administrare Spitalului Clinic de Neuropsihiatrie Craiova conform H.C.L. nr. 354/2005. Ca regim economic, folosința actuală a terenului este curți construcției, iar destinația după P.U.G. – zonă cu funcțiuni complexe de interes public și servicii de interes general.



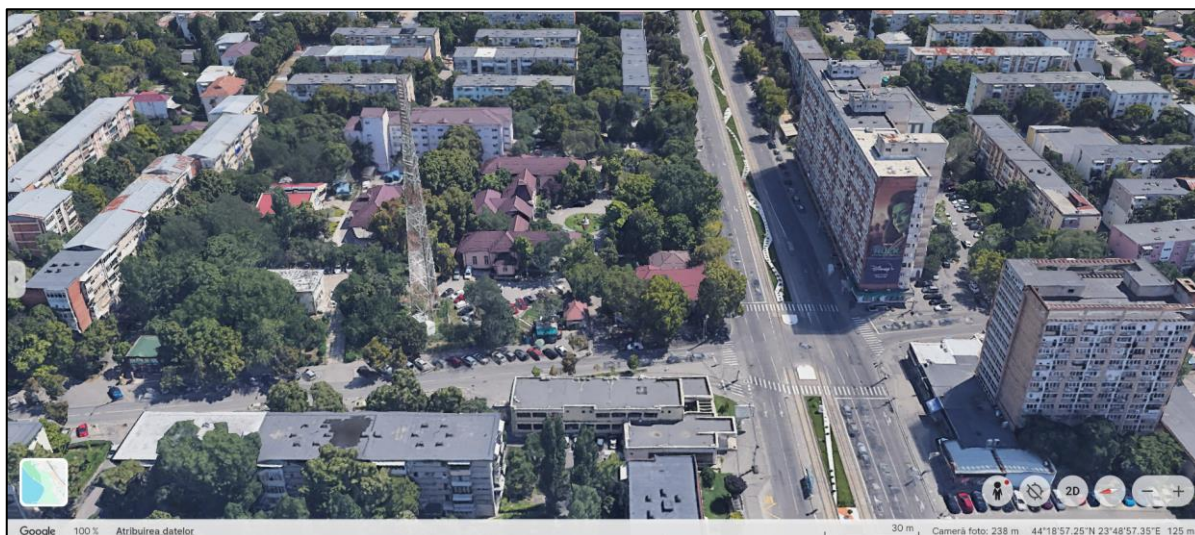


Fig. nr. 1 Zona de implementare a proiectului

Sursa:

https://earth.google.com/web/@44.31743423,23.81642256,113.66983104a,302.01285761d,35y,65.74548809h,59.98734769t,0r/data=CgRCAGgBMikKJwolCiExbW1rU0pXRlctV0hadHJBWWlyWDhZYkRGMHJlRjFGS0lgAToDCgEwQgIIAEoHCK_Oun0QAQ

Implementarea proiectului va permite suplimentarea și optimizarea spațiilor destinate activităților medicale, terapeutice și administrative contribuind la îmbunătățirea infrastructurii spitalicești – o unitate care va răspunde standardelor și cerințelor actuale de calitate, ceea ce va determina creșterea capacității de preluare și tratament a pacienților cu afecțiuni psihice și dependențe, precum și dezvoltarea serviciilor de prevenție și intervenție timpurie în domeniul sănătății mintale și al adicțiilor.

1. FILTRAREA CELOR 6 OBIECTIVE DE MEDIU PENTRU A IDENTIFICA PE CELE CARE NECESITĂ O EVALUARE DE FOND

Principiul de „a nu prejudicia în mod semnificativ” se interpretează în sensul articolului 17 din Regulamentul (UE) 2020/852¹ privind instituirea unui cadru de facilitare a investițiilor durabile (Regulamentul privind Taxonomia), care definește noțiunea de „prejudiciere în mod semnificativ” pentru șase obiective de mediu, respectiv:

Obiectiv de mediu		Condiții pentru a provoca „prejudicii semnificative”
	OM 1. Atenuarea schimbărilor climatice	activitatea respectivă generează emisii semnificative de gaze cu efect de seră (GES)
	OM 2. Adaptarea la schimbări climatice	activitatea respectivă duce la o creștere a impactului negativ al climatului actual și al climatului preconizat în viitor , asupra activității în sine sau asupra persoanelor, naturii sau activelor.
	OM 3. Utilizarea durabilă și protejarea resurselor de apă și a celor marine	activitatea respectivă este nocivă pentru a) starea bună sau pentru b) potențialul ecologic bun al corpurilor de apă , inclusiv al apelor de suprafață și subterane, sau starea ecologică bună a apelor marine
	OM 4. Economia circulară, inclusiv prevenirea generării de deșeuri și reciclarea acestora	activitatea conduce la ineficiențe semnificative în utilizarea materialelor sau în utilizarea directă sau indirectă a resurselor naturale (cum ar fi sursele de energie neregenerabilă, materiile prime, apa și terenurile, în una sau mai multe etape ale ciclului de viață al produselor, inclusiv în ceea ce privește durabilitatea, reparabilitatea, modernizarea, reutilizarea sau reciclabilitatea produselor), la o creștere semnificativă a generării, incinerării sau eliminării deșeurilor , cu excepția incinerării deșeurilor periculoase nereciclabile, sau în cazul în care eliminarea pe termen lung a deșeurilor poate cauza mediului prejudicii semnificative și pe termen lung

¹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/PDF/?uri=CELEX:32020R0852>

Obiectiv de mediu		Condiții pentru a provoca „prejudicii semnificative”
	OM 5. Prevenirea și controlul poluării aerului, apei și solului	activitate conduce la o creștere semnificativă a emisiilor de poluanți în aer, apă sau sol față de situația anterioară începerii activității
	OM 6. Protecția și restaurarea biodiversității și ecosistemelor	activitatea respectivă este nocivă în mod semnificativ pentru condiția bună și reziliența ecosistemelor sau nocivă pentru stadiul de conservare a habitatelor și a speciilor , inclusiv a celor de interes pentru Uniunea Europeană, cum ar fi cele incluse în siturile NATURA 2000

Din analiza obiectivelor asumate prin proiect și a lucrărilor propuse, se consideră că pentru două din cele șase obiective de mediu nu este necesară o evaluare de fond, activitățile propuse având un impact previzibil nesemnificativ asupra respectivelor obiective (nu interferează cu niciun organism acvatic, infrastructura vizată prin proiect nu este situată în cadrul unei arii protejate și lucrările se vor desfășura pe un amplasament deja existent), ținând seama de efectele directe și indirecte primare pentru întreaga durată a ciclului de viață:

- ➔ Utilizarea durabilă și protejarea resurselor de apă și a celor marine (**OM 3**);
- ➔ Protecția și restaurarea biodiversității și a ecosistemelor (**OM 6**).

Pentru celelalte patru obiective de mediu se consideră că este necesară o evaluare de fond:

- ➔ Atenuarea schimbărilor climatice (**OM 1**);
- ➔ Adaptarea la schimbările climatice (**OM 2**);
- ➔ Tranziția către o economie circulară, inclusiv prevenirea generării de deșeuri și reciclarea acestora (**OM 4**);
- ➔ Prevenirea și controlul poluării (**OM 5**).

2. JUSTIFICARE OBIECTIVE DE MEDIU PENTRU CARE A FOST SELECTAT RĂSPUNSUL „NU”

2.1 Utilizarea durabilă și protejarea resurselor de apă și a celor marine (OM 3)

Prin locația sa și prin natura investiției, proiectul care vizează modernizarea și extinderea **corpului C1** din cadrul Spitalului Clinic de Neuropsihiatrie Craiova, unde funcționează Centrul de Sănătate Mintală pentru prevenirea și tratarea adicțiilor – compartiment adulți, ***nu este nociv pentru starea bună sau pentru potențialul ecologic bun al cursurilor de apă***, inclusiv al apelor de suprafață și subterane în conformitate cu cerințele Directivei-cadru privind apa (Directiva 2000/60/CE) transpusă în legislația națională prin Legea 310/2004 pentru modificarea și completarea Legii apelor nr. 107/1996.

Proiectul propus **nu intră sub incidența art. 48 și 54 din Legea Apelor nr. 107/1996**, cu modificările și completările ulterioare, conform documentului emis de autoritatea de mediu – Clasarea Notificării nr. 1632/06.04.2026.

Infrastructura vizată prin proiect este situată la distanță de Râul Jiu și de alte organisme acvatice din proximitate și este conectată la rețeaua publică de alimentare cu apă și la cea de canalizare. Astfel, nu se estimează risc de producere a unei poluări accidentale menite să afecteze organismele acvatice de suprafață sau subterane. Sunt propuse ***măsuri adecvate*** de protecție a calității apei atât pentru faza de execuție, cât și pentru cea de funcționare.

Pentru ***faza de execuție***:

- ➔ zona de lucru va fi ***delimitată și împrejmuită*** în conformitate cu legislația în vigoare;
- ➔ șantierul va fi dotat cu ***toaile ecologice mobile*** la fronturile de lucru (vidanjarea se va efectua periodic de către o firmă specializată în bază de contract);
- ➔ dacă va fi cazul, se recomandă ca ***apele rezultate în urma spălării de la rampa de spălare și curățare roți mașini și utilaje*** (nămol) din organizarea de șantier să fie ***colectate și ridicate prin vidanjare periodică*** cu mașini specializate.

Pentru ***faza de funcționare***:

- ➔ rețeaua de alimentare cu apă (caldă și rece) va fi executată din țevă de polipropilenă cu inserție, rețeaua de canalizare pentru apă menajeră uzată (interioară) va fi executată din țevă din polipropilenă ignifugată (PPs) și din policlorură de vinil (PVC); materialele au ***durabilitate mare, rezistență la coroziune și infiltrații, impact ecologic redus*** pentru a se evita riscul scurgerilor accidentale și poluarea freaticului și a solului;
- ➔ apele uzate rezultate din activitatea clădirii nu sunt evacuate direct în rețeaua publică de canalizare, ci vor fi colectate și ***trecute prin stația de epurare locală***, care va asigura reducerea încărcării organice și microbiologice până la valorile admise pentru deversarea în rețeaua publică, conform legislației în vigoare; acestea se vor încadra în limitele prevăzute de H.G. 188/2002 pentru aprobarea unor norme privind condițiile de descărcare în mediul acvatic a apelor uzate, cu modificările și completările ulterioare – NTPA 002 (așa cum este menționat și în Clasarea Notificării nr. 1632/06.04.2026).

Investiția ***nu duce nici la creșterea stresului hidric***, deoarece nu presupune instalarea de dispozitive mari consumatoare de apă. Pentru a reduce la minim necesarul de apă pentru infrastructura vizată prin proiect și eliminarea riscului de stres hidric, se va avea în vedere ca instalațiile sanitare să aibă un consum redus de apă (consumul specificat de apă pentru dispozitivele consumatoare de apă atestat prin fișele tehnice ale produsului sau printr-o etichetare a produsului deja existentă în Uniune), urmărindu-se respectarea specificațiilor din Regulamentul

delegat (UE) 2021/2139². În conformitate cu specificațiile tehnice prevăzute în apendicele E la Anexa I la respectivul regulament, se recomandă:

- (a) robinetele pentru lavoare – un debit total maxim de apă de 6 litri/min;
- (b) dușurile – un debit total maxim de apă de 8 litri/min;
- (c) WC-urile, inclusiv seturile WC, vasele și rezervoarele cu mecanism de tras apă – un debit total maxim al jetului de apă de 6 litri și un debit mediu maxim al jetului de apă de 3,5 litri;
- (d) pisoarele – maximum 2 litri/vas/oră; pisoarele cu sistem de tras apă – un debit total maxim al jetului de apă de 1 litru.

Concluzie finală: Se consideră că activitatea are un impact previzibil nesemnificativ asupra acestui obiectiv de mediu, ținând cont atât de efectele directe, cât și de cele primare indirecte pe întreaga durată a ciclului de viață. Nu sunt identificate riscuri de degradare a calității apei și de creștere a stresului hidric. Ca urmare, activitățile sunt considerate **conforme cu principiul DNSH pentru acest obiectiv de mediu**.

2.2 Protecția și refacerea biodiversității și a ecosistemelor terestre și acvatice (OM6)

Prin natura și locația sa, investiția nu prezintă potențial impact negativ asupra speciilor și habitatelor prezente în siturile Natura 2000, în conformitate cu O.U.G nr. 57/2007 (modificată și completată de Legea nr. 158/2018 și Legea nr. 74/2020), care compatibilizează legislația națională cu cea a Uniunii Europene în domeniul protecției naturii, și ținând cont de prevederile Directivei 2009/147/CE privind conservarea păsărilor sălbatice și ale Directivei 92/43/CEE privind conservarea habitatelor naturale și a speciilor de floră și faună sălbatice. Cea mai apropiată arie protejată Natura 2000 este Coridorul Jiului (cod ROSCI0045 / ROSAC0045), care, așa cum se poate observa nu interferează cu zona proiectului (Fig. nr. 2). De asemenea, nu interferează cu siturile naturale înscrise pe Lista patrimoniului mondial UNESCO.

Proiectul, care va fi implementat în perimetrul urban, pe un amplasament existent, nu presupune utilizarea niciunei dintre următoarele categorii de terenuri:

- a) teren arabil și teren pentru culturi cu un nivel de fertilitate a solului și de biodiversitate subterană care se situează între moderat și ridicat, astfel cum se menționează în studiul LUCAS al UE294;
- b) teren virgin cu o valoare ridicată recunoscută în ceea ce privește biodiversitatea și teren care servește drept habitat pentru specii pe cale de dispariție (de floră și faună) incluse pe lista roșie europeană²⁹⁵ sau pe lista roșie a UICN²⁹⁶;
- c) terenuri care corespund definiției pădurilor prevăzute în legislația națională și utilizate în inventarul național al gazelor cu efect de seră sau care, în cazul în care o astfel de definiție nu este disponibilă, corespund definiției FAO a pădurii.

Activitățile propuse prin proiect **nu presupun utilizarea niciunei categorii de substanțe chimice nocive** capabile să producă prejudicii biodiversității.

Se va respecta o serie **măsuri** pentru **prevenirea, reducerea sau eliminarea** potențialului impact al proiectului propus asupra componentelor biodiversității.

² Regulamentul delegat (UE) 2021/2139 al comisiei din 4 iunie 2021 de completare a Regulamentului (UE) 2020/852 al Parlamentului European și al Consiliului prin stabilirea criteriilor tehnice de examinare pentru a determina condițiile în care o activitate economică se califică drept activitate care contribuie în mod substanțial la atenuarea schimbărilor climatice sau la adaptarea la schimbările climatice și pentru a stabili dacă activitatea economică respectivă aduce prejudicii semnificative vreunui dintre celelalte obiective de mediu, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/PDF/?uri=CELEX:32021R2139>

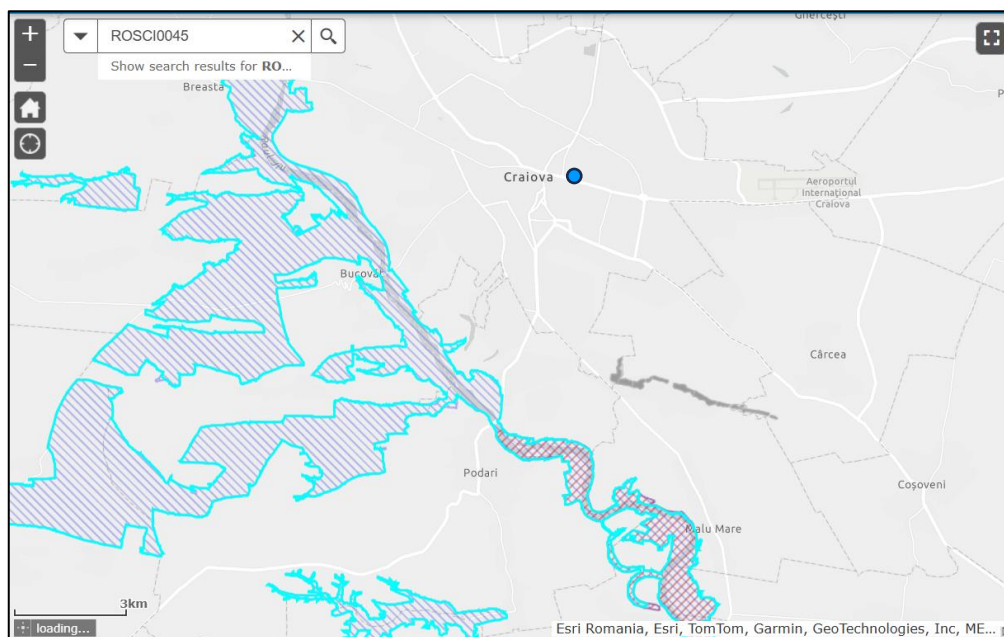


Fig. nr. 2 Localizarea proiectului față de aria protejată Coridorul Jiului (ROSCI0045)

Sursa: https://eunis.eea.europa.eu/sites/ROSCI0045#interactive_map

Pentru *faza de execuție*:

- ➔ lucrările vor respecta strict perimetrul stabilit al proiectului;
- ➔ se vor respecta toate condițiile și măsurile de protecție a mediului (inclusiv privind termenele de execuție a lucrărilor) stabilite de autoritățile pentru protecția mediului și în documentele aferente;
- ➔ suprafețele destinate depozitării materialelor de construcție, recipientelor goale și depozitării temporare de deșeuri vor fi impermeabilizate în prealabil; se vor utiliza containere mari pentru deșeuri din construcții și demolări;
- ➔ se vor lua măsuri pentru împiedicarea scurgerilor accidentale de motorină, ulei sau alte substanțe periculoase/ poluante în apă sau pe sol;
- ➔ activitățile pe fronturile de lucru vor fi întrerupte în timpul nopții, pentru a nu deranja activitățile fiziologice nocturne ale speciilor;
- ➔ calitatea factorilor de mediu și a componentelor de biodiversitate vor fi monitorizate atât în faza de execuție, cât și în faza de exploatare.

Pentru *faza de funcționare*:

- ➔ **se va reduce supra-iluminarea** pe timpul nopții – nu se vor utiliza lumini puternice pentru iluminatul exterior;
- ➔ se va avea în vedere **orientarea și ecranarea surselor de lumină** pentru a nu perturba fauna;
- ➔ **se va evita gruparea excesivă a luminii** (iluminarea se va realiza doar în zonele în care este cu adevărat necesar);
- ➔ se va avea în vedere instalarea de senzori de mișcare, temporizatoare etc. pentru **reducerea duratei de iluminare**;
- ➔ se vor utiliza **surse de iluminat cu lumină caldă** pentru iluminatul exterior pentru protecția faunei sălbatice.

Pe terenul pe care se face investiția există o suprafață de 4.914,85 m² de spații verzi amenajate (nu face obiectul prezentului proiect, dar are o contribuție pozitivă în menținerea biodiversității urbane).

Proiectul *nu intra sub incidența Legii nr. 292/2018* privind evaluarea impactului anumitor proiecte publice și private asupra mediului cu modificările și completările ulterioare. În urma analizei documentației depuse, a localizării amplasamentului în planul de urbanism și în raport cu poziția față de arii naturale protejate, zone-tampon, monumente ale naturii, monumente istorice sau arheologice, zone cu restricții de construit, zonă costieră s-a constatat că proiectul *nu intră sub incidența art. 28 din O.U.G. nr. 57/2007* privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei și faunei sălbatice, aprobată cu modificări și completări prin Legea nr. 49/2011 cu modificările și completările ulterioare, Direcția Județeană de Mediu Dolj emitând Clasarea Notificării nr. 1632/06.04.2026.

Concluzie finală: Activitățile din cadrul proiectului **nu au niciun impact previzibil sau au un impact previzibil nesemnificativ** asupra obiectivului de mediu legat de efectele directe și indirecte primare ale activităților pe parcursul întregului său ciclu de viață, având în vedere natura sa și, ca atare, sunt considerate **conforme cu principiul DNSH pentru acest obiectiv de mediu.**

3. EVALUAREA DE FOND CONFORM PRINCIPIULUI DNSH

Se menționează că în cazul obiectivelor de mediu OM1 și OM2 măsurile propuse sunt concordante cu cele specificate în studiul de Imunizare a infrastructurii la schimbările climatice.

3.1 Atenuarea schimbărilor climatice (OM 1)

În concordanță cu Orientările tehnice referitoare la imunizarea infrastructurii la schimbările climatice în perioada 2021-2027 (2021/C 373/01)³, proiectul propus nu se înscrie în lista celor care să genereze cantități semnificative de GES, având o contribuție global pozitivă la reducerea acestora pe durata sa de viață.

Pentru *faza de execuție*, emisiile de GES provin cu precădere din materialele de construcție utilizate, din transportul acestora și al deșeurilor rezultate, din consumul de carburant / energie electrică pentru utilajele și echipamentele utilizate pe durata lucrărilor, precum și din transportul muncitorilor. Emisiile de GES sunt *punctuale* și *limitate* în timp și spațiu.

Pentru *faza de funcționare*, acestea rezultă din consumul de energie asociat sistemelor de iluminat artificial, încălzire/răcire, preparare a apei calde de consum, ventilare, instalații de stingere incendiu, pompe etc. la care se vor adăuga consumurile echipamentelor din viitoarea dotare a infrastructurii ținând cont de specificul acesteia (se menționează că o parte din energia necesară pentru funcționarea infrastructurii va fi asigurată din *surse locale, nepoluante – sistemul de panouri fotovoltaice*).

Pentru *faza de proiectare/ execuție*, pentru a reduce emisiile de GES, se vor avea în vedere următoarele *măsuri de atenuare*:

- ➔ Utilizarea de materiale de construcții eficiente din punct de vedere ecologic și cu un conținut cât mai scăzut de carbon (carbon încorporat – CO₂ emis în timpul extracției, fabricării și transportului materialelor de construcții);
- ➔ Utilizarea de materiale naturale – piatră naturală, pietriș, nisip, lemn etc., cu o amprentă de CO₂ mai redusă comparativ cu alte materiale de construcție obținute în urma unui proces de fabricație cu un consum energetic mare ca urmare a procesului minimal de prelucrare și cu durabilitate mare;
- ➔ Achiziționarea de materiale de construcție din surse locale sau cât mai apropiate de locația proiectului pentru a se reduce emisiile de GES asociate transportului;
- ➔ Utilizarea unor produse confecționate din materiale cu durată mare de viață pentru realizarea instalațiilor interioare (electric, sanitar, termic) și exterioare (alimentare cu apă, colectare ape pluviale, canalizare) în vederea reducerii lucrărilor de mentenanță și a necesității înlocuirii acestora (becuri LED, geam termoizolat, conducte de polipropilenă, PVC etc.);
- ➔ Utilizarea unor autovehicule (inclusiv pentru transportul materialelor de construcție și deșeurilor) cu nivel redus de emisii (EURO 5 / EURO 6 / electrice) și a unor utilaje/scule fiabile, cu consum redus de energie electrică;
- ➔ Dozarea corespunzătoare a numărului de mijloace de transport conform cantităților asociate de lucrări;

³ Orientări tehnice referitoare la imunizarea infrastructurii la schimbările climatice în perioada 2021-2027 publicate la 16 septembrie 2021 (2021/C 373/01), <https://op.europa.eu/ro/publication-detail/-/publication/23a24b21-16d0-11ec-b4fe-01aa75ed71a1>

- ➔ Eșalonarea lucrărilor astfel încât să se evite funcționarea simultană a unui număr mare de echipamente;
- ➔ Executarea manuală a anumitor lucrări (finisaje interioare), ceea ce reduce emisiile de GES asociate procesului de construcție a infrastructurii.

În baza Legii nr. 101/2020⁴, cu completările și modificările ulterioare, pentru modificarea și completarea Legii nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor⁵, **renovarea aprofundată/majoră** (aplicabil corpului C1 existent) este cea „renovare care conduce la îmbunătățirea cu peste 60% a performanței energetice a unei clădiri”, astfel încât aceasta să se apropie pe cât de mult posibil de standardele nZEB (clădire cu un consum de energie „aproape zero”). În cazul *clădirilor noi* trebuie respectate *standardele nZEB* (clădire cu un consum de energie „aproape zero”). În baza aceleiași legi, o **clădire nZEB** este o clădire cu o performanță energetică foarte ridicată, la care necesarul de energie este foarte scăzut și acoperit în proporție de minim 30% din surse de energie regenerabile – fie local (panouri solare fotovoltaice și/sau termice etc.), fie prin achiziția de energie din surse regenerabile, produsă la o distanță de maximum 30 de kilometri (aplicabil corpului C1 propus).

În vederea respectării standardelor nZEB, dar și pentru atingerea unui nivel ridicat de performanță energetică și, asociat acestuia, un nivel cât mai redus de emisii de GES, se propun mai multe **măsuri de atenuare**, acestea fiind corelate cu *Raportul privind depășirea cerințelor minime de conformarea nZEB și atingerea unui nivel superior de performanță energetică (nZEB+)*, atât pentru corpul de clădire existent, cât și pentru cel propus:

- ➔ În vederea îmbunătățirii performanței energetice, se vor utiliza **materiale termoizolante**, precum polistiren extrudat/expandat și vată minerală bazaltică. Polistirenul extrudat este bun izolator termic (*coeficient scăzut de conductivitate termică* – $\lambda=0,025-0,53 \text{ W/mK}$)⁶, dar și rezistență bună la umiditate. Vata minerală bazaltică are un *coeficient redus de transfer termic*, ceea ce determină rezistență ridicată la schimbările de temperatură și la expunere în condiții atmosferice diferite, precum și un *coeficient scăzut de conductivitate termică*, ceea ce reduce necesarul de energie pentru încălzirea/răcirea clădirii; este *clasa A1 de reacție la foc* (material incombustibil, nu întreține arderea, nu emană gaze nocive sub acțiunea focului) și *rezistență la foc* (rezistă la temperaturi de până la 1000°C); de asemenea, asigură izolare fonică adecvată deoarece are proprietăți superioare de atenuare a zgomotului⁷. Se propun următoarele materiale, **conform recomandărilor** din raportul anterior menționat:
 - ➔ pereți exteriori opaci – termosistem din vată minerală bazaltică de 15 cm grosime;
 - ➔ planșeu terasă – vată minerală bazaltică cu o grosime de 20 cm;
 - ➔ fundația (soclul) până la cota 0,00 – polistiren extrudat cu o grosime de 10 cm grosime;
 - ➔ spațiile ferestre – polistiren expandat de grosime minim 2 cm.
- ➔ Se **recomandă** achiziționarea unor produse (BCA/cărămidă, conducte, materiale termoizolante etc.) care au **declarație de mediu pentru produs** (environmental product declaration **EPD**), ceea ce garantează că produsul are o **amprentă de CO₂ redusă, durată**

⁴ Legea nr. 101 din 1 iulie 2020 pentru modificarea și completarea Legii nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor, <https://legislatie.just.ro/Public/DetaliiDocumentAfis/227538>

⁵ Legea nr. 372 din 13 decembrie 2005 (*republicată*) privind performanța energetică a clădirilor, <https://legislatie.just.ro/Public/DetaliiDocumentAfis/66970>

⁶ https://www.efecon.tuiasi.ro/wp-content/uploads/2022/11/Raport_S6.pdf

⁷ <https://magazin.crisgroup.ro/blog/totul-despre-vata-bazaltica.html#h276slmqdbzm71bxsoa7xjkrfq1s4qzp>

mare de viață și sunt proiectate pentru a fi *demontate* și *reutilizate / reciclate la finalul ciclului de viață*;

- Se va înlocui tâmplăria existentă (PVC, corp C1 existent) cu *tâmplărie de aluminiu cu geam termoizolat triplustratificat* ($R^I = 0,83 \text{ m}^2\text{K/W}$ minim), low-E și se va monta același tip de tâmplărie și în cazul extinderii propuse;
- Necesarul de energie electrică (iluminat, încălzire/răcire, preparare apă caldă, ventilație) va fi asigurat parțial din surse proprii, fiind prevăzută instalarea a două *sisteme fotovoltaice* – 22 panouri fotovoltaice cu o putere minimă instalată de 410 kW/panou și o putere totală instalată de cca. 9 kW în cazul corpului existent, respectiv 14 panouri fotovoltaice cu o putere minimă instalată de 410 kW/panou și o putere totală instalată de cca. 5,7 kW în cazul corpului propus;
- În cazul panourilor solare, se va avea în vedere respectarea următoarelor *cerințe*:
 - panourile fotovoltaice achiziționate să aibă garanție de produs și garanție de performanță. Se va avea în vedere ca garanția de produs să fie de **25-30 de ani**, iar în garanția de performanță să fie specificat faptul că eficiența panourilor **nu va coborî sub 90% în primii 10 ani de funcționare**, cu o scădere treptată până la **maxim 80% în primii 25 de ani**;
 - panourile fotovoltaice achiziționate să aibă un **coeficient de temperatură cât mai mic** ($< -0,35\%$) pentru a reduce scăderea de putere determinată de temperaturile mai mari de 25°C;
 - panourile fotovoltaice achiziționate să aibă un **grad ridicat de rezistență la acțiunea factorilor meteorologici externi** (certificat de către producător – certificare EC 61215 & 61730; vânt 220 km/h; zăpadă 550 kg/m²; grindină 80 km/h la 25mm);
- Pentru climatizarea spațiilor aferente imobilului se va utiliza un *sistem de climatizare de tip VRV/VRF* (Variable Refrigerant Flow – Variable Refrigerant Volume) cu unități interioare și unități exterioare, echipat pentru funcționare automată și protecție la îngheț; în vederea reducerii consumurilor de energie și, implicit a emisiilor GES, **se recomandă** achiziționarea unor pompe de căldură cu eficiență ridicată (energetică A++ sau A+++), care utilizează refrigerantul ecologic R-32 (eficiență ridicată, un grad de poluare cu cca. 70% mai redus comparativ cu agenții frigorifici anteriori, reciclabil); de asemenea, se va avea în vedere ca pompele de căldură să aibă un **coeficient de performanță (COP) cât mai mare** (cele mai multe pompe de căldură aer-apă au COP cuprins între 3,2 și 4,2) – o valoare mare a coeficientului indică o creștere a eficienței conversiei energiei electrice în energie termică;
- Se va urmări ca pompele achiziționate să aibă un **potențial redus de încălzire globală GWP** (Global Warming Potential) și **de deteriorare a stratului de ozon ODP** (Ozone Depletion Potential), să fie dotată cu mod standby etc.; se va avea în vedere ca refrigerantul utilizat în cazul pompelor de căldură să aibă **GWP cât mai redus** fără a ignora eficiența și consumul de energie raportat la condițiile climatice ale zonei de implementare – de exemplu, R32 are GWP = 675, iar în ceea ce privește potențialul ODP, acesta este 0; R290 are un GWP mai mic de 3 și ODP egal cu 0; pompele de căldură cu agent R32 funcționează mai bine la temperaturi exterioare mai ridicate (sunt recomandate în zonele cu temperaturi ridicate) prin comparație cu cele cu R290 (sunt recomandate pentru temperaturi scăzute), având și un consum de energie mai redus⁸;

⁸ <https://www.newntide.com/ro/blog/differences-between-r290-and-r32-heat-pumps/>

- ➔ Este prevăzută instalarea unui **sistem de ventilație mecanică** descentralizată, respectiv individuală cu **recuperare de căldură** (recuperare de energie minim 75%); aceasta va asigura aport de aer proaspăt și filtrat fără pierderi de căldură și eliminarea aerului viciat; de asemenea, se recomandă ca acesta să fie **automatizat** – control integrat de temperatură și umiditate, control dinamic al suprapresiunii; se reduce astfel necesarul de energie pentru încălzirea/răcirea/ventilarea spațiului și, implicit, emisiile de GES asociate;
- ➔ Se vor utiliza în mod adecvat **resursele locale naturale pentru iluminare**, ceea ce va reduce necesarul de energie pentru asigurarea iluminatului și încălzirii în perioada rece;
- ➔ Se vor utiliza **corpuri de iluminat cu surse LED** (iluminat exterior și interior, acolo unde acestea se pretează) cu eficiență energetică ridicată (consum cu cca. 85% mai mic decât becurile cu halogen, dar produc o cantitate de lumină similară) și durată mare de viață (25.000 până la 100.000 de ore);
- ➔ Se recomandă dotarea imobilului cu **un sistem inteligent de acționare a iluminatului** – senzori de prezență acolo unde se pretează ținând cont de destinația spațiilor și/sau senzori lumină crepusculari pentru exterior;
- ➔ Se vor achiziționa **echipamente cu un consum redus de energie electrică**, conforme cu cerințele privind energia prevăzute de Directiva (EC) 2009/125 (cu modificările ulterioare) de instituire a unui cadru pentru stabilirea cerințelor în materie de proiectare ecologică aplicabile produselor cu impact energetic, inclusiv servere și stocare de date sau computere și servere de calculatoare sau afișaje electronice, transpusă în legislația națională prin HG 55/2011 (produsele achiziționate au **marcaj CE / etichetă ecologică**);
- ➔ În cazul amenajării spațiului verde din incintă, **se recomandă** alegerea unor **specii** de arbori și arbuști cu capacitatea mare de absorbție, înmagazinare și transformare a CO₂ în biomasă, care contribuie astfel la reducerea cantităților de GES⁹, dar și la filtrarea aerului. Se pot lua în calcul pentru plantare mai multe specii de arbori (cu capacitate mare de stocare/sechestrare a CO₂^{10, 11}), care se regăsesc și în flora regiunii Oltenia:
 - ➔ Arborele pagodelor (*Ginkgo biloba*): pe lângă capacitatea de stocare a CO₂ de 698,32 kg și de sechestrare de 64,62 kg/an, acționează ca o barieră împotriva noxelor, prafului și căldurii, fiind perfect adaptabil solurilor de orice fel (și soluri urbane);
 - ➔ Arinul negru (*Alnus glutinosa*): are o capacitate de stocare a CO₂ de 703,45 kg și de sechestrare de 64,78 kg/an; având o înălțime medie de 10 m este pretabil pentru spațiile mai reduse ca suprafață; raportat la dimensiuni, are capacitate mare de absorbție a CO₂, dar și a altor noxe;
 - ➔ Carpenul (*Carpinus betulus*): are o capacitate de stocare a CO₂ de 674,17 kg și de sechestrare de 62,95 kg/an; are și capacitate mare de absorbție a O₃;
 - ➔ Frasinul (*Fraxinus*): absoarbe cca. 22 kg/an CO₂ și peste 5 t pe durata de viață;
 - ➔ Jugastrul (*Acer campestre*): are o capacitate de stocare a CO₂ de 772,63 kg și de sechestrare de 65,15 kg/an; de asemenea, are capacitate mare de absorbție a O₃ și de îndepărtare a PM₁₀;

⁹ <https://ecobnb.com/blog/2019/03/anti-smog-trees/>

¹⁰ Fini A., Vigevani I., Corsini D., Węzyk P., Bajorek-Zydroń K., Failla O., Cagnolati E., Mielczarek L., Comin S., Gibin M., Pasquinelli A., Ferrini F., Viskanec P. (2023). *CO₂-assimilation, sequestration, and storage by urban woody species growing in parks and along streets in two climatic zones*, Science of The Total Environment, vol. 903, 2023, 166198, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.166198>

¹¹ <https://8billiontrees.com/carbon-offsets-credits/carbon-ecological-footprint-calculators/how-much-carbon-does-a-tree-capture/#ref-16>

- ➔ Mesteacănul (*Betula pendula*): foarte adaptabil, decorativ, absoarbe 21,8 kg/an CO₂, iar pentru întreg ciclul de viață cca. 1,7 t CO₂;
- ➔ Paltinul de câmp (*Acer platanoides*): are o capacitate de stocare a CO₂ de 738,59 kg și de sechestrare de 62,95 kg/an; de asemenea, are capacitate mare de absorbție a O₃ și de îndepărtare a PM₁₀;
- ➔ Stejarul (*Quercus* sp.): absoarbe cca. 22 kg/an CO₂ și peste 6,5 t pe durata de viață; de asemenea, absorb poluanți precum O₃, xilen și benzen.

Pentru execuție, ținând cont de stadiul proiectului, nu se poate face în această etapă un calcul precis al CO₂ încorporat – nu sunt stabilite cantitățile exacte de materiale, distanța pe care urmează să fie transportate materialele nu este cunoscută și nici necesarul de echipamente și vehicule care vor fi utilizate pe șantier. Estimativ, se apreciază un total de **mai puțin de 250 t CO₂ e** pentru implementarea proiectului (a se vedea studiul de Imunizare a infrastructurii la schimbările climatice, pag. 10-11). Până la nivelul anului 2050 (24 de ani, începând cu 2027), infrastructura ar fi responsabilă de emiterea a **625,68 t CO₂ e**, plecând de la premisa că starea sa se va menține și nu va crește necesarul de energie pentru menținerea unor condiții optime în interiorul acesteia. Prin implementarea proiectului se va ajunge la un total de **60,96 t CO₂ e** până în 2050, adică o reducere cu **564,72 t CO₂ e** pentru aceeași suprafață (corp C1 existent), respectiv **82,08 t CO₂ e** și o reducere de **543,6 t CO₂ e** pentru întreaga suprafață propusă (corp C1 existent + propus).

Performanța energetică a fost estimată prin calcul în baza Metodologiei de calcul al performanței energetice a clădirilor, indicativ Mc 001-2022 (Anexa la Ordinul ministrului dezvoltării, lucrărilor publice și administrației nr. 16/2023)¹², publicată în Monitorul Oficial nr. 46 bis/17 ianuarie 2023, care prevede pentru categoria **Clădiri destinate sistemului sanitar** (zona climatică II) următoarele: **renovare majoră/aprofundată** a clădirilor existente un consum anual de energie primară totală de 198,4 kWh/m² an și emisii CO₂ e de 30,1 kg/m² an, **clădiri noi** un consum total anual de energie primară de 168,8 kWh/m² an (din care cel puțin 30% din surse regenerabile) și emisii CO₂ e de 20,2 kg/m² an. Încadrarea în standardele menționate certifică faptul că infrastructura nu contravine obiectivului de mediu Atenuare schimbărilor climatice.

Conform *Raportul privind depășirea cerințelor minime de conformarea nZEB și atingerea unui nivel superior de performanță energetică (nZEB+)* a rezultat că imobilul se încadrează în limitele stipulate în legislația în vigoare în contextul utilizării de sursele de energie regenerabilă (solară), atât în cazul corpului C1 existent, cât și a corpului C1 propus.

Astfel, în cazul **C1 existent**, se constată un consum anual specific de energie primară totală **sub pragurile menționate** în Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor, indicativ Mc 001-2022 (134,1 kWh/m² an față de standardul de 198,4 kWh/m² an). Prin implementarea proiectului, **consumul de energie primară totală va scădea cu 71,83%** (raportat la consumul actual de 476,03 kWh/m² an), ceea ce înseamnă că din punct de vedere al îmbunătățirii performanței energetice, corpul de clădire vizat prin proiect va îndeplini standardul de renovare aprofundată/majoră (reducere de cel puțin 60% comparativ cu situația existentă). Procentul de consum de energie primară regenerabilă din consumul de energie primară totală este de 66,92%, peste pragul de 30% menționat de legislația în vigoare. Emisiile de GES (CO₂ e) sunt de asemenea **sub valorile maxime** stipulate în Metodologie (7,5 kg CO₂/m² an față de 30,1 kg CO₂/m² an). În cazul emisiilor de GES, **reducerea va fi de 90,24%** (de la 76,87 la 7,5 kg CO₂ / m² an).

¹² <https://aaecr.ro/wp-content/uploads/2023/01/Mc-001-2022-Metodologie-calcul-performanta-energetica-cladiri.pdf>

În cazul **C1 propus**, se constată un consum anual specific de energie primară totală **sub pragurile menționate** în Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor, indicativ Mc 001-2022 (72,2 kwh/m² an față de 168,8 kwh/m² an). Procentul de consum de energie primară regenerabilă din consumul de energie primară totală este de 73,28%, peste pragul de 30% menționat de legislația în vigoare. Emisiile de GES (CO₂ e) sunt de asemenea **sub valorile maxime** stipulate în Metodologie (3,95 kg CO₂/m² an față de 20,2 kg CO₂/m² an).

Conform valorilor rezultate, C1 se încadrează în: **clasa A** ca performanță energetică în cazul corp C1 existent (consumul total de energie primară este de 134,1 kwh/m² an, pragul fiind < 117 kwh/m² an) și **clasa A+** în cazul C1 propus (consumul total de energie primară este de 72,2 kwh/m² an, pragul fiind < 117 kwh/m² an), **clasa A+** ca nivel calculat al emisiilor echivalente CO₂ pentru C1 existent și C1 propus (indicele de emisii echivalent CO₂ – 7,5, respectiv 3,95 kg CO₂ / m² an comparativ cu pragul de 19,7 kg CO₂ / m² an) – valori pentru clădiri sistemului sanitar.

În ceea ce privește **faza de dezafectare** (scoatere din uz a infrastructurii vizate prin proiect), nu sunt preconizate emisii semnificative de GES ținând cont de faptul că cea mai mare parte a materialelor utilizate sunt reutilizabile și reciclabile.

Proiectul nu face obiectul procedurilor de evaluare a impactului asupra mediului (EIM), Direcția Județeană de Mediu Dolj emițând Clasarea Notificării nr. 1632/06.04.2026.

Prin implementarea măsurilor menționate se asigură respectarea Directivei (UE) 2018/844 a Parlamentului European și a Consiliului din 30 mai 2018 de modificare a Directivei 2010/31/UE privind performanța energetică a clădirilor, transpusă în legislația națională prin Legea nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor (modificată și completată prin Legea nr. 101/2020) și a Directivei 2012/27/UE privind eficiența energetică, transpusă în legislația națională prin Legea 121/2014 privind eficiența energetică (cu modificările și completările ulterioare).

Concluzie finală: Se consideră că proiectul **nu prejudiciază obiectivul privind atenuarea schimbărilor climatice** întrucât **nu generează emisii semnificative GES**, iar pe termen lung investițiile propuse contribuie la obiectivul național/regional de creștere a eficienței energetice pe an și de reducere a emisiilor GES.

3.2 Adaptarea la schimbările climatice (OM2)

Conform proiecțiilor climatice, sudul României se va confrunta cu o creștere semnificativă a temperaturii (medie, maximă, minimă), iar pe fondul acesteia, se așteaptă și o creștere a frecvenței și intensității altor fenomene, asociate direct sau indirect creșterilor de temperatură – valuri de căldură de exemplu sau furtuni. Efectele cumulate ale acestor evenimente pot avea impact negativ asupra clădirilor și utilizatorilor acestora. Dintre hazardurile climatice tipice zonei unde este localizată infrastructura, s-au identificat cele la care proiectul prezintă vulnerabilitate medie și ridicată, pentru acestea fiind efectuată o analiză detaliată (probabilitate, expunere, risc) (a se vedea Studiul de Imunizare a infrastructurii la schimbările climatice – Adaptarea la schimbările climatice) și propuse **măsuri de adaptare specifice**. Au fost propuse cu precădere măsuri din categoria *măsurilor structurale* pentru a fi integrate în *proiectul tehnic*, dar și *măsuri flexibile* – monitorizarea situației pentru anumite elemente (starea sistemului de preluare a apelor pluviale, starea arborilor etc.) în vederea identificării problemelor și remedierii acestora în timp util (pentru reducerea potențialelor costuri suplimentare).

Conform evaluării riscurilor, pentru *temperaturi extreme pozitive/stres termic*, *valuri de căldură*, *precipitații abundente*, *inundații*, *furtuni*, *viteza maximă a vântului* a rezultat un **risc mediu**, iar pentru *tornadă* și *secetă/stres hidric* un **risc redus**.

Temperaturi extreme pozitive/stres termic, valuri de căldură – cu efecte asupra infrastructurii în sine, a utilizatorilor și vegetației:

- ➔ Se vor utiliza **materiale adecvate pentru izolarea termică** (termoizolarea pereților exteriori, planșeului terasă, soclului) – vată minerală bazaltică, polistiren extrudat cu rezistență termică ridicată și coeficient de conductivitate termică redusă pentru optimizarea dispersiei căldurii; astfel, se va asigura confortul termic al ocupanților indiferent de temperatura exterioară, concomitent reducându-se și consumul de energie necesar pentru încălzirea/răcirea clădirilor;
- ➔ Se va **înlocui tâmplăria existentă** (corp C1 existent) / **va monta** (corp C1 propus – extindere) cu tâmplărie de aluminiu cu geam termoizolat triplustratificat, performantă energetic, ceea ce va contribui la menținerea confortului termic interior; este recomandată tâmplăria de aluminiu deoarece are un grad mai ridicat de reflexie comparativ cu tâmplăria PVC, ceea ce determină menținerea unei temperaturi mai scăzute în interior, și este mai rezistentă la deformare (sub acțiunea temperaturii);
- ➔ În jurul ferestrelor și la joncțiunea dintre podele și pereți se vor identifica soluții tehnice adecvate pentru **reducerea punții termice** în vederea îmbunătățirii performanței termice a ansamblului peretelui;
- ➔ Se vor utiliza **pompe de căldură aer-apă** cu ventiloconvectoare pentru climatizarea / ventilarea spațiilor, ceea ce va asigura confortul termic al utilizatorilor infrastructurii chiar în contextul unor temperaturi exterioare ridicate/scăzute;
- ➔ Se recomandă utilizarea unor **sisteme de umbrire exterioară** (obloane, jaluzele, rulouri etc.), care vor crește gradul de confort termic în interiorul clădirii pe durata sezonului cald;
- ➔ Pentru pereții exteriori, se recomandă utilizarea unor **vopseluri deschise la culoare** (alb, alb-crem), care să mențină suprafețele exterioare mai reci ca urmare a reflectării unei ponderi însemnate a radiației solare incidente;
- ➔ Se propune instalarea de **panouri fotovoltaice** pentru asigurarea parțială a energiei electrice necesare funcționării infrastructurii, ceea ce asigură în securitatea energetică a clădirii – nu vor exista disfuncționalități în asigurarea unor condiții termice optime în interiorul clădirii;
- ➔ Se recomandă **instalarea panourilor fotovoltaice pe acoperiș** pentru a menține clădirea mai umbrită și mai răcoroasă;
- ➔ Se recomandă **implementarea un sistem de gestiune tehnică și control** (BMS – Building Management System) – control iluminatul, încălzire, umiditate, climatizare, ventilație etc. ceea ce va asigura confortul termic indiferent de temperatura exterioară și va optimiza consumul de energie al infrastructurii;
- ➔ Se recomandă **menținerea** în măsura în care proiectul tehnic o permite a **arborilor** maturi și sănătoși din incintă – aceștia contribuie la reducerea temperaturii exterioare prin umbrire și transpirație (exterior);
- ➔ În cazul în care se vor planta arbori și arbuști, se recomandă **specii rezistente la temperaturi ridicate** – stejar, pin, Ginkgo Biloba, frasin, arțar, carpen, ienupăr, cătină roșie (*Tamarix tetrandra*), tuia (*Thuja occidentalis*), barbă albastră (*Caryopteris clandonensis*), liliac californian (*Ceanothus* spp.), Lantana, Pyracantha etc., care au și capacitate ridicată de sechestrare a CO₂; amplasamentul arborilor și arbuștilor este de asemenea important – se va urmări plantarea acestora în zonele expuse atât radiației solare incidente (de exemplu orientare estică sau sudică), cât și în cele cu aport mai mare de radiație calorică (pavaje, asfalt etc.) pentru a reduce temperatura exterioară (umbrire), dar la distanță suficient de

mare de clădiri pentru a se evita deteriorarea acestora produsă de creșterea rădăcinilor sau de ruperea unor ramuri în caz de furtună/vijelie;

- În cazul amenajării spațiului verde, se recomandă ca acesta să fie **irigat/udat** în perioadele calde și cu deficit de precipitații pentru reducerea temperaturii (urmare a consumului de energie în procesul de evapotranspirație);
- Se recomandă **utilizarea de mulci organic** sau **compost** (cu precădere în jurul arbuștilor), cu densitate redusă deoarece reglează temperatura la nivelul solului.

Precipitații abundente / Inundații – cu efecte asupra infrastructurii în sine:

- Se va realiza **dimensionarea adecvată a sistemului de colectare și evacuare a apelor pluviale** pentru a se reduce riscul producerii inundațiilor de suprafață și inundațiilor cu flux invers;
- Se recomandă **verificarea periodică a sistemului de preluare a apei pluviale de pe acoperiș** pentru a reduce eventualele riscuri de blocare a acestuia;
- Se va **verifica periodic rețeaua de canalizare pluvială** exterioară și se vor remedia eventualele probleme;
- Se recomandă **montarea unor vane de închidere** și a **unor clapete antiretur** în sistemele de canalizare pentru a proteja spațiile interioare de inundațiile cauzate de refluxul de ape reziduale;
- Se vor utiliza **hidroizolații** corespunzătoare la nivelul acoperișului pentru a se evita infiltrarea apei;
- Se va realiza **etanșarea rosturilor** dintre trotuar și fundații cu materiale hidrofuge, ceea ce asigură impermeabilizarea adecvată și previne infiltrarea apei;
- Se va asigura o **pantă adecvată a trotuarului perimetral** și **orientarea** acesteia spre sistemul de canalizare / spațiul verde pentru a se evita stagnarea și acumularea apei din precipitații, pentru a se elimina riscului infiltrațiilor și a se asigura un nivel sporit de protecție a sistemului de fundare;
- Se recomandă realizarea **tencuielii exterioare decorative din materiale cu proprietăți hidrofuge** (permeabile la vapori și impermeabile la ploaie) care previn infiltrațiile în perete și reduc riscul de degradare indus de ploile însoțite de vânt puternic;
- Se va **verifica periodic starea elementelor metalice** – elementele metalice exterioare sunt expuse acțiunii factorilor meteorologici în cazul în care stratul de protecție suferă deteriorări (temperaturile extreme, radiația UV, acțiunea chimică a anumitor substanțe degradează stratul de protecție ceea ce face ca prezența apei și a oxigenului să determine coroziunea metalului expus); acestea vor fi tratate cu **substanțe anticorozive** în cazul în care se constată deteriorări ale stratului de protecție;
- Se recomandă **stocarea apei de precipitații** (rezervor, bazin amplasat subteran) provenite de pe acoperiș (apă convențional considerată curată) – se va diminua riscul de inundare a incintei și apa stocată poate fi utilizată pentru irigarea spațiului verde din incintă.

Furtună/viteza maximă a vântului – cu efecte asupra infrastructurii în sine și a vegetației:

- Ferestrele vor fi **etanșate corespunzător** pentru a preveni pătrunderea umezelii și apei în clădire în cazul ploilor abundente însoțite de vânturi puternice;
- În cazul panourilor fotovoltaice se recomandă următoarele măsuri:
 - caracteristici tehnice: sticlă securizată sau cu grad mare de **rezistență la grindină, etanș la apă și la praf** (certificat de către producător – certificare EC 61215 & 61730;

rezistență la factorii externi – vânt 220 km/h; zăpadă 550 kg/m²; grindină 80 km/h la 25mm) pentru a se reduce riscul de deteriorare în caz de furtună puternică;

- **optimizarea unghiului de înclinare:** panourile instalate la un unghi mai mic sunt mai puțin predispuse la efectul de "velă" (reținerea vântului);
- **montajul pe acoperișuri:** fixarea adecvată a structurii de susținere pentru a asigura o prindere fermă.
- Se recomandă efectuarea de **verificări periodice** (mentenanță preventivă) ale elementelor care prezintă risc de a fi smulse în caz de vânt puternic (de la nivelul fațadelor, acoperișului, din incintă – mobilier urban etc.) (faza de funcționare);
- Se recomandă **verificări periodice** ale sistemului fotovoltaic (daune fizice, cum ar fi fisuri sau defecte, uzură sau semne de coroziune etc.) pentru a se asigura performanță și longevitate optime (faza de funcționare);
- În cazul plantării de arbori, se recomandă alegerea unor specii cu **sistem radicular bine dezvoltat** (sistem radicular pivotant), menținerea unui sol **sănătos, aerat și bogat în substanțe nutritive, udarea profundă** care stimulează rădăcinile să crească în profunzime, nu doar la suprafață, ceea ce îmbunătățește ancorarea, **toaletarea periodică** a acestora și **verificarea stării de sănătate** pentru a se evita ruperea crengilor sau dezhădăcinările (faza de funcționare a infrastructurii).

Proiectul nu face obiectul procedurilor de evaluare a impactului asupra mediului (EIM), Direcția Județeană de Mediu Dolj emițând Clasarea Notificării nr. 1632/06.04.2026.

Concluzie finală: Potențialele efecte negative ale schimbării condițiilor climatice asupra proiectului au identificate și au fost propuse măsuri de adaptare adecvate asigurându-se astfel reziliența infrastructurii create. Se consideră că proiectul **nu va duce la creșterea efectului negativ al climatului actual și al climatului viitor preconizat asupra măsurii în sine sau asupra persoanelor, asupra naturii sau asupra activelor fiind conform cu principiul DNSH pentru acest obiectiv de mediu.**

3.3 Economia circulară și gestionarea deșeurilor (OM4)

În toate etapele (proiectare, execuție, funcționare, dezafectare), se are în vedere reducerea cantităților de deșeuri generate și maximizarea reutilizării și reciclării, în concordanță cu Protocolul UE de gestionare a deșeurilor și Planul național de gestionare a deșeurilor (elaborat în baza art. 28 al Directivei 2008/98/EC privind deșeurile și de abrogare a anumitor directive, cu modificările ulterioare și aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 942/2017).

Pentru **etapa de proiectare**, sunt prevăzute mai multe măsuri menite **să minimizeze cantitatea de deșeuri** pe durata de viață a proiectului sprijinind astfel și **circularitatea**:

- Utilizarea unor **materiale și produse confecționate din materiale durabile** (cu durată mare de viață), care cresc longevitatea construcțiilor și reduc necesitatea de intervenții de reabilitare/înlocuire într-un timp prea scurt în viitor, fiind totodată și reciclabile:
 - **Polistiren extrudat:** are o durată de viață care poate să depășească 50 de ani și poate fi reciclat;
 - **Vata bazaltică:** are o durată de viață de peste 50 de ani și este un material 100% natural și nepoluant, care poate fi reciclat în siguranță;
 - **PVC:** țevile de PVC utilizate pentru sistemul de canalizare au o durată de viață de minim 50 de ani dacă sunt manipulate corect la instalare; de asemenea, PVC-ul se poate recicla de până la 8 ori, fiind astfel un material care sprijină circularitatea;

- *Polipropilenă ignifugată (PPs)*: țevile de polipropilenă au o durată de viață de 30-50 de ani, în unele situații chiar mai mult, în funcție de caracteristicile materialului plastic în sine, temperatura de lucru a conductei, presiunea de lucru și grosimea peretelui conductei; este un material reciclabil, chiar dacă procesul de reciclare este mai complicat comparativ cu al altor materiale plastice;
- *Becuri de tip LED*: conform producătorilor, durata de viață a unui corp de iluminat LED este cuprinsă între 25.000 și 100.000 de ore de funcționare – 30.000 de ore, 3 ore/zi = 8 ani (de cca. 50 de ori mai mare comparativ cu becurile economice, respectiv de 2-3 ori mai mare față de sursele de iluminat fluorescente precum tuburile neon); nu conțin plumb sau mercur, nu degajă căldură sau radiații ultraviolete și în acest fel nu reprezintă o problemă pentru sănătatea ocupanților; se reciclează;
- *Profile de aluminiu*: acestea au o durată de viață de până la 50 de ani, rezistență mare la deformare, la temperaturi extreme și alte fenomene meteorologice fără a avea nevoie de mentenanță; de asemenea, profilele de aluminiu sunt reciclabile.
- Utilizarea într-o proporție cât mai mare (în limita în care o permite proiectul tehnic) de **materiale naturale** precum piatra (finisaje exterioare – placări parțiale), care sunt rezistente la fluctuații de temperatură, vânt, umiditate și au o durată de viață mare reducându-se astfel necesitatea de intervenții de reabilitare în viitor;
- *Echipamentele destinate producției de energie din surse regenerabile* (panourile fotovoltaice) vor respecta specificații tehnice în ceea ce privește **durabilitatea** și **potențialul de reparare și de reciclare**:
 - se va solicita ca producătorii să ofere o garanție de produs și o garanție de performanță. Se va avea în vedere ca garanția de produs să fie de **25-30 de ani**, iar în garanția de performanță să fie specificat faptul că eficiența panourilor **nu va coborî sub 90% în primii 10 ani de funcționare**, cu o scădere treptată până la **maxim 80% în primii 25 de ani**;
 - se va avea în vedere ca panourile fotovoltaice achiziționate să aibă **un coeficient de temperatură cât mai mic** (<-0,35%) pentru a reduce scăderea de putere determinată de temperaturile mai mari de 25°C;
 - se va avea în vedere ca panourile achiziționate să aibă un **grad ridicat de rezistență la acțiunea factorilor meteorologici externi** (certificat de către producător – certificare EC 61215 & 61730; vânt 220 km/h; zăpadă 550 kg/m²; grindină 80 km/h la 25mm);
- La finalul duratei de viață se are în vedere **reciclarea** panourilor fotovoltaice (preluarea de către **operatori economic autorizați** în baza unui contract). Acestea conțin pe lângă materialele clasice, reciclabile (elementele metalice pot fi reciclate 100%, sticla în proporție de 95%, siliciul cca. 85%) și o serie de componente potențial dăunătoare, precum cadmiu sau plumb. Ca urmare este nevoie de echipamente și tehnologii avansate pentru desfășurarea procesului de reciclare în condiții optime;
- *Echipamentele* care vor fi achiziționate (de exemplu, cele destinate încălzirii/răcirii/ventilării infrastructurii), **vor respecta prevederile legale în vigoare**, inclusiv standardele europene cu privire la producerea acestora (cele legate de mediu) și cerințele de eficiență a materialelor stabilite în conformitate cu Directiva 2009/125/CE (cu modificările ulterioare), transpusă în legislația națională prin HG 55/2011 (produsele

achiziționate au **marcaj CE / etichetă ecologică ISO de tip I** – eticheta ecologică a UE / Blue Angel / Energy Star);

- ➔ **Echipamentele** achiziționate **vor respecta Directiva 2011/65/UE** a Parlamentului European și a Consiliului din 8 iunie 2011 privind restricțiile de utilizare a anumitor substanțe periculoase în echipamentele electrice și electronice și Directiva delegată (UE) nr. 863/2015 de modificare a anexei II la Directiva 2011/65/UE (**produsele vor avea declarație de conformitate**);
- ➔ La finalul duratei de funcționare, **echipamentul** (electric și electronic) **va fi supus activităților de pregătire pentru reutilizare, recuperare sau reciclare sau tratamentului adecvat**, conform Anexei VII la Directiva 2012/19/UE a Parlamentului European și a Consiliului din 4 iulie 2012 privind deșeurile de echipamente electrice și electronice (DEEE), transpusă în legislația națională prin OUG 5/2015 privind deșeurile de echipamente electrice și electronice.

În **faza de execuție** a lucrărilor proiectate se identifică mai multe categorii de deșeuri generate în zona de lucru, care sunt valide parțial și pentru faza de închidere/dezafectare a infrastructurii (Tabelul nr. 1):

- ➔ deșeuri de pământ excavat;
- ➔ deșeuri rezultate din procesul de construcție (resturi de cabluri, materiale izolante, metal, lemn etc.);
- ➔ deșeurile de ambalaje (hârtie, carton, lemn, materiale plastice etc.);

În vederea **reducerii** cantității de deșeuri asociate fazei de execuție se vor lua măsuri adecvate legate de manipularea și depozitarea materialelor de construcție pentru minimizarea pierderilor. Zona de depozitare a acestora va fi selectată plecând de la următoarele criterii: accesibilitate, stabilitate și protecție față de condițiile meteorologice nefavorabile. Se va evita contactul direct cu solul (utilizarea unor platforme de depozitare) și materialele vor fi protejate cu prelate impermeabile sau folii de plastic (de exemplu, pentru evitarea formării ruginii în cazul fierului beton sau a acumulării de apă în cazul lemnului) și manipulate cu echipamente specializate (macarale, stivuitoare, cărucioare etc.) reducându-se riscul de deteriorare.

Pentru desfășurarea activităților în condiții normale de eficiență economică și siguranță privind protecția muncii se va realiza managementul organizării de șantier, care va cuprinde:

- ➔ Realizarea graficelor de execuție a lucrărilor proiectate, încărcarea și transportul deșeurilor;
- ➔ Realizarea căilor de acces și circulație pentru utilajele și autobasculantele necesare transportului deșeurilor;
- ➔ Asigurarea tuturor dispozitivelor, utilajelor și mijloacelor necesare derulării activității cu respectarea normelor de protecția muncii, măsurilor și regulilor de prevenire și stingere a incendiilor.

Pentru asigurarea unui **management corespunzător** al deșeurilor în faza de execuție se are în vedere următoarele **măsuri**:

- ➔ Dacă este cazul, în **baza unui contract**, operatorul economic care va efectua lucrările se va asigura că cel puțin 70% (în greutate) din deșeurile nepericuloase rezultate din construcții (cu excepția materialelor naturale definite în categoria 17 05 04 - pământ și pietriș altele decât cele vizate la rubrica 17 05 03 din lista europeană a deșeurilor stabilită prin Decizia 2000/532/CE a Comisiei, preluată în HG nr. 856/2002, cu modificările și completările ulterioare) și generate pe șantier vor fi pregătite, respectiv sortate pentru

reutilizare, reciclare și alte operațiuni de valorificare materială, inclusiv operațiuni de umplere care utilizează deșeuri pentru a înlocui alte materiale, în conformitate cu ierarhia deșeurilor și cu Protocolul UE de gestionare a deșeurilor din construcții și demolări – art. 17 alin. (4) și (7) din OUG nr. 92 din 19 august 2021 privind regimul deșeurilor, cu modificările și completările ulterioare (măsură specificată și în Clasarea Notificării nr. 1632/06.04.2026 emisă de Direcția Județeană de Mediu Dolj);

- ➔ **Pământul excavat** (provenit din realizarea fundațiilor) va fi transportat de pe amplasament imediat după ce a fost generat în locurile indicate prin autorizația de construcție în cazul în care nu este utilizat la amenajarea incintei – sistematizarea pe verticală;
- ➔ În perioada de realizare a lucrărilor proiectate **nu vor fi utilizate substanțe toxice și periculoase, respectiv substanțe restricționate** (conform Anexei II a Directivei 2011/65/UE);
- ➔ Toate categoriile de deșeuri vor fi **colectate selectiv**, pe categorii și vor fi **etichetate** cu codul corespunzător deșeurii stocat (măsură specificată și în Clasarea Notificării nr. 1632/06.04.2026 emisă de Direcția Județeană de Mediu Dolj);
- ➔ Deșeurile vor fi depozitate în spații corespunzător amenajate și vor fi ridicate de către un operator autorizat pentru valorificare/eliminare, **pe baza unui contract** încheiat de constructorul lucrării (la predarea deșeurilor se solicită și sunt păstrate, conform legislației, formularele doveditoare privind **trasabilitatea** deșeurilor periculoase sau nepericuloase) (măsură specificată și în Clasarea Notificării nr. 1632/06.04.2026 emisă de Direcția Județeană de Mediu Dolj);
- ➔ Deșeurile rezultate vor fi **încărcate prin mijloace mecanice** în mijloacele de transport și evacuat de pe amplasament;
- ➔ După terminarea lucrărilor, **constructorul va asigura curățenia spațiilor** de desfășurare a activităților prin supravegherea dirigintelui de șantier.

Tabelul nr. 1 Deșeuri produse, colectate și stocate temporar (pe durata de viață a proiectului)

Deșeu	Stare fizică (S-solid, L-lichid)	Cod deșeu	Managementul deșeurilor		Etapa de generare
			Valorificare	Eliminare	
Ambalaje	S	15 01 01 15 01 02 15 01 03 15 01 04 15 01 06 15 02 03	Societăți autorizate, pe bază de contract	-	Construcție/ Exploatare
		15 01 10* 15 02 02*			
Deșeuri materiale construcție	S	17 01 01 17 01 02 17 02 03 17 01 07 17 02 01 17 02 02 17 02 03 17 04 05	Societăți autorizate, pe bază de contract	-	Construcție/ Dezafectare

Deșeu	Stare fizică (S-solid, L-lichid)	Cod deșeu	Managementul deșeurilor		Etapă de generare
			Valorificare	Eliminare	
		17 04 07 17 04 11 17 05 04 17 06 04 17 09 04			
Deșeuri echipamente electrice	S	20 01 36	Societăți autorizate, pe bază de contract	-	Exploatare/Dezafectare
Deșeuri municipale (menajere)	S	20 01 25 20 03 01	-	Societăți autorizate, pe bază de contract	Construcție/Exploatare

*Conținut de substanțe periculoase

În **faza de funcționare**, vor fi generate cu precădere deșeuri menajere, potențial deșeuri de echipamente electrice (ca urmare a înlocuirii în timp a echipamentelor uzate fizic și/sau moral cu unele mai performante și mai fiabile), la care se pot adăuga deșeurile specifice – deșeuri rezultate din activitatea medicală. Dacă va fi cazul, această ultimă categorie de deșeuri va fi gestionată în concordanță cu legislația specifică – **Ordinul ministrului sănătății nr. 1226/2012** pentru aprobarea Normelor tehnice privind gestionarea deșeurilor rezultate din activități medicale și a Metodologiei de culegere a datelor pentru baza națională de date privind deșeurile rezultate din activități medicale.

Se estimează că activitățile nu vor conduce la o creștere semnificativă în ceea ce privește generarea, incinerarea sau eliminarea deșeurilor, și nici în ceea ce privește utilizarea durabilă a resurselor naturale și economia circulară. Deșeurile rezultate din activitățile de funcționare / întreținere vor fi gestionate în mod similar cu cele produse în faza de execuție (Tabelul nr. 1): vor fi **colectate selectiv, etichetate, depozitate în locuri special amenajate și predate unui operator autorizat** pentru valorificare/eliminare, **pe bază de contract** (la predarea deșeurilor se solicită și sunt păstrate, conform legislației, formularele doveditoare privind **trasabilitatea** deșeurilor periculoase sau nepericuloase).

Pentru **faza de închidere/dezafectare** a infrastructurii sunt produse deșeuri de materiale de construcție și echipamente electrice și electronice, care vor fi manipulate în mod similar cu deșeurile din faza de execuție și funcționare. Mare parte din deșeurile în cauză sunt **reciclabile**, fiind prevăzută încă din faza de proiectare achiziționarea de produse confecționate din materiale menite să sprijine circularitate.

Pe toată durata de viață a proiectului vor fi respectate reglementările legale în vigoare:

- ➔ Evidența și gestionarea deșeurilor se va face cu respectarea prevederilor HG nr. 856/2002 (cu modificările și completările ulterioare) privind evidența gestiunii deșeurilor și pentru aprobarea listei cuprinzând deșeurile inclusiv deșeurile periculoase și a Legii nr. 211/2011 privind regimul deșeurilor;
- ➔ Se va respecta OUG 5/2015 privind deșeurile de echipamente electrice și electronice care transpune Directiva 2012/19/UE a Parlamentului European și a Consiliului din 4 iulie 2012 privind deșeurile de echipamente electrice și electronice (DEEE) în legislația națională;
- ➔ Pentru celelalte categorii de deșeuri va fi respectată legislația în vigoare: Legea nr. 249/2015 privind modalitatea de gestionare a ambalajelor și a deșeurilor de ambalaje (cu modificările și completările ulterioare), Ordinul ministrului sănătății nr. 1226/2012 pentru

aprobarea Normelor tehnice privind gestionarea deșeurilor rezultate din activități medicale și a Metodologiei de culegere a datelor pentru baza națională de date privind deșeurile rezultate din activități medicale;

- ➔ Transportul deșeurilor se va realiza cu respectarea H.G. nr. 1061/2008 privind transportul deșeurilor periculoase și nepericuloase pe teritoriul României.

Direcția Județeană de Mediu Dolj a decis **Clasarea Notificării**, deoarece proiectul propus **nu se supune procedurii de evaluare a impactului asupra mediului** (Clasarea Notificării nr. 1632/06.04.2026) nefiind prevăzute măsuri speciale pentru acest obiectiv de mediu cu excepția celor menționate anterior.

Concluzie finală: Realizarea lucrărilor proiectate nu vor duce la o creștere semnificativă a generării, a incinerării sau a eliminării deșeurilor, la ineficiențe semnificative în utilizarea directă sau indirectă a oricăror resurse naturale și nu vor cauza prejudicii semnificative și pe termen lung mediului în ceea ce privește economia circulară, proiectul propus **fiind conform cu principiul DNSH pentru acest obiectiv de mediu.**

3.4 Prevenirea și controlul poluării aerului, apei și solului (OM5)

Proiectul propus nu va genera cantități semnificative de poluați care să afecteze calitatea aerului, apei și solului. Impactul este unul de scurtă durată și limitat în spațiu. În vederea evitării oricăror potențiale efecte negative, sunt propuse mai multe **măsuri specifice** concordante cu legislația în vigoare.

Aer.

Pentru **faza de proiectare** se are în vedere ca:

- ➔ Materiale utilizate **să nu conțină substanțe radioactive** și **să nu favorizeze acumularea de radon**;
- ➔ Materialele de construcție **să nu conțină substanțe toxice** – operatorii economici care efectuează lucrările au obligația de a se asigura că atât componentele cât și materialele de construcție utilizate nu conțin azbest și nici substanțe care prezintă motive de îngrijorare deosebită, astfel cum au fost identificate pe baza listei substanțelor supuse autorizării prevăzute în anexa XIV la Regulamentul (CE) nr. 1907/2006 și emit mai puțin de 0,06 mg de formaldehidă pe m³ de material sau componentă și mai puțin de 0,001 mg de compuși organici volatili cancerigeni din categoriile 1A și 1B pe m³ de material sau componentă în conformitate cu condițiile de testare standardizate și metodele de determinare comparabile;
- ➔ Materialele de construcție **să fie produse cât mai aproape de locația proiectului** (reducerea emisiilor de gaze rezultate în urma transportului).

Poluanții specifici domeniului construcțiilor sunt cei care rezultă în urma procesului de ardere a carburanților la motoarele vehiculelor și utilajelor folosite pentru transportul și manevrarea materialelor și a deșeurilor rezultate (surse mobile), respectiv pulberile în suspensie (surse nederijate – difuze). Se apreciază că poluarea aerului în faza de execuție este *temporară* (în timpul executării lucrărilor), *intermitentă* (în funcție de programul de lucru și de graficul lucrărilor), *nu este concentrată doar în frontul de lucru* (unele surse sunt mobile) nefiind de natură să afecteze semnificativ acest obiectiv de mediu).

Sunt propuse următoarele **măsuri de reducere** a emisiilor de poluanți în aer pentru **faza de execuție**:

- ➔ Utilizarea unor utilaje fiabile, cu nivel redus de emisii (valori maxime prevăzute în Ordinul MAPPM 462/1993, respectiv Legea nr. 104/15.06.2011 privind calitatea aerului înconjurător, publicată în Monitorul Oficial nr. 452/28.06.2011);
- ➔ Utilajele utilizate pentru edificarea celor două construcții vor fi bine întreținute pe toată perioada de construire pentru a minimiza emisiile excesive de gaze;
- ➔ Oprirea motoarelor utilajelor în perioadele în care nu sunt implicate în activitate;
- ➔ Stropirea cu apă (recomandabilă în perioadele lipsite de precipitații) a căilor de acces, ariei șantierului și a deșeurilor din construcții depozitate temporar pe amplasament (în containere);
- ➔ Sistarea lucrărilor exterioare în perioadele cu vânt puternic;
- ➔ Circularea cu viteză redusă (maximum 30 km/h) a vehiculelor pentru a se evita ridicarea de praf în atmosferă;
- ➔ Acoperirea tuturor încărcăturilor care intră/ies de pe șantier și sunt susceptibile să genereze praf;
- ➔ Monitorizarea conținutului de pulberi în suspensie și utilizarea de plase de reținere a particulelor de praf (dacă se constată depășiri ale nivelului maxim admis); se vor respecta reglementările din STAS 12574/1987: pulberi sedimentabile 17 g/m²/lună la limita amplasamentului în direcția zonei de locuințe; pulberi în suspensie medie de scurtă durată 30 min. – 0,5 mg/m³, medie de lungă durată 24 h – 0,15 mg/m³ (măsură specificată și în Clasarea Notificării nr. 1632/06.04.2026 emisă de Direcția Județeană de Mediu Dolj);
- ➔ Montarea la accesul în șantier a unor filtre de curățare a roților utilajelor/rampă de spălare auto, care împiedică propagarea prafului;
- ➔ La sfârșitul perioadei de construcție, zonele afectate de lucrările de construcție / organizarea de șantier vor fi reabilitate.

În cazul **etapei de funcționare**, nu se estimează risc de poluare a aerului, ținând cont de activitățile care se vor desfășura pe amplasament (Centru de sănătate mintală pentru prevenirea și tratarea adicțiilor). Se vor respecta toate reglementările legale în vigoare în vederea asigurării unui climat de muncă sănătos pentru angajați (Legea nr. 319/2006 a securității și sănătății în muncă, cu modificările și completările ulterioare). Infrastructura nu va genera nici emisii notabile de GES (consumurile vor fi în mare parte acoperite din surse proprii de energie regenerabilă și nepoluantă – sistem de panouri fotovoltaice). De asemenea, se are în vedere ca echipamentul pentru asigurarea climatizării spațiului (pompa de caldură) să utilizeze **agenți frigorifici ecologici**: agenți frigorifici cu un potențial de încălzire globală mai scăzut și care îmbunătățesc eficiența generală a ciclurilor de refrigerare (R32 sau o variantă cu performanțe asemănătoare).

Zgomotului și vibrațiilor pot reprezenta potențiale surse de disconfort pe durata efectuării lucrărilor, acestea fiind produse de funcționarea utilajelor și echipamentelor specifice (în fronturile de lucru). În cazul în care se vor constata depășiri ale nivelului de zgomot, se vor lua toate **măsurile de protecție** a vecinătăților (de exemplu instalarea de amortizoare de zgomot, panouri fonoabsorbante în vederea respectării prevederilor Legii nr. 121/2019 privind evaluarea și gestionarea zgomotului ambiant, cu modificările și completările ulterioare). Se vor respecta reglementările legale în vigoare – la limita receptorilor protejați, zgomotul datorat activității de pe amplasament nu va depăși nivelul admis: 55 dB(A) în timpul zilei, respectiv 45 dB(A) în timpul nopții, corespunzător curbei de zgomot Cz de 50, respectiv 40, conform Ordinului MS 119/2014 pentru aprobarea normelor de igienă și recomandări privind mediul de viață al populației, art. 16 (măsură specificată și în Clasarea Notificării nr. 1632/06.04.2026 emisă de Direcția Județeană de

Mediu Dolj). În condițiile în care vor fi respectate măsurile operaționale de protecție, dar și orarul de lucru, impactul inevitabil va fi unul temporar, local și de scurtă durată. Astfel, prezentul proiect nu va avea un impact negativ semnificativ, în ceea ce privește poluarea fonică din zona analizată, nici în perioada de execuție, nici în perioada de exploatare. Activitatea care se va desfășura în incintă nu este generatoare de zgomot, iar sistemul termoizolant propus asigură izolare fonică adecvată la interior deoarece au proprietăți superioare de atenuare a zgomotului.

Radiații. Activitățile ce urmează a se desfășura pe amplasament, precum și elementele din dotare nu generează și nu conțin surse de radiații calorice, radiații UV și radiații ionizante.

Concluzie: Realizarea lucrărilor proiectate nu va genera un impact negativ semnificativ asupra factorului de mediu aer.

Apa.

Lucrările prevăzute în cadrul proiectului nu vor duce la poluarea apelor de suprafață și subterane. Pentru **faza de execuție**, se vor avea în vedere următoarele **măsuri**:

- ➔ Lucrările de excavare nu se vor executa în condiții meteorologice extreme (ploaie torențială, vânt puternic etc.);
- ➔ Vor fi prevăzute toalete ecologice mobile la fronturile de lucru (vidanșarea se va efectua periodic de către o firmă specializată în bază de contract);
- ➔ Suprafețele de depozitare (materiale de construcție, deșeuri etc.) vor fi impermeabilizate pentru a se evita infiltrațiile în sol și acvifer în urma căderilor de precipitații;
- ➔ Apa uzată de la organizația de șantier va fi colectată în bazine vidanșabile sau evacuată în rețeaua de canalizare;
- ➔ Utilajele și vehiculele folosite vor fi verificate și întreținute corespunzător, astfel încât să se evite scurgerile de combustibil, lubrifiant sau lichid hidraulic;
- ➔ Nu se vor realiza reparații ale utilajelor și autovehiculelor, pentru a preveni poluarea cu produse petroliere a organismelor acvatice;
- ➔ Personalul implicat în procesul de construcție va fi instruit pentru a se asigura evitarea scurgerilor accidentale de substanțe chimice, carburanți și uleiuri provenite de la funcționarea utilajelor implicate în lucrările de construcție sau datorate manevrării defectuoase a autovehiculelor de transport;
- ➔ Se vor amenaja puncte cu materiale de intervenție în cazul poluării accidentale.

Nu se estimează risc de poluare a apei nici în **faza de funcționare**.

- ➔ Se va reface/realiza rețeaua de canalizare din incintă (conduțe PPs și PVC – durabilitate mare, rezistență la coroziune și infiltrații, impact ecologic redus); conduțele vor fi etanșate corespunzător pentru a se evita scurgerile accidentale și riscul de poluare accidentală;
- ➔ Apa uzată menajeră va fi evacuată prin rețeaua de canalizare din incintă în stația de epurare locală și apoi în rețeaua publică de canalizare; astfel, se va asigura reducerea încărcării organice și microbiologice până la valorile admise pentru deversarea în rețeaua publică, conform legislației în vigoare; acestea se vor încadra în limitele prevăzute de H.G. 188/2002 pentru aprobarea unor norme privind condițiile de descărcare în mediul acvatic a apelor uzate, cu modificările și completările ulterioare – NTPA 002 (așa cum este menționat și în Clasarea Notificării nr. 1632/06.04.2026).
- ➔ Se va realiza un sistem eficient de colectare a apelor meteorice de pe clădire, care vor fi deversate la sol și direcționate către spațiile verzi / rețeaua de canalizare din incintă.

Ca **măsuri suplimentare** pentru asigurarea protecției calității apei pe perioada de funcționare a imobilului se urmărește:

- ➔ Se va realiza verificarea periodică a rețelei de canalizare (menajer, pluvial) din incintă pentru a se evita potențiale scurgeri și a se evita orice risc de poluare a apelor subterane și a solului;
- ➔ Menținerea adecvată și constantă și intervenția promptă în caz de avariere a sistemului de canalizare intern.

Concluzie: Realizarea lucrărilor proiectate nu va genera un impact negativ semnificativ asupra factorului de mediu apă.

Sol și subsol.

Prin specificul său, proiectul nu determină poluarea solului/subsolului nici în **faza de execuție**, nici în **faza de funcționare**. Lucrările se vor efectua pe un amplasament existent. În vederea limitării potențialului impact în perioada de execuție vor fi luate următoarele **măsuri**:

- ➔ Materialele de construcții utilizate în șantier vor fi depozitate în locuri special amenajate (impermeabilizate) și nu direct pe sol;
- ➔ Pe șantier nu se vor realiza reparații ale utilajelor și autovehiculelor, schimburi de ulei, alimentare cu carburanți etc. pentru a preveni poluarea cu produse petroliere;
- ➔ Se va face verificarea zilnică a stării tehnice a utilajelor;
- ➔ Eventualele pierderi de carburanți vor fi colectate rapid, pentru a preveni deversarea lor peste prag și poluarea solului;
- ➔ Pentru suprafețele de teren contaminate accidental cu hidrocarburi în timpul execuției lucrărilor, se va notifica autoritatea județeană pentru protecția mediului și va fi prezentată propunerea de remediere;
- ➔ Deșeurile menajere și cele reciclabile vor fi colectate în containere etichetate și se vor depozita în spații special amenajate până la predare în condiții de siguranță;
- ➔ Amplasamentele afectate de lucrări și organizarea de șantier vor fi refăcute imediat după finalizarea lucrărilor de execuție.

Pentru **faza de funcționare**, nu se vor realiza activități cu potențial de poluare a solului și subsolului, dar se vor avea în vedere următoarele **măsuri suplimentare** pentru reducerea riscului de poluare accidentală:

- ➔ Se va efectua **verificarea periodică** a etanșeității și integrității rețelelor de canalizare de pe amplasament, în scopul minimalizării pierderilor și se va interveni prompt pentru remedierea eventualelor deficiențe constatate;
- ➔ Deșeurile vor fi **colectate în containere etichetate** și se vor depozita conform legislației în vigoare până la predare în condiții de siguranță.

Conform actului de reglementare emis de Direcția Județeană de Mediu Dolj (Clasarea Notificării nr. 1632/06.04.2026) nu sunt propuse alte măsuri decât cele specificate pentru prevenirea poluării factorilor de mediu aer, apă, sol și subsol nici pentru etapa de execuție, nici pentru cea de funcționare.

Concluzie: Realizarea lucrărilor proiectate nu vor genera un impact negativ semnificativ asupra factorului de mediu sol/subsol.

Concluzie finală: Activitățile din cadrul proiectului **nu au nici un impact previzibil sau au un impact previzibil nesemnificativ** asupra obiectivului de mediu legat de efectele directe și indirecte primare ale activităților pe parcursul întregului său ciclu de viață, având în vedere natura sa și, ca atare, **sunt considerate conforme cu principiul DNSH pentru obiectivul relevant**.

Responsabil întocmire documentație,

Văduț Alina Ștefania



RAPORT PRIVIND DEPĂȘIREA CERINȚELOR MINIME DE CONFORMARE NZEB ȘI ATINGEREA UNUI NIVEL SUPERIOR DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ (NZEB+)



“Extindere si modernizare corp C1 cladire cu regim de inaltime P in cadrul proiectului cresterea calitatii serviciilor medicale oferite in cadrul Spitalului Clinic de Neuropsihiatrie Craiova, prin extinderea si modernizarea Centrului de Sanatate Mintala pentru prevenirea si tratarea adictiilor – compartiment adulti, Craiova”

OBIECTIVUL: 5-Clădire pentru sănătate

BENEFICIAR: Spitalul Clinic de Neuropsihiatrie Craiova

ADRESA: Mun. Craiova, Calea Bucuresti, Nr. 99 (fost nr. 149), jud. Dolj

NR PROIECT: 8809

DATA: 9 aprilie 2026

AUDITOR ENERGETIC C.I. GR I: ing.Dan Sumalan

PRESTATOR: SC SHUMICON SRL

FOAIE DE SEMNATURI

Auditor energetic pentru cladiri:

ing. Sumalan Danut Grigore



Inginer constructii

ing. Tamas Teodora

DTămas,

CUPRINS

A. RAPORT DE ANALIZA SI CERTIFICARE ENERGETICA

1. OBIECTUL SI SCOPUL LUCRARI

- 1.1 Elemente de identificare ale auditorului energetic
- 1.2 Ipoteze de calcul
- 1.3 Normative si legi considerate

2. INFORMATII GENERALE DESPRE OBIECTIVUL AUDITAT, ANALIZA ENERGETICA A CLADIRII

- 2.1 Informatii generale despre obiectivul auditat
 - 2.1.1 Descrierea arhitecturala a cladirii
 - 2.1.2 Descrierea alcatuirii elementelor de constructie si structurii de rezistenta
 - 2.1.3 Descrierea tipurilor de instalatii interioare si alcatuirea acestora (incalzire, ventilare/climatizare, apa calda menajera, iluminat)
 - 2.1.4 Regimul de ocupare al cladirii
 - 2.1.5 Anvelopa cladirii si volumul incalzit al cladirii

3. EVALUAREA PERFORMANTEI ENERGETICE A OBIECTIVULUI AUDITAT (BREVIAR DE CALCUL)

- 3.1 Caracteristici termice
 - 3.1.1 Calculul rezistentelor termice unidirectionale
 - 3.1.2 Calculul rezistentelor termice corectate
- 3.2 Parametrii climatici
 - 3.2.1 Temperatura conventionala exterioara de calcul
 - 3.2.2 Intensitatea radiatiei solare si temperaturile exterioare medi lunare
- 3.3 Temperaturi de calcul ale spatiilor interioare
 - 3.3.1 Temperatura interioara predominanta a incaperilor incalzite
 - 3.3.2 Temperatura interioara a spatiilor neincalzite
 - 3.3.3 Temperatura interioara de calcul
- 3.4 Calculul coeficientilor de pierderi de caldura HT si Hv
- 3.5 Stabilirea perioadei de incalzire preliminară
 - 3.5.1 Calculul pierderilor de caldura ale cladirii QL (calcul preliminar, pentru $T_{ec}=12C$)
 - 3.5.2 Determinarea factorului de utilizare preliminar η_1
 - 3.5.3 Determinarea temperaturii de echilibru si perioada de incalzire reala a cladirii
- 3.6 Programul de functionare si regimul de furnizare a agentului termic
- 3.7 Modul în care sunt îndeplinite cerințele recomandate de performanță termică în ceea ce privește rezistențele termice și confortul higrotermic
- 3.8 Calculul pierderilor de caldura ale cladirii QL
- 3.9 Calculul aporturilor de caldura ale cladirii Qg
- 3.10 Necesarul de caldura pentru incalzirea cladirii, Qh
- 3.11 Consumul de energie finala si primara pentru incalzire, Q_{fh}
- 3.12 Calculul pierderilor de caldura si performanta generatoarelor de caldura
- 3.13 Consumul de energie finala si primara pentru prepararea apei calde de consum, Q_{acm}
- 3.14 Consumul de energie finala si primara pentru iluminat
- 3.15 Consumul de energie finala si primara pentru climatizare
- 3.16 Consumul de energie finala si primara pentru ventilatie mecanica
- 3.17 Energia primara si emisiile de CO_2
 - 3.17.1 Energia primara
 - 3.17.2 Emisia de CO_2

4. CERTIFICAREA ENERGETICA A IMOBILULUI

- 4.1 Consumul anual specific de energie primara pentru incalzirea spatiilor
- 4.2 Consumul anual specific de energie primara pentru prep apei calde de consum
- 4.3 Consumul anual specific de energie primara pentru iluminat
- 4.4 Consumul anual specific de energie primara pentru climatizare
- 4.5 Consumul anual specific de energie primara pentru ventilare mecanica
- 4.6 Consumul total anual specific de energie primara
- 4.7 Definirea cladirii de referinta
- 4.8 Certificatul energetic al cladirii existente
- 4.9 Modalitatea indeplinirii cerintelor minime de performanta pentru cladirile NZEB

B. RAPORTUL DE AUDITARE ENERGETICA

5. Masurile si Pachetele pentru cresterea eficientei energetice

6. Analiza tehnico-economica ale fiecarui pachet de masuri de renovare

- 6.1 Ponderea pierderilor de caldura prin anvelopa si prioritatile de interventie
- 6.2 Solutii de reabilitare pentru anvelopa cladirii:
- 6.3 Solutii recomandate pentru instalatiile aferente cladirii:
- 6.4 Pachete de masuri pentru reabilitarea termica a anvelopei cladirii
- 6.5 Analiza energetica a solutiilor si pachetelor de reabilitare a anvelopei
- 6.6 Analiza economica a solutiilor propuse pentru anveloparea cladirii
- 6.7 Recomandarea pachetului de izolare termica a anvelopei cladirii
 - 6.7.1 Extragere solutie/pachet de masuri de izolare termica optima pentru anvelopa cladirii
 - 6.7.2 Evolutia solutiilor si pachetelor de masuri pe costuri de montaj
 - 6.7.3 Evolutia solutiilor si pachetelor de masuri pe perioada de recuperare investitie
 - 6.7.4 Evolutia solutiilor si pachetelor de masuri fata de cerintele Mc001
- 6.8 RECALCULAREA PARAMETRIILOR TERMOTEHNICI FUNCTIE DE MASURILE PROPUSE DE EFICIENTIZARE ENERGETICA A ANVELOPEI CLADIRII SI INSTALATIILOR ACESTEIA
 - 6.8.0.1 Intensitatea radiatiei solare si temperaturile exterioare medii lunare:
 - 6.8.1 Temperaturi de calcul ale spatiilor interioare:
 - 6.8.1.1 Temperatura interioara predominanta a incaperilor incalzite:
 - 6.8.1.2 Temperatura interioara a spatiilor neincalzite:
 - 6.8.1.3 Temperatura interioara de calcul:
 - 6.8.1.4 Calculul coeficientilor de pierderi de caldura H_T si H_v :
 - 6.8.1.5 Stabilirea perioadei de incalzire preliminar:
 - 6.8.1.5.1 Calculul pierderilor de caldura ale cladirii Q_L (calcul preliminar, pentru $T_{ec}=12C$:
 - 6.8.1.5.2 Determinarea factorului de utilizare preliminar η_1 :
 - 6.8.1.5.3 Determinarea temperaturii de echilibru si perioada de incalzire reala a cladirii:
 - 6.8.1.5.4 Programul de functionare si regimul de furnizare a agentului termic:
 - 6.8.1.5.5 Calculul pierderilor de caldura ale cladirii Q_L :
 - 6.8.1.5.6 Calculul aporturilor de caldura ale cladirii Q_g :
 - 6.8.1.5.7 Necesarul de caldura pentru incalzirea cladirii, Q_h :
 - 6.8.1.5.8 Consumul de energie pentru incalzire, Q_{fh} :
 - 6.8.1.5.9 Calculul pierderilor de căldură și performanța cazanelor
 - 6.8.1.5.10 Consumul de energie pentru prepararea apei calde de consum, Q_{acm} :
 - 6.8.1.5.11 Consumul de energie pentru iluminat:
 - 6.8.1.5.12 Consumul de energie pentru climatizare:
 - 6.8.1.5.13 Consumul de energie pentru ventilare mecanica:
 - 6.8.1.5.14 Energia primara si emisiile de CO₂ :
 - 6.8.1.5.14.1 Energia primara:
 - 6.8.1.5.14.2 Emisia de CO₂

6.9 CERTIFICAREA ENERGETICA A IMOBILULUI REABILITAT TERMIC

- 6.9.1 Consumul anual specific de energie pentru incalzirea spatiilor:
- 6.9.2 Consumul anual specific de energie pentru prep apei calde de consum:
- 6.9.3 Consumul anual specific de energie pentru iluminat:
- 6.9.4 Consumul anual specific de energie pentru climatizare:
- 6.9.5 Consumul anual specific de energie pentru ventilare mecanica:
- 6.9.6 Consumul total anual specific de energie:
- 6.9.7 Modalitatea indeplinirii cerintelor minime de performanta pentru cladira renovata
- 6.9.8 Modalitatea indeplinirii cerintelor minime de performanta pentru cladirile NZEB

7. ANALIZA EFICIENTEI ECONOMICE A LUCRARILOR DE INTERVENTIE

8. CONCLUZII SI RECOMANDARI

9. ANEXE

- 9.1 Fisa de analiza energetica a obiectivului
- 9.2 Certificatul energetic al cladirii existente, anexa 1, anexa 2, anexa 3, anexa 4

1. OBIECTUL SI SCOPUL LUCRARI

În lucrarea de față este prezentat raportul de analiză energetică pentru obiectivul:

“Extindere si modernizare corp C1 cladire cu regim de inaltime P in cadrul proiectului cresterea calitatii serviciilor medicale oferite in cadrul Spitalului Clinic de Neuropsihiatrie Craiova, prin extinderea si modernizarea Centrului de Sanatate Mintala pentru prevenirea si tratarea adictiilor – compartiment adulti, Craiova”

efectuat pe baza datelor relevate și observațiilor asupra clădirii și instalațiilor aferente acesteia (documentație scrisă și desenată, releveu, analiza in situ etc.).

După prezentarea generală a clădirii analizate, s-a completat fișa de analiză energetică aferentă final, s-a întocmit raportul de audit energetic, precedat de notele de calcul care au servit la stabilirea valorilor menționate în raport.

Rezultatele obținute pe baza analizei energetice a clădirii și instalațiilor aferente acesteia servesc la certificarea energetică a clădirii precum și la identificarea soluțiilor fezabile tehnico-economic de renovare/modernizare a elementelor de construcție și anvelopei, respectiv sistemului de instalații, pe baza caracteristicilor reale ale sistemului construcție-instalație privind utilizarea energiei termice și electrice.

Întocmirea raportului de audit energetic al clădirii s-a efectuat în conformitate cu prevederile Metodologiei de calcul Mc001 revizuită.

1.1 Elemente de identificare ale auditorului energetic

Nume:	SUMALAN
Prenume:	DAN
Adresă:	CLUJ-NAPOCA
Telefon:	0745.51.51.53
Fax:	0364.119.080
Documentul de atestare:	Seria:U _A Nr: 01843
E-mail:	dan.sumalan@yahoo.com
Web Site:	www.1-audit-energetic.ro

1.2 Ipoteze de calcul:

Certificatul Energetic se realizeaza pentru Anvelopa cladirii, definita ca suprafata exterioara a cladirii (pereti exteriori, ferestre, usi, planseul terasa, planseul peste sol)

Calculule se fac pentru partea de anvelopa, cu luarea in considerare a instalatiilor de incalzire, iluminat, preparare apa-calda de consum, climatizare sau ventilatie

Prezenta documentatie se realizeaza conform metologiei de auditare Mc 0001 in vigoare, cu modificarile si completarile ulterioare

Rezultatul Certificarii Energetice a cladirii consta intr-o estimare a consumului de energie necesara incalzirii cladirii in perioada rece a anului, estimarea energiei pentru preparare apa calda de consum, estimarea energiei consumate pentru iluminat, climatizare, ventilatie

Conform Mc001, Cerintele minime de performantă energetică pentru clădiri și elemente de anvelopei ale acestora sunt:

a) rezistentele minime corectate pe fiecare subansamblu - daca se justifica tehnico-economic

b) coeficientul maxim global de pierderi de caldura G -pentru cladirile noi

c) consumul anual specific maxim de energie primară totala -cladiri noi si cladiri in reabilitare.

d) pentru cladiri noi se vor identifica masuri de eficienta energetica pentru incadrarea cladirii in criteriile nZEB (cladiri cu consum de energie aproape de "zero")

d) conditii minime de confort interior

1.3 Normative si legi considerate:

Legea nr. 325/2002	pentru aprobarea Ordonanței Guvernului. nr. 29/2000 privind renovarea termică a fondului construit existent și stimularea economisirii energiei termice.
Legea nr. 10/1995	privind calitatea în construcții, republicată, cu modificările și completările ulterioare.
Mc001	Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor.
NP 008-97	Normativ privind igiena compoziției aerului în spații cu diverse destinații, în funcție de activitățile desfășurate în regim de iarnă-vară.
MP 022-02	MP 022-02 Metodologie pentru evaluarea performanțelor termotehnice ale materialelor și produselor pentru construcții.
MP013-2001	MP013-2001 Metodologie privind stabilirea ordinii de prioritate a măsurilor de renovare termică a clădirilor și instalațiilor aferente. Program cadru al programului național anual de renovare și modernizare termică a clădirilor și instalațiilor aferente.
GT 036-02	Ghid pentru efectuarea expertizei termice și energetice a clădirilor existente și a instalațiilor de încălzire și preparare a apei calde de consum aferente acestora.
GT 032-01	Ghid privind proceduri de efectuare a măsurărilor necesare analizării termoeenergetice a construcțiilor și instalațiilor aferente.

GT 040-02	Ghid de evaluare a gradului de izolare termică al elementelor de construcție la clădiri existente în vederea reabilitării termice.
GT 041-02	Ghid privind renovarea finisajelor pereților și pardoselilor clădirilor civile.
GT 043-02	Ghid privind îmbunătățirea calităților termoizolatoare ale ferestrelor la clădirile civile existente.
C107/0-2002	Normativ pentru proiectarea și execuția lucrărilor de izolații termice la clădiri.
C107/2-2005	Normativ privind calculul coeficienților globali de izolare termică la clădirile cu altă destinație decât locuirea.
C107/3-2005	Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor.
C 107/5-2005	Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție în contact cu solul.
I13	Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de încălzire centrală
I5	Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de ventilare și climatizare
I9	Normativ pentru proiectarea și execuția instalațiilor sanitare
I7	Normativul pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor
PCC - 016/2000	Procedura privind tehnologia pentru renovarea termică a clădirilor folosind plăci din materiale termoizolante.
NP 121-06	Normativ privind renovarea hidroizolațiilor bituminoase ale acoperisurilor clădirilor
GT 058-03	Ghid privind criteriile de performanță ale cerințelor de calitate conform legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții pentru Instalații de Ventilare Climatizare
GT 060-03	Ghid privind criteriile de performanță ale cerințelor de calitate conform legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții pentru instalațiile de încălzire centrală
P 118-1999	Normativ de siguranță la foc a construcțiilor
NP 010-97	Normativ privind proiectarea, realizarea și exploatarea construcțiilor pentru școli și licee

2. INFORMATII GENERALE DESPRE OBIECTIVUL AUDITAT, ANALIZA ENERGETICA A CLADIRII

2.1 Informatii generale despre obiectivul auditat

2.1.1 Descrierea arhitecturala a cladirii

Nr proiect:	8809	DATA:	9 aprilie 2026
Clădirea:	5-Clădire pentru sănătate		
Adresa:	Mun. Craiova, Calea Bucuresti, Nr. 99 (fost nr. 149), jud. Dolj		
Denumire obiectiv:	"Extindere si modernizare corp C1 cladire cu regim de inaltime P in cadrul proiectului cresterea calitatii serviciilor medicale oferite in cadrul Spitalului Clinic de Neuropsihiatrie Craiova, prin extinderea si modernizarea Centrului de Sanatate		
Proprietar:	Spitalul Clinic de Neuropsihiatrie Craiova		
Cod postal localitate:	200440		
Coordonate GPS (lat x long):	44.31754418945401, 23.81619508409983		
Beneficiar:	Spitalul Clinic de Neuropsihiatrie Craiova		
Destinația principală:	5-Clădire pentru sănătate		
Tipul clădirii:	P		
Anul construirii:	1908		
Proiectant:	-		
Constructor:	-		
Nr de unități	1		
Scopul auditului energetic:	Renovare termica		

Descrierea situatiei existente si propuse cat si modul de calcul si de interventie

Cladirea tip Parter, are structura de rezistenta din caramida. Cladirea a fost construita in anul 1908, iar extinderea in anul 2012

Calculul de consum de energie s-a facut tinand cont ca programul de incalzire/ocupare al imobilului prevede 20 grade in timpul zilei respectiv 17 grade in timpul noptii

Incalzirea actuala se realizeaza cu centrala termica pe gaz, radiatoare din otel vechi, necolmatate, avand robineti on/off

Ferestrele sunt din tamplarie pvc, neetanse

-

Iluminatul se realizeaza cu tuburi fluorescente

Exista sistem de climatizare

Nu exista ventilatie mecanica

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

Instalatii existente pe tipuri de utilitati

TIP UTILITATE	INSTALATII	COMBUSTIBIL
INCALZIRE	CT gaz	Gaz natural
	CT lemne	-
	CT electric	-
	Sobe lemne	-
	Termoficare	-
	Radiatoare/Radiant el	-
	Radiant gaz	-
	Ventiloconvectoare	-
	Pompe de caldura	-
	RES Electrice	-
	RES Termice	-
ACM	CT gaz	Gaz natural
	CT lemne	-
	CT electric	-
	Sobe lemne	-
	Termoficare	-
	Boiler	-
	Echipament instant	-
	Pompe de caldura	-
	RES Electrice	-
	RES Termice	-
ILUMINAT	SEN	Energie electrică consumată din SEN (ex. pentru iluminat, pompe de căldură, chillere etc.)
	RES Electrice	-
AER CONDITIONAT	SEN	Energie electrică consumată din SEN (ex. pentru iluminat, pompe de căldură, chillere etc.)
	RES Electrice	-
VENTILARE MEC	SEN	-
	RES Electrice	-

Pret energie :

gaz metan	0,3 lei/KWh
electric	1 lei/KWh
lemn	0,3 lei/KWh

Imagini cladire



Caracteristici geometrice cladire

AXELE	PERIM (EXT)	PERIM (INT)	H	TOTAL GOLURI	TOTAL FERESTRE	PERETE OPAC (INTERIOR)	ARIA INCALZ DIRECT	ARIA INCALZ INDIRECT
DEMISOL (INCALZIT)								
N	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
E	0	0	0	0,00	0,00	0,00		
S	0	0	0	0,00	0,00	0,00		
V	0	0	0	0,00	0,00	0,00		
NV	0	0	0	0,00	0,00	0,00		
NE	0	0	0	0,00	0,00	0,00		
SE	0	0	0	0,00	0,00	0,00		
SV	0	0	0	0,00	0,00	0,00		
TOTAL:	0	0		0,00	0,00	0,00		
				PERIM GOL:	0,00			
				PERIM L	0,00			
				PERIM H	0,00			

AXELE	PERIM (EXT)	PERIM (INT)	H	TOTAL GOLURI	TOTAL FERESTRE	PERETE OPAC (INTERIOR)	ARIA INCALZ DIRECT	ARIA INCALZ INDIRECT
PARTER								
N	33,16	32,56	2,85	23,33	20,18	69,47	339,10	0,00
E	23,45	22,85	2,85	13,37	13,37	51,75		
S	33,16	32,56	2,85	17,42	15,74	75,38		
V	23,45	22,85	2,85	9,87	7,35	55,25		
NV	0	0	2,85	0,00	0,00	0,00		
NE	0	0	2,85	0,00	0,00	0,00		
SE	0	0	2,85	0,00	0,00	0,00		
SV	0	0	2,85	0,00	0,00	0,00		
TOTAL:	113,22	110,82		63,99	56,64	251,85		
				PERIM GOL:	161,26			
				PERIM L	65,26			
				PERIM H	96,00			

AXELE	PERIM (EXT)	PERIM (INT)	H	TOTAL GOLURI	TOTAL FERESTRE	PERETE OPAC (INTERIOR)	ARIA INCALZ DIRECT	ARIA INCALZ INDIRECT
ETAJE								
N	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
E	0	0	0	0,00	0,00	0,00		
S	0	0	0	0,00	0,00	0,00		
V	0	0	0	0,00	0,00	0,00		
NV	0	0	0	0,00	0,00	0,00		
NE	0	0	0	0,00	0,00	0,00		
SE	0	0	0	0,00	0,00	0,00		
SV	0	0	0	0,00	0,00	0,00		
TOTAL:	0	0		0,00	0,00	0,00		
				PERIM GOL:	0,00			
				PERIM L	0,00			
				PERIM H	0,00			

2.1.2 Descrierea alcatuirii elementelor de constructie si structurii de rezistenta

* pereti exteriori

MATERIAL	d	λ_{normat} (W/Mk)	Vechime (ani)	COEFICIENTI DE DEGRADARE 'a'				λ_{calcul} (W/Mk)
				Pentru vechime	Condens	Infiltrații	Alte degrad	
Tencuiala var-ciment	0,025	0,87	118	1,03	1,00	1,00	1,00	0,8961
Zidărie din cărămizi pline d=0,25m p=1800	0,3	0,8	118	1,03	1,00	1,00	1,00	0,824
Polistiren expandat EPS50 d=m p=20	0,1	0,044	118	1,05	1,00	1,00	1,00	0,0462
Tencuiala var-ciment	0,025	0,87	118	1,03	1,00	1,00	1,00	0,8961

* pereti interiori

strat	d
Tencuiala var-ciment	0,04
Zidărie din cărămizi pline d=0,25m p=1800	0,3
Tencuiala var-ciment	0,02

* tamplaria exterioara

Tamplarie PVC cu geam termopan 2 foi sticla

* usa exterioara

TAMPLĂRIE PVC

* Planseu sub pod

MATERIAL	d	λ_{normat} (W/Mk)	Vechime (ani)	COEFICIENTI DE DEGRADARE 'a'				λ_{calcul} (W/Mk)
				Pentru vechime	Condens	Infiltrații	Alte degrad	
Tencuiala var-ciment	0,02	0,87	118	1,03	1,00	1,00	1,00	0,8961
Pin și brad- în lungul fibrelor d=0,025m p=550	0,15	0,35	118	1,00	1,00	1,00	1,00	0,35
Beton armat d=0,12m p=2400	0,15	1,62	118	1,00	1,00	1,00	1,00	1,62
Bitum d=0,02m p=1100	0,02	0,17	118	1,00	1,00	1,00	1,00	0,17
-	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0

* **Placa peste sol**

MATERIAL	d	λ_{normat} (W/Mk)	Vechime (ani)	COEFICIENTI DE DEGRADARE 'a'				λ_{calcul} (W/Mk)
				Pentru vechime	Condens	Infiltrații	Alte degrad	
Gresie și cuarțite d=m p=2400	0,02	2,03	118	1,00	1,00	1,00	1,00	2,03
Șapă de ipsos d=m p=1600	0,04	1,03	118	1,00	1,00	1,00	1,00	1,03
Beton armat d=0,12m p=2500	0,10	1,74	118	1,00	1,00	1,00	1,00	1,74
-	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0

* **structa constructiva**

zidarie portanta

2.1.3 Descrierea tipurilor de instalatii interioare si alcatuirea acestora (incalzire, ventilare/climatizare, apa calda menajera, iluminat)

* **INSTALATIA DE INCALZIRE INTERIOARA**

☐ Existența instalației de încălzire

☒ x

Da, funcțională

☐ -

Da, nefuncțională

☐ -

Nu – se consideră un sistem virtual de încălzire electrică la parametrii de confort termic

☐ Sursa existentă de energie pentru încălzirea spațiilor:

☒ x

Sursă proprie (centrala individuală) combustibil

gaz metan

☐ -

Sursă electrică

☐ -

centrală

☐ -

convectoare

☐ -

radiatoare

☐ -

aeroterme

☐ -

Centrală termică proprie în clădire, cu combustibil

-

☐ -

Centrală termică în exteriorul clădirii, cu combustibil

-

☐ -

Termoficare cu racordare la un punct termic

☐ -

local

☐ -

central

☐ -

Altă sursă sau sursă mixtă (precizați)

-

☐ Tipul sistemului de încălzire:

☐ -

Încălzire locală cu sobe

- Numărul sobelor / combustibilul utilizat

☐ -

-

* INSTALATIA DE VENTILATIE MECANICA

□ Existența instalației de ventilare mecanică

☐	Da, funcțională	☐	Da, nefuncțională
☒	Nu, se ignoră consumul de energie electrică pentru clădiri rezidențiale, respectiv se impune un consum virtual de energie electrică pentru clădiri nerezidențiale (conf. prevederi Mc001, cap. 5.3)		

□ Tipul sistemului de ventilare a spațiilor:

☐	Exclusiv naturală neorganizată	☐	Naturală organizată
☐	Mecanică		

* INSTALATIA DE ILUMINAT

□ Existența instalației de iluminat

☒	Da, funcțională	☐	Da, nefuncțională
☐	Nu – se consideră sistem virtual de iluminat care asigură parametrii de confort vizual		

□ Tipul sistemului de control/reglare a sistemului de iluminat

☒	Funcționare on/off	☐	Reglare manuală
☐	Automat funcție de	☐	nivelul de lumină naturală
☐	Alt tip, precizați	-	senzori prezență

□ Tipul sistemului de iluminat

☐	Fluorescent	☐	Incandescent
☒	LED	☐	Mixt (precizați)

* INSTALATII PRIVIND SURSELE REGENERABILE DE ENERGIE

□ Sistemul de panouri termosolare

☐	Există	☒	Nu există

- Tip panou (plan, cu tuburi vidate etc.)
- Număr panouri
- Mod montare (pe clădire, lângă clădire etc.)
- Orientare
- Utilizate pentru (prepararea acc, preparare acc și încălzire etc.)

□ Sistemul de panouri fotovoltaice

☐	Există	☒	Nu există

- Tip panou (monocristalin, policristalin)
- Număr panouri
- Mod montare (pe clădire, lângă clădire etc.)
- Orientare
- Utilizate pentru

☐ Pompa de căldură

☐ Există

☒ Nu există

- Tip pompă de căldură

☐ sol-apa (bucă deschisă)

☐ sol-apa (bucă închisă)

☐ aer-apă

☐ aer-aer

☐ apă-aer

☐ sol-aer

☐ alt tip, precizați

-

- Număr pompe de căldură

-

- Utilizată/e pentru

-

- Valoarea medie SCOP/SEER

-

☐ Sistemul de utilizare a biomasei

☐ Există

☒ Nu există

☐ Tip biomasă utilizată

☐ peleți

☐ brichete

☐ alt tip, precizați

-

☐ Centrala eoliană

☐ Există

☒ Nu există

- Număr centrale eoliene

-

- Putere nominală [kW]

-

- Înălțime ax rotor/diametru rotor [m]

-

- Alte caracteristici tehnice

-

☐ Alte echipamente care utilizează surse regenerabile de energie

(auditorul energetic va completa mai departe lista cu alte echipamente care utilizează sursele regenerabile)

-

2.1.4 Regimul de ocupare al cladirii

Regim ocupare	24 ore/zi
Regim alimentare caldura:	continuu
Sisteme ventilare mecanica	NU
Sisteme climatizare	DA

2.1.5 Anvelopa cladirii si volumul incalzit al cladirii

Anvelopa cladirii reprezinta totalitatea elementelor de constructie care inchid volumul incalzit direct sau indirect

CARACTERISTICI GEOMETRICE	VALORI	UM
Perimetru exterior:	113,22	ml
Perimetru interior:	110,82	ml
Aria soclului=	56,61	mp
Aria sarpanta/terasa=	339,10	mp
Aria interioara desfasurata etaje=	0,00	mp
Aria interioara parter=	339,10	mp
Aria interioara demisol incalzit=	0,00	mp
Aria referinta desfasurata=	339,10	mp
H perete parter=	2,85	m
H etaj=	0,00	m
Vol incalzit dir si indir=	966,44	mc
Vol referinta=	966,44	mc
Supraf tot inc dir si indir=	339,10	mp
Supraf comune incalz indir=	0,00	mp
Supraf vitrate=	56,64	mp
Supraf opaca a peretilor ext=	251,85	mp
Supraf anv=	986,69	mp
Aria utila incalz direct=	339,10	mp
Raportul Aanv/V=	1,02	

3.1 Caracteristici termice

3.1.1 Calculul rezistentelor termice unidirectionale

$$R = R_{si} + \sum \frac{d_i}{\lambda_i} + R_{se}$$

pentru pereti exteriori, planseu ultim nivel, planseu peste subsol

$$R = R_{si} + \sum \frac{d_i}{\lambda_i} + \frac{dp_1 + z - f}{\lambda_{p1}} * \frac{dp_2}{\lambda_{p2}}$$

pentru planseul peste sol

Pereti exteriori

Suprafata: **251,85** mp

$\alpha_i = 8$

$\alpha_e = 24$

Nr crt	MATERIAL	SUPRAFATA (mp)	GROSIME (m)	λ_{calcul} (W/Mk)	Ri		um	Ri*S
1	interior				Rsi=	0,13	m ² K/W	0,13
2	Tencuiala var-ciment	251,85	0,025	0,896	Ri=	0,03	m ² K/W	7,026222
3	Zidărie din cărămizi pline d=0,25	251,85	0,3	0,824	Ri=	0,36	m ² K/W	91,692197
4	Polistiren expandat EPS50 d=m	251,85	0,1	0,046	Ri=	2,16	m ² K/W	545,12532
5	Tencuiala var-ciment	251,85	0,025	0,896	Ri=	0,03	m ² K/W	7,026222
6	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-
10	exterior				Rse=	0,04	m ² K/W	0,04
					R=	2,75	m ² K/W	

Planseu sub pod

Suprafata: **56,61** mp

$\alpha_i = 8$

$\alpha_e = 12$

Nr crt	MATERIAL	SUPRAFATA (mp)	GROSIME (m)	λ_{calcul} (W/Mk)	Ri		um	Ri*S
1	interior				Rsi=	0,13	m ² K/W	0,13
2	Tencuiala var-ciment	339,10	0,02	0,896	Ri=	0,02	m ² K/W	7,5683517
3	Pin și brad- în lungul fibrelor d=0,	436,00	0,15	0,350	Ri=	0,43	m ² K/W	186,85714
4	Beton armat d=0,12m p=2400	261,95	0,15	1,620	Ri=	0,09	m ² K/W	24,25463
5	Bitum d=0,02m p=1100	339,10	0,02	0,170	Ri=	0,12	m ² K/W	39,894118
6	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-	-
8	exterior				Rse=	0,08	m ² K/W	0,08
					R=	0,97	m ² K/W	

Placa peste sol

Suprafata: **339,10** mp

$\alpha_i = 6$

$\alpha_e = 24$

Nr crt	MATERIAL	SUPRAFATA (mp)	GROSIME (m)	λ_{calcul} (W/Mk)	Ri	um	Ri*S
1	interior				Rsi=	0,17 m ² K/W	0,17
2	Gresie și cuarțite d=m p=2400	339,10	0,02	2,030	Ri=	0,01 m ² K/W	3,3408867
3	Șapă de ipsos d=m p=1600	339,10	0,04	1,030	Ri=	0,04 m ² K/W	13,168932
4	Beton armat d=0,12m p=2500	339,10	0,1	1,740	Ri=	0,06 m ² K/W	19,488506
5	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-
8	exterior				Rse=	0,00 m ² K/W	0,00
					R=	1,87 m²K/W	

Ferestre exterioare

Suprafata: **56,64** mp

Nr crt	MATERIAL	SUPRAFATA (mp)	GROSIME (m)	λ_{calcul} (W/Mk)	Ri	um	
1	Tamplarie lemn	0,00			Ri=	0,00 m ² K/W	
2	Tamplarie PVC	56,64			Ri=	0,50 m ² K/W	
3	Tamplarie metal	0,00			Ri=	0,00 m ² K/W	
4	Luminatoare	0,00			Ri=	0,00 m ² K/W	

Usa exterioara

Suprafata: **7,35** mp

Nr crt	MATERIAL	SUPRAFATA (mp)	GROSIME (m)	λ_{calcul} (W/Mk)	Ri	um	Ri*S
1	TAMPLĂRIE PVC	7,35			Ri=	0,50 m ² K/W	

3.1.2 Calculul rezistentelor termice corectate

$$R' = r \cdot R \quad [m^2K/W]$$

COEFICIENTI LINIARI DE TRANSFER TERMIC						
DENUMIRE ELEMENT	ARIA	R	ψ	li	$\psi \cdot li$	CONFORM
Planseu sub pod	56,61	0,97				
KPlanseu pod					NP048-2000 tab A2,10	
		$\psi_1 =$	0,429	113,22	48,5714	
		$\psi_2 =$	0,17	0	0	
				$\Sigma(li \cdot \psi) =$	48,5714	
				$r =$	0,54555	
				$R' =$	0,53	m2K/W
Pereti exteriori	251,85	2,75				
A Intersecție pereți						C107/3-tab 1
		$\psi_1 =$	0,1	16	1,6	
		$\psi_2 =$	0	16	0	
C Colț pereți						C107/3-tab 3
		$\psi_1 =$	0,14	16	2,24	
		$\psi_2 =$	0,17	16	2,72	
N Colț intrând pereți (fără stâlpișor)						C107/3-tab 13
		$\psi_1 =$	-0,12	0	0	
		$\psi_2 =$	-0,16	0	0	
N Colț intrând pereți (fără stâlpișor)						C107/3-tab 13
		$\psi_1 =$	0,09	0	0	
		$\psi_2 =$	0,09	0	0	
A Centură în ziduri (fără termoizolație)						C107/3-tab 21
		$\psi_1 =$	0,188	0	0	
		$\psi_2 =$	0,059	0	0	
A Soclu subsol (zidărie din cărămizi, cu termoizolație)						C107/3-tab 41
		$\psi_1 =$	0,144	110,82	15,9581	
		$\psi_2 =$	0	0	0	
SPlanseu peste subsol neincalzit						NP048-2000 tab A2,11
		$\psi_1 =$	0,07	113,22	7,9254	
		$\psi_2 =$	0	0	0	
C Solbanc tâmplărie dublă						C107/3-tab 53
		$\psi_1 =$	0,158	42,419	6,7022	
		$\psi_2 =$	0	0	0	
D Buiandrug - tâmplărie dublă						C107/3-tab 54
		$\psi_1 =$	0,263	42,419	11,1562	
		$\psi_2 =$	0	0	0	
Pervaz tamplarie						C107/3-tab 66
		$\psi_1 =$	0,087	82	7,134	
		$\psi_2 =$	0	0	0	
				$\Sigma(li \cdot \psi) =$	55,4359	
				$r =$	0,62284	
				$R' =$	1,71	m2K/W

Placa peste sol	339,10	1,87				
A 1. Placă pe sol - fără termoizolație						C107/5-tab 2
		$\psi_1 =$	0	0	0	
		$\psi_2 =$	0,199	339,1	67,4809	
R18. Pereți interiori pe sol						C107/5-tab 19
		$\psi_1 =$	0,033	55	1,815	
		$\psi_2 =$	0,033	55	1,815	
F Perete interior pe placa peste subsol						C107/3-tab 46
		$\psi_1 =$	0,31	0	0	
		$\psi_2 =$	0,25	0	0	
				$\Sigma(l_i \cdot \psi) =$	71,1109	
				$r =$	0,71801	
				$R' =$	1,34	m2K/W

Ferestre exterioare	56,64	0,50				
termopan			0	161,26	0	C107/2005 TAB 53
				$\Sigma(l_i \cdot \psi) =$	0	
				$r =$	1	
				$R' =$	0,50	m2K/W

Usa exterioara	7,35	0,50				
termopan			0	20,40	0	C107/2005 TAB 53
				$\Sigma(l_i \cdot \psi) =$	0	
				$r =$	1	
				$R' =$	0,50	m2K/W

COEFICIENTI LINIARI DE TRANSFER TERMIC

Denumire element	A_{mi}	R	r	R'	$1/R'$
Planseu sub pod	339,10	0,97	0,88	0,85	1,17
Pereti exteriori	251,85	2,75	0,62	1,69	0,59
Placa peste sol	339,10	1,87	0,72	1,34	0,74
Ferestre exterioare	56,64	0,50	1,00	0,50	2,00
Usa exterioara	7,35	0,50	1,00	0,50	2,00

3.2 Parametrii climatici

3.2.1 Temperatura conventionala exterioara de calcul

Zona geografica: DOLJ

Zona Climatica: II
 $T_e =$ -15 C
 $T_i = \theta_i =$ 20,00 C

3.2.2 Intensitatea radiatiei solare si temperaturile exterioare medi lunare

Valori medii ale temperaturii exterioare	
LUNA	TEMP (C)
IANUARIE	-1,1
FEBRUARIE	1,7
MARTIE	6
APRILIE	11,6
MAI	17,5
IUNIE	21,3
IULIE	23,2
AUGUST	22,5
SEPTEMBRIE	16,9
OCTOMBRIE	11,5
NOIEMBRIE	5,3
DECEMBRIE	-0,2

3.3 Temperaturi de calcul ale spatiilor interioare

3.3.1 Temperatura interioara predominanta a incaperilor incalzite

Ti= 20 C

3.3.2 Temperatura interioara a spatiilor neincalzite

pe baza bilantului termic :

Tu= - C

3.3.3 Temperatura interioara de calcul

Vinc dir= 966,44 mc
Ti= 18,11 C
V inc ind= 0,00 mc

		Program functionare in timpul saptamanii				Program functionare in weekend				
	Luna	Zile utilizare/ luna	Temp/ziua	Ore funct ziua	Temp/noapte	Ore funct noapte	Zile utilizare weekend/ luna	Temp/ ziua	Ore funct ziua	Temp/noapte
31	IANUARIE	31	20	12	17	12	8	17	12	17
28	FEBRUARIE	28	20	12	17	12	8	17	12	17
31	MARTIE	31	20	12	17	12	8	17	12	17
30	APRILIE	30	20	12	17	12	8	17	12	17
31	MAI	31	20	12	17	12	8	17	12	17
30	IUNIE	30	20	12	17	12	8	17	12	17
31	IULIE	31	20	12	17	12	8	17	12	17
31	AUGUST	31	20	12	17	12	8	17	12	17
30	SEPTEMBRIE	30	20	12	17	12	8	17	12	17
31	OCTOMBRIE	31	20	12	17	12	8	17	12	17
30	NOIEMBRIE	30	20	12	17	12	8	17	12	17
31	DECEMBRIE	31	20	12	17	12	8	17	12	17
	TOTAL	365								

	Luna	Ore funct noapte	Tnec lunar
31	IANUARIE	12	18,11
28	FEBRUARIE	12	18,07
31	MARTIE	12	18,11
30	APRILIE	12	18,10
31	MAI	12	18,11
30	IUNIE	12	18,10
31	IULIE	12	18,11
31	AUGUST	12	18,11
30	SEPTEMBRIE	12	18,10
31	OCTOMBRIE	12	18,11
30	NOIEMBRIE	12	18,10
31	DECEMBRIE	12	18,11
	TOTAL		18,1055985

Ti= 18,11

C

3.4 *Calculul coeficientilor de pierderi de caldura HT si Hv*

a.calculul coeficientului de pierderi de caldura al cladirii, H

$$H=H_v+H_T$$

b.calculul coeficientului de pierderi de caldura al cladirii prin ventilare, Hv

$$p_a = 1,2 \text{ kg/mc}$$

ca= 1,005 J/kgC
na= 0,6 schimburi
V= 966,435 mc

$$H_v = 194,25 \quad [W/K]$$

c.calculul coeficientului de pierderi de caldura al cladirii prin transmisie HT

$$H_T = L + H_u \quad [W/K]$$

L - coeficientul de cuplaj termic prin anvelopa exterioara a cladirii

$$L = \sum_{ij} U'_{ij} * A_{ij}$$

U'_j - transmitanta termica corectata a partii j din anvelopa cladirii

A_j - aria pentru care se calculeaza U'_j

COEFICIENTI DE CUPLAJ TERMIC AI SPATIULUI INCALZIT

Denumire element	R' _j	U' _j	A _j	U' _j *A _j
Planseu sub pod	0,85	1,17	339,10	397,85
Pereti exteriori	1,69	0,59	251,85	148,66
Placa peste sol	1,34	0,74	339,10	252,17
Ferestre exterioare	0,50	2,00	56,64	113,28
Usa exterioara	0,50	2,00	7,35	14,70
L=				926,66

H_u - coeficient de transfer de caldura de la spatiile incalzite la spatiile neincalzite

$$H_u = H_{iu} * b$$

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}}$$

H_{iu} - coeficient de transfer de caldura de la spatiile incalzite la spatiile neincalzite

$$H_{iu} = L_{t,iu} + H_{v,iu}$$

L_{t,iu} - coeficient de cuplaj termic al placii peste subsol

$$L_{t,iu} = 252,17 \quad [W/K]$$

H_{v,iu} - coeficient de transfer de caldura prin ventilatie de la spatiile incalzite la spatiile neincalzite

$$H_{v,iu} = \frac{\rho_a * c_a * n_a * V}{3.6}$$

Hue - coeficient de transfer de caldura de la spatiile neincalzite la mediul exterior

$$Hue = L_{t,ue} + H_{v,ue}$$

$L_{t,ue}$ - coeficient de cuplaj termic al elementelor de constructie ale spatiului neincalzit in contact cu mediul exterior

$H_{v,ue}$ - coeficient de transfer de caldura prin ventilatie de la spatiile neincalzite la mediul exterior

inc-ext		inc-neinc						
Denumire element	U*A	L _{tiu}	h _{neinc}	A _{neinc}	V _{neinc}	na1	H _{viu}	H _{iu}
Planseu sub pod	0,00	397,85	1,50	339,10	508,65	0,00	0,00	397,85
Pereti exteriori	148,66	0,00	0,00	251,85	0,00	0,00	0,00	0,00
Placa peste sol	252,17	0,00	0,00	339,10	0,00	0,00	0,00	0,00
Ferestre exterioare	113,28	0,00	0,00	56,64	0,00	0,00	0,00	0,00
Usa exterioara	14,70	0,00	0,00	7,35	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	528,81	145,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	397,85

neinc-exterior								
Denumire element	U _{ue}	A _{ue}	L _{tue}	h _{neinc}	A _{neinc}	V _{neinc}	na1	H _{vue}
Planseu sub pod	7,27	406,92	2959,42	1,50	339,10	508,65	2,00	1226,86
Pereti exteriori	0,00	0,00	0,00	0,00	251,85	0,00	0,00	0,00
Placa peste sol	1,00	339,10	339,10	0,00	339,10	0,00	5,00	0,00
Ferestre exterioare	0,00	0,00	0,00	0,00	56,64	0,00	0,00	0,00
Usa exterioara	0,00	0,00	0,00	0,00	7,35	0,00	0,00	0,00
Total	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

neinc-
exterior

Denumire element	Hue	b	Hu	Ht
Planseu sub pod	4186,28	0,91	363,32	363,32
Pereti exteriori	0,00	0,00	0,00	148,66
Placa peste sol	339,10	0,00	0,00	252,17
Ferestre exterioare	0,00	0,00	0,00	113,28
Usa exterioara	0,00	0,00	0,00	14,70
Total	4525,38	0,92	365,70	892,13

Hue=	4.525,38	
Hui=	397,85	
b=	0,92	
Hu=	365,70	
L=	528,81	
HT=	892,13	

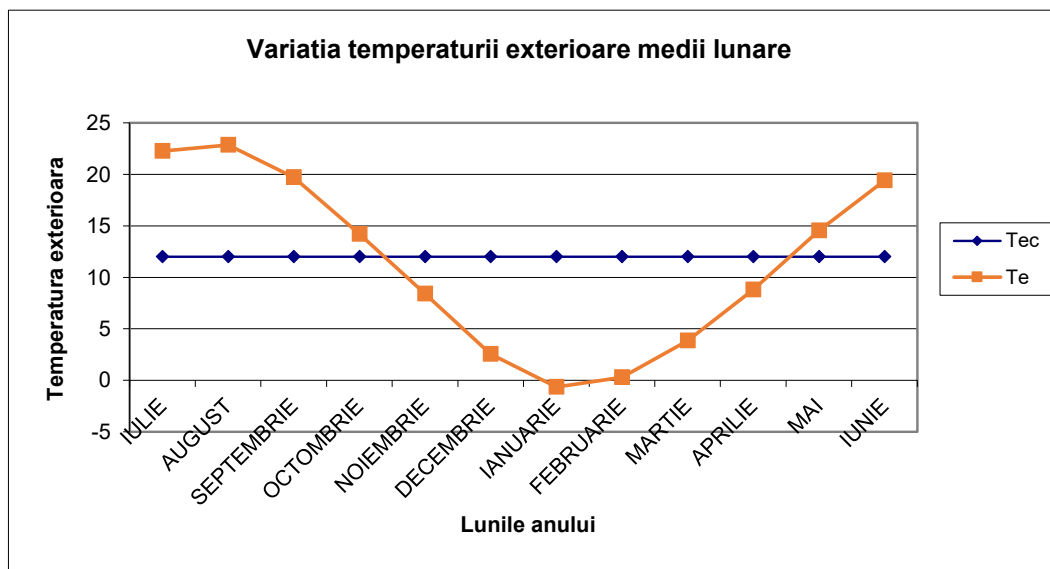
coeficientul de pierderi de caldura al cladirii este :

$$H=H_v+H_t= 1.086,39$$

3.5 Stabilirea perioadei de incalzire preliminara

-temperatura conventionala de echilbru: $T_{ec}=12$

Determinarea perioadei de incalzire					
	septembrie-aprilie				
	Valori conventionale				
LUNA	Tec	t	Te	t*Te	Tem
IUNIE	12	0	19	0	4,52
IULIE	12	0	22	0	
AUGUST	12	0	23	0	
SEPTEMBRIE	12	0	20	0	
OCTOMBRIE	12	19	14	273	
NOIEMBRIE	12	30	8	252	
DECEMBRIE	12	31	3	79	
IANUARIE	12	31	-1	-20	
FEBRUARIE	12	28	0	8	
MARTIE	12	31	4	119	
APRILIE	12	13	9	117	
MAI	12	0	15	0	
IUNIE	12	0	19	0	
IULIE	12	0	22	0	
184			zile incalzire		



3.5.1 Calculul pierderilor de caldura ale cladirii QL (calcul preliminar, pentru $T_{ec}=12C$)

$$QL = H \cdot (T_i - T_u) \cdot t$$

H=	1.086,39	coef de pierderi de caldura al cladirii
Ti=	20,00 C	temperatura interioara de calcul
Te=	4,52 C	temperatura ext medie pe perioada de incalz
Dz=	184 zile	durata perioadei de incalz preliminar det grafic
t=	4405 ore	numar de ore perioada de incalzire

$$QL = 75.097,96 \quad [kWh/an]$$

Calculul aporturilor de caldura ale cladirii Q_g (calcul preliminar , pentru $T_{ec}=12C$)

$$Q_g = Q_i + Q_s \quad Q_i = \text{degajari de caldura interne}$$

$$Q_i = [\phi_{i,h} + (1-b) \cdot \phi_{i,u}] \cdot t$$

Φ_{ih} = fluxul termic mediu al degajarilor interne in spatiile incalzite

$$\Phi_{ih} = \Phi_i \cdot A_{inc} = 1356,4 \quad [W]$$

Φ_i =	4	w/mp	fluxul termic mediu al degajarilor interne cf Mc01
A_{inc} =	339,10	mp	aria totala a spatiului neincalzit
Φ_{iu} =	0		fluxul termic mediu al degajarilor interne in spatiile neinc
Dz=	184		durata perioadei de incalz preliminar det grafic
t=	4405		numar de ore perioada de incalzire
b=	0,91919		

$$Q_i = 5.975,07 \quad [kWh/an]$$

Q_s = aporturi solare prin elementele vitrate

$$Q_s = \sum_{ij} [I_{sj} \cdot \Sigma A_{snj}] \cdot t$$

I_{sj} = radiatia solara totala medie pe perioada de calcul pe o suprafata de 1 mp avand orientarea j
 A_{snj} = aria receptoare echiv a supraf n avand orientarea j

$$A_{snj} = A \cdot F_s \cdot F_f \cdot g$$

A= aria totala a elementului vitrat n
 F_s = factorul de umbrire a suprafetei n

$$F_s = F_h \cdot F_o \cdot F_f$$

F_h = factorul partial de corectie datorita orizontului
 F_o = factorul partial de corectie pentru proeminente
 F_f = factorul partial de corectie pentru aripioare

FF= factorul de reducere pentru ramele vitrajelor

$$FF=At/A$$

g= transmitanta totala la energie solara a suprafetei n

$$g=Fw*gi$$

Fw= factor de transmisie solara

gi= transmitanta totala la energia solara pentru radiatiile
perpendicularare pe vitraj

Valori medii ale intensitatii radiatiei solare pentru perioada de incalzire									
ZILE	LUNA	N		E		S		V	
31	IANUARIE	13,6	3947,983	31	4989,9	76,9	15098,9	31	2744,49
28	FEBRUARIE	20,9	5479,98	56,6	8228,9	113,6	20146,2	56,6	4525,97
31	MARTIE	29,8	8650,728	64	10302	99,7	19575,5	64	5666,03
13,304	APRILIE	39,5	4921,136	75,6	5222,6	94,1	7929,38	75,6	2872,45
0	MAI	65,5	0	74,3	0	90,8	0	74,3	0
0	IUNIE	77,3	0	80	0	97,5	0	80	0
0	IULIE	80,5	0	83,5	0	115,2	0	83,5	0
0	AUGUST	72,9	0	77,1	0	135,9	0	77,1	0
0	SEPTEMBRIE	51,1	0	84,2	0	136	0	84,2	0
19,241	OCTOMBRIE	25,2	4540,581	65,4	6534	124	15111,7	65,4	3593,78
30	NOIEMBRIE	15,3	4298,207	33	5140,5	73,2	13908,8	33	2827,31
31	DECEMBRIE	11,8	3425,456	27,3	4394,3	68,8	13508,5	27,3	2416,92

Valori medii ale intensitatii radiatiei solare pentru perioada de incalzire									
ZILE	LUNA	NV		NE		SE		SV	
31	IANUARIE	15	0	15	0	59,4	0	59,4	0
28	FEBRUARIE	28,8	0	28,8	0	92,6	0	92,6	0
31	MARTIE	38,2	0	38,2	0	88,3	0	88,3	0
13,304	APRILIE	52,6	0	52,6	0	91	0	91	0
0	MAI	69,9	0	69,9	0	85,3	0	85,3	0
0	IUNIE	78,6	0	78,6	0	93,5	0	93,5	0
0	IULIE	82	0	82	0	108,3	0	108,3	0
0	AUGUST	75	0	75	0	121,9	0	121,9	0
0	SEPTEMBRIE	59,9	0	59,9	0	118,4	0	118,4	0
19,241	OCTOMBRIE	36,2	0	36,2	0	102,8	0	102,8	0
30	NOIEMBRIE	16,5	0	16,5	0	57,3	0	57,3	0
31	DECEMBRIE	12,3	0	-0,4	0	52,9	0	52,9	0

Determinarea ariei receptoare echivalente a suprafetei vitrat As									
Tip	Nr ferestre	Orientare	Latime	Inaltime	A	Fs	FF	g	As
-	-	-	m	m	mp	-	-	-	mp
		N			20,18	0,98	0,70	0,675	9,36429
		E			13,37	0,82	0,70	0,675	5,19239
		S			15,74	0,85	0,70	0,675	6,33368
		V			7,35	0,82	0,70	0,675	2,85586
		NV			0,00	0,98	0,00	0,675	0
		NE			0,00	0,82	0,00	0,675	0
		SE			0,00	0,85	0,00	0,675	0
		SV			0,00	0,82	0,00	0,675	0
		ORIZONTAL			0,00	1,00	1,00	0,675	0

Dz= 184 zile
t= 4405,097 ore

Qs= 13.532,44 [kwh]

Qg=Qi+Qs

Qg= 25.414,50 [kwh]

Fluxul aporturilor de caldura:

Φg=Qg/t= 5.769,34 [w]

3.5.2 *Determinarea factorului de utilizare preliminar η1*

$$\eta_1 = \frac{1 - \gamma^a}{1 - \gamma^{a+1}}$$

Qg= 25.414,50 [kwh]
QL= 75.097,96 [kwh]

γ= 0,34

$$\gamma = \frac{Q_g}{Q_L}$$

$$a = a_0 + \frac{\tau}{\tau_0} \quad \text{a= parametru numeric depinde de constanta de timp}$$

ao= 0,8

to= 70 h

τ= constanta de timp care caracterizeaza inertia termica interioara a spatiului incalz

C= capacitatea termica interioara a cladirii

$$C = \sum x_j A_j = \sum_i \sum_j \rho_{ij} \cdot c_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j$$

Determinarea capacitatii termice interioare a cladirii						
Elementul de constructie	Componente	ρ	c	d	A	C
		[kg/mc]	[J/kgK]	[m]	[mp]	[J/K]
Pereti interiori	Tencuiala var-ciment	1700	840	0,04	59,85	3.418.632,00
	Zidărie din cărămizi pline d=0,25m p	1800	87	0,3	59,85	2.811.753,00
	Tencuiala var-ciment	1700	840	0,02	59,85	1.709.316,00
Placa peste sol	Gresie și cuarțite d=m p=2400	2400	920	0,02	339,1	14.974.656,00
	Șapă de ipsos d=m p=1600	1600	840	0,04	339,1	18.230.016,00
	-	2500	840	0,1	339,1	71.211.000,00
	Tencuiala var-ciment	0	0	0	339,1	0,00
Planseu sub pod	Tencuiala var-ciment	1700	840	0,03	339,1	14.527.044,00
	Pin și brad- în lungul fibrelor d=0,025	550	2510	0,07	339,1	32.768.928,50
Pereti exteriori	Tencuiala var-ciment	1700	840	0,03	251,848	10.789.164,04
	Zidărie din cărămizi pline d=0,25m p	1800	87	0,07	251,848	2.760.756,68
C=						173.201.266,22

$$C = 173,20 \quad [\text{MJ/K}]$$

$$H = 1.086,39$$

$$T = 159.428,64 \text{ s} = 44,29 \text{ h}$$

$$a = 1,43$$

$$\eta_1 = 0,8491$$

3.5.3 Determinarea temperaturii de echilibru si perioada de incalzire reala a cladirii

θ_{ed} = temperatura de echilibru

$$\theta_{id} = 18,11$$

temp interioara de calcul

$$\eta = 0,8491$$

factorul de utilizare al aporturilor

$$\Phi_a = 5.769,34$$

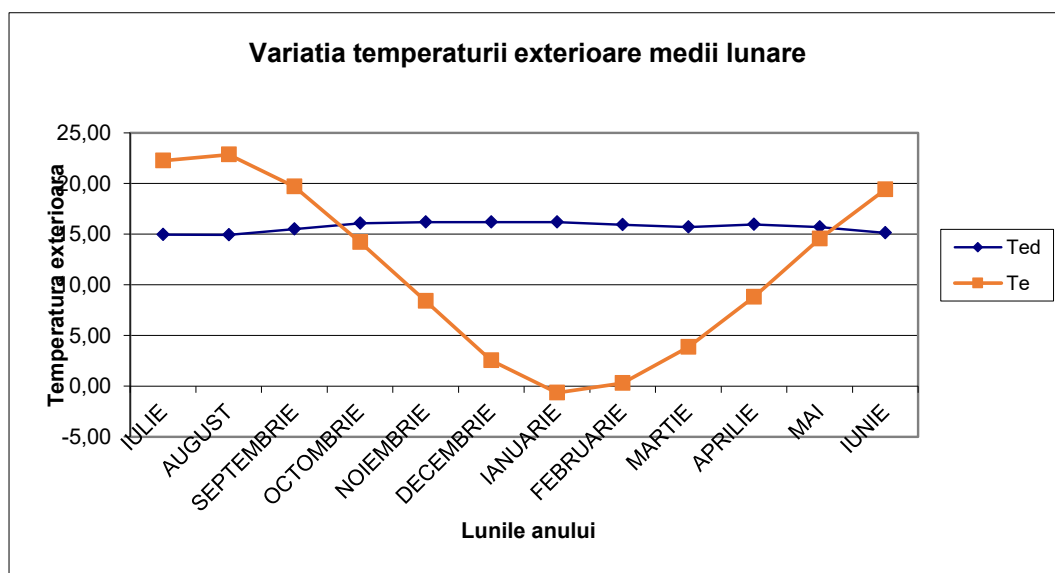
aporturile solare si interne medii pe per de inc

$$H = 1.086,39$$

coeficientul de pierderi termice ale cladirii

$$\theta_{ed} = 13,60 \quad \text{C}$$

Determinarea perioadei de incalzire					
	septembrie-aprilie				
	Valori conventionale				
LUNA	Ted	t	Te	t*Te	Tem
IULIE	14,95	0,00	22,25	0,00	6,84
AUGUST	14,93	0,00	22,85	0,00	
SEPTEMBRIE	15,49	9,20	19,70	181,18	
OCTOMBRIE	16,06	31,00	14,20	440,20	
NOIEMBRIE	16,19	30,00	8,40	252,00	
DECEMBRIE	16,19	31,00	2,55	79,05	
IANUARIE	16,19	31,00	-0,65	-20,15	
FEBRUARIE	15,92	28,00	0,30	8,40	
MARTIE	15,71	31,00	3,85	119,35	
APRILIE	15,96	30,00	8,80	264,00	
MAI	15,71	24,41	14,55	355,14	
IUNIE	15,12	0,00	19,40	0,00	
246			zile incalzire		



3.6 Programul de functionare si regimul de furnizare a agentului termic

program furnizare ag termic: **continuu**

3.7 Modul în care sunt îndeplinite cerințele recomandate de performanță termică în ceea ce privește rezistențele termice și confortul higrotermic

Rezistențe termice minime R'_{min} ale elementelor de construcție. pe ansamblul clădirii

REZISTENTE TERMICE CORECTATE			
Elementul de construcție	A	R'real	R'min ref
Planseu sub pod	339,10	0,85	5,00
Pereti exteriori	251,85	1,69	3,00
Placa peste sol	339,10	1,34	4,50
Ferestre exterioare	56,64	0,50	0,83
Usa exterioara	7,35	0,50	0,77
Soclul	56,61	0,11	

recomandare: $R'_{real} > R'_{min \text{ ref}}$

recomandare neindeplinita
recomandare neindeplinita
recomandare neindeplinita
recomandare neindeplinita
recomandare neindeplinita

Concluzie: recomandare neindeplinita

- * limitarea consumului specific de energie primara la valoarea normata aferenta tipului de cladire reala si a zonei climatice

qep clad real = 476,03 kWh/mpan

q normat= 198,40 kWh/mpan

Concluzie: Cerinta neindeplinita

- * limitarea emisiei de CO2 la valoarea normata aferenta tipului de cladire reala si a zonei climatice

Ico2 clad real = 76,87 [kgCO2/mp*an]

Ico2 normat = 30,10 [kgCO2/mp*an]

Concluzie: Cerinta neindeplinita

- * ponderea productiei de energie din surse regenerabile din total consum energie cladire

p reg clad real = 10,39%

p normat= >10%

Concluzie: Cerinta indeplinita

Concluzie: Cladirea reala NU RESPECTA cerintele de performanta energetica

3.8 Calculul pierderilor de caldura ale cladirii Q_L

$$Q_L = H \cdot (T_i - T_u) \cdot t$$

H= 1.086
T_i= 18,11 C
T_e= 6,84 C
Dz= 246 zile
t= 5.895 ore

$$Q_L = 71.716,31 \text{ [kWh/an]}$$

3.9 Calculul aporturilor de caldura ale cladirii Q_g

$$Q_g = Q_i + Q_s$$

$$Q_i = [\phi_{i,h} + (1-b) \cdot \phi_{i,u}] \cdot t$$

$\Phi_{ih} = \Phi_i \cdot A_{in}$ 1356,4
 $\Phi_i = 4$ w/mp
 $A_{inc} = 339,10$ mp
 $\Phi_{iu} = 0$
Dz= 246
t= 5895
b= 0,92

$$Q_i = 11.882,06 \text{ [kWh/an]}$$

Dz= 246 zile
t= 5894,521 ore

$$Q_s = 13.532,44 \text{ [kwh]}$$

$$Q_g = Q_i + Q_s$$

$$Q_g = 25.414,50 \text{ [kwh]}$$

3.10 Necesarul de caldura pentru incalzirea cladirii, Q_h

$$Q_h = Q_L - \eta \cdot Q_g$$

Q_L= 71.716,31 [kWh/an]
 η = factor de utilizare
Q_g= 25.414,50 [kWh/an]

$$\gamma = \frac{Q_g}{Q} = 0,354375$$

$$a = a_0 + \frac{\tau}{\tau_0} \quad \tau = \frac{C}{H}$$

$$\begin{aligned} C &= 173,20 \\ H &= 1.086,39 \\ a_0 &= 0,8 \\ \tau_0 &= 70 \\ T &= 159.428,64 \text{ s} = 44,29 \text{ h} \end{aligned}$$

$$a = 1,43$$

$$Q_h = 58.999,99 \text{ [kWh/an]}$$

3.11 Consumul de energie finala si primara pentru incalzire, Q_{fh}

$$Q_{fh} = Q_h + Q_{th} - Q_{rh,h} - Q_{rwh}$$

$$Q_h = 58.999,99 \text{ [kWh]}$$

$$Q_{th} = Q_{em} + Q_d$$

$$Q_{em} = Q_{em,st} + Q_{em,c}$$

$$Q_{em,st} = (1 - \eta_{em}) * Q_h / \eta_{em}$$

$$\begin{aligned} \eta_{em} &= 0,96 \\ Q_h &= 58.999,99 \end{aligned}$$

$$Q_{em,st} = 2.458,33 \text{ [kWh]}$$

$$Q_{em,c} = (1 - \eta_c) * Q_h / \eta_c$$

$$\begin{aligned} \eta_c &= 0,94 \\ Q_h &= 58.999,99 \end{aligned}$$

$$Q_{em,c} = 3.765,96$$

$$Q_{em} = 6.224,29$$

$$\theta_m = \frac{\theta_{tur} + \theta_{retur}}{2}$$

$$Q_d = \sum U_i' * (\theta_m - \theta_{ai}) * L_i * t_H$$

$$U_i' = \frac{\pi}{\frac{1}{2 * \lambda_{ia}} * \ln \frac{d_a}{d_i} + \frac{1}{\alpha_a * d_a}}$$

$\lambda_a =$ 0,0462
 $d_a =$ diam ext al conductei de izolatie
 $d_i =$ diam conductei fara izolatie
 $\alpha_a =$ 3,0303 coef global de transfer termic

$$\theta_{ed} = \theta_{id} - \frac{\eta \cdot \phi_a}{H} = 44 \text{ C}$$

Pierderi ale sistemului de distributie a caldurii catre consumatori									
	di	da	Li	Lea	U'i	θ_m	θ_{ai}	th	Qd
	[m]	[m]	[m]	[m]	[W/mK]	[C]	[C]	[h]	[kWh/an]
subsol	0,04	0,04	0	0	0,38	44	8	5894,52	0,00
subsol	0,025	0,025	0	0	0,24	44	8	5894,52	0,00
subsol	0,06	0,1	0	0	0,36	44	8	5894,52	0,00
coloane	0,025	0,025	0	0	0,24	44	20	5894,52	0,00
racorduri	0,015	0,015	0	0	0,14	44	20	5894,52	0,00

Qd= 0,00 [kWh/an]

Qth= 6.224,29 [kWh/an]

Qrh,h= 0,00 [kWh/an] caldura recuperata de la subsistde incalz: col+racord

Qrwh= 0,00 [kWh/an] caldura recuperata de la subsist de preparare a acc

Qfh= 65.224,28 [kWh/an]

3.12 Calculul pierderilor de caldura si performanta generatoarelor de caldura

Tabel centralizator calcul lunar consum de energie pentru incalzire

	Luna	Zile utilizare/ luna	HT	Hv	H	Text	Text inceput luna	Tech1	Tech1 inceput luna	Durata inc 1
31	IANUARIE	31	892,13	194,25	1.086,39	-1,10	-0,65	18,11	18,11	31,00
28	FEBRUARIE	28	892,13	194,25	1.086,39	1,70	0,30	18,07	18,09	28,00
31	MARTIE	31	892,13	194,25	1.086,39	6,00	3,85	18,11	18,09	31,00
30	APRILIE	30	892,13	194,25	1.086,39	11,60	8,80	18,10	18,11	13,30
31	MAI	31	892,13	194,25	1.086,39	17,50	14,55	18,11	18,11	0,00
30	IUNIE	30	892,13	194,25	1.086,39	21,30	19,40	18,10	18,11	0,00
31	IULIE	31	892,13	194,25	1.086,39	23,20	22,25	18,11	18,11	0,00
31	AUGUST	31	892,13	194,25	1.086,39	22,50	19,70	18,11	18,11	0,00
30	SEPTEMBRIE	30	892,13	194,25	1.086,39	16,90	14,20	18,10	18,11	0,00
31	OCTOMBRIE	31	892,13	194,25	1.086,39	11,50	8,40	18,11	18,11	19,24
30	NOIEMBRIE	30	892,13	194,25	1.086,39	5,30	2,55	18,10	18,11	30,00
31	DECEMBRIE	31	892,13	194,25	1.086,39	-0,20	-0,65	18,11	18,11	31,00
	TOTAL	365								183,55

Luna	Φ_i	Φ_s	Q_i	Q_s	$QL1$	γ	C	a	η_1	Tech2
IANUARIE	1.356,40	863,91	1.009,16	642,75	15.165,53	0,11	173,20	1,43	0,96	16,15
FEBRUARIE	1.356,40	1.370,75	911,50	921,14	12.989,21	0,14	173,20	1,43	0,95	15,69
MARTIE	1.356,40	1.425,61	1.009,16	1.060,66	11.511,55	0,18	173,20	1,43	0,93	15,73
APRILIE	1.356,40	1.574,34	976,61	1.133,52	3.228,30	0,65	173,20	1,43	0,71	16,19
MAI	1.356,40	1.786,44	1.009,16	1.329,11	0,00	0,00	173,20	1,43	1,00	15,22
IUNIE	1.356,40	1.985,25	976,61	1.429,38	0,00	0,00	173,20	1,43	1,00	15,02
IULIE	1.356,40	2.155,49	1.009,16	1.603,69	0,00	0,00	173,20	1,43	1,00	14,88
AUGUST	1.356,40	2.163,92	1.009,16	1.609,96	0,00	0,00	173,20	1,43	1,00	14,87
SEPTEMBRIE	1.356,40	2.017,56	976,61	1.452,64	0,00	0,00	173,20	1,43	1,00	14,99
OCTOMBRIE	1.356,40	1.547,71	1.009,16	1.151,50	4.869,59	0,44	173,20	1,43	0,80	15,98
NOIEMBRIE	1.356,40	872,49	976,61	628,19	12.168,24	0,13	173,20	1,43	0,95	16,15
DECEMBRIE	1.356,40	765,97	1.009,16	569,88	15.165,53	0,10	173,20	1,43	0,96	16,23
TOTAL			11.882	13.532	75.097,96	0,34			11,26	

Luna	Tech2 inceput luna	Durata inc 2	QL2	γ	η_2	Qh	Qem	Qd	Qth	Qrh,h
IANUARIE	16,19	31,00	13608,70	0,12	0,96	12027,96	1268,91	0,00	1268,91	0,00
FEBRUARIE	15,92	28,00	11402,74	0,16	0,94	9683,51	1021,58	0,00	1021,58	0,00
MARTIE	15,71	31,00	9589,06	0,22	0,91	7704,15	812,76	0,00	812,76	0,00
APRILIE	15,96	30,00	5602,62	0,38	0,83	3850,48	406,21	0,00	406,21	0,00
MAI	15,71	24,41	735,24	3,18	0,27	102,20	10,78	0,00	10,78	0,00
IUNIE	15,12	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IULIE	14,95	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AUGUST	14,93	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SEPTEMBRIE	15,49	9,20	308,48	7,87	0,12	14,10	1,49	0,00	1,49	0,00
OCTOMBRIE	16,06	31,00	6193,56	0,35	0,84	4370,12	461,03	0,00	461,03	0,00
NOIEMBRIE	16,19	30,00	10667,19	0,15	0,94	9153,68	965,68	0,00	965,68	0,00
DECEMBRIE	16,19	31,00	13608,70	0,12	0,96	12093,78	1275,85	0,00	1275,85	0,00

TOTAL		246	71.716,31	0,35	0,00	58.999,99	6.224,29	0,00	6.224,29	0,00

Luna	Qrwh	Qfh	Wd,e	Q termic necesar	W electric necesar	Qr,panouri termice util	Qr,panouri electrice util		
IANUARIE	0,00	13.296,87	79,71	13.296,87	0,00	0,00	0,00		
FEBRUARIE	0,00	10.705,08	64,17	10.705,08	0,00	0,00	0,00		
MARTIE	0,00	8.516,91	51,06	8.516,91	0,00	0,00	0,00		
APRILIE	0,00	4.256,69	25,52	4.256,69	0,00	0,00	0,00		
MAI	0,00	112,98	0,68	112,98	0,00	0,00	0,00		
IUNIE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
IULIE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
AUGUST	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
SEPTEMBRIE	0,00	15,58	0,09	15,58	0,00	0,00	0,00		
OCTOMBRIE	0,00	4.831,15	28,96	4.831,15	0,00	0,00	0,00		
NOIEMBRIE	0,00	10.119,36	60,66	10.119,36	0,00	0,00	0,00		
DECEMBRIE	0,00	13.369,63	80,15	13.369,63	0,00	0,00	0,00		
TOTAL	0,00	65.224,28		65.224,28		0,00	0,00		

Luna	Qac CT gaz nec	ng,net	Qac CT gaz consumat	Qac CT lemne nec	ng,net	Qac CT lemne consumat	Qac CT electric nec	ng,net	Qac CT electric consumat
IANUARIE	13.296,87	0,90	14.774,30	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
FEBRUARIE	10.705,08	0,90	11.894,54	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
MARTIE	8.516,91	0,90	9.463,24	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
APRILIE	4.256,69	0,90	4.729,66	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
MAI	112,98	0,90	125,54	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
IUNIE	0,00	0,90	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
IULIE	0,00	0,90	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
AUGUST	0,00	0,90	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
SEPTEMBRIE	15,58	0,90	17,32	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
OCTOMBRIE	4.831,15	0,90	5.367,95	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
NOIEMBRIE	10.119,36	0,90	11.243,74	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
DECEMBRIE	13.369,63	0,90	14.855,14	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
TOTAL	65.224,28	10,80		0,00		0,00	0,00		0,00

Luna	Qac sobe lemne nec	ng,net	Qac sobe lemne consumat	Qac termoficare nec	ng,net	Qac termoficare	Qac radiator nec	ng,net	Qac radiator consumat
IANUARIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00
FEBRUARIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00
MARTIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00
APRILIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00
MAI	0,00	0,40	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00
IUNIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00
IULIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00
AUGUST	0,00	0,40	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00
SEPTEMBRIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00
OCTOMBRIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00
NOIEMBRIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00
DECEMBRIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00
TOTAL	0,00	4,80		0,00		0,00	0,00		0,00

Luna	Qac radiant gaz nec	ng,net	Qac radiant gaz consumat	Qac ventiloconv nec	ng,net	Qac ventiloconv consumat	Qac pompe caldura nec	ng,net	Qac pompe caldura consumat
IANUARIE	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	3,00	0,00
FEBRUARIE	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	3,00	0,00
MARTIE	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	3,00	0,00
APRILIE	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	3,00	0,00
MAI	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	3,00	0,00
IUNIE	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	3,00	0,00
IULIE	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	3,00	0,00
AUGUST	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	3,00	0,00
SEPTEMBRIE	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	3,00	0,00
OCTOMBRIE	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	3,00	0,00
NOIEMBRIE	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	3,00	0,00
DECEMBRIE	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	3,00	0,00
TOTAL	0,00	10,20		0,00		0,00	0,00		0,00

Utilizare panouri fotovoltaice pentru producere energie electrica

Exista panouri solare? NU

tip panou: fotovoltaice
Eficienta: 22,00%

Nr panouri= 0
H= 1,6
I= 1
S= 0

Orientare cardinala: S

		Intensitate solară (Is)	Zile utilizare/ luna	Is*n zile	Ws	W necesar	Wnec- Wsolar	Qsolar util	Qsolar exit
31	IANUARIE	76,9	31	2383,9	0,00	79,71	79,71	0,00	0,00
28	FEBRUARIE	113,6	28	3180,8	0,00	64,17	64,17	0,00	0,00
31	MARTIE	99,7	31	3090,7	0,00	51,06	51,06	0,00	0,00
30	APRILIE	94,1	30	2823	0,00	25,52	25,52	0,00	0,00
31	MAI	90,8	31	2814,8	0,00	0,68	0,68	0,00	0,00
30	IUNIE	97,5	30	2925	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	IULIE	115,2	31	3571,2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	AUGUST	135,9	31	4212,9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	SEPTEMBRIE	136	30	4080	0,00	0,09	0,09	0,00	0,00
31	OCTOMBRIE	124	31	3844	0,00	28,96	28,96	0,00	0,00
30	NOIEMBRIE	73,2	30	2196	0,00	60,66	60,66	0,00	0,00
31	DECEMBRIE	68,8	31	2132,8	0,00	80,15	80,15	0,00	0,00
			365	37255,1	0,00	391,00	391,00	0,00	0,00

W el solar util= **0,00** kWh/an

W el solar exit= **0,00** kWh/an

W el solar total= **0,00** kWh/an

W el inc= 0,00 [kWh/an]

Utilizare panouri solare producere energie termica

Exista panouri solare? NU

tip panou: tub vid pres
 randament: 90,00%

n tuburi= 0
 H= 1,6
 l= 0,18212
 S= 0

Orientare cardinala: SE

		Intensitate solara (Is)	Zile utilizare/ luna	Is*n zile	Qs	Qinc necesar	Qnec- Qsolar	Qsolar util	Qsolar exit
31	IANUARIE	59,4	31	1841,4	0,00	13.296,87	13296,87	0,00	0,00
28	FEBRUARIE	92,6	28	2592,8	0,00	10.705,08	10705,08	0,00	0,00
31	MARTIE	88,3	31	2737,3	0,00	8.516,91	8516,91	0,00	0,00
30	APRILIE	91	30	2730	0,00	4.256,69	4256,69	0,00	0,00
31	MAI	85,3	31	2644,3	0,00	112,98	112,98	0,00	0,00
30	IUNIE	93,5	30	2805	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	IULIE	108,3	31	3357,3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	AUGUST	121,9	31	3778,9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	SEPTEMBRIE	118,4	30	3552	0,00	15,58	15,58	0,00	0,00
31	OCTOMBRIE	102,8	31	3186,8	0,00	4.831,15	4831,15	0,00	0,00
30	NOIEMBRIE	57,3	30	1719	0,00	10.119,36	10119,36	0,00	0,00
31	DECEMBRIE	52,9	31	1639,9	0,00	13.369,63	13369,63	0,00	0,00
			365	32584,7	0,00	65.224,28	65224,28	0,00	0,00

Qsolar util= **0,00** kWh/an

Q solar exit= **0,00** kWh/an

Q solar total= **0,00** kWh/an

Q res term inc= 0,00 [kWh/an]

3.13 Consumul de energie finala si primara pentru prepararea apei calde de consum, Q_{acm}

$$Q_{acm} = Q_{ac} + Q_{ac,c} + Q_{ac,d} \quad [\text{kWh/an}]$$

$$Q_{ac} = \rho \cdot c \cdot V_{ac} \cdot (\theta_{ac} - \theta_{ar}) \quad [\text{kWh/an}]$$

$$\rho = 983,2$$

$$c = 4,183$$

V_{ac} = volumul de apa calda de consum pe perioada consumata

$$V_{ac} = a \cdot N_u / 1000$$

$$a = 5 \text{ l/om/zi}$$

$$N_u = 30 \text{ persoane}$$

$$V_{ac} = 54,75 \quad \text{mc/an}$$

$$\theta_{ac} = 60$$

$$\theta_{ar} = 10$$

$$Q_{ac} = 3.126,01 \quad [\text{kWh/an}]$$

$$Q_{ac,c} = \Sigma \rho \cdot c \cdot V_{ac,c} \cdot (\theta_{ac,c} - \theta_{ar})$$

$$\rho = 983,2$$

$$c = 4,183$$

$V_{ac,c}$ = volumul coresp pierderilor si risipei de apa calda de cons pe per con

$$V_{ac,c} = V_{ac} \cdot f_1 \cdot f_2 - V_{ac}$$

$$V_{ac} = 54,75$$

$$f_1 = 1,1$$

$$f_2 = 1,05$$

$$V_{ac,c} = 8,48625$$

$$\theta_{ac,c} = 50$$

$$\theta_{ar} = 10$$

$$Q_{ac,c} = 387,80 \quad [\text{kWh/an}]$$

$$Q_{ac,d} = \sum U_i \cdot (\theta_m - \theta_{ai}) \cdot L_i \cdot t_H$$

$$\theta_m = 50$$

Pierderi ale sistemului de distributie a apei calde menajere catre consumatori								
	di	da	Li	U'i	θm	θai	th,an	Qac,d
	[m]	[m]	[m]	[W/mK]	[C]	[C]	[h]	[kWh/an]
subsol	0,032	0,082	0	0,22	50	8,73	8760	0,00
coloane	0,025	0,065	0	0,20	50	20	8760	0,00
racorduri	0,015	0,154	0	0,11	50	20	8760	0,00

Pierderi ale sistemului de distributie a apei calde menajere catre consumatori								
	di	da	Li	U'i	θm	θai	th,szi	Qsezon,i
	[m]	[m]	[m]	[W/mK]	[C]	[C]	[h]	[kWh/an]
subsol	0,04	0,08	0	0,27	50	8,73	5894,52	0,00
coloane	0,025	0,025	0	0,24	50	20	5894,52	0,00
racorduri	0,015	0,154	0	0,11	50	20	5894,52	0,00

Qac,d= 0,00 [kWh/an]

Qrwh= 0,00 [kWh/an]

Qacm= 3.904,23 [kWh/an]

Luna	Zile utilizare/ luna	ore/zi	ore/luna	Nu	Vac	θac	θar	Qac	Qac,c
IANUARIE	31	14	434	30	4,65	60	4	297,48715	36,905
FEBRUARIE	28	14	392	30	4,2	60	6	259,10171	32,143
MARTIE	31	14	434	30	4,65	60	8	276,23807	34,269
APRILIE	30	14	420	30	4,5	60	10	257,04535	31,888
MAI	31	14	434	30	4,65	60	12	254,98899	31,633
IUNIE	30	14	420	30	4,5	60	14	236,48172	29,337
IULIE	31	14	434	30	4,65	60	16	233,7399	28,996
AUGUST	31	14	434	30	4,65	60	14	244,36445	30,314
SEPTEMBRIE	30	14	420	30	4,5	60	12	246,76354	30,612
OCTOMBRIE	31	14	434	30	4,65	60	10	265,61353	32,951
NOIEMBRIE	30	14	420	30	4,5	60	8	267,32716	33,163
DECEMBRIE	31	14	434	30	4,65	60	6	286,86261	35,587
TOTAL	365		5.110		54,75			3.126	387,8

Luna	Qac,d	Qrwh=	Qac,out	Q termic necesar	W electric necesar	Qr,panouri termice util	Qr,panouri electrice util
IANUARIE	0	0	334,391736	334,3917	0	0	0
FEBRUARIE	0	0	291,244415	291,2444	0	0	0
MARTIE	0	0	310,506612	310,5066	0	0	0
APRILIE	0	0	288,932952	288,933	0	0	0
MAI	0	0	286,621488	286,6215	0	0	0
IUNIE	0	0	265,818315	265,8183	0	0	0
IULIE	0	0	262,736364	262,7364	0	0	0
AUGUST	0	0	274,678926	274,6789	0	0	0
SEPTEMBRIE	0	0	277,375633	277,3756	0	0	0
OCTOMBRIE	0	0	298,56405	298,564	0	0	0
NOIEMBRIE	0	0	300,49027	300,4903	0	0	0
DECEMBRIE	0	0	322,449174	322,4492	0	0	0
TOTAL	0	0	3513,80993	0	3513,80993	0	3513,81

Luna	Qac CT gaz nec	ng,net	Qac CT gaz consumat	Qac CT lemne nec	ng,net	Qac CT lemne consumat	Qac CT electric nec	ng,net	Qac CT electric consumat
IANUARIE	334,39	0,90	371,55	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
FEBRUARIE	291,24	0,90	323,60	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
MARTIE	310,51	0,90	345,01	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
APRILIE	288,93	0,90	321,04	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
MAI	286,62	0,90	318,47	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
IUNIE	265,82	0,90	295,35	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
IULIE	262,74	0,90	291,93	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
AUGUST	274,68	0,90	305,20	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
SEPTEMBRIE	277,38	0,90	308,20	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
OCTOMBRIE	298,56	0,90	331,74	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
NOIEMBRIE	300,49	0,90	333,88	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
DECEMBRIE	322,45	0,90	358,28	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
TOTAL	3.513,81		3.904,23	0,00		0,00	0,00		0,00

Luna	Qac sobe lemne nec	ng,net	Qac sobe lemne consumat	Qac termoficare nec	ng,net	Qac termoficare	Qac boiler nec	ng,net	Qac boiler consumat
IANUARIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00	0,90	0,0
FEBRUARIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00	0,90	0,0
MARTIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00	0,90	0,0
APRILIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00	0,90	0,0
MAI	0,00	0,40	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00	0,90	0,0
IUNIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00	0,90	0,0
IULIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00	0,90	0,0
AUGUST	0,00	0,40	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00	0,90	0,0
SEPTEMBRIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00	0,90	0,0
OCTOMBRIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00	0,90	0,0
NOIEMBRIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00	0,90	0,0
DECEMBRIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00	0,90	0,0
TOTAL	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,0

Luna	Qac Echip instant nec	ng,net	Qac echip instant consumat	Qac pompe caldura nec	ng,net	Qac pompe caldura consumat
IANUARIE	0,00	1,00	0,00	0,00	3,00	0,00
FEBRUARIE	0,00	1,00	0,00	0,00	3,00	0,00
MARTIE	0,00	1,00	0,00	0,00	3,00	0,00
APRILIE	0,00	1,00	0,00	0,00	3,00	0,00
MAI	0,00	1,00	0,00	0,00	3,00	0,00
IUNIE	0,00	1,00	0,00	0,00	3,00	0,00
IULIE	0,00	1,00	0,00	0,00	3,00	0,00
AUGUST	0,00	1,00	0,00	0,00	3,00	0,00
SEPTEMBRIE	0,00	1,00	0,00	0,00	3,00	0,00
OCTOMBRIE	0,00	1,00	0,00	0,00	3,00	0,00

NOIEMBRIE	0,00	1,00	0,00	0,00	3,00	0,00
DECEMBRIE	0,00	1,00	0,00	0,00	3,00	0,00
TOTAL	0,00		0,00	0,00		0,00

Utilizare panouri fotovoltaice pentru producere energie electrica

Exista panouri solare? NU

tip panou: 0
Eficienta: 0,22

Nr panouri= 0
H= 1,6
I= 1
S= 16

Orientare cardinala: SV

		Intensitate solara (Is)	Zile utilizare/ luna	Is*n zile	Ws	W necesar	Wnec- Wsolar	Qsolar util	Qsolar exit
31	IANUARIE	59,4	31	1841,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
28	FEBRUARIE	92,6	28	2592,8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	MARTIE	88,3	31	2737,3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	APRILIE	91	30	2730	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	MAI	85,3	31	2644,3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	IUNIE	93,5	30	2805	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	IULIE	108,3	31	3357,3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	AUGUST	121,9	31	3778,9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	SEPTEMBRIE	118,4	30	3552	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	OCTOMBRIE	102,8	31	3186,8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	NOIEMBRIE	57,3	30	1719	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	DECEMBRIE	52,9	31	1639,9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			365	32584,7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

W el solar util= **0,00** kWh/an

W el solar exit= **0,00** kWh/an

W el solar total= **0,00** kWh/an

W res el acm= 0,00 [kWh/an]

Utilizare panouri solare producere energie termica

Exista panouri solare? NU

tip panou: tub vid pres
randament: 0,7

n tuburi= 0
H= 1,6
I= 0,18212
S= 8,74176

Orientare cardinala: SE

		Intensitate solara SE (Is)	Zile utilizare/ luna	Is*n zile	Qs	Qac necesar	Qnec- Qsolar	Qsolar util	Qsolar exit
31	IANUARIE	59,4	31	1841,4	0,00	334,39	334,39	0,00	0,00
28	FEBRUARIE	92,6	28	2592,8	0,00	291,24	291,24	0,00	0,00
31	MARTIE	88,3	31	2737,3	0,00	310,51	310,51	0,00	0,00
30	APRILIE	91	30	2730	0,00	288,93	288,93	0,00	0,00
31	MAI	85,3	31	2644,3	0,00	286,62	286,62	0,00	0,00
30	IUNIE	93,5	30	2805	0,00	265,82	265,82	0,00	0,00
31	IULIE	108,3	31	3357,3	0,00	262,74	262,74	0,00	0,00
31	AUGUST	121,9	31	3778,9	0,00	274,68	274,68	0,00	0,00
30	SEPTEMBRIE	118,4	30	3552	0,00	277,38	277,38	0,00	0,00
31	OCTOMBRIE	102,8	31	3186,8	0,00	298,56	298,56	0,00	0,00
30	NOIEMBRIE	57,3	30	1719	0,00	300,49	300,49	0,00	0,00
31	DECEMBRIE	52,9	31	1639,9	0,00	322,45	322,45	0,00	0,00
				32584,7	0,00			0,00	0,00

Qsolar util= **0,00** kWh/an

Q solar exit= **0,00** kWh/an

Q solar total= **0,00** kWh/an

Qacm= 3.904,23 [kWh/an]

3.14 Consumul de energie finala si primara pentru iluminat

$$W_{ilum} = 2.5 A + \frac{t_u \sum P_n}{1000} \quad [kWh / an]$$

unde:

$$t_u = (t_D \cdot F_D \cdot F_O) + (t_N \cdot F_O)$$

tD= 3000 pentru referinta

FD= 1

FO= 1

tN= 2000

tu= 5000

tip iluminat: led

pi= 8,28 W/mp

Wil= 14.038,74 [kWh/an]

Utilizare panouri fotovoltaice pentru producere energie electrica

Exista panouri solare? NU

tip panou: fotovoltaice
 randament: 0,15

Nr panouri= 0
 H= 1,6
 l= 1
 S= 0

Orientare cardinala: SE

		Intensitate solara (Is)	Zile utilizare/ luna	Is*n zile	Ws	Wil necesar	Wnec- Wsolar	Qsolar util	Qsolar exit
31	IANUARIE	15	31	465	0,00	1.192,33	1192,33	0,00	0,00
28	FEBRUARIE	28,8	28	806,4	0,00	1.076,94	1076,94	0,00	0,00
31	MARTIE	38,2	31	1184,2	0,00	1.192,33	1192,33	0,00	0,00
30	APRILIE	52,6	30	1578	0,00	1.153,87	1153,87	0,00	0,00
31	MAI	69,9	31	2166,9	0,00	1.192,33	1192,33	0,00	0,00
30	IUNIE	78,6	30	2358	0,00	1.153,87	1153,87	0,00	0,00
31	IULIE	82	31	2542	0,00	1.192,33	1192,33	0,00	0,00
31	AUGUST	75	31	2325	0,00	1.192,33	1192,33	0,00	0,00
30	SEPTEMBRIE	59,9	30	1797	0,00	1.153,87	1153,87	0,00	0,00
31	OCTOMBRIE	36,2	31	1122,2	0,00	1.192,33	1192,33	0,00	0,00
30	NOIEMBRIE	16,5	30	495	0,00	1.153,87	1153,87	0,00	0,00
31	DECEMBRIE	12,3	31	381,3	0,00	1.192,33	1192,33	0,00	0,00
			365	17221	0,00	14.038,74	14038,74	0,00	0,00

W el il solar util= **0,00** kWh/an

W el solar exit= **0,00** kWh/an

W el solar total= **0,00** kWh/an

Wil SEN= 14.038,74 [kWh/an]

3.15 Consumul de energie finala si primara pentru climatizare

$$Q_r = Q_{\text{surse}} + \eta \cdot Q_{\text{tr},r}$$

$$Q_{\text{surse}} = Q_{\text{int}} + Q_s$$

$$Q_{\text{tr}} = Q_t + Q_v$$

$$Q_t = H_t \cdot (T_i - T_e) \cdot t$$

$$Q_v = H_v \cdot (T_i - T_{\text{intr}}) \cdot t$$

Ht=	892,13	[W/K]
Hv=	194,25	[W/K]

Qt=	3333	kWh
Qv=	829	kWh

$$Q_i = [\phi_{i,h} + (1-b) \cdot \phi_{i,u}] \cdot t$$

$$\Phi_{ih} = \Phi_i \cdot A_{\text{inc}} = 1356,4$$

$$\Phi_i = 4 \text{ w/mp}$$

$$A_{\text{inc}} = 339,10 \text{ mp}$$

$$\Phi_{iu} = 0$$

$$D_z = 1004$$

$$t = 24096$$

$$b = 0,91919$$

$$Q_i = 1.361,83 \text{ [kWh/an]}$$

Locatia an climatic referinta : Craiova

$$Q_r = Q_{\text{surse}} + \eta \cdot Q_{\text{tr},r}$$

$$Q_L = 4.161,86 \text{ [kWh/an]}$$

$$\eta = \text{factor de utilizare}$$

$$Q_g = 5.084,31 \text{ [kWh/an]}$$

$$\gamma = \frac{Q_g}{Q_L} = 1,221645$$

$$Q_s = \sum_{ij} [I_{sj} \cdot \Sigma A_{snj}] \cdot t$$

$$C = 173,20$$

$$H = 1.086,39$$

$$a_o = 1,00$$

$$t_o = 15,00$$

$$T = 159,429 \text{ s}$$

$$= 44,29 \text{ h}$$

$$a = 3,95$$

$$\eta = 0,71$$

$$Q_h = 4.161,86 \text{ [kWh/an]}$$

Valori medii ale intensitatii radiatiei solare pentru perioada de racire								
ZILE	LUNA	N		E		S		V
31	IANUARIE	13,6	421,60	31	961,00	76,9	2383,90	31
28	FEBRUARIE	20,9	585,20	56,6	1584,80	113,6	3180,80	56,6
31	MARTIE	29,8	923,80	64	1984,00	99,7	3090,70	64
30	APRILIE	39,5	1185,00	75,6	2268,00	94,1	2823,00	75,6
31	MAI	65,5	2030,50	74,3	2303,30	90,8	2814,80	74,3
30	IUNIE	77,3	2319,00	80	2400,00	97,5	2925,00	80
31	IULIE	80,5	2495,50	83,5	2588,50	115,2	3571,20	83,5
31	AUGUST	72,9	2259,90	77,1	2390,10	135,9	4212,90	77,1
30	SEPTEMBRIE	51,1	1533,00	84,2	2526,00	136	4080,00	84,2
31	OCTOMBRIE	25,2	781,20	65,4	2027,40	124	3844,00	65,4
30	NOIEMBRIE	15,3	459,00	33	990,00	73,2	2196,00	33
31	DECEMBRIE	11,8	365,80	27,3	846,30	68,8	2132,80	27,3
365								

Valori medii ale intensitatii radiatiei solare pentru perioada de racire								
ZILE	LUNA	NV		NE		SE		SV
31	IANUARIE	15	465,00	15	465,00	59,4	1841,40	59,4
28	FEBRUARIE	28,8	806,40	28,8	806,40	92,6	2592,80	92,6
31	MARTIE	38,2	1184,20	38,2	1184,20	88,3	2737,30	88,3
30	APRILIE	52,6	1578,00	52,6	1578,00	91	2730,00	91
31	MAI	69,9	2166,90	69,9	2166,90	85,3	2644,30	85,3
30	IUNIE	78,6	2358,00	78,6	2358,00	93,5	2805,00	93,5
31	IULIE	82	2542,00	82	2542,00	108,3	3357,30	108,3
31	AUGUST	75	2325,00	75	2325,00	121,9	3778,90	121,9
30	SEPTEMBRIE	59,9	1797,00	59,9	1797,00	118,4	3552,00	118,4
31	OCTOMBRIE	36,2	1122,20	36,2	1122,20	102,8	3186,80	102,8
30	NOIEMBRIE	16,5	495,00	16,5	495,00	57,3	1719,00	57,3
31	DECEMBRIE	12,3	381,30	-0,4	-12,40	52,9	1639,90	52,9
365								

$$D_z = 365 \text{ zile}$$

$$t = 8760 \text{ ore}$$

$$Q_s = 3.722,49 \text{ [kwh]}$$

Valori medii ale intensitatii radiatiei solare pentru perioada de racire (kWh)								
ZILE	LUNA	N		E		S		V
31	IANUARIE		3947,98		4989,89		15098,86	2744
28	FEBRUARIE		5479,98		8228,91		20146,17	4526
31	MARTIE		8650,73		10301,71		19575,51	5666
30	APRILIE		11096,68		11776,35		17879,98	6477
31	MAI		19014,18		11959,64		17828,04	6578
30	IUNIE		21715,78		12461,75		18526,02	6854
31	IULIE		23368,58		13440,51		22618,84	7392

31	AUGUST		21162,35		12410,34		26683,16		6826
30	SEPTEMBRIE		14355,45		13115,99		25841,42		7214
31	OCTOMBRIE		7315,38		10527,06		24346,67		5790
30	NOIEMBRIE		4298,21		5140,47		13908,76		2827
31	DECEMBRIE		3425,46		4394,32		13508,47		2417

Valori medii ale intensitatii radiatiei solare pentru perioada de racire (kWh)							
ZILE	LUNA	NV	NE	SE	SV		
31	IANUARIE	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
28	FEBRUARIE	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
31	MARTIE	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
30	APRILIE	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
31	MAI	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
30	IUNIE	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
31	IULIE	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
31	AUGUST	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
30	SEPTEMBRIE	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
31	OCTOMBRIE	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
30	NOIEMBRIE	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
31	DECEMBRIE	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00

Qsolar	Qi	Qg	QL	γ	a	η
26781,22	1009,1616	27790,38	19923,911	1,39	3,95	0,65
38381,03	911,5008	39292,53	17302,2408	2,27	3,95	0,43
44193,98	1009,1616	45203,14	16286,6859	2,78	3,95	0,36
47230,11	976,608	48206,72	11889,4241	4,05	3,95	0,25
55379,78	1009,1616	56388,94	7638,17277	7,38	3,95	0,14
59557,62	976,608	60534,22	3598,11518	16,82	3,95	0,06
66820,33	1009,1616	67829,50	1414,47644	47,95	3,95	0,02
67081,66	1009,1616	68090,82	929,513088	73,25	3,95	0,01
60526,77	976,608	61503,38	3363,45549	18,29	3,95	0,05
47979,09	1009,1616	48988,25	7921,06806	6,18	3,95	0,16
26174,75	976,608	27151,35	12202,3037	2,23	3,95	0,44
23745,17	1009,1616	24754,33	17337,4398	1,43	3,95	0,64

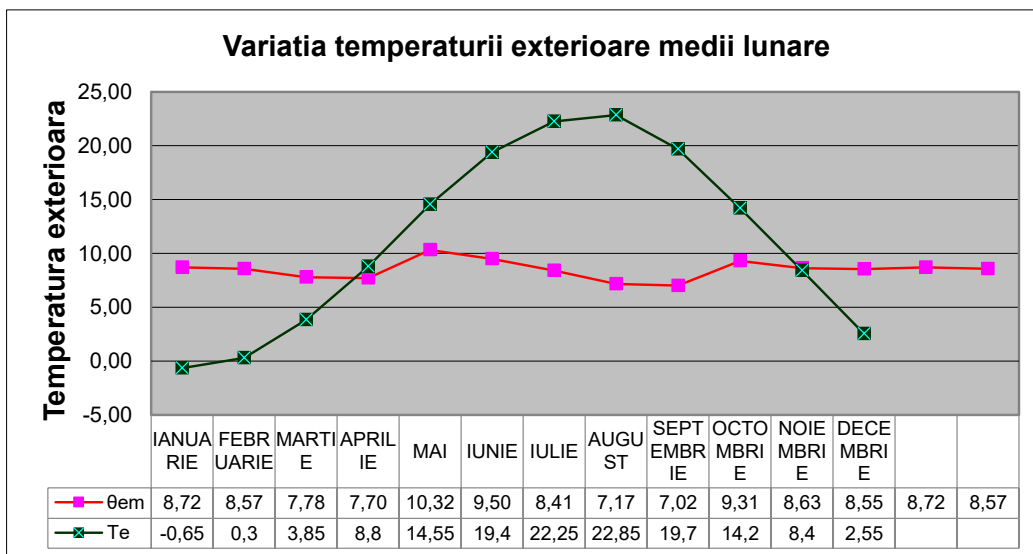
$$Q_g = Q_i + Q_s$$

$$Q_g = 5.084,31 \quad [\text{kwh}]$$

$$T_i = 24 \quad c$$

LUNA	θ_e	θ_i	Φ_{int}	Φ_s	tR	t0R	η	θ_{em}
IANUARIE	-0,65	12	1356,4	863,91	44,29	15	0,65	10,67
FEBRUARIE	0,3	12	1356,4	1370,75	44,29	15	0,43	10,92
MARTIE	3,85	12	1356,4	1425,61	44,29	15	0,36	11,09
APRILIE	8,8	12	1356,4	1574,34	44,29	15	0,25	11,34
MAI	14,55	12	1356,4	1786,44	44,29	15	0,14	11,61
IUNIE	19,4	12	1356,4	1985,25	44,29	15	0,06	11,82
IULIE	22,25	12	1356,4	2155,49	44,29	15	0,02	11,93
AUGUST	22,85	12	1356,4	2163,92	44,29	15	0,01	11,96
SEPTEMBRIE	19,7	12	1356,4	2017,56	44,29	15	0,05	11,83
OCTOMBRIE	14,2	12	1356,4	1547,71	44,29	15	0,16	11,57
NOIEMBRIE	8,4	12	1356,4	872,49	44,29	15	0,44	11,1
DECEMBRIE	2,55	12	1356,4	765,97	44,29	15	0,64	10,75

Determinarea perioadei de racire						
		septembrie-aprilie				
		Valori conventionale				
	LUNA	θ_{em}	t	Te	t*Te	Tem
31	DECEMBRIE	10,75	0	2,55	0,00	20,86
31	IANUARIE	10,67	0	-0,65	0,00	
28	FEBRUARIE	10,92	0	0,3	0,00	
31	MARTIE	11,09	0	3,85	0,00	
30	APRILIE	11,34	23	8,8	202,40	
31	MAI	11,61	60	14,55	873,00	
30	IUNIE	11,82	209	19,4	4054,60	
31	IULIE	11,93	326	22,25	7253,50	
31	AUGUST	11,96	334	22,85	7631,90	
30	SEPTEMBRIE	11,83	34	19,7	669,80	
31	OCTOMBRIE	11,57	18	14,2	255,60	
30	NOIEMBRIE	11,10	0	8,4	0,00	
31	DECEMBRIE	10,75	0	2,55	0,00	
31	IANUARIE	10,67	0	-0,65	0,00	
1004				ore racire		



Luni cu posibila climatizare	zile	ore(h)	QT	Qv	Qtr (kWh)	Qsurse (kWh)	η	Qr,cont (kWh)
IANUARIE		0	0	0	0	0	0,65	0
FEBRUARIE		0	0	0	0	0	0,43	0
MARTIE		0	0	0	0	0	0,36	0
APRILIE		23	29	7	37	126	0,25	162
MAI		60	110	27	137	290	0,14	407
IUNIE		209	546	136	682	1036	0,06	1.555
IULIE		326	1193	297	1490	1501	0,02	2.499
AUGUST		334	1343	334	1677	1837	0,01	2.920
SEPTEMBRIE		34	64	16	80	205	0,05	281
OCTOMBRIE		18	47	12	59	90	0,16	131
NOIEMBRIE		0	0	0	0	0	0,44	0
DECEMBRIE		0	0	0	0	0	0,64	0
TOTAL		1.004	3.333	829	4.162	5.084		7.955

$Q_{racire,nec} = 7954,527 \text{ kWh/an}$

$Q_{r,sist} = Q_{r,nec} / \eta_{sist,racire}$ $\eta_{sist,rac} = 0,9$ estimat

$Q_{r,sist} = 8838,364 \text{ kWh/an}$

$Q_{electric} = Q_{r,sist} / COP + Q_{aux}$

$COP = 1,5$

$Q_{electric} = 5892,243 \text{ kWh/an}$

$Q_{frig} = 5.892,24 \text{ [kWh/an]}$

Utilizare panouri fotovoltaice pentru producere energie electrica

Exista panouri solare? NU

	Nr panouri=	0
tip panou: fotovoltaice	H=	1,6
randament: 0,15	I=	1
	S=	0

Orientare cardinala: SE

		Intensitate solara (Is)	Zile utilizare/ luna	Is*n zile	Ws	Wil necesar	Wnec- Wsolar	Qsolar util	Qsolar exit
31	IANUARIE	15	31	465	0,00	500,44	500,44	0,00	0,00
28	FEBRUARIE	28,8	28	806,4	0,00	452,01	452,01	0,00	0,00
31	MARTIE	38,2	31	1184,2	0,00	500,44	500,44	0,00	0,00
30	APRILIE	52,6	30	1578	0,00	484,29	484,29	0,00	0,00
31	MAI	69,9	31	2166,9	0,00	500,44	500,44	0,00	0,00
30	IUNIE	78,6	30	2358	0,00	484,29	484,29	0,00	0,00
31	IULIE	82	31	2542	0,00	500,44	500,44	0,00	0,00
31	AUGUST	75	31	2325	0,00	500,44	500,44	0,00	0,00
30	SEPTEMBRIE	59,9	30	1797	0,00	484,29	484,29	0,00	0,00
31	OCTOMBRIE	36,2	31	1122,2	0,00	500,44	500,44	0,00	0,00
30	NOIEMBRIE	16,5	30	495	0,00	484,29	484,29	0,00	0,00
31	DECEMBRIE	12,3	31	381,3	0,00	500,44	500,44	0,00	0,00
			365	17221	0,00	5.892,24	5892,24	0,00	0,00

W clim solar util= **0,00** kWh/an

W el solar exit= **0,00** kWh/an

W el solar total= **0,00** kWh/an

W clim SEN= 5.892,24 [kWh/an]

3.16 Consumul de energie finala si primara pentru ventilatie mecanica

Ventilatie mecanica

Exista ? NU

Debit: 483,2175 mc/h buc= 0

Putere ventilator = 322,145 W

		Zile utilizare/ luna	ore/zi	ore/luna	Debit [mc/ora]	Bucati	Volum incaperi ventilate	Volum ventilat orar	na tot vent
31	IANUARIE	31	12	372	483,2175	0,00	966,44	0,00	0,00
28	FEBRUARIE	28	12	336	483,2175	0,00	966,44	0,00	0,00
31	MARTIE	31	12	372	483,2175	0,00	966,44	0,00	0,00
30	APRILIE	30	12	360	483,2175	0,00	966,44	0,00	0,00
31	MAI	31	12	372	483,2175	0,00	966,44	0,00	0,00
30	IUNIE	30	12	360	483,2175	0,00	966,44	0,00	0,00
31	IULIE	31	12	372	483,2175	0,00	966,44	0,00	0,00
31	AUGUST	31	12	372	483,2175	0,00	966,44	0,00	0,00
30	SEPTEMBRIE	30	12	360	483,2175	0,00	966,44	0,00	0,00
31	OCTOMBRIE	31	12	372	483,2175	0,00	966,44	0,00	0,00
30	NOIEMBRIE	30	12	360	483,2175	0,00	966,44	0,00	0,00
31	DECEMBRIE	31	12	372	483,2175	0,00	966,44	0,00	0,00
		365	144	4380	5798,61				

		Tint	Text	Rata pierdere caldura	Rata recuperar e caldura	Qpierdere caldura	na pierdere	Qnec caldura	Qrecup caldura util	Qnec- Qrecup
31	IANUARIE	20,00	-1,10	0%	100%	0,00	0,00	13296,87	0,00	13.297
28	FEBRUARIE	20,00	1,70	0%	100%	0,00	0,00	10705,08	0,00	10.705
31	MARTIE	20,00	6,00	0%	100%	0,00	0,00	8516,91	0,00	8.517
30	APRILIE	20,00	11,60	0%	100%	0,00	0,00	4256,69	0,00	4.257
31	MAI	20,00	17,50	0%	100%	0,00	0,00	112,98	0,00	113
30	IUNIE	20,00	21,30	0%	100%	0,00	0,00	0,00	0,00	0
31	IULIE	20,00	23,20	0%	100%	0,00	0,00	0,00	0,00	0
31	AUGUST	20,00	22,50	0%	100%	0,00	0,00	0,00	0,00	0
30	SEPTEMBRIE	20,00	16,90	0%	100%	0,00	0,00	15,58	0,00	16
31	OCTOMBRIE	20,00	11,50	0%	100%	0,00	0,00	4831,15	0,00	4.831
30	NOIEMBRIE	20,00	5,30	0%	100%	0,00	0,00	10119,36	0,00	10.119
31	DECEMBRIE	20,00	-0,20	0%	100%	0,00	0,00	13369,63	0,00	13.370
						0,00			0,00	

				electric		termic	
		Qrecup caldura util	na rec	Pi [w/buc]	Pi[w]	W cons [kWh]	Qecon [kWh]
31	IANUARIE	0,00	0,00	322,15	0,00	1493,21	0,00
28	FEBRUARIE	0,00	0,00	322,15	0,00	1202,16	0,00
31	MARTIE	0,00	0,00	322,15	0,00	956,43	0,00
30	APRILIE	0,00	0,00	322,15	0,00	478,02	0,00
31	MAI	0,00	0,00	322,15	0,00	12,69	0,00
30	IUNIE	0,00	0,00	322,15	0,00	0,00	0,00
31	IULIE	0,00	0,00	322,15	0,00	0,00	0,00
31	AUGUST	0,00	0,00	322,15	0,00	0,00	0,00
30	SEPTEMBRIE	0,00	0,00	322,15	0,00	1,75	0,00
31	OCTOMBRIE	0,00	0,00	322,15	0,00	542,53	0,00
30	NOIEMBRIE	0,00	0,00	322,15	0,00	1136,39	0,00
31	DECEMBRIE	0,00	0,00	322,15	0,00	1501,38	0,00
						7324,56	0,00

Wvent cons= **7324,56** kWh/an

Utilizare panouri fotovoltaice pentru producere energie electrica

Exista panouri solare? NU

Nr panouri= 0

tip panou: fotovoltaice

H= 1,6

randament: 0,15

I= 1

S= 0

Orientare cardinala: SE

		Intensitate solara (Is)	Zile utilizare/ luna	Is*n zile	Ws	Wil necesar	Wnec- Wsolar	Qsolar util	Qsolar exit
31	IANUARIE	15	31	465	0,00	622,09	622,09	0,00	0,00
28	FEBRUARIE	28,8	28	806,4	0,00	561,88	561,88	0,00	0,00
31	MARTIE	38,2	31	1184,2	0,00	622,09	622,09	0,00	0,00
30	APRILIE	52,6	30	1578	0,00	602,02	602,02	0,00	0,00
31	MAI	69,9	31	2166,9	0,00	622,09	622,09	0,00	0,00
30	IUNIE	78,6	30	2358	0,00	602,02	602,02	0,00	0,00
31	IULIE	82	31	2542	0,00	622,09	622,09	0,00	0,00
31	AUGUST	75	31	2325	0,00	622,09	622,09	0,00	0,00
30	SEPTEMBRIE	59,9	30	1797	0,00	602,02	602,02	0,00	0,00
31	OCTOMBRIE	36,2	31	1122,2	0,00	622,09	622,09	0,00	0,00
30	NOIEMBRIE	16,5	30	495	0,00	602,02	602,02	0,00	0,00
31	DECEMBRIE	12,3	31	381,3	0,00	622,09	622,09	0,00	0,00
			365	17221	0,00	7324,56	7324,56	0,00	0,00

Q el vent solar util= **0,00** kWh/an

W el solar exit= **0,00** kWh/an

W el solar total= **0,00** kWh/an

W el vent SEN= 7.324,56 [kWh/an]

Defalcare consum energie specifica (q) neregenerabila/regenerabila

	ENERGIE NEREGENERABILA				ENERGIE REGENERABILA			
	Q	%	Qnereg	q	Q	%	Qreg	q
INCALZIRE	72.862,42			214,64				0,23
CT gaz	72.471,42	100,00%	72.471,42	213,72	72.471,42	0,00%	0,00	0,00
CT lemne	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
CT electric	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
Sobe lemne	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
Termoficare	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
Radiatoare/Radiant el	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
Radiant gaz	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
Ventiloconvectoare	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
Pompe de caldura	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
Energia aerotermala	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
RES Electrice	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
RES Termice	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
RES Electrice EXIT	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
RES Termice EXIT	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
Auxiliare	391,00	80,00%	312,80	0,92	391,00	20,00%	78,20	0,23
ACM				11,51				0,00
CT gaz	3.904,23	100,00%	3.904,23	11,51	3.904,23	0,00%	0,00	0,00
CT lemne	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
CT electric	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
Sobe lemne	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
Termoficare	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
Boiler	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
Echipament instant	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
Pompe de caldura	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
Energia aerotermala	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
RES Electrice	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
RES Termice	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
RES Electrice EXIT	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
RES Termice EXIT	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
Auxiliare	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
ILUMINAT				33,12				8,28
SEN	14.038,74	80,00%	11.230,99	33,12	14.038,74	20,00%	2.807,75	8,28
RES Electrice	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
RES Electrice EXIT	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
AER CONDITIONAT				13,90				12,16
SEN	5.892,24	80,00%	4.713,79	13,90	5.892,24	20,00%	1.178,45	3,48
Energia aerotermala	0,00	0,00%	0,00	0,00	2.946,12	100,00%	2.946,12	8,69
RES Electrice	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
RES Electrice EXIT	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
VENTILARE MEC				17,28				4,32
SEN	7.324,56	80,00%	5.859,65	17,28	7.324,56	20,00%	1.464,91	4,32
RES Electrice	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
RES Electrice EXIT	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
TOTAL	0,00	0,00	98.492,88	290,45	0,00	0,00	8.475,43	24,99

Consumul anual specific de energie finală totala (kWh/m2 an)	315,45
Consumul anual de energie finală totala (MWh/an)	106,97
Consumul anual specific de energie finală pentru încălzire (kWh/m2 an)	214,87
Consumul anual de energie finală pentru încălzire (kWh/an)	72.862,42

3.17 Energia primara si emisiile de CO2

3.17.1 Energia primara

$$Ep = Q_{f,h,i} \cdot fh_{i,i} + Q_{f,w,i} \cdot fw_{i,i} + W_{il} \cdot fil + W_{clim} \cdot fclim + W_{vent} \cdot fvent$$

	ENERGIE NEREGENERABILA				ENERGIE REGENERABILA				Ep total
	Q	Factor conversie	Ep	q	Q	Factor conversie	Ep	q	
INCALZIRE			85.573,56	252,35			195,50	0,58	85.769
CT gaz	72.471,42	1,17	84.791,56	250,05	72.471,42	0,00	0,00	0,00	84.791,56
CT lemne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
CT electric	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
Sobe lemne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
Termoficare	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
Radiatoare/Radiant el	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
Radiant gaz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
Ventiloconvectoare	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
Pompe de caldura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
Energia aerotermala	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,0
RES Electrice	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0
RES Termice	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
RES Electrice EXIT	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0
RES Termice EXIT	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00
Auxiliare	391,00	2,00	782,00	2,31	391,00	0,50	195,50	0,58	977,50
ACM			4.567,95	13,47			0,00	0,00	4.568
CT gaz	3.904,23	1,17	4.567,95	13,47	3.904,23	0,00	0,00	0,00	4.567,95
CT lemne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT electric	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sobe lemne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Termoficare	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Boiler	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Echipament instant	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pompe de caldura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Energia aerotermala	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
RES Electrice	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
RES Termice	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
RES Electrice EXIT	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0
RES Termice EXIT	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00
Auxiliare	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00
ILUMINAT			28.077,48	82,80			7.019,37	20,70	35.096,85
SEN	14.038,74	2,00	28.077,48	82,80	14.038,74	0,50	7.019,37	20,70	35.096,85
RES Electrice	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
RES Electrice EXIT	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0
AER CONDITIONAT			11.784,49	34,75			5.892,24	17,38	17.676,73
SEN	5.892,24	2,00	11.784,49	34,75	5.892,24	0,50	2.946,12	8,69	14.730,61
Energia aerotermala	0,00	0,00	0,00	0,00	2.946,12	1,00	2.946,12	8,69	2.946,12
RES Electrice	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
RES Electrice EXIT	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0
VENTILARE MEC			14.649,12	43,20			3.662,28	10,80	18.311,40
SEN	7.324,56	2,00	14.649,12	43,20	7.324,56	0,50	3.662,28	10,80	18.311,40

RES Electrice	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
RES Electrice EXIT	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0
TOTAL			144.652,60	426,58			16.769,39	49,45	161.422

Ep nereg= 144.652,60 [kwh/an] qan= 426,578 kWh/mpan
 Ep reg= 16.769,39 [kwh/an] qan= 49,45265 kWh/mpan
 Ep total= 161.421,99 [kwh/an] qan= 476,0306 kWh/mpan

3.17.2 Emisia de CO2

$$E_{CO2} = Q_{f,h,i} \cdot f_{h,co2} + Q_{f,w,i} \cdot f_{w,co2} + W_{il} \cdot f_{ico2}$$

	ENERGIE PRIMARA TOTAL			
	Ep total	Factor conversie	ECO2	ICO2
INCALZIRE				50,82
CT gaz	84.791,56	0,202	17.127,89	50,51
CT lemne	0,00	0,000	0,00	0,00
CT electric	0,00	0,000	0,00	0,00
Sobe lemne	0,00	0,000	0,00	0,00
Termoficare	0,00	0,000	0,00	0,00
Radiatoare/Radiant el	0,00	0,000	0,00	0,00
Radiant gaz	0,00	0,000	0,00	0,00
Ventiloconvectoare	0,00	0,000	0,00	0,00
Pompe de caldura	0,00	0,000	0,00	0,00
Energia aerotermala	0,00	0,000	0,00	0,00
RES Electrice	0,00	0,000	0,00	0,00
RES Termice	0,00	0,000	0,00	0,00
RES Electrice EXIT	0,00	0,000	0,00	0,00
RES Termice EXIT	0,00	0,000	0,00	0,00
Auxiliare	977,50	0,107	104,59	0,31
Freon pompa caldura	0,09	0,000	0,00	0,00
ACM				2,72
CT gaz	4.567,95	0,202	922,73	2,72
CT lemne	0,00	0,000	0,00	0,00
CT electric	0,00	0,000	0,00	0,00
Sobe lemne	0,00	0,000	0,00	0,00
Termoficare	0,00	0,000	0,00	0,00
Boiler	0,00	0,000	0,00	0,00
Echipament instant	0,00	0,000	0,00	0,00
Pompe de caldura	0,00	0,000	0,00	0,00
Energia aerotermala	0,00	0,000	0,00	0,00
RES Electrice	0,00	0,000	0,00	0,00
RES Termice	0,00	0,000	0,00	0,00
RES Electrice EXIT	0,00	0,000	0,00	0,00
RES Termice EXIT	0,00	0,000	0,00	0,00
Auxiliare	0,00	0,107	0,00	0,00
Freon pompa caldura	0,09	0,000	0,00	0,00
ILUMINAT				11,07

SEN	35.096,85	0,107	3.755,36	11,07
RES Electrice	0,00	0,000	0,00	0,00
RES Electrice EXIT	0,00	0,000	0,00	0,00
AER CONDITIONAT				6,48
SEN	14.730,61	0,107	1.576,17	4,65
Energia aeroterma	2.946,12	0,000	0,00	0,00
RES Electrice	0,00	0,000	0,00	0,00
RES Electrice EXIT	0,00	0,000	0,00	0,00
Freon chiller	0,36	1.725,000	621,00	1,83
VENTILARE MEC				5,78
SEN	18.311,40	0,107	1.959,32	5,78
RES Electrice	0,00	0,000	0,00	0,00
RES Electrice EXIT	0,00	0,000	0,00	0,00
TOTAL			26.067,07	76,87

Eco2= 26.067,07 [kg/an]

Indicele de emisie echivalent CO2

Aref= 339,10

$$I_{CO_2} = \frac{E_{CO_2}}{A_{inc}} = 76,87 \text{ [kgCO2/mp*an]}$$

rezulta clasa:

C

Clasa	A+	A	B	C	D	E	F	G
limite	19,7	27,8	55,8	84,0	112,3	140,2	168,1	168,1

4. CERTIFICAREA ENERGETICA A IMOBILULUI

4.1 Consumul anual specific de energie primara pentru incalzirea spatiilor

Q prim inc= 85.769,06 kWh
Aref= 339,10 mp

$$q_{inc} = \frac{Q_{inc}}{A_{inc}} = 252,93 \text{ kWh/mp,an}$$

rezulta clasa:

D

Clasa	A+	A	B	C	D	E	F	G
limite	48,0	68,0	137,0	230,0	324,0	404,0	485,0	485,0

4.2 Consumul anual specific de energie primara pentru prep apei calde de consum

Qacm prim= 4.567,95 kWh
Aref= 339,10 mp

$$q_{iacm} = \frac{Q_{acm}}{A_{inc}} = 13,47 \text{ kWh/mp,an}$$

rezulta clasa:

A+

Clasa	A+	A	B	C	D	E	F	G
limite	28,0	39,0	78,0	90,0	102,0	128,0	153,0	153,0

4.3 Consumul anual specific de energie primara pentru iluminat

Wil ref= 35.096,85 kWh
Aref= 339,10 mp

$$W_{iil} = \frac{W_{il}}{A_{inc}} = 103,50 \text{ kWh/mp,an}$$

rezulta clasa:

G

Clasa	A+	A	B	C	D	E	F	G
limite	11,0	16,0	32,0	49,0	66,0	82,0	98,0	98,0

4.4 Consumul anual specific de energie primara pentru climatizare

W_{frig prim}= 17.676,73 kWh
A_{ref}= 339,10 mp

$$q_{frigl} = \frac{Q_{frig}}{A_{inc}} = 52,13 \text{ kWh/mp,an}$$

rezulta clasa:

B

Clasa	A+	A	B	C	D	E	F	G
limite	21,0	30,0	59,0	92,0	125,0	156,0	187,0	187,0

4.5 Consumul anual specific de energie primara pentru ventilare mecanica

W_{vent prim}= 18.311,40 kWh
A_{ref}= 339,10 mp

$$q_{vent} = \frac{Q_{vent}}{A_{inc}} = 54,00 \text{ kWh/mp,an}$$

rezulta clasa:

E

Clasa	A+	A	B	C	D	E	F	G
limite	9,0	12,0	25,0	40,0	54,0	68,0	82,0	82,0

4.6 Consumul total anual specific de energie primara

q_{tot}=q_{inc}+q_{acm}+w_{il}+q_{frig}+q_{vent}= 476,03 kWh/mp,an

rezulta clasa:

C

Clasa	A+	A	B	C	D	E	F	G
limite	117,0	165,0	331,0	501,0	671,0	838,0	###	###

4.7 Definirea clădirii de referință

REZISTENTE TERMICE CORECTATE			
Elementul de construcție	A	R'real	R'min ref
Planseu sub pod	339,10	0,85	5
Pereti exteriori	251,85	1,69	3
Placa peste sol	339,10	1,34	4,5
Ferestre exterioare	71,21	0,50	0,83
Usa exterioara	7,35	0,50	0,77
Soclu	56,61	0,11	0

Categoria clădirii 5-Clădire pentru sănătate

Vechime clădire Existenta

Zona climatică II

Energia primară specifică maximă de referință: **198,4** kwh/mp.an

Emisiile echivalente de CO₂max de referință: **30,1** kg/mp.an

* **calculul coeficientului de pierderi de căldură al clădirii de referință, H**

$$H = H_v + H_T$$

$$n = 0,5$$

$$H_v = 161,88$$

$$H_T = L + H_u$$

COEFICIENTI DE CUPLAJ TERMIC AI SPATIULUI INCALZIT				
Denumire element	R' _j	U' _j	A _j	U' _j *A _j
Planseu sub pod	5,00	0,20	339,10	67,82
Pereti exteriori	3,00	0,33	251,85	83,95
Placa peste sol	4,50	0,22	339,10	75,36
Ferestre exterioare	0,83	1,20	71,21	85,80
Ușa exterioară	0,77	1,30	7,35	9,55
L=				247,11

$$H_u = H_{iu} * b$$

$$L_{t,iu} = 75,36$$

$$H_{v,iu} = 0$$

$$H_{iu} = L_{t,iu} + H_{v,iu} \quad \mathbf{75,36}$$

$$A_{t,ue} = 775,74$$

$$U'_{ue} = 0,22$$

$$L_{t,ue} = \mathbf{172,3867}$$

$$H_{v,ue} = 0$$

$$H_{ue} = L_{t,ue} + H_{v,ue} = \mathbf{172,3867}$$

$$b = \mathbf{0,695831}$$

Hue=	576,88	
Hui=	75,36	
b=	0,88	
Hu=	66,65	
L=	242,25	
HT=	308,90	

H= 470,78

*

determinarea perioadei de incalzire a cladirii de referinta

θ_{ed} = temperatura de echilibru

θ_{id} = 18,11

temp interioara de calcul

η = 0,85

factorul de utilizare al aporturilor

Φ_a = 5.769,34

aporturile solare si interne medii pe per de inc

H= 470,78

coeficientul de pierderi termice ale cladirii

θ_{ed} = 7,70 C

Determinarea perioadei de incalzire					
	septembrie-aprilie				
	Valori conventionale				
LUNA	Ted	t	Te	t*Te	Tem
IULIE	15,44	0	22,25	0,00	5,81
AUGUST	15,47	0	22,85	0,00	
SEPTEMBRIE	15,54	0	19,7	0,00	
OCTOMBRIE	12,61	23	14,2	325,03	
NOIEMBRIE	12,89	30	8,4	252,00	
DECEMBRIE	13,18	31	2,55	79,05	
IANUARIE	12,92	31	-0,65	-20,15	
FEBRUARIE	11,56	28	0,3	8,40	
MARTIE	11,42	31	3,85	119,35	
APRILIE	12,76	30	8,8	264,00	
MAI	17,27	18	14,55	262,70	
IUNIE	15,60	0	19,4	0,00	
222			zile incalzire		

* **pierderile de caldura ale cladirii de referinta:**

$$QL = H \cdot (T_i - T_u) \cdot t$$

$H = 470,78$
 $T_i = 18,11 \text{ C}$
 $T_e = 5,81 \text{ C}$
 $Dz = 222 \text{ zile}$
 $t = 5.327 \text{ ore}$

$$QL = 30.823,62 \text{ [kWh/an]}$$

* **aporturile de caldura ale cladirii de referinta:**

$$Q_g = Q_i + Q_s$$

$$Q_i = [\phi_{i,h} + (1-b) \cdot \phi_{i,u}] \cdot t$$

$$\Phi_{ih} = \Phi_i \cdot A_{inc} = 1356,4$$

$\Phi_i = 4 \text{ w/mp}$
 $A_{inc} = 339,10 \text{ mp}$
 $\Phi_{iu} = 0$
 $Dz = 222$
 $t = 5327$
 $b = 0,88$

$$Q_i = 7.225,09 \text{ [kWh/an]}$$

$$Q_s = \sum_{ij} [I_{sj} \cdot \Sigma A_{snj}] \cdot t$$

Valori medii ale intensitatii radiatiei solare pentru perioada de incalzire									
ZILE	LUNA	N		E		S		V	
31	IANUARIE	13,6	25,68	31	51,69	76,9	91,40	31	51,69
28	FEBRUARIE	20,9		56,6		113,6		56,6	
31	MARTIE	29,8		64		99,7		64	
30	APRILIE	39,5		75,6		94,1		75,6	
18	MAI	65,5		74,3		90,8		74,3	
0	IUNIE	77,3		80		97,5		80	
0	IULIE	80,5		83,5		115,2		83,5	
0	AUGUST	72,9		77,1		135,9		77,1	
0	SEPTEMBRIE	51,1		84,2		136		84,2	
23	OCTOMBRIE	25,2		65,4		124		65,4	
30	NOIEMBRIE	15,3		33		73,2		33	
31	DECEMBRIE	11,8		27,3		68,8		27,3	

Valori medii ale intensitatii radiatiei solare pentru perioada de incalzire									
ZILE	LUNA	NV		NE		SE		SV	
31	IANUARIE	15	31,54	15	29,77	59,4	77,29	59,4	77,29
28	FEBRUARIE	28,8		28,8		92,6		92,6	
31	MARTIE	38,2		38,2		88,3		88,3	
30	APRILIE	52,6		52,6		91		91	
18	MAI	69,9		69,9		85,3		85,3	
0	IUNIE	78,6		78,6		93,5		93,5	
0	IULIE	82		82		108,3		108,3	

0	AUGUST	75	75	121,9	121,9
0	SEPTEMBRIE	59,9	59,9	118,4	118,4
23	OCTOMBRIE	36,2	36,2	102,8	102,8
30	NOIEMBRIE	16,5	16,5	57,3	57,3
31	DECEMBRIE	12,3	-0,4	52,9	52,9

Aporturi solare pe orientari			
Orientare	ΣAs_{nj} [mp]	Is_j [w/mp]	Qs_j [W]
N	11,77	25,68	302,36
E	6,53	51,69	337,45
S	7,96	91,40	727,81
V	3,59	51,69	185,60
NV	0,00	31,54	0,00
NE	0,00	29,77	0,00
SE	0,00	77,29	0,00
SV	0,00	77,29	0,00
ORIZONTA	0,00	0,00	0,00
TOTAL			1553,22

$Q_s = 8.273,48$ [kwh]

$D_z = 222$ zile
 $t = 5326,666$ ore

$Q_g = Q_i + Q_s$

$Q_g = 15.498,57$ [kwh]

* necesarul de caldura pentru incalzire a cladirii de referinta:

$Q_h = Q_L - \eta \cdot Q_g$

$Q_L = 30.823,62$
 $\eta = 0,00$
 $Q_g = 15.498,57$

$Q_h = 17.785,99$ [kWh/an]

* consumul de energie pentru incalzire:

$Q_{fh} = Q_h + Q_{th} - Q_{rh,h} - Q_{rwh}$

$Q_h = 17.785,99$ [kWh]

$Q_{th} = Q_{em} + Q_d$

$Q_{em} = Q_{em,st} + Q_{em,c}$

$Q_{em,str} = (1 - \eta_{em}) \cdot Q_h / \eta_{em}$

$\eta_{em} = 0,93$
 $Q_h = 17.785,99$

$Q_{em,str} = 1.338,73$ [kWh]

$Q_{em,c} = (1 - \eta_c) \cdot Q_h / \eta_c$

$\eta_{ec} = 0,94$
 $Q_h = 17.785,99$

$Q_{em,c} = 1.135,28$

$Q_{em} = 2.474,01$

$$Q_d = \sum U'_i * (\theta_m - \theta_{ai}) * L_i * t_H$$

$$U'_i = \frac{\pi}{\frac{1}{2 * \lambda_{ia}} * \ln \frac{d_a}{d_i} + \frac{1}{\alpha_a * d_a}}$$

$\lambda_a = 0,0462$
 $d_a =$ diam ext al conductei de izolatie
 $d_i =$ diam conductei fara izolatie
 $\alpha_a = 3,0303$ coef global de transfer termic

$\theta_m = 44$

$Q_d = 0,00$ [kWh/an]

$Q_{th} = 6.224,29$ [kWh/an]

$Q_{rh,h} = 0,00$ [kWh/an]

$Q_{rwh} = 0,00$ [kWh/an]

$Q_{fh} = 22.465,67$ [kWh/an]

* consumul de energie pentru prepararea apei calde de consum:

$$q_{acm} = 1068 * i_{loc} * A_{loc} / A_{inc}$$

indice= 1068
 $i_{loc} = 0,078$
 $A_{loc} = 339,10$
 $A_{inc} = 339,10$

$q_{acm} = 83,304$

$Q_{acm} = 3.594,92$ [kWh/an]

* consumul de energie pentru iluminat

$W_{il} = 0,00$ [kWh/an]

* energia primara si emisiile de CO2

$$E_p = Q_{f,h,i} * f_{h,i} + Q_{f,w,i} * f_{w,i} + W_{il} * f_{il} + W_{clim} * f_{clim} + W_{vent} * f_{vent}$$

$E_p = 72.662,20$ [kwh/an]

$$E_{CO2} = Q_{f,h,i} \cdot f_{h,co2} + Q_{f,w,i} \cdot f_{w,co2} + W_{il} \cdot f_{ico2} + W_{clim} \cdot f_{clim} + W_{vent} \cdot f_{vent}$$

$$E_{CO2} = 8.451,04 \quad [kg/an]$$

Indicele de emisie echivalent CO2

$$A_{ref} = 339,10 \text{ mp}$$

$$I_{CO2} = 24,92 \quad [kgCO2/mp \cdot an]$$

rezulta clasa de poluare : **A**

Clasa	A+	A	B	C	D	E	F	G
limite	19,7	27,8	55,8	84	112	140	168	168

* consumul anual specific de energie al cladirii de referinta

$$q_{tot} = q_{inc} + q_{acm} + w_{il} + w_{clim} + w_{vent} = 214,2796$$

rezulta clasa energetica:

B

Clasa	A+	A	B	C	D	E	F	G
limite	117	165	331	501	671	838	1005	1005

4.8 *Certificatul energetic al cladirii existente*

Anexa 9.2

4.9 *Modalitatea indeplinirii cerintelor minime de performanta pentru cladirile NZEB*

cladirea existenta/proiectata (fara masuri de eficientizare energetica)

- * limitarea consumului specific de energie primara la valoarea normata aferenta tipului de cladire NZEB si a zonei climatice

qep clad reala = 476,03 kWh/mpan

q normat NZEB= 168,80 kWh/mpan **Concluzie: Cerinta neindeplinita**

- * limitarea emisiei de CO2 la valoarea normata aferenta tipului de cladire NZEB si a zonei climatice

Ico2 clad reala = 76,87 [kgCO2/mp*an]

Ico2 normat NZEB= 20,20 [kgCO2/mp*an] **Concluzie: Cerinta neindeplinita**

- * ponderea productiei de energie din surse regenerabile din total consum energie cladire

p reg clad reala = 10,39%

p normat=> 30,00 % **Concluzie: Cerinta neindeplinita**

Concluzie: Cladirea NU ESTE NZEB

B. RAPORTUL DE AUDITARE ENERGETICA

5. Masurile si Pachetele pentru cresterea eficientei energetice

Auditul energetic s-a efectuat conform noii metodologii de auditare Mc 0001 in vigoare

Se urmareste ca prin solutiile propuse sa se indeplineasca cerintele minime mentionate in MC001/2023 care mentioneaza limitarea consumului specific de energie primara totala la valoarea de: 149 kwh/mp/an si respectarea cerintei ca rezistentele minime corectate pe fiecare element al anvelopei sa fie mai mari decat valorile minime normate pentru tipul de cladire auditat, daca se justifica tehnico-economic

6. Analiza tehnico-economica ale fiecarui pachet de masuri de renovare

6.1 Ponderea pierderilor de caldura prin anvelopa si prioritatile de interventie

-prin anvelopa: $p_a = H_t/H = 82,12\%$
-prin ventilatie: $p_v = H_v/H = 17,88\%$

pierderi prin anvelopa defalcate:

Planseu sub pod	33,44%
Pereti exteriori	13,68%
Placa peste sol	23,21%
Ferestre exterioare	10,43%
Usa exterioara	1,35%
TOTAL	82,12%

Centralizator pierderi de caldura:

VENTILATIE	17,88%
Planseu sub pod	33,44%
Pereti exteriori	13,68%
Placa peste sol	23,21%
Ferestre exterioare	10,43%
Usa exterioara	1,35%
TOTAL	100,00%

Prioritati de interventie:

- 1 Pereti exteriori
- 2 Ferestre exterioare
- 3 Planseu sub pod
- 4 Placa peste sol

6.2 Soluții de reabilitare pentru anvelopa clădirii:

PERETI EXTERIORI

Soluția 1

$$R' > 3 \text{ mpk/W}$$

Suprafata:	251,85	mp

$$\alpha_i = 8$$

$$\alpha_e = 24$$

Nr crt	MATERIAL	SUPRAFATA (mp)	GROSIME (m)	λ_{calcul} (W/Mk)	Ri	um	Ri*S
1	interior				Rsi=	0,13 m ² K/W	0,13
2	Tencuiala var-ciment	251,85	0,03	0,90	Ri=	0,03 m ² K/W	7,026222
3	Zidărie din cărămizi pline d=0,25	251,85	0,30	0,82	Ri=	0,36 m ² K/W	91,692197
4	Polistiren expandat EPS50 d=m	0,00	0,00	0,00	Ri=	0,00 m ² K/W	0
5	Tencuiala var-ciment	251,85	0,03	0,90	Ri=	0,03 m ² K/W	7,026222
6	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-
9	vata minerala bazaltica 05	251,85	0,05	0,0374	Ri=	1,34 m ² K/W	336,695
10	exterior				Rse=	0,04 m ² K/W	0,04
					R=	1,92 m ² K/W	

Soluția 2

Suprafata:	251,85	mp

$$\alpha_i = 8$$

$$\alpha_e = 24$$

Nr crt	MATERIAL	SUPRAFATA (mp)	GROSIME (m)	λ_{calcul} (W/Mk)	Ri	um	Ri*S
1	interior				Rsi=	0,13 m ² K/W	0,13
2	Tencuiala var-ciment	251,85	0,03	0,90	Ri=	0,03 m ² K/W	7,026222
3	Zidărie din cărămizi pline d=0,25	251,85	0,30	0,82	Ri=	0,36 m ² K/W	91,692197
4	Polistiren expandat EPS50 d=m	0,00	0,00	0,00	Ri=	0,00 m ² K/W	0
5	Tencuiala var-ciment	251,85	0,03	0,90	Ri=	0,03 m ² K/W	7,026222
6	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-
9	vata minerala bazaltica 10	251,85	0,1	0,0374	Ri=	2,67 m ² K/W	673,39
11	exterior				Rse=	0,04 m ² K/W	0,04
					R=	3,26 m ² K/W	

Soluția 3

Suprafata:	251,85	mp

$$\alpha_i = 8$$

$$\alpha_e = 24$$

Nr crt	MATERIAL	SUPRAFATA (mp)	GROSIME (m)	λ_{calcul} (W/Mk)	Ri	um	Ri*S
1	interior				Rsi=	0,13 m ² K/W	0,13
2	Tencuiala var-ciment	251,85	0,03	0,90	Ri=	0,03 m ² K/W	7,026222
3	Zidărie din cărămizi pline d=0,25	251,85	0,30	0,82	Ri=	0,36 m ² K/W	91,692197
4	Polistiren expandat EPS50 d=m	0,00	0,00	0,00	Ri=	0,00 m ² K/W	0
5	Tencuiala var-ciment	251,85	0,03	0,90	Ri=	0,03 m ² K/W	7,026222
6	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-
9	vata minerala bazaltica 15	251,85	0,15	0,0374	Ri=	4,01 m ² K/W	1010,09
11	exterior				Rse=	0,04 m ² K/W	0,04
					R=	4,60 m ² K/W	

Ferestre exterioare			
Ferestre exterioare	R'	>	0,83 mpk/W

Solutia 4

Suprafata:	56,64	mp	Procent schimb ferestre:	0,00%

Nr crt	MATERIAL	SUPRAFATA (mp)	GROSIME (m)	λ_{calcul} (W/Mk)	Ri	um	
1							
2	fereastră termopan 3 straturi				Ri=	0,50	m ² K/W

Placa peste sol			
Placa peste sol	R'	>	4,5 mpk/W

Solutia 5

Suprafata:	339,10	mp	α_i =	6
			α_e =	12

Nr crt	MATERIAL	SUPRAFATA (mp)	GROSIME (m)	λ_{calcul} (W/Mk)	Ri	um	Ri*S
1	interior				Rsi=	0,17	m ² K/W
2	Gresie și cuarțite d=m ρ =2400	339,10	0,02	2,030	Ri=	0,01	m ² K/W
3	Șapă de ipsos d=m ρ =1600	339,10	0,04	1,030	Ri=	0,04	m ² K/W
4	Beton armat d=0,12m ρ =2500	339,10	0,1	1,740	Ri=	0,06	m ² K/W
5	-	-	-	-	-	-	-
6	-	0,00	-	-	Ri=	0,00	m ² K/W
7	-	0,00	-	-	Ri=	0,00	m ² K/W
8	-	0,00	-	-	Ri=	0,00	m ² K/W
9	polistiren extrudat 05	339,10	0,05	0,0374	Ri=	1,34	m²K/W
10	exterior				Rse=	0,08	m ² K/W
					R=	3,21	m²K/W

Solutia 6

Suprafata:	339,10	mp	α_i =	6
			α_e =	12

Nr crt	MATERIAL	SUPRAFATA (mp)	GROSIME (m)	λ_{calcul} (W/Mk)	Ri	um	Ri*S
1	interior				Rsi=	0,17	m ² K/W
2	Gresie și cuarțite d=m ρ =2400	339,10	0,02	2,030	Ri=	0,01	m ² K/W
3	Șapă de ipsos d=m ρ =1600	339,10	0,04	1,030	Ri=	0,04	m ² K/W
4	Beton armat d=0,12m ρ =2500	339,10	0,1	1,740	Ri=	0,06	m ² K/W
5	-	-	-	-	-	-	-
6	-	0,00	-	-	Ri=	0,00	m ² K/W
7	-	0,00	-	-	Ri=	0,00	m ² K/W
8	-	0,00	-	-	Ri=	0,00	m ² K/W
9	-	339,10	0	0,0374	Ri=	0,00	m²K/W
10	exterior				Rse=	0,08	m ² K/W
					R=	1,87	m²K/W

Planseu sub pod

$R' > 5$ mpk/W

Planseu sub pod

Solutia 7

Suprafata:	339,10	mp

$\alpha_i = 8$

$\alpha_e = 12$

Nr crt	MATERIAL	SUPRAFATA (mp)	GROSIME (m)	λ_{calcul} (W/Mk)	Ri	um	Ri*S
1	interior				Rsi=	0,02 m ² K/W	0,02
2	Tencuiala var-ciment	339,10	0,02	0,8961	Ri=	0,02 m ² K/W	7,57
3	Pin și brad- în lungul fibrelor d=0,	436,00	0,15	0,35	Ri=	0,43 m ² K/W	186,86
4	Beton armat d=0,12m $\rho=2400$	261,95	0,15	1,62	Ri=	0,09 m ² K/W	24,25
5	Bitum d=0,02m $\rho=1100$	339,10	0,02	0,17	Ri=	0,12 m ² K/W	39,89
6	Bitum d=0,02m $\rho=1100$	339,10	0,02	0,17	Ri=	- m ² K/W	-
7	-	0,00	-	-	Ri=	- m ² K/W	-
8	vata minerala semirigida 25	339,10	0,25	0,0418	Ri=	5,98 m ² K/W	2028,11
9	exterior				Rse=	0,08 m ² K/W	0,08
					R=	6,85 m ² K/W	

Solutia 8

Suprafata:	339,10	mp

$\alpha_i = 8$

$\alpha_e = 12$

Nr crt	MATERIAL	SUPRAFATA (mp)	GROSIME (m)	λ_{calcul} (W/Mk)	Ri	um	Ri*S
1	interior				Rsi=	0,13 m ² K/W	0,13
2	Tencuiala var-ciment	339,10	0,02	0,8961	Ri=	0,02 m ² K/W	7,57
3	Pin și brad- în lungul fibrelor d=0,	436,00	0,15	0,35	Ri=	0,43 m ² K/W	186,86
4	Beton armat d=0,12m $\rho=2400$	261,95	0,15	1,62	Ri=	0,09 m ² K/W	24,25
5	Bitum d=0,02m $\rho=1100$	339,10	0,02	0,17	Ri=	0,12 m ² K/W	39,89
6	Bitum d=0,02m $\rho=1100$	339,10	0,02	0,17	Ri=	- m ² K/W	-
7	-	0,00	-	-	Ri=	- m ² K/W	-
8	vata minerala bazaltica 20	339,10	0,2	0,0418	Ri=	4,78 m ² K/W	1622,49
9	exterior				Rse=	0,08 m ² K/W	0,08
					R=	5,76 m ² K/W	

6.3 *Solutii recomandate pentru instalatiile aferente cladirii:*

Eficientizarea instalatiei de incalzire

Montare becuri tip led in locul celor existente

Asigurarea calitatii aerului interior prin ventilare naturala sau ventilare hibrida a incaperilor - introducerea permanenta aer exterior prin orificii pe fatade si evacuare aer interior prin bai si grupuri sanitare

Alte masuri eficiente tehnico-economic conform calculelor din paragrafele urmatoare

6.4 *Pachete de masuri pentru reabilitarea termica a anvelopei cladirii*

Se desprind in cazul reabilitarii termice a anvelopei urmatoarele pachete de masuri:

Pachetul P01	=	S1	+	S4	+	S7		
Pachetul P02	=	S2	+	S4	+	S7		
Pachetul P03	=	S3	+	S4	+	S7		
Pachetul P04	=	S1	+	S4	+	S8		
Pachetul P05	=	S2	+	S4	+	S8		
Pachetul P06	=	S3	+	S4	+	S8		
Pachetul P07	=	S1	+	S4	+	S7	+	S5
Pachetul P08	=	S1	+	S4	+	S7	+	S6
Pachetul P09	=	S1	+	S4	+	S8	+	S5
Pachetul P10	=	S1	+	S4	+	S8	+	S6
Pachetul P11	=	S2	+	S4	+	S7	+	S5
Pachetul P12	=	S2	+	S4	+	S7	+	S6
Pachetul P13	=	S2	+	S4	+	S8	+	S5
Pachetul P14	=	S2	+	S4	+	S8	+	S6
Pachetul P15	=	S3	+	S4	+	S7	+	S5
Pachetul P16	=	S3	+	S4	+	S7	+	S6
Pachetul P17	=	S3	+	S4	+	S8	+	S5
Pachetul P18	=	S3	+	S4	+	S8	+	S6

6.5 Analiza economica a solutiilor propuse pentru anveloparea cladirii

Aceasta analiza presupune reevaluarea indicatorilor energetici de baza ai cladirii pentru fiecare solutie in parte. In principiu este vorba de consumul anual de energie al cladirii care rezulta prin aplicarea fiecarei masuri, mai redus decat cel aferent situatiei actual. Analiza s-a efectuat atat pentru solutiile prezentate cat si pentru pachetul de solutii mentionat

Rezultatele analizei sunt urmatoarele :

Var	Necesar caldura al cladirii	Consum anual incalzire	Consum specific incalzire	Consum specific incalzire	Consum total incalzire	Economia anuala		Durata de incalzire
						kwh/an	%	
CI Reala	65.224,28	65.224,28	192,35	192,35	65.224,28	0,00	0	246
S1	67.059,94	67.059,94	197,76	197,76	67.059,94	-1.835,66	-2,81%	244
S2	62.709,98	62.709,98	184,93	184,93	62.709,98	2.514,30	3,85%	244
S3	59.036,87	59.036,87	174,10	174,10	59.036,87	6.187,41	9,49%	244
S4	61.292,11	61.292,11	180,75	180,75	61.292,11	3.932,17	6,03%	244
S5	53.853,33	53.853,33	158,81	158,81	53.853,33	11.370,95	17,43%	244
S6	59.344,69	59.344,69	175,01	175,01	59.344,69	5.879,58	9,01%	244
S7	40.576,83	40.576,83	119,66	119,66	40.576,83	24.647,44	37,79%	244
S8	41.047,66	41.047,66	121,05	121,05	41.047,66	24.176,61	37,07%	244
P1	40.911,86	40.911,86	120,65	120,65	40.911,86	24.312,42	37,28%	244
P2	36.663,31	36.663,31	108,12	108,12	36.663,31	28.560,97	43,79%	243
P3	33.091,00	33.091,00	97,58	97,58	33.091,00	32.133,28	49,27%	243
P4	44.815,85	44.815,85	132,16	132,16	44.815,85	20.408,43	31,29%	244
P5	35.782,75	35.782,75	105,52	105,52	35.782,75	29.441,53	45,14%	243
P6	33.555,94	33.555,94	98,96	98,96	33.555,94	31.668,33	48,55%	243
P7	31.043,04	31.043,04	91,55	91,55	31.043,04	34.181,23	52,41%	243
P8	36.383,53	36.383,53	107,29	107,29	36.383,53	28.840,75	44,22%	243
P9	31.505,08	31.505,08	92,91	92,91	31.505,08	33.719,19	51,70%	243
P10	36.850,66	36.850,66	108,67	108,67	36.850,66	28.373,62	43,50%	243
P11	26.887,71	26.887,71	79,29	79,29	26.887,71	38.336,56	58,78%	242
P12	32.174,64	32.174,64	94,88	94,88	32.174,64	33.049,64	50,67%	243
P13	27.344,30	27.344,30	80,64	80,64	27.344,30	37.879,98	58,08%	242
P14	32.637,90	32.637,90	96,25	96,25	32.637,90	32.586,37	49,96%	243
P15	23.408,07	23.408,07	69,03	69,03	23.408,07	41.816,20	64,11%	241
P16	28.643,44	28.643,44	84,47	84,47	28.643,44	36.580,83	56,08%	242
P17	23.866,20	23.866,20	70,38	70,38	23.866,20	41.358,08	63,41%	241
P18	29.102,54	29.102,54	85,82	85,82	29.102,54	36.121,74	55,38%	243

6.6 Analiza economica a solutiilor propuse pentru anveloparea cladirii

Aceasta analiza presupune evaluarea urmatoarelor indicatori:
 costurilor de investitie a variantelor de reabilitare
 durata de viata a variantelor de reabilitare
 economiile de energie datorate adoptarii variantelor de reabilitare

	Durata viata
pardoseala	15
pereti ext	20
pod	15
terasa	10
ferestre	15

Var	Economia anuala	Cost aproximativ investitie	Durata de viata	Durata recuperare inv	Cost specific al economiei energetice
	kwh/an	lei	ani	ani	lei/kwh
S1	-1.835,66	53.597 lei	20,00	-97,32	-0,01
S2	2.514,30	60.507 lei	20,00	80,22	0,01
S3	6.187,41	67.416 lei	20,00	36,32	0,03
S4	3.932,17	0 lei	15,00	0,00	0,02
S5	11.370,95	74.529 lei	15,00	21,85	0,05
S6	5.879,58	0 lei	15,00	0,00	0,03
S7	24.647,44	38.607 lei	15,00	5,22	0,11
S8	24.176,61	40.572 lei	15,00	5,59	0,11
P1	24.312,42	92.203 lei	17,13	12,64	0,11
P2	28.560,97	99.113 lei	17,13	11,57	0,13
P3	32.133,28	106.023 lei	17,13	11,00	0,15
P4	20.408,43	94.168 lei	17,13	15,38	0,09
P5	29.441,53	101.078 lei	17,13	11,44	0,14
P6	31.668,33	107.988 lei	17,13	11,37	0,15
P7	34.181,23	166.732 lei	16,35	16,26	0,16
P8	28.840,75	92.203 lei	16,35	10,66	0,13
P9	33.719,19	168.697 lei	16,35	16,68	0,16
P10	28.373,62	94.168 lei	16,35	11,06	0,13
P11	38.336,56	173.642 lei	16,35	15,10	0,18
P12	33.049,64	99.113 lei	16,35	10,00	0,15
P13	37.879,98	175.607 lei	16,35	15,45	0,17
P14	32.586,37	101.078 lei	16,35	10,34	0,15
P15	41.816,20	180.551 lei	16,35	14,39	0,19
P16	36.580,83	106.023 lei	16,35	9,66	0,17
P17	41.358,08	182.517 lei	16,35	14,71	0,19
P18	36.121,74	107.988 lei	16,35	9,97	0,17

6.7 *Recomandarea pachetului de izolare termica a anvelopei cladirii*

6.7.1 *Extragere solutie/pachet de masuri de izolare termica optima pentru anvelopa cladirii*

Analizele energetice si economice prezentate mai sus pun in evidenta performantele diferitelor solutii de reabilitare, astfel :

Varianta de reabilitare	S1	izolarea peretilor ext cu:	vata minerala bazaltica 05 5 cm
cost:	53.597 lei	se recupereaza in:	-97,32 ani
cost specific al economiei energetice fiind de :			-0,01 lei/kwh
consum annual specific incalzire :			197,76

Varianta de reabilitare	S2	izolarea peretilor ext cu:	vata minerala bazaltica 10 10 cm
cost:	60.507 lei	se recupereaza in :	80,22 ani
cost specific al economiei energetice fiind de :			0,01 lei/kwh
consum annual specific incalzire :			184,93

Varianta de reabilitare	S3	izolarea peretilor ext cu:	= 15 cm
cost:	67.416 lei	se recupereaza in :	36,32 ani
cost specific al economiei energetice fiind de :			0,03 lei/kwh
consum annual specific incalzire :			174,10

Varianta de reabilitare	S4	fereastră termopan 3 straturi	
cost:	0 lei	se recupereaza in:	0,00 ani
cost specific al economiei energetice fiind de :			0,02 lei/kwh
consum annual specific incalzire :			180,75

Varianta de reabilitare	S5	placa peste sol	polistiren extrudat 05 5 cm
cost:	74.529 lei	se recupereaza in :	21,85 ani
cost specific al economiei energetice fiind de :			0,05 lei/kwh
consum annual specific incalzire :			158,81

Varianta de reabilitare	S6	placa peste sol	-	0 cm
cost:	0 lei	se recupereaza in:	0,00 ani	
cost specific al economiei energetice fiind de :			0,03 lei/kwh	
consum anual specific incalzire :	175,01			

Varianta de reabilitare	S7	planseul sub pod	vata minerala semirigida 25	25 cm
cost:	38.607 lei	se recupereaza in :	5,22 ani	
cost specific al economiei energetice fiind de :			0,11 lei/kwh	
consum anual specific incalzire :	119,66			

Varianta de reabilitare	S8	planseul sub pod	vata minerala bazaltica 20	20 cm
cost:	0 lei	se recupereaza in :	5,59 ani	
cost specific al economiei energetice fiind de :			0,11 lei/kwh	
consum anual specific incalzire :	121,05			

Varianta de reabilitare	P1						
	=	S1	+	S4	+	S7	
S1	Pereti exteriori			vata minerala bazaltica 05			5 cm
S4	Ferestre exterioare			fereastră termopan 3 straturi			
S7	Planseu sub pod			vata minerala semirigida 25			25 cm
cost:	92.203 lei	se recupereaza in:	12,64 ani				
cost specific al economiei energetice fiind de :			0,11 lei/kwh				
consum anual specific incalzire :	120,65						

Varianta de reabilitare	P2						
	=	S2	+	S4	+	S7	
S2	Pereti exteriori			vata minerala bazaltica 10			10 cm
S4	Ferestre exterioare			fereastră termopan 3 straturi			
S7	Planseu sub pod			vata minerala semirigida 25			25 cm
cost:	99.113 lei	se recupereaza in:	11,57 ani				
cost specific al economiei energetice fiind de :			0,13 lei/kwh				
consum anual specific incalzire :	108,12						

Varianta de reabilitare**P3**

	=	S3	+	S4	+	S7	
S3		Pereti exteriori		vata minerala bazaltica 10			15 cm
S4		Ferestre exterioare		fereastră termopan 3 straturi			
S7		Planseu sub pod		vata minerala semirigida 25			25 cm

cost: 106.023 lei se recupereaza in: 11,00 ani
cost specific al economiei energetice fiind de : 0,15 lei/kwh
consum anual specific incalzire : 97,58

Varianta de reabilitare**P4**

	=	S1	+	S4	+	S8	
S1		Pereti exteriori		vata minerala bazaltica 05			5 cm
S4		Ferestre exterioare		fereastră termopan 3 straturi			
S8		Planseu sub pod		vata minerala bazaltica 20			20 cm

cost: 94.168 lei se recupereaza in: 15,38 ani
cost specific al economiei energetice fiind de : 0,09 lei/kwh
consum anual specific incalzire : 132,16

Varianta de reabilitare**P5**

	=	S2	+	S4	+	S8	
S2		Pereti exteriori		vata minerala bazaltica 10			10 cm
S4		Ferestre exterioare		fereastră termopan 3 straturi			
S8		Planseu sub pod		vata minerala bazaltica 20			20 cm

cost: 101.078 lei se recupereaza in: 11,44 ani
cost specific al economiei energetice fiind de : 0,14 lei/kwh
consum anual specific incalzire : 105,52

Varianta de reabilitare**P6**

	=	S3	+	S4	+	S8	
S3		Pereti exteriori		vata minerala bazaltica 10			15 cm
S4		Ferestre exterioare		fereastră termopan 3 straturi			
S8		Planseu sub pod		vata minerala bazaltica 20			20 cm

cost: 107.988 lei se recupereaza in: 11,37 ani
cost specific al economiei energetice fiind de : 0,15 lei/kwh
consum anual specific incalzire : 98,96

Varianta de reabilitare**P7**

	=	S1	+	S4	+	S7	+	S5
S1		Pereti exteriori		vata minerala bazaltica 05				5 cm
S4		Ferestre exterioare		fereastră termopan 3 straturi				
S7		Planseu sub pod		vata minerala semirigida 25				25 cm
S5		Placa peste sol		polistiren extrudat 05				5 cm

cost: 166.732 lei se recupereaza in: 16,26 ani
cost specific al economiei energetice fiind de : 0,16 lei/kwh
consum anual specific incalzire : 91,55

Varianta de reabilitare**P8**

	=	S1	+	S4	+	S7	+	S6
S1		Pereti exteriori		vata minerala bazaltica 05				5 cm
S4		Ferestre exterioare		fereastră termopan 3 straturi				
S7		Planseu sub pod		vata minerala semirigida 25				25 cm
S6		Placa peste sol		-				0 cm

cost: 92.203 lei se recupereaza in: 10,66 ani
cost specific al economiei energetice fiind de : 0,13 lei/kwh
consum anual specific incalzire : 107,29

Varianta de reabilitare**P9**

	=	S1	+	S4	+	S8	+	S5
S1		Pereti exteriori		vata minerala bazaltica 05				5 cm
S4		Ferestre exterioare		fereastră termopan 3 straturi				
S8		Planseu sub pod		vata minerala bazaltica 20				20 cm
S5		Placa peste sol		polistiren extrudat 05				5 cm

cost: 168.697 lei se recupereaza in: 16,68 ani
cost specific al economiei energetice fiind de : 0,16 lei/kwh
consum anual specific incalzire : 92,91

Varianta de reabilitare**P10**

	=	S1	+	S4	+	S8	+	S6
S1		Pereti exteriori		vata minerala bazaltica 05				5 cm
S4		Ferestre exterioare		fereastră termopan 3 straturi				
S8		Planseu sub pod		vata minerala bazaltica 20				20 cm
S6		Placa peste sol		-				0 cm

cost: 94.168 lei se recupereaza in: 11,06 ani
cost specific al economiei energetice fiind de : 0,13 lei/kwh
consum anual specific incalzire : 108,67

Varianta de reabilitare P11

	=	S2	+	S4	+	S7	+	S5
S2		Pereti exteriori		vata minerala bazaltica 10				10 cm
S4		Ferestre exterioare		fereastră termopan 3 straturi				
S7		Planseu sub pod		vata minerala semirigida 25				25 cm
S5		Placa peste sol		polistiren extrudat 05				5 cm

cost: 173.642 lei se recupereaza in: 15,10 ani
 cost specific al economiei energetice fiind de : 0,18 lei/kwh
 consum anual specific incalzire : 79,29

Varianta de reabilitare P12

	=	S2	+	S4	+	S7	+	S6
S2		Pereti exteriori		vata minerala bazaltica 10				10 cm
S4		Ferestre exterioare		fereastră termopan 3 straturi				
S7		Planseu sub pod		vata minerala semirigida 25				25 cm
S6		Placa peste sol		-				0 cm

cost: 99.113 lei se recupereaza in: 10,00 ani
 cost specific al economiei energetice fiind de : 0,15 lei/kwh
 consum anual specific incalzire : 94,88

Varianta de reabilitare P13

	=	S2	+	S4	+	S8	+	S5
S2		Pereti exteriori		vata minerala bazaltica 10				10 cm
S4		Ferestre exterioare		fereastră termopan 3 straturi				
S8		Planseu sub pod		vata minerala bazaltica 20				20 cm
S5		Placa peste sol		polistiren extrudat 05				5 cm

cost: 175.607 lei se recupereaza in: 15,45 ani
 cost specific al economiei energetice fiind de : 0,17 lei/kwh
 consum anual specific incalzire : 80,64

Varianta de reabilitare P14

	=	S2	+	S4	+	S8	+	S6
S2		Pereti exteriori		vata minerala bazaltica 10				10 cm
S4		Ferestre exterioare		fereastră termopan 3 straturi				
S8		Planseu sub pod		vata minerala bazaltica 20				20 cm
S6		Placa peste sol		-				0 cm

cost: 101.078 lei se recupereaza in: 10,34 ani
 cost specific al economiei energetice fiind de : 0,15 lei/kwh
 consum anual specific incalzire : 96,25

Varianta de reabilitare P15

	=	S3	+	S4	+	S7	+	S5
S3		Pereti exteriori		vata minerala bazaltica 15				15 cm
S4		Ferestre exterioare		fereastră termopan 3 straturi				
S7		Planseu sub pod		vata minerala bazaltica 20				25 cm
S5		Placa peste sol		polistiren extrudat 05				5 cm

cost: 180.551 lei se recupereaza in: 14,39 ani
 cost specific al economiei energetice fiind de : 0,19 lei/kwh
 consum anual specific incalzire : 69,03

Varianta de reabilitare P16

	=	S3	+	S4	+	S7	+	S6
S3		Pereti exteriori		vata minerala bazaltica 15				15 cm
S4		Ferestre exterioare		fereastră termopan 3 straturi				
S7		Planseu sub pod		vata minerala bazaltica 20				25 cm
S6		Placa peste sol		-				0 cm

cost: 36.581 lei se recupereaza in: 9,66 ani
 cost specific al economiei energetice fiind de : 0,17 lei/kwh
 consum anual specific incalzire : 84,47

Varianta de reabilitare P17

	=	S3	+	S4	+	S8	+	S5
S3		Pereti exteriori		vata minerala bazaltica 15				15 cm
S4		Ferestre exterioare		fereastră termopan 3 straturi				
S8		Planseu sub pod		vata minerala bazaltica 20				20 cm
S5		Placa peste sol		polistiren extrudat 05				5 cm

cost: 182.517 lei se recupereaza in: 14,71 ani
 cost specific al economiei energetice fiind de : 0,19 lei/kwh
 consum anual specific incalzire : 70,38

Varianta de reabilitare P18

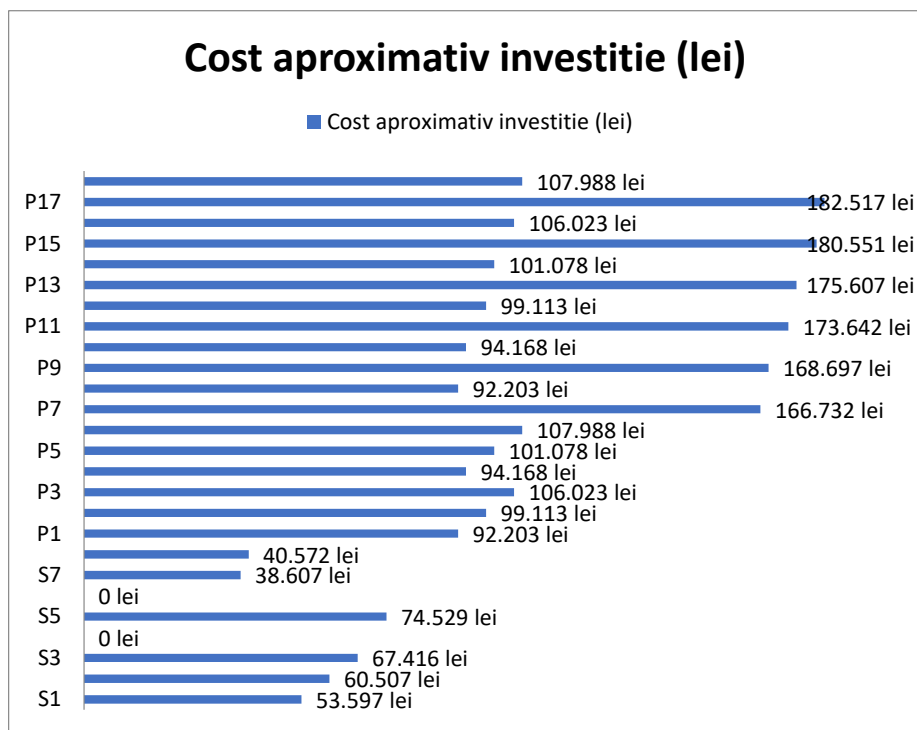
	=	S3	+	S4	+	S8	+	S6
S3		Pereti exteriori		vata minerala bazaltica 15				15 cm
S4		Ferestre exterioare		fereastră termopan 3 straturi				
S8		Planseu sub pod		vata minerala bazaltica 20				20 cm
S6		Placa peste sol		-				0 cm

cost: 107.988 lei se recupereaza in: 9,97 ani
 cost specific al economiei energetice fiind de : 0,17 lei/kwh
 consum anual specific incalzire : 85,82

SOLUTIA RECOMANDATA:			
PROGRAMUL :		P18	
S3	Pereti exteriori	vata minerala bazaltica 15	15 cm
S4	Ferestre exterioare	fereastră termopan 3 straturi	
S8	Planseu sub pod	vata minerala bazaltica 20	20 cm
S6	Placa peste sol	-	0 cm
cost: 107.988 lei se recupereaza in: 9,97 ani cost specific al economiei energetice fiind de : 0,17 lei/kwh consum anual specific ep incalzire : 85,82			

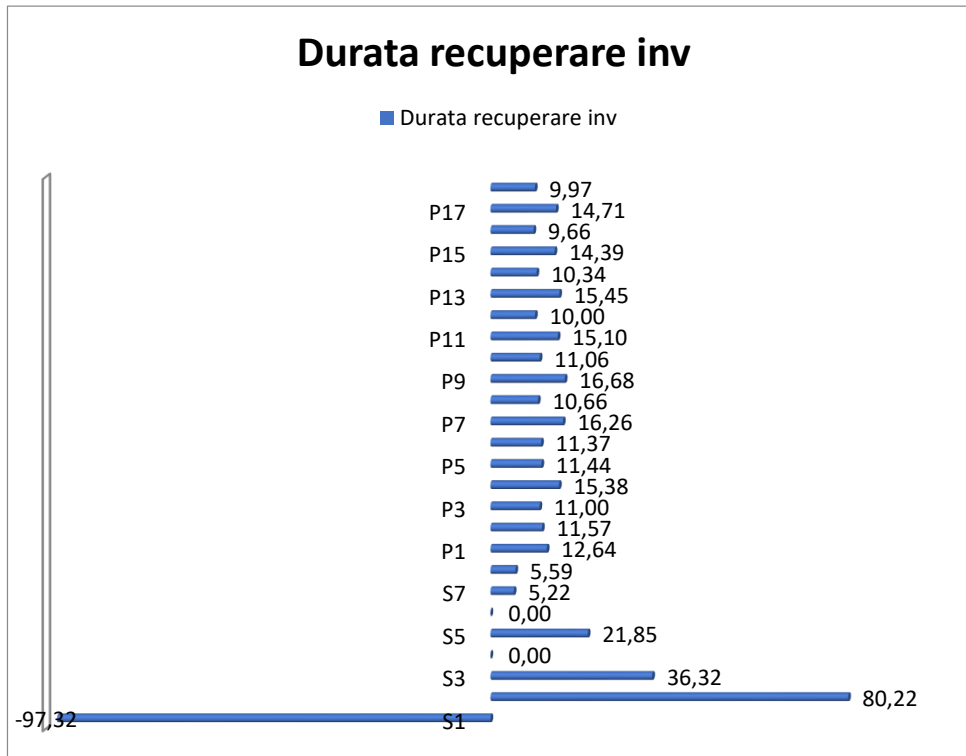
6.7.2 Evolutia solutiilor si pachetelor de masuri pe costuri de montaj

Var	Cost aproximativ investitie (lei)
S1	53.597 lei
S2	60.507 lei
S3	67.416 lei
S4	0 lei
S5	74.529 lei
S6	0 lei
S7	38.607 lei
S8	40.572 lei
P1	92.203 lei
P2	99.113 lei
P3	106.023 lei
P4	94.168 lei
P5	101.078 lei
P6	107.988 lei
P7	166.732 lei
P8	92.203 lei
P9	168.697 lei
P10	94.168 lei
P11	173.642 lei
P12	99.113 lei
P13	175.607 lei
P14	101.078 lei
P15	180.551 lei
P16	106.023 lei
P17	182.517 lei
P18	107.988 lei



Var	Durata recuperare inv
S1	-97,32
S2	80,22
S3	36,32
S4	0,00
S5	21,85
S6	0,00
S7	5,22
S8	5,59
P1	12,64
P2	11,57
P3	11,00
P4	15,38
P5	11,44
P6	11,37
P7	16,26
P8	10,66
P9	16,68
P10	11,06
P11	15,10
P12	10,00
P13	15,45
P14	10,34
P15	14,39
P16	9,66
P17	14,71
P18	9,97

6.7.3 Evolutia solutiilor si pachetelor de masuri pe perioada de recuperare investitie



**6.8 RECALCULAREA PARAMETRIILOR TERMOTEHNICI FUNCTIE DE MASURILE
PROPUSE DE EFICIENTIZARE ENERGETICA A ANVELOPEI CLADIRII SI
INSTALATIILOR ACESTEIA**

P18

Denumire element	Rj	r	R'j	U'j	Aj	U'j*Aj
Pereti exteriori	4,60	0,61	2,82	0,35	251,85	89,31
Ferestre exterioare	0,50	1,00	0,50	2,00	56,64	113,28
Usa exterioara	0,50	1,00	0,50	2,00	7,35	14,70
Placa peste sol	1,87	0,94	1,75	0,57	339,10	193,27
Planseu sub pod	6,32	0,70	4,44	0,23	339,10	76,31
L=						293,60

Propuneri de instalatii si energii alternative

TIP UTILITATE	INSTALATII	COMBUSTIBIL
INCALZIRE	CT gaz	-
	CT lemne	-
	CT electric	-
	Sobe lemne	-
	Termoficare	-
	Radiatoare/Radiant el	-
	Radiant gaz	-
	Ventiloconvectoare	-
	Pompe de caldura	Energie electrică consumată din SEN (ex. pentru iluminat, pompe de căldură, chillere etc.)
	RES Electrice	Energie electrică produsă onsite/nearby cu panouri fotovoltaice/centrale eoliene etc. și exportată în SEN****
	RES Termice	-
ACM	CT gaz	-
	CT lemne	-
	CT electric	-
	Sobe lemne	-
	Termoficare	-
	Boiler	Energie electrică consumată din SEN (ex. pentru iluminat, pompe de căldură, chillere etc.)
	Echipament instant	-
	Pompe de caldura	Energie electrică consumată din SEN (ex. pentru iluminat, pompe de căldură, chillere etc.)
	RES Electrice	Energie electrică produsă onsite/nearby cu panouri fotovoltaice/centrale eoliene etc. și exportată în SEN****
	RES Termice	-
ILUMINAT	SEN	Energie electrică consumată din SEN (ex. pentru iluminat, pompe de căldură, chillere etc.)
	RES Electrice	Energie electrică produsă onsite/nearby cu panouri fotovoltaice/centrale eoliene etc. și exportată în SEN****
AER CONDITIONAT	SEN	Energie electrică consumată din SEN (ex. pentru iluminat, pompe de căldură, chillere etc.)
	RES Electrice	Energie electrică produsă onsite/nearby cu panouri fotovoltaice/centrale eoliene etc. și exportată în SEN****
VENTILARE MEC	SEN	Energie electrică consumată din SEN (ex. pentru iluminat, pompe de căldură, chillere etc.)
	RES Electrice	Energie electrică produsă onsite/nearby cu panouri fotovoltaice/centrale eoliene etc. și exportată în SEN****

6.8.0.1 Intensitatea radiatiei solare si temperaturile exterioare medii lunare:

ZONA : CRAIOVA

Valori medii ale temperaturii exterioare	
LUNA	TEMP
IANUARIE	-1,1
FEBRUARIE	1,7
MARTIE	6
APRILIE	11,6
MAI	17,5
IUNIE	21,3
IULIE	23,2
AUGUST	22,5
SEPTEMBRIE	16,9
OCTOMBRIE	11,5
NOIEMBRIE	5,3
DECEMBRIE	-0,2

6.8.1 Temperaturi de calcul ale spatiilor interioare:

6.8.1.1 Temperatura interioara predominanta a incaperilor incalzite:

Ti= 20

6.8.1.2 Temperatura interioara a spatiilor neincalzite:

pe baza bilantului termic :

6.8.1.3 Temperatura interioara de calcul:

Vinc dir si ind= 966,44
Vinc dir= 966,44
Vinc ind= 0,00

Ti= 18,11

6.8.1.4 Calculul coeficientilor de pierderi de caldura HT si Hv:

a.calculul coeficientului de pierderi de caldura al cladirii, H

$$H=H_v+H_T$$

b.calculul coeficientului de pierderi de caldura al cladirii prin ventilare, H_v

$$H_v = 161,88 \quad [W/K]$$

$$\begin{aligned} p_a &= 1,2 \\ c_a &= 1,005 \\ n_a &= 0,5 \\ V &= 966,435 \end{aligned}$$

c.calculul coeficientului de pierderi de caldura al cladirii prin transmisie H_T

$$H_T=L+H_u \quad [W/K]$$

L - coeficientul de cuplaj termic prin anvelopa exterioara a cladirii

COEFICIENTI DE CUPLAJ TERMIC AI SPATIULUI INCALZIT

Denumire element	R' _j	U' _j	A _j	U' _j *A _j
Planseu sub pod	4,44	0,23	339,10	76,31
Pereti exteriori	2,82	0,35	251,85	89,31
Placa peste sol	1,75	0,57	339,10	193,27
Ferestre exterioare	0,50	2,00	56,64	113,28
Usa exterioara	0,50	2,00	7,35	14,70
L=				293,60

inc-ext	inc-neinc

Denumire element	U*A	L _{tiu}	h _{neinc}	A _{neinc}	V _{neinc}	na1	H _{viu}	H _{iu}
Planseu sub pod	0,00	76,31	1,50	339,10	508,65	0,00	0,00	76,31
Pereti exteriori	89,31	0,00	0,00	251,85	0,00	0,00	0,00	0,00
Placa peste sol	193,27	0,00	0,00	339,10	0,00	0,00	0,00	0,00
Ferestre exterioare	113,28	0,00	0,00	56,64	0,00	0,00	0,00	0,00

Usa exterioara	14,70	0,00	0,00	7,35	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	410,56	-116,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	76,31

neinc-exterior

Denumire element	Uue	Aue	Ltue	hneinc	Aneinc	Vneinc	na1	Hvue
Planseu sub pod	7,27	406,92	2959,42	1,50	339,10	508,65	5,00	0,00
Pereti exteriori	0,00	0,00	0,00	0,00	251,85	0,00	0,00	0,00
Placa peste sol	1,00	339,10	339,10	0,00	339,10	0,00	0,00	0,00
Ferestre exterioare	0,00	0,00	0,00	0,00	56,64	0,00	0,00	0,00
Usa exterioara	0,00	0,00	0,00	0,00	7,35	0,00	0,00	0,00
Total	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

neinc- exterior

Denumire element	Hue	b	Hu	Ht
Planseu sub pod	2959,42	0,97	74,39	74,39
Pereti exteriori	0,00	0,00	0,00	89,31
Placa peste sol	339,10	0,00	0,00	193,27
Ferestre exterioare	0,00	0,00	0,00	113,28
Usa exterioara	0,00	0,00	0,00	14,70
Total	3298,52	0,98	74,59	484,95

Hue=	3.298,52	
Hui=	76,31	
b=	0,98	
Hu=	74,59	
L=	293,60	
HT=	484,95	

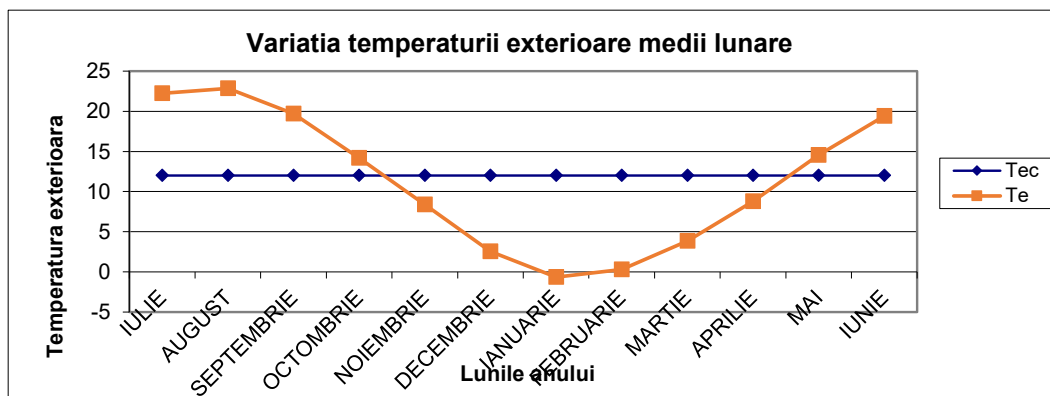
coeficientul de pierderi de caldura al cladirii este :

$$H=H_v+H_t= \quad 646,83$$

6.8.1.5 Stabilirea perioadei de incalzire preliminar:

-temperatura conventionala de echilbru: $T_{ec}=12$

Determinarea perioadei de incalzire						
		septembrie-aprilie				
		Valori conventionale				
	LUNA	Tec	t	Te	t*Te	Tem
31	IULIE	12	0	22,25	0,00	4,52
31	AUGUST	12	0	22,85	0,00	
30	SEPTEMBRIE	12	0	19,7	0,00	
31	OCTOMBRIE	12	19	14,2	273,23	
30	NOIEMBRIE	12	30	8,4	252,00	
31	DECEMBRIE	12	31	2,55	79,05	
31	IANUARIE	12	31	-0,65	-20,15	
28	FEBRUARIE	12	28	0,3	8,40	
31	MARTIE	12	31	3,85	119,35	
30	APRILIE	12	13	8,8	117,08	
31	MAI	12	0	14,55	0,00	
30	IUNIE	12	0	19,4	0,00	
			184	zile incalzire		



6.8.1.5.1 Calculul pierderilor de caldura ale cladirii Q_L (calcul preliminar, pentru $T_{ec}=12^\circ\text{C}$):

$$Q_L = H \cdot (T_i - T_u) \cdot t$$

$$Q_L = 38.720,51 \quad [\text{kWh/an}]$$

Calculul aporturilor de caldura ale cladirii Q_g (calcul preliminar , pentru $T_{ec}=12^\circ\text{C}$)

$$Q_g = Q_i + Q_s$$

Q_i = degajari de caldura interne

Φ_{ih} = fluxul termic mediu al degajarilor interne in spatiile incalzite

$$\Phi_{ih} = \Phi_i \cdot A_{inc} = 1356,4 \quad [W]$$

$\Phi_i = 4$ w/mp fluxul termic mediu al degajarilor interne cf Mc01
 $A_{inc} = 339,10$ mp aria totala a spatiului incalzit

$\Phi_{iu} = 0$ fluxul termic mediu al degajarilor interne in spatiile neinc
 $D_z = 183,5457$ durata perioadei de incalz preliminar det grafic
 $t = 4405,097$ numar de ore perioada de incalzire
 $b = 0,977388$

$$Q_i = 5.975,07 \quad [kWh/an]$$

Q_s = aporturi solare prin elementele vitrate

zona geografica :

DOLJ

Valori medii ale intensitatii radiatiei solare pentru perioada de incalzire									
ZILE	LUNA	N		E		S		V	
31	IANUARIE	13,6	3947,98	31	4989,89	76,9	15098,86	31	1204,03
28	FEBRUARIE	20,9	5479,98	56,6	8228,91	113,6	20146,17	56,6	3378,32
31	MARTIE	29,8	8650,73	64	10301,71	99,7	19575,51	64	5446,70
13	APRILIE	39,5	4921,14	75,6	5222,56	94,1	7929,38	75,6	8528,18
0	MAI	65,5	0,00	74,3	0,00	90,8	0,00	74,3	13898,49
0	IUNIE	77,3	0,00	80	0,00	97,5	0,00	80	17660,66
0	IULIE	80,5	0,00	83,5	0,00	115,2	0,00	83,5	19196,40
0	AUGUST	72,9	0,00	77,1	0,00	135,9	0,00	77,1	16051,64
0	SEPTEMBRIE	51,1	0,00	84,2	0,00	136	0,00	84,2	12287,70
19,241	OCTOMBRIE	25,2	4540,58	65,4	6534,04	124	15111,73	65,4	4706,69
30	NOIEMBRIE	15,3	4298,21	33	5140,47	73,2	13908,76	33	1441,93
31	DECEMBRIE	11,8	3425,46	27,3	4394,32	68,8	13508,47	27,3	919,99

Valori medii ale intensitatii radiatiei solare pentru perioada de incalzire									
ZILE	LUNA	NV		NE		SE		SV	
31	IANUARIE	15	0,00	15	0,00	59,4	0,00	59,4	0,00
28	FEBRUARIE	28,8	0,00	28,8	0,00	92,6	0,00	92,6	0,00
31	MARTIE	38,2	0,00	38,2	0,00	88,3	0,00	88,3	0,00
13,304	APRILIE	52,6	0,00	52,6	0,00	91	0,00	91	0,00
0	MAI	69,9	0,00	69,9	0,00	85,3	0,00	85,3	0,00
0	IUNIE	78,6	0,00	78,6	0,00	93,5	0,00	93,5	0,00
0	IULIE	82	0,00	82	0,00	108,3	0,00	108,3	0,00
0	AUGUST	75	0,00	75	0,00	121,9	0,00	121,9	0,00
0	SEPTEMBRIE	59,9	0,00	59,9	0,00	118,4	0,00	118,4	0,00
19,241	OCTOMBRIE	36,2	0,00	36,2	0,00	102,8	0,00	102,8	0,00
30	NOIEMBRIE	16,5	0,00	16,5	0,00	57,3	0,00	57,3	0,00
31	DECEMBRIE	12,3	0,00	-0,4	0,00	52,9	0,00	52,9	0,00

$$A_{snj} = A \cdot F_s \cdot F_f \cdot g$$

$$F_s = F_h \cdot F_o \cdot F_f$$

F_h umbrire datorita orizontului-relief, alte cladiri, copaci

$FF = A_t/A$ $FF =$ factorul de reducere pentru ramele vitrajelor

$$g = 0,9 \cdot g_{perp} \cdot K$$

$$g_{perp} = 0,75$$

tip perdea interioara 0 k int= 1

tip perdea exterioara 0 k ext= 1

Determinarea ariei receptoare echivalente a suprafetei vitrat A_s									
Tip	Nr ferestre	Orientare	Latime	Inaltime	A	F_s	FF	g	A_s
-	-	-	m	m	mp	-	-	-	mp
		N			20,18	0,98	0,70	0,68	9,36
		E			13,37	0,82	0,70	0,68	5,19
		S			15,74	0,85	0,70	0,68	6,33
		V			7,35	0,82	0,70	0,68	2,86
		NV			0,00	0,98	0,00	0,68	0,00
		NE			0,00	0,82	0,00	0,68	0,00
		SE			0,00	0,85	0,00	0,68	0,00
		SV			0,00	0,82	0,00	0,68	0,00
		ORIZONTAL			0,00	1,00	1,00	0,75	0,00

$$D_z = 184 \text{ zile}$$

$$t = 4405,097 \text{ ore}$$

$$Q_s = 6.961,81 \text{ [kwh]}$$

$$Q_g = Q_i + Q_s$$

$$Q_g = 12.936,89 \text{ [kwh]}$$

Fluxul aporturilor de caldura:

$$\Phi_g = Q_g/t = 2.936,80 \text{ [w]}$$

6.8.1.5.2 Determinarea factorului de utilizare preliminar η_1 :

$$Q_g = 12.937 \text{ [kwh]}$$

$$Q_L = 38.721 \text{ [kwh]}$$

$$\gamma = 0,33$$

a = parametru numeric depinde de constanta de timp

τ = constanta de timp care caracterizeaza inertia termica interioara a spatiului incalz

$$\begin{aligned} a_0 &= 0,8 \\ \tau_0 &= 70 \text{ h} \end{aligned}$$

C = capacitatea termica interioara a cladirii

$$C = 173,20 \quad [\text{MJ/K}]$$

$$H = 646,83$$

$$\tau = 267.769,49 \text{ s} = 74,38 \text{ h} \quad a = 1,86$$

$$\eta_1 = 0,91$$

6.8.1.5.3 Determinarea temperaturii de echilibru si perioada de incalzire reala a cladirii:

θ_{ed} = temperatura de echilibru

$$\theta_{id} = 18,11$$

temp interioara de calcul

$$\eta = 0,91$$

factorul de utilizare al aporturilor

$$\Phi_a = 2.936,80$$

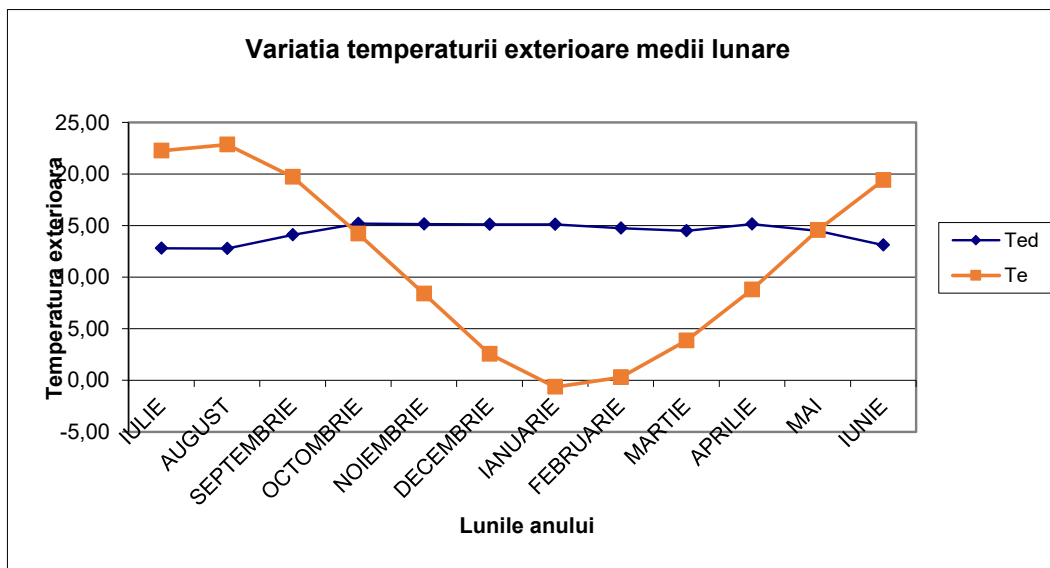
aporturile solare si interne medii pe per de inc

$$H = 646,83$$

coeficientul de pierderi termice ale cladirii

$$\theta_{ed} = 13,98 \quad \text{C}$$

Determinarea perioadei de incalzire						
		septembrie-aprilie				
		Valori conventionale				
	LUNA	Ted	t	Te	t*Te	Tem
31	IULIE	12,81	0	22,25	0,00	5,19
31	AUGUST	12,78	0	22,85	0,00	
30	SEPTEMBRIE	14,09	5	19,7	88,69	
31	OCTOMBRIE	15,19	31	14,2	440,20	
30	NOIEMBRIE	15,13	30	8,4	252,00	
31	DECEMBRIE	15,10	31	2,55	79,05	
31	IANUARIE	15,10	31	-0,65	-20,15	
28	FEBRUARIE	14,74	28	0,3	8,40	
31	MARTIE	14,50	31	3,85	119,35	
30	APRILIE	15,14	0	8,8	2,50	
31	MAI	14,49	0	14,55	0,00	
30	IUNIE	13,09	0	19,4	0,00	
			187	zile incalzire		



6.8.1.5.4 Programul de functionare si regimul de furnizare a agentului termic:

program furnizare ag termic **continuu**

6.8.1.5.5 Calculul pierderilor de caldura ale cladirii QL:

$$QL = H \cdot (T_i - T_e) \cdot t$$

H=	646,83
Ti=	18,11 C
Te=	5,19 C
Dz=	187 zile
t=	4.483 ore

$$QL = 36.642,21 \text{ [kWh/an]}$$

6.8.1.5.6 Calculul apurturilor de caldura ale cladirii Qg:

$$Qg = Q_i + Q_s$$

$$\begin{aligned}\Phi_{ih} &= \Phi_i \cdot A_{inc} = 1356,4 \\ \Phi_i &= 4 \text{ w/mp} \\ A_{inc} &= 339,10 \text{ mp} \\ \Phi_{iu} &= 0 \\ Dz &= 187 \\ t &= 4483 \\ b &= 0,98\end{aligned}$$

$$Q_i = 6.080,56 \text{ [kWh/an]}$$

$$Q_s = 5.202,85 \text{ [kwh]}$$

$$Q_g = Q_i + Q_s$$

$$Q_g = 11.283,41 \text{ [kwh]}$$

6.8.1.5.7 *Necesarul de caldura pentru incalzirea cladirii, Q_h :*

$$Q_h = Q_L - \eta \cdot Q_g$$

$$Q_L = 36.642,21 \text{ [kWh/an]}$$

η = factor de utilizare

$$Q_g = 11.283,41 \text{ [kWh/an]}$$

$$= 0,30793$$

$$C = 173,20$$

$$H = 646,83$$

$$a_o = 0,8$$

$$t_o = 70$$

$$T = 267.769,49 \text{ S} = 74,38 \text{ h}$$

$$a = 1,86$$

$$\eta = 0,92$$

$$Q_h = 26.260,31 \text{ [kWh/an]}$$

6.8.1.5.8 *Consumul de energie pentru incalzire, Q_{fh} :*

$$Q_{fh} = Q_h + Q_{th} - Q_{rh,h} - Q_{rwh}$$

$$Q_h = 26.260,31 \text{ [kWh]}$$

$$Q_{th} = Q_{em} + Q_d$$

$$Q_{em} = Q_{em,st} + Q_{em,c}$$

$$Q_{em,str} = (1 - \eta_{em}) \cdot Q_h / \eta_{em}$$

pierderi de caldura datorita distributiei neuniforme a temperaturii

Tipul sistemului de incalzire: Incalzire cu aer cald

$$\eta_{em} = 0,91$$

$$Q_h = 26.260,31 \text{ kWh/an}$$

$$A_{inc} = 339,10 \text{ mp}$$

$$Q_{em,str} = 2.597,17 \text{ [kWh]}$$

pierderi de caldura datorate dispozitivelor de reglare a temp int utilizand metoda bazata pe eficienta sist de reglare

$$Q_{em,c} = (1 - \eta_c) \cdot Q_h / \eta_c$$

Reglare: centralizata

Tip sistem transmisie caldura: radiatoare si convectoare

$$\eta_{ec} = 0,94$$

$$Q_h = 26.260,31$$

$$Q_{em,c} = 1.676,19$$

Montare robineti termostatați: $Q_{con} = 0 \text{ kWh/an}$ Bucati: 0

$$Q_{em} = 4.273,36$$

Montare panouri reflectorizante caldura in spatele radiatoarelor:

	Aradiatoare=	0 mp			

$$Q_{con} = 0 \text{ kWh/an}$$

$$\lambda_a = 0,0462$$

$$d_a = \text{diam ext al conductei de izolatie}$$

$$d_i = \text{diam conductei fara izolatie}$$

$$\alpha_a = 3,0303 \text{ coef global de transfer termic}$$

$$\theta_m = 44 \text{ C}$$

Pierderi ale sistemului de distributie a caldurii catre consumatori									
	d_i	d_a	L_i	L_{ea}	$U'i$	θ_m	θ_{ai}	θ_h	Q_d
	[m]	[m]	[m]	[m]	[W/mK]	[C]	[C]	[h]	[kWh/an]
subsol	0,04	0,08	0	0	0,27	44	10	4482,86	0,00
subsol	0,025	0,065	0	0	0,20	44	10	4482,86	0,00
subsol	0,06	0,16	0	0	0,25	44	10	4482,86	0,00
coloane	0,025	0,025	0	0	0,24	44	20	4482,86	0,00
racorduri	0,015	0,015	0	0	0,14	44	20	4482,86	0,00
									0,00

Izolarea termica conducte subsol: $Q_{con} = 0$

Izolarea termică conducte coloane racorduri: $Q_{con} = 0$

$Q_d = 0,00$ [kWh/an]

$Q_{th} = 4.273,36$ [kWh/an]

$Q_{rh,h} = 0,00$ [kWh/an] căldura recuperată de la subsist de încălz: col+racord

$Q_{rwh} = 0,00$ [kWh/an] căldura recuperată de la subsist de preparare a acc

$Q_{fh} = 30.533,68$ [kWh/an]

6.8.1.5.9 *Calculul pierderilor de căldură și performanța cazanelor*

Performanța cazanelor care alimentează sistemele de încălzire din clădiri se apreciază prin randamentul sezonier al acestora. Randamentul se calculează în funcție de tipul de cazan, de tipul de combustibil și de modul de funcționare.

Eficiența netă a cazanului

Pentru ca rezultatele să acopere solicitarea cazanului în sarcină variabilă se consideră randamentul la încărcare maximă și randamentul la sarcină minimă de 30%.

Eficiența maximă netă în procente, $\eta_{g,net}$ [%]

tip cazan: CT energie electrică rezistentă
tip încărcătură Energie

$\eta_{g,net \max} = 100,00\%$

$\eta_{g,net \text{ part}} = 100,00\%$

Calculul pierderilor de căldură ale generatorului (sursei)

Pentru cazane de încălzire:

$Q_{g,out} = Q_h + Q_{em} + Q_d - k W_{d,e} - Q_{rc}$	$Q_h =$	26.260
	$Q_{em} =$	4.273
	$Q_d =$	0
	$k =$	0,25
	$W_{d,e} =$	391

Tabel centralizator al principalilor indicatori utilizați în calculul cantității de energie necesare pentru încălzirea spațiilor

Pondere incalzire pe surse :

1 CT gaz	0,00%
2 CT lemne	0,00%
3 CT electric	0,00%
4 Sobe lemne	0,00%
5 Termoficare	0,00%
6 Radiatoare/Radiant el	0,00%
7 Radiant gaz	0,00%
8 Ventiloconvectoare	0,00%
9 Pompe de caldura	100,00%
Total	100,00%

	Luna	Zile utilizare/ luna	HT	Hv	H	Text	Text inceput luna	Tech1	Tech1 inceput luna	Durata inc 1
31	IANUARIE	31,00	484,95	161,88	646,83	-1,10	-0,65	18,11	18,11	31,00
28	FEBRUARIE	28,00	484,95	161,88	646,83	1,70	0,30	18,07	18,09	28,00
31	MARTIE	31,00	484,95	161,88	646,83	6,00	3,85	18,11	18,09	31,00
30	APRILIE	30,00	484,95	161,88	646,83	11,60	8,80	18,10	18,11	13,30
31	MAI	31,00	484,95	161,88	646,83	17,50	14,55	18,11	18,11	0,00
30	IUNIE	30,00	484,95	161,88	646,83	21,30	19,40	18,10	18,11	0,00
31	IULIE	31,00	484,95	161,88	646,83	23,20	22,25	18,11	18,11	0,00
31	AUGUST	31,00	484,95	161,88	646,83	22,50	19,70	18,11	18,11	0,00
30	SEPTEMBRIE	30,00	484,95	161,88	646,83	16,90	14,20	18,10	18,11	0,00
31	OCTOMBRIE	31,00	484,95	161,88	646,83	11,50	8,40	18,11	18,11	19,24
30	NOIEMBRIE	30,00	484,95	161,88	646,83	5,30	2,55	18,10	18,11	30,00
31	DECEMBRIE	31,00	484,95	161,88	646,83	-0,20	-0,65	18,11	18,11	31,00
	TOTAL	365,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	183,55

	Luna	Φ_i	Φ_s	Qi	Qs	QL1	γ	C	a	η_1
31	IANUARIE	1.356,40	863,91	1.009,16	642,75	9.029,48	0,18	68,79	1,22	0,90
28	FEBRUARIE	1.356,40	1.370,75	911,50	921,14	7.733,71	0,24	68,79	1,22	0,86
31	MARTIE	1.356,40	1.425,61	1.009,16	1.060,66	6.853,92	0,30	68,79	1,22	0,83
30	APRILIE	1.356,40	1.574,34	976,61	1.133,52	1.922,11	1,10	68,79	1,22	0,52
31	MAI	1.356,40	1.786,44	1.009,16	1.329,11	0,00	0,00	68,79	1,22	1,00
30	IUNIE	1.356,40	1.985,25	976,61	1.429,38	0,00	0,00	68,79	1,22	1,00
31	IULIE	1.356,40	2.155,49	1.009,16	1.603,69	0,00	0,00	68,79	1,22	1,00
31	AUGUST	1.356,40	2.163,92	1.009,16	1.609,96	0,00	0,00	68,79	1,22	1,00
30	SEPTEMBRIE	1.356,40	2.017,56	976,61	1.452,64	0,00	0,00	68,79	1,22	1,00
31	OCTOMBRIE	1.356,40	1.547,71	1.009,16	1.151,50	2.899,33	0,75	68,79	1,22	0,63
30	NOIEMBRIE	1.356,40	872,49	976,61	628,19	7.244,91	0,22	68,79	1,22	0,87
31	DECEMBRIE	1.356,40	765,97	1.009,16	569,88	9.029,48	0,17	68,79	1,22	0,90
	TOTAL	0,00	0,00	11.882,06	13.532,44	44.712,96	0,57	0,00	0,00	10,51

	Luna	Tech2	Tech2 inceput luna	Durata inc 2	QL2	γ	η_2	Qh	Qem	Qd
31	IANUARIE	15,04	15,10	31,00	7579,67	0,22	0,87	6135,56	998,44	0,00
28	FEBRUARIE	14,43	14,74	28,00	6275,12	0,29	0,83	4750,80	773,10	0,00
31	MARTIE	14,56	14,50	31,00	5123,23	0,40	0,77	3523,74	573,42	0,00
30	APRILIE	15,72	15,14	0,28	27,95	75,50	0,01	0,14	0,02	0,00
31	MAI	13,25	14,49	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
30	IUNIE	12,93	13,09	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00

31	IULIE	12,68	12,81	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
31	AUGUST	12,67	12,78	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
30	SEPTEMBRIE	12,88	14,09	4,50	-7,98	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
31	OCTOMBRIE	15,29	15,19	31,00	3268,25	0,66	0,66	1841,99	299,75	0,00
30	NOIEMBRIE	15,09	15,13	30,00	5857,53	0,27	0,84	4506,49	733,34	0,00
31	DECEMBRIE	15,16	15,10	31,00	7579,67	0,21	0,88	6190,28	1007,35	0,00
	TOTAL	0,00	0,00	186,79	35703,44	0,71	0,00	26948,99	4385,43	0,00

	Luna	Qth	Qrh,h	Qrwh	Qr vent mec	Qr pan reflect	Qr rob termost	Qfh	Wd,e
31	IANUARIE	998,44	0,00	0,00	1.016,49	0,00	0,00	6.117,51	89,32
28	FEBRUARIE	773,10	0,00	0,00	796,28	0,00	0,00	4.727,62	69,03
31	MARTIE	573,42	0,00	0,00	674,45	0,00	0,00	3.422,71	49,97
30	APRILIE	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00
31	MAI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	IUNIE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	IULIE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	AUGUST	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	SEPTEMBRIE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	OCTOMBRIE	299,75	0,00	0,00	409,49	0,00	0,00	1.732,25	25,29
30	NOIEMBRIE	733,34	0,00	0,00	685,33	0,00	0,00	4.554,50	66,50
31	DECEMBRIE	1.007,35	0,00	0,00	973,13	0,00	0,00	6.224,50	90,88
	TOTAL	4.385,43	0,00	0,00	4.555,17	0,00	0,00	26.779,26	391,00

	Luna	Q termic necesar	W electric necesar	Qr,panouri termice util	Qr,panour i electrice util
31	IANUARIE	6.117,51	6.117,51	0,00	754,93
28	FEBRUARIE	4.727,62	4.727,62	0,00	583,41
31	MARTIE	3.422,71	3.422,71	0,00	422,38
30	APRILIE	0,16	0,16	0,00	0,02
31	MAI	0,00	0,00	0,00	0,00
30	IUNIE	0,00	0,00	0,00	0,00
31	IULIE	0,00	0,00	0,00	0,00
31	AUGUST	0,00	0,00	0,00	0,00
30	SEPTEMBRIE	0,00	0,00	0,00	0,00
31	OCTOMBRIE	1.732,25	1.732,25	0,00	213,77
30	NOIEMBRIE	4.554,50	4.554,50	0,00	562,05
31	DECEMBRIE	6.224,50	6.224,50	0,00	768,13
	TOTAL	26.779,26	26.779,26	0,00	3.304,68

	Luna	Qac CT gaz nec	ng,net	Qac CT gaz consumat	Qac CT lemnec nec	ng,net	Qac CT lemnec consumat	Qac CT electric nec	ng,net	Qac CT electric consumat
31	IANUARIE	0,00	0,90	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
28	FEBRUARIE	0,00	0,90	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
31	MARTIE	0,00	0,90	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
30	APRILIE	0,00	0,90	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
31	MAI	0,00	0,90	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
30	IUNIE	0,00	0,90	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
31	IULIE	0,00	0,90	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00

31	AUGUST	0,00	0,90	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
30	SEPTEMBRIE	0,00	0,90	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
31	OCTOMBRIE	0,00	0,90	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
30	NOIEMBRIE	0,00	0,90	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
31	DECEMBRIE	0,00	0,90	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
	TOTAL	0,00	0,90	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00

	Luna	Qac sobe lemne nec	ng,net	Qac sobe lemne consumat	Qac termoficar e nec	ng,net	Qac termoficare	Qac radiator nec	ng,net	Qac radiator consum at
31	IANUARIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00
28	FEBRUARIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00
31	MARTIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00
30	APRILIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00
31	MAI	0,00	0,40	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00
30	IUNIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00
31	IULIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00
31	AUGUST	0,00	0,40	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00
30	SEPTEMBRIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00
31	OCTOMBRIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00
30	NOIEMBRIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00
31	DECEMBRIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00
	TOTAL	0,00	0,40	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00

	Luna	Qac radiant gaz nec	ng,net	Qac radiant gaz consumat	Qac ventilocon v nec	ng,net	Qac ventiloconv consumat	Qac pompe caldura nec	ng,net	Qac pompe caldura consum at
31	IANUARIE	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00	3.097,80	4,00	774,45
28	FEBRUARIE	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00	2.393,99	4,00	598,50
31	MARTIE	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00	1.733,20	4,00	433,30
30	APRILIE	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00	0,08	4,00	0,02
31	MAI	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	4,00	0,00
30	IUNIE	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	4,00	0,00
31	IULIE	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	4,00	0,00
31	AUGUST	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	4,00	0,00
30	SEPTEMBRIE	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	4,00	0,00
31	OCTOMBRIE	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00	877,18	4,00	219,30
30	NOIEMBRIE	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00	2.306,32	4,00	576,58
31	DECEMBRIE	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00	3.151,98	4,00	787,99
	TOTAL	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00	13.560,56	4,00	3.390,14

Utilizare panouri fotovoltaice pentru producere energie electrica

Se propun panouri fotovoltaice? DA

tip panou: fotovoltaice	Nr panouri= 7	Pn= 410 W
Eficienta: 0,22	H= 1,6	Pi= 2,87 kW
	I= 1	
	S= 11,2	

Orientare cardinala: S

		Intensitate solara (Is)	Zile utilizare/ luna	Is*n zile	Ws	W necesar	Wnec- Wsolar	Qsolar util	Qsolar exit
31	IANUARIE	76,90	31,00	2383,90	211,46	1551,71	1340,25	3304,68	0,00
28	FEBRUARIE	113,60	28,00	3180,80	282,15	1199,16	917,01	0,00	0,00
31	MARTIE	99,70	31,00	3090,70	274,16	868,17	594,01	0,00	0,00
30	APRILIE	94,10	30,00	2823,00	250,41	0,04	-250,37	0,00	0,00
31	MAI	90,80	31,00	2814,80	249,68	0,00	-249,68	0,00	0,00
30	IUNIE	97,50	30,00	2925,00	259,46	0,00	-259,46	0,00	0,00
31	IULIE	115,20	31,00	3571,20	316,78	0,00	-316,78	0,00	0,00
31	AUGUST	135,90	31,00	4212,90	373,70	0,00	-373,70	0,00	0,00
30	SEPTEMBRIE	136,00	30,00	4080,00	361,91	0,00	-361,91	0,00	0,00
31	OCTOMBRIE	124,00	31,00	3844,00	340,98	439,38	98,41	0,00	0,00
30	NOIEMBRIE	73,20	30,00	2196,00	194,79	1155,25	960,46	0,00	0,00
31	DECEMBRIE	68,80	31,00	2132,80	189,19	1578,85	1389,66	0,00	0,00
			365	37255,1	3.304,68	6792,56572	3487,89	3304,68	0,00

W el solar util= **3304,68** kWh/an

W el solar exit= **0,00** kWh/an

W el solar total= **3304,68** kWh/an

W el inc= 3.304,68 [kWh/an]

Utilizare panouri solare producere energie termica

Se propun panouri solare? NU

tip panou: tub vid pres	n tuburi= 0
randament: 0,9	H= 1,6
	I= 0,18212
	S= 0

Orientare cardinala: SE

		Intensitate solara (Is)	Zile utilizare/ luna	Is*n zile	Qs	Qinc necesar	Qnec- Qsolar	Qsolar util	Qsolar exit
31	IANUARIE	59,40	31,00	1841,40	0,00	6117,51	6117,51	0,00	0,00
28	FEBRUARIE	92,60	28,00	2592,80	0,00	4727,62	4727,62	0,00	0,00
31	MARTIE	88,30	31,00	2737,30	0,00	3422,71	3422,71	0,00	0,00
30	APRILIE	91,00	30,00	2730,00	0,00	0,16	0,16	0,00	0,00
31	MAI	85,30	31,00	2644,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	IUNIE	93,50	30,00	2805,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	IULIE	108,30	31,00	3357,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	AUGUST	121,90	31,00	3778,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	SEPTEMBRIE	118,40	30,00	3552,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	OCTOMBRIE	102,80	31,00	3186,80	0,00	1732,25	1732,25	0,00	0,00
30	NOIEMBRIE	57,30	30,00	1719,00	0,00	4554,50	4554,50	0,00	0,00
31	DECEMBRIE	52,90	31,00	1639,90	0,00	6224,50	6224,50	0,00	0,00
				32584,7	0,00			0,00	0,00

Qsolar util= **0,00** kWh/an

Q solar exit= **0,00** kWh/an

Q solar total= **0,00** kWh/an

Q res term inc= 0,00 [kWh/an]

6.8.1.5.10 Consumul de energie pentru prepararea apei calde de consum, Q_{acm} :

$$Q_{acm} = Q_{ac} + Q_{ac,c} + Q_{ac,d} \quad [\text{kWh/an}]$$

$$Q_{ac} = \rho \cdot c \cdot V_{ac} \cdot (\theta_{ac} - \theta_{ar}) \quad [\text{kWh/an}]$$

$$\rho = 983,2$$

$$c = 4,183$$

V_{ac} = volumul de apa calda de consum pe perioada consumata

$$V_{ac} = a \cdot N_u / 1000$$

$$a = 5 \text{ l/om/zi}$$

$$N_u = 30 \text{ persoane}$$

$$V_{ac} = 59,75 \text{ mc/an}$$

$$\theta_{ac} = 60$$

$$\theta_{ar} = 10$$

$$Q_{ac} = 3.126,01 \quad [\text{kWh/an}]$$

$$Q_{ac,c} = \Sigma \rho \cdot c \cdot V_{ac,c} \cdot (\theta_{ac,c} - \theta_{ar})$$

$$\rho = 983,2$$

$$c = 4,183$$

$V_{ac,c}$ = volumul coresp pierderilor si risipei de apa calda de cons pe per con

$$V_{ac,c} = V_{ac} \cdot f_1 \cdot f_2 - V_{ac}$$

$$V_{ac} = 59,75$$

obiective alimentate in sistem local centralizat
instalatii echipate cu baterii monocomanda

$$f_1 = 1,2$$

$$f_2 = 1,05$$

Utilizare baterii cu fotocelula ?

DA

$$f_2 = 1,02 \quad 3\% \text{ eficienta}$$

$$\text{Bucati} = 12$$

$$Q_{con} = 98,29 \quad [\text{kWh/an}]$$

$$V_{ac,c} = 13,384$$

$$\theta_{ac,c} = 50$$

$$\theta_{ar} = 10$$

Qac,c= 611,61 [kWh/an]

$\theta_m = 50$

Pierderi ale sistemului de distributie a apei calde menajere catre consumatori								
	di	da	Li	U'i	θ_m	θ_{ai}	th,an	Qac,d
	[m]	[m]	[m]	[W/mK]	[C]	[C]	[h]	[kWh/an]
subsol	0,032	0,082	0	0,22	50	8,73	8760	0,00
coloane	0,025	0,065	0	0,20	50	20	8760	0,00
racorduri	0,015	0,154	0	0,11	50	20	8760	0,00

Pierderi ale sistemului de distributie a apei calde menajere catre consumatori								
	di	da	Li	U'i	θ_m	θ_{ai}	th,szi	Qsezon,i
	[m]	[m]	[m]	[W/mK]	[C]	[C]	[h]	[kWh/an]
subsol	0,032	0,082	0	0,22	50	8,73	8760	0,00
coloane	0,025	0,065	0	0,20	50	20	8760	0,00
racorduri	0,015	0,154	0	0,11	50	20	8760	0,00

Qac,d= 0,00 [kWh/an]

Qrwh= 0,00 [kWh/an]

Tabel centralizator calcul cantitate de energie necesara pentru prepararea apei calde de consum

Pondere productie ACM pe surse :

1 CT gaz	0,00%
2 CT lemne	0,00%
3 CT electric	0,00%
4 Sobe lemne	0,00%
5 Termoficare	0,00%
6 Boiler	50,00%
7 Echipamente instant	0,00%
8 Pompe caldura	50,00%
	100,00%

Luna	Zile utilizare/ luna	ore/zi	ore/luna	Nu	Vac	qac	qar	Qac	Qac,c
IANUARIE	31,00	14,00	434,00	30,00	4,65	60,00	4,00	297,49	58,20
FEBRUARIE	28,00	14,00	392,00	30,00	4,20	60,00	6,00	259,10	50,69
MARTIE	31,00	14,00	434,00	30,00	4,65	60,00	8,00	276,24	54,05
APRILIE	30,00	14,00	420,00	30,00	4,50	60,00	10,00	257,05	50,29
MAI	31,00	14,00	434,00	30,00	4,65	60,00	12,00	254,99	49,89
IUNIE	30,00	14,00	420,00	30,00	4,50	60,00	14,00	236,48	46,27
IULIE	31,00	14,00	434,00	30,00	4,65	60,00	16,00	233,74	45,73
AUGUST	31,00	14,00	434,00	30,00	4,65	60,00	14,00	244,36	47,81
SEPTEMBRIE	30,00	14,00	420,00	30,00	4,50	60,00	12,00	246,76	48,28
OCTOMBRIE	31,00	14,00	434,00	30,00	4,65	60,00	10,00	265,61	51,97
NOIEMBRIE	30,00	14,00	420,00	30,00	4,50	60,00	8,00	267,33	52,30
DECEMBRIE	31,00	14,00	434,00	30,00	4,65	60,00	6,00	286,86	56,12
TOTAL	365,00	173,43	5.110,00	0,00	59,75	0,00	0,00	3.126,01	611,61

Luna	Qac,d	Qrwh=	Qac,out	Q termic necesar	W electric necesar	Qr,panouri termice util	Qr,panouri electrice util
IANUARIE	0	0	355,69	355,69	355,69	0,00	44,46
FEBRUARIE	0	0	309,80	309,80	309,80	0,00	38,72
MARTIE	0	0	330,28	330,28	330,28	0,00	41,29
APRILIE	0	0	307,34	307,34	307,34	0,00	38,42
MAI	0	0	304,88	304,88	304,88	0,00	38,11
IUNIE	0	0	282,75	282,75	282,75	0,00	35,34
IULIE	0	0	279,47	279,47	279,47	0,00	34,93
AUGUST	0	0	292,17	292,17	292,17	0,00	36,52
SEPTEMBRIE	0	0	295,04	295,04	295,04	0,00	36,88
OCTOMBRIE	0	0	317,58	317,58	317,58	0,00	39,70
NOIEMBRIE	0	0	319,63	319,63	319,63	0,00	39,95
DECEMBRIE	0	0	342,99	342,99	342,99	0,00	42,87
TOTAL	0	0	3.737,62	3.737,62	3.737,62	0,00	467,20

Luna	Qac CT gaz nec	ng,net	Qac CT gaz consumat	Qac CT lemne nec	ng,net	Qac CT lemne consumat	Qac CT electric nec	ng,net	Qac CT electric consumat
IANUARIE	0,00	0,90	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
FEBRUARIE	0,00	0,90	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
MARTIE	0,00	0,90	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
APRILIE	0,00	0,90	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
MAI	0,00	0,90	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
IUNIE	0,00	0,90	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
IULIE	0,00	0,90	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
AUGUST	0,00	0,90	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
SEPTEMBRIE	0,00	0,90	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
OCTOMBRIE	0,00	0,90	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
NOIEMBRIE	0,00	0,90	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
DECEMBRIE	0,00	0,90	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
TOTAL	0,00	0,90	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00

Luna	Qac sobe lemne nec	ng,net	Qac sobe lemne consumat	Qac termoficar e nec	ng,net	Qac termoficare	Qac boiler nec	ng,net	Qac boiler consum at
IANUARIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,90	0,00	155,61	0,90	172,9
FEBRUARIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,90	0,00	135,54	0,90	150,6
MARTIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,90	0,00	144,50	0,90	160,6
APRILIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,90	0,00	134,46	0,90	149,4
MAI	0,00	0,40	0,00	0,00	0,90	0,00	133,38	0,90	148,2
IUNIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,90	0,00	123,70	0,90	137,4
IULIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,90	0,00	122,27	0,90	135,9
AUGUST	0,00	0,40	0,00	0,00	0,90	0,00	127,83	0,90	142,0
SEPTEMBRIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,90	0,00	129,08	0,90	143,4
OCTOMBRIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,90	0,00	138,94	0,90	154,4
NOIEMBRIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,90	0,00	139,84	0,90	155,4
DECEMBRIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,90	0,00	150,06	0,90	166,7
TOTAL	0,00	0,40	0,00	0,00	0,90	0,00	1.635,21	0,90	1.816,9

Luna	Qac Echip instant nec	ng,net	Qac echip instant consumat	Qac pompe caldura nec	ng,net	Qac pompe caldura consumat	
IANUARIE	0,00	1,00	0,00	333,46	4,00	83,37	
FEBRUARIE	0,00	1,00	0,00	290,43	4,00	72,61	
MARTIE	0,00	1,00	0,00	309,64	4,00	77,41	
APRILIE	0,00	1,00	0,00	288,13	4,00	72,03	
MAI	0,00	1,00	0,00	285,82	4,00	71,46	
IUNIE	0,00	1,00	0,00	265,08	4,00	66,27	
IULIE	0,00	1,00	0,00	262,00	4,00	65,50	
AUGUST	0,00	1,00	0,00	273,91	4,00	68,48	
SEPTEMBRIE	0,00	1,00	0,00	276,60	4,00	69,15	
OCTOMBRIE	0,00	1,00	0,00	297,73	4,00	74,43	
NOIEMBRIE	0,00	1,00	0,00	299,65	4,00	74,91	
DECEMBRIE	0,00	1,00	0,00	321,55	4,00	80,39	
TOTAL	0,00	1,00	0,00	3.504,02	4,00	876,01	

Utilizare panouri fotovoltaice pentru producere energie electrica

Se propun panouri fotovoltaice? DA

tip panou: fotovoltaice
Eficienta: 0,22

Nr panouri= 1
H= 1,6
I= 1
S= 1,6

Pn= 410 W
Pi= 0,41 kW

Orientare cardinala: S

		Intensitate solară (Is)	Zile utilizare/ luna	Is*n zile	Ws	W necesar	Wnec- Wsolar	Qsolar util	Qsolar exit
31	IANUARIE	76,90	31,00	2383,90	30,21	44,46	14,25	467,20	4,89
28	FEBRUARIE	113,60	28,00	3180,80	40,31	38,72	-1,58	0,00	0,00
31	MARTIE	99,70	31,00	3090,70	39,17	41,29	2,12	0,00	0,00
30	APRILIE	94,10	30,00	2823,00	35,77	38,42	2,64	0,00	0,00
31	MAI	90,80	31,00	2814,80	35,67	38,11	2,44	0,00	0,00
30	IUNIE	97,50	30,00	2925,00	37,07	35,34	-1,72	0,00	0,00
31	IULIE	115,20	31,00	3571,20	45,25	34,93	-10,32	0,00	0,00
31	AUGUST	135,90	31,00	4212,90	53,39	36,52	-16,86	0,00	0,00
30	SEPTEMBRIE	136,00	30,00	4080,00	51,70	36,88	-14,82	0,00	0,00
31	OCTOMBRIE	124,00	31,00	3844,00	48,71	39,70	-9,01	0,00	0,00
30	NOIEMBRIE	73,20	30,00	2196,00	27,83	39,95	12,13	0,00	0,00
31	DECEMBRIE	68,80	31,00	2132,80	27,03	42,87	15,85	0,00	0,00
			365	37255,1	472,10	467,202772	-4,89	467,20	4,89

W el solar util= **467,20** kWh/an

W el solar exit= **4,89** kWh/an

W el solar total= **472,10** kWh/an

W res el acm= 462,31 [kWh/an]

Utilizare panouri solare producere energie termica

Se propun panouri solare? NU

tip panou: tub vid pres
randament: 0,8

n tuburi= 0
H= 1,6
I= 0,18212
S= 0

Orientare cardinala: E

		Intensitate solara SE (Is)	Zile utilizare/ luna	Is*n zile	Qs	Qac necesar	Qnec- Qsolar	Qsolar util	Qsolar exit
	IANUARIE	31,00	31,00	961,00	0,00	355,69	355,69	0,00	0,00
	FEBRUARIE	56,60	28,00	1584,80	0,00	309,80	309,80	0,00	0,00
	MARTIE	64,00	31,00	1984,00	0,00	330,28	330,28	0,00	0,00
	APRILIE	75,60	30,00	2268,00	0,00	307,34	307,34	0,00	0,00
	MAI	74,30	31,00	2303,30	0,00	304,88	304,88	0,00	0,00
	IUNIE	80,00	30,00	2400,00	0,00	282,75	282,75	0,00	0,00
	IULIE	83,50	31,00	2588,50	0,00	279,47	279,47	0,00	0,00
	AUGUST	77,10	31,00	2390,10	0,00	292,17	292,17	0,00	0,00
	SEPTEMBRIE	84,20	30,00	2526,00	0,00	295,04	295,04	0,00	0,00
	OCTOMBRIE	65,40	31,00	2027,40	0,00	317,58	317,58	0,00	0,00
	NOIEMBRIE	33,00	30,00	990,00	0,00	319,63	319,63	0,00	0,00
	DECEMBRIE	27,30	31,00	846,30	0,00	342,99	342,99	0,00	0,00
				22869,4	0,00			0,00	0,00

Qsolar util= **0,00** kWh/an
 Q solar exit= **0,00** kWh/an
 Q solar total= **0,00** kWh/an
 Qacm= 0,00 [kWh/an]

6.8.1.5.11 Consumul de energie pentru iluminat:

$$W_{ilum} = 2.5 A + \frac{t_u \sum P_n}{1000} \quad [kWh / an]$$

unde:

$$t_u = (t_D \cdot F_D \cdot F_O) + (t_N \cdot F_O)$$

Tip clădire: 5-Clădire pentru sănătate

Clădirea NU dispune de sistem de control al iluminatului

Pn= 1017,3 W

Aria= 339,1 mp

tD= 3000

FD= 1

FO= 1

tN= 2000

tu= 5000

tip iluminat: led

Putere corp led= 18 W

Bucati= 99,4693

pi= 3 W/mp

Qecon= 8.952,24 [kWh/an]

Wil nec= 5.086,50 [kWh/an]

Aria= 339,10

qil= 15 kwh/mp/an

Utilizare panouri fotovoltaice pentru producere energie electrica

Se propun panouri fotovoltaice? DA

tip panou: fotovoltaice
randament: 0,22

Nr panouri= 10

H= 1,6

I= 1

S= 16

Pn= 410 W

Pi= 4,1 kW

Orientare cardinala: S

		Intensitate solara SE (Is)	Zile utilizare/ luna	Is*n zile	Ws	Wil necesar	Wnec- Wsolar	Qsolar util	Qsolar exit
31	IANUARIE	76,90	31,00	2383,90	302,09	432,00	129,92	4720,97	0,00
28	FEBRUARIE	113,60	28,00	3180,80	403,07	390,20	-12,87	0,00	0,00
31	MARTIE	99,70	31,00	3090,70	391,65	432,00	40,35	0,00	0,00
30	APRILIE	94,10	30,00	2823,00	357,73	418,07	60,34	0,00	0,00
31	MAI	90,80	31,00	2814,80	356,69	432,00	75,31	0,00	0,00
30	IUNIE	97,50	30,00	2925,00	370,66	418,07	47,41	0,00	0,00
31	IULIE	115,20	31,00	3571,20	452,54	432,00	-20,54	0,00	0,00
31	AUGUST	135,90	31,00	4212,90	533,86	432,00	-101,85	0,00	0,00
30	SEPTEMBRIE	136,00	30,00	4080,00	517,02	418,07	-98,95	0,00	0,00
31	OCTOMBRIE	124,00	31,00	3844,00	487,11	432,00	-55,11	0,00	0,00
30	NOIEMBRIE	73,20	30,00	2196,00	278,28	418,07	139,79	0,00	0,00
31	DECEMBRIE	68,80	31,00	2132,80	270,27	432,00	161,74	0,00	0,00
Total		0	365	37255,1	4.720,97	5086,5	365,53	4720,97	0,00

W el il solar util= **4720,97** kWh/an

W el solar exit= **0,00** kWh/an

W el solar total= **4720,97** kWh/an

Wil SEN= 365,53 [kWh/an]

6.8.1.5.12 Consumul de energie pentru climatizare:

Exista sistem de climatizare?	DA	

$$Q_r = Q_{\text{surse}} + / - \eta * Q_{\text{tr},r}$$

$$Q_{\text{surse}} = Q_{\text{int}} + Q_s$$

$$Q_{\text{tr}} = Q_t + Q_v$$

$$Q_t = H_t * (T_i - T_e) * t$$

$$Q_v = H_v * (T_i - T_{\text{intr}}) * t$$

$$H_t = 484,95 \text{ [W/K]}$$

$$H_v = 161,88 \text{ [W/K]}$$

$$\Phi_{ih} = \Phi_i * A_{\text{inc}} = 1356,4$$

$$\Phi_i = 4 \text{ w/mp}$$

$$A_{\text{inc}} = 339,10 \text{ mp}$$

$$Q_r = Q_{\text{surse}} + / - \eta * Q_{\text{tr},r}$$

$$\gamma = Q_L / Q_g$$

Valori medii ale intensitatii radiatiei solare pentru perioada de racire									
ZILE	LUNA	N		E		S		V	
31	IANUARIE	13,6	421,60	31	961,00	76,9	2383,90	31	961,00
28	FEBRUARIE	20,9	585,20	56,6	1584,80	113,6	3180,80	56,6	1584,80
31	MARTIE	29,8	923,80	64	1984,00	99,7	3090,70	64	1984,00
30	APRILIE	39,5	1185,00	75,6	2268,00	94,1	2823,00	75,6	2268,00
31	MAI	65,5	2030,50	74,3	2303,30	90,8	2814,80	74,3	2303,30
30	IUNIE	77,3	2319,00	80	2400,00	97,5	2925,00	80	2400,00
31	IULIE	80,5	2495,50	83,5	2588,50	115,2	3571,20	83,5	2588,50
31	AUGUST	72,9	2259,90	77,1	2390,10	135,9	4212,90	77,1	2390,10
30	SEPTEMBRIE	51,1	1533,00	84,2	2526,00	136	4080,00	84,2	2526,00
31	OCTOMBRIE	25,2	781,20	65,4	2027,40	124	3844,00	65,4	2027,40
30	NOIEMBRIE	15,3	459,00	33	990,00	73,2	2196,00	33	990,00
31	DECEMBRIE	11,8	365,80	27,3	846,30	68,8	2132,80	27,3	846,30
365									

Valori medii ale intensitatii radiatiei solare pentru perioada de racire									
ZILE	LUNA	NV		NE		SE		SV	
31	IANUARIE	15	465,00	15	465,00	59,4	1841,40	59,4	1841,40
28	FEBRUARIE	28,8	806,40	28,8	806,40	92,6	2592,80	92,6	2592,80
31	MARTIE	38,2	1184,20	38,2	1184,20	88,3	2737,30	88,3	2737,30
30	APRILIE	52,6	1578,00	52,6	1578,00	91	2730,00	91	2730,00
31	MAI	69,9	2166,90	69,9	2166,90	85,3	2644,30	85,3	2644,30
30	IUNIE	78,6	2358,00	78,6	2358,00	93,5	2805,00	93,5	2805,00
31	IULIE	82	2542,00	82	2542,00	108,3	3357,30	108,3	3357,30
31	AUGUST	75	2325,00	75	2325,00	121,9	3778,90	121,9	3778,90
30	SEPTEMBRIE	59,9	1797,00	59,9	1797,00	118,4	3552,00	118,4	3552,00
31	OCTOMBRIE	36,2	1122,20	36,2	1122,20	102,8	3186,80	102,8	3186,80
30	NOIEMBRIE	16,5	495,00	16,5	495,00	57,3	1719,00	57,3	1719,00
31	DECEMBRIE	12,3	381,30	-0,4	-12,40	52,9	1639,90	52,9	1639,90
365									

tip perdea interioara 0
tip perdea exterioara 0

k int= 1
k ext= 1

Determinarea ariei receptoare echivalente a suprafetei vitrat As									
Tip	Nr ferestre	Orientare	Latime	Inaltime	A	Fs	FF	g	As
-	-	-	m	m	mp	-	-	-	mp
		N			20,18	0,98	0,70	0,68	9,36
		E			13,37	0,82	0,70	0,68	5,19
		S			15,74	0,85	0,70	0,68	6,33
		V			7,35	0,82	0,70	0,68	2,86
		NV			0,00	0,98	0,00	0,68	0,00
		NE			0,00	0,82	0,00	0,68	0,00
		SE			0,00	0,85	0,00	0,68	0,00
		SV			0,00	0,82	0,00	0,68	0,00

Valori medii ale intensitatii radiatiei solare pentru perioada de racire (kWh)							
ZILE	LUNA	N		E		S	
31	IANUARIE		3947,98		4989,89		15098,86
28	FEBRUARIE		5479,98		8228,91		20146,17
31	MARTIE		8650,73		10301,71		19575,51
30	APRILIE		11096,68		11776,35		17879,98
31	MAI		19014,18		11959,64		17828,04
30	IUNIE		21715,78		12461,75		18526,02
31	IULIE		23368,58		13440,51		22618,84
31	AUGUST		21162,35		12410,34		26683,16
30	SEPTEMBRIE		14355,45		13115,99		25841,42
31	OCTOMBRIE		7315,38		10527,06		24346,67
30	NOIEMBRIE		4298,21		5140,47		13908,76
31	DECEMBRIE		3425,46		4394,32		13508,47

Valori medii ale intensitatii radiatiei solare pentru perioada de racire (kWh)									
ZILE	LUNA	NV		NE		SE		SV	
31	IANUARIE		0,00		0,00		0,00		0,00
28	FEBRUARIE		0,00		0,00		0,00		0,00
31	MARTIE		0,00		0,00		0,00		0,00
30	APRILIE		0,00		0,00		0,00		0,00
31	MAI		0,00		0,00		0,00		0,00
30	IUNIE		0,00		0,00		0,00		0,00
31	IULIE		0,00		0,00		0,00		0,00
31	AUGUST		0,00		0,00		0,00		0,00
30	SEPTEMBRIE		0,00		0,00		0,00		0,00
31	OCTOMBRIE		0,00		0,00		0,00		0,00
30	NOIEMBRIE		0,00		0,00		0,00		0,00
31	DECEMBRIE		0,00		0,00		0,00		0,00

LUNA	Qsolar	Qi	Qg	QL	γ	a	η
IANUARIE	26781	1009	27790	0	0,00	5,96	1,00
FEBRUARIE	38381	912	39293	0	0,00	5,96	1,00
MARTIE	44194	1009	45203	0	0,00	5,96	1,00
APRILIE	47230	977	48207	21,281	2,69	5,96	0,37
MAI	55380	1009	56389	79,573	1,92	5,96	0,52
IUNIE	59558	977	60534	395,99	1,37	5,96	0,70
IULIE	66820	1009	67829	865,26	0,92	5,96	0,89
AUGUST	67082	1009	68091	973,54	0,85	5,96	0,92
SEPTEMBRIE	60527	977	61503	46,701	1,92	5,96	0,52
OCTOMBRIE	47979	1009	48988	34,023	1,24	5,96	0,75
NOIEMBRIE	26175	977	27151	0	0,00	5,96	1,00
DECEMBRIE	23745	1009	24754	0	0,00	5,96	1,00

$$Q_g = Q_i + Q_s$$

$$Q_g = 2.507,00 \quad [\text{kWh}]$$

$$Q_{\text{surse}} = 2507,00 \quad [\text{kWh}]$$

$$T_i = 24 \quad \text{c}$$

$$C = 173,20$$

$$H = 646,83$$

$$a_o = 1$$

$$t_o = 15$$

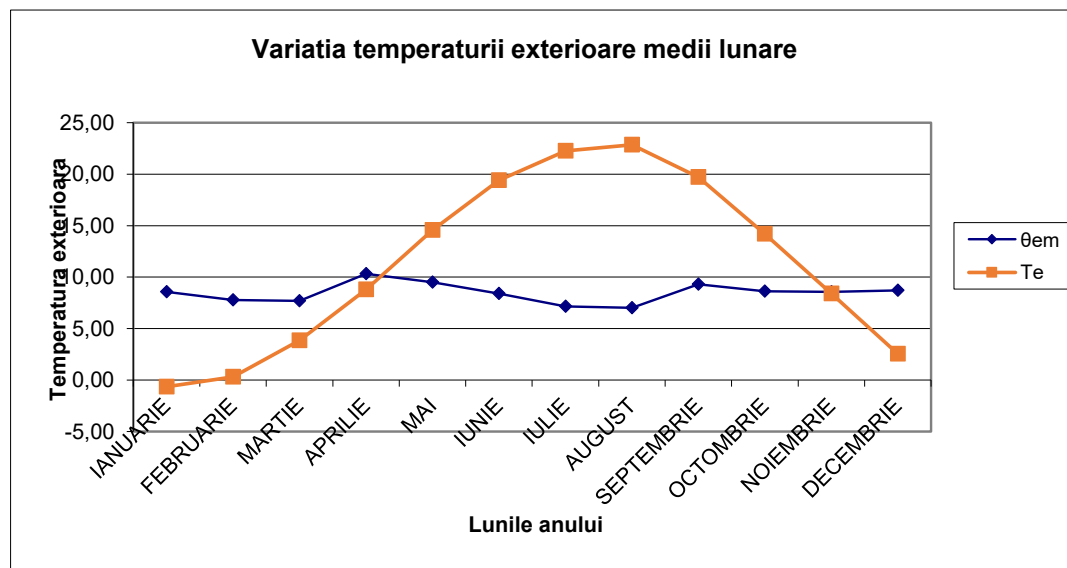
$$T = 267.769,49 \text{ s} = 74,38 \text{ h}$$

$$a = 5,96$$

LUNA	θ_e	θ_i	Φ_{int}	Φ_s	tR	t0R	η	θ_{em}
IANUARIE	-0,65	12	1356,4	863,91	74,38	15	1,00	8,567
FEBRUARIE	0,3	12	1356,4	1370,75	74,38	15	1,00	7,784
MARTIE	3,85	12	1356,4	1425,61	74,38	15	1,00	7,699
APRILIE	8,8	12	1356,4	1574,34	74,38	15	0,37	10,32

MAI	14,55	12	1356,4	1786,44	74,38	15	0,52	9,497
IUNIE	19,4	12	1356,4	1985,25	74,38	15	0,70	8,408
IULIE	22,25	12	1356,4	2155,49	74,38	15	0,89	7,166
AUGUST	22,85	12	1356,4	2163,92	74,38	15	0,92	7,016
SEPTEMBRIE	19,7	12	1356,4	2017,56	74,38	15	0,52	9,309
OCTOMBRIE	14,2	12	1356,4	1547,71	74,38	15	0,75	8,633
NOIEMBRIE	8,4	12	1356,4	872,49	74,38	15	0,00	8,554
DECEMBRIE	2,55	12	1356,4	765,97	74,38	15	0,00	8,719

Determinarea perioadei de racire						
		aprilie-septembrie				
		Valori conventionale				
	LUNA	θ_{em}	t	Te	t*Te	Tem
31	DECEMBRIE	8,72	0	2,55	0,00	20,86
31	IANUARIE	8,57	0	-0,65	0,00	
28	FEBRUARIE	7,78	0	0,3	0,00	
31	MARTIE	7,70	0	3,85	0,00	
30	APRILIE	10,32	23	8,8	202,40	
31	MAI	9,50	60	14,55	873,00	
30	IUNIE	8,41	209	19,4	4054,60	
31	IULIE	7,17	326	22,25	7253,50	
31	AUGUST	7,02	334	22,85	7631,90	
30	SEPTEMBRIE	9,31	34	19,7	669,80	
31	OCTOMBRIE	8,63	18	14,2	255,60	
30	NOIEMBRIE	8,55	0	8,4	0,00	
31	DECEMBRIE	8,72	0	2,55	0,00	
31	IANUARIE	8,57	0	-0,65	0,00	
			1004	ore racire		



Luni cu posibila climatizare	zile	ore(h)	QT	Qv	Qtr (kWh)	Qsurse (kWh)	η	Qr,cont (kWh)
IANUARIE	0	0	0	0	0	0	1,00	0
FEBRUARIE	0	0	0	0	0	0	1,00	0
MARTIE	0	0	0	0	0	0	1,00	0
APRILIE	23	552	16	5	21	57	0,37	78
MAI	60	1440	60	20	80	153	0,52	223
IUNIE	209	5016	297	99	396	543	0,70	860
IULIE	326	7824	649	217	865	794	0,89	1.393
AUGUST	334	8016	730	244	974	828	0,92	1.435
SEPTEMBRIE	34	816	35	12	47	90	0,52	134
OCTOMBRIE	18	432	26	9	34	42	0,75	65
NOIEMBRIE	0	0	0	0	0	0	1,00	0
DECEMBRIE	0	0	0	0	0	0	1,00	0
TOTAL								4.189

$Q_{racire,nec} = 4188,765 \text{ kwh/an}$

$Q_{r,sist} = Q_{r,nec} / \eta_{sist,racire}$

$\eta_{sist,racire} = 0,9 \text{ estimat}$

$Q_{r,sist} = 4654,184$

$Q_{electric} = Q_{r,sist} / COP + Q_{aux}$

$COP = 4$

$Q_{electric} = 1163,546 \text{ kwh}$

Utilizare panouri fotovoltaice pentru producere energie electrica

Se propun panouri fotovoltaice? DA

tip panou: fotovoltaice	Nr panouri= 2	Pn= 410 W
randament: 0,22	H= 1,6	Pi= 0,82 kW
	I= 1	
	S= 3,2	

Orientare cardinala: S

		Intensitate solara (Is)	Zile utilizare/ luna	Is*n zile	Ws	W clim necesar	Wnec- Wsolar	Qsolar util	Qsolar exit
31	IANUARIE	76,90	31,00	2383,90	60,42	0,00	-60,42	944,19	0,00
28	FEBRUARIE	113,60	28,00	3180,80	80,61	0,00	-80,61	0,00	0,00
31	MARTIE	99,70	31,00	3090,70	78,33	0,00	-78,33	0,00	0,00
30	APRILIE	94,10	30,00	2823,00	71,55	21,65	-49,90	0,00	0,00
31	MAI	90,80	31,00	2814,80	71,34	61,95	-9,39	0,00	0,00
30	IUNIE	97,50	30,00	2925,00	74,13	238,98	164,85	0,00	0,00
31	IULIE	115,20	31,00	3571,20	90,51	387,07	296,57	0,00	0,00
31	AUGUST	135,90	31,00	4212,90	106,77	398,62	291,85	0,00	0,00
30	SEPTEMBRIE	136,00	30,00	4080,00	103,40	37,26	-66,14	0,00	0,00
31	OCTOMBRIE	124,00	31,00	3844,00	97,42	18,02	-79,41	0,00	0,00
30	NOIEMBRIE	73,20	30,00	2196,00	55,66	0,00	-55,66	0,00	0,00
31	DECEMBRIE	68,80	31,00	2132,80	54,05	0,00	-54,05	0,00	0,00
			365	37255,1	944,19	1163,54597	219,35	944,19	0,00

W clim solar util= **944,19** kWh/an

W el solar exit= **0,00** kWh/an

W el solar total= **944,19** kWh/an

W clim SEN= 219,35 [kWh/an]

6.8.1.5.13 Consumul de energie pentru ventilare mecanica:

Montare ventilatoare de perete cu recuperare caldura

Exista ? DA

Debit: 483,2175 mc/h buc= 1

Cantitatea de energie electrica consumata pe an:

Qelectric= 1.411 kwh

$Q_{caldura} = H_v \cdot (t_i - t_e) \cdot t$

pa= 1,2
ca= 1,005

		Zile utilizare/ luna	ore/zi	ore/luna	Debit [mc/ora]	Bucati	Volum incaperi ventilate	Volum ventilat orar	na tot vent	Tint
31	IANUARIE	31	12	372	483,2175	1,00	966,44	483,22	0,50	20,00
28	FEBRUARIE	28	12	336	483,2175	1,00	966,44	483,22	0,50	20,00
31	MARTIE	31	12	372	483,2175	1,00	966,44	483,22	0,50	20,00
30	APRILIE	30	12	360	483,2175	1,00	966,44	483,22	0,50	20,00
31	MAI	31	12	372	483,2175	1,00	966,44	483,22	0,50	20,00
30	IUNIE	30	12	360	483,2175	1,00	966,44	483,22	0,50	20,00
31	IULIE	31	12	372	483,2175	1,00	966,44	483,22	0,50	20,00
31	AUGUST	31	12	372	483,2175	1,00	966,44	483,22	0,50	20,00
30	SEPTEMBRIE	30	12	360	483,2175	1,00	966,44	483,22	0,50	20,00
31	OCTOMBRIE	31	12	372	483,2175	1,00	966,44	483,22	0,50	20,00
30	NOIEMBRIE	30	12	360	483,2175	1,00	966,44	483,22	0,50	20,00
31	DECEMBRIE	31	12	372	483,2175	1,00	966,44	483,22	0,50	20,00
		365		4380						

		Text	Rata pierdere caldura	Rata recuperare caldura	Qpierdere caldura	na pierdere	Qnec caldura	Qrecup caldura util	Qnec- Qrecup	Qrecup caldura util
31	IANUARIE	-1,10	20%	80%	254,12	0,10	7134,00	1016,49	6117,51	1016
28	FEBRUARIE	1,70	20%	80%	199,07	0,10	5523,91	796,28	4727,62	796
31	MARTIE	6,00	20%	80%	168,61	0,10	4097,16	674,45	3422,71	674
30	APRILIE	11,60	20%	80%	97,90	0,10	0,16	391,61	0,00	0
31	MAI	17,50	20%	80%	30,11	0,10	0,00	120,44	0,00	0
30	IUNIE	21,30	20%	80%	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0
31	IULIE	23,20	20%	80%	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0
31	AUGUST	22,50	20%	80%	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0
30	SEPTEMBRIE	16,90	20%	80%	36,13	0,10	0,00	144,52	0,00	0
31	OCTOMBRIE	11,50	20%	80%	102,37	0,10	2141,73	409,49	1732,25	409
30	NOIEMBRIE	5,30	20%	80%	171,33	0,10	5239,83	685,33	4554,50	685
31	DECEMBRIE	-0,20	20%	80%	243,28	0,10	7197,63	973,13	6224,50	973
					1302,94			5211,74		

		na rec	Pi [w/buc]	Pi[w]	W cons [kWh]	Qecon [kWh]
31	IANUARIE	0,40	322,15	322,15	119,84	1016,49
28	FEBRUARIE	0,40	322,15	322,15	108,24	796,28
31	MARTIE	0,40	322,15	322,15	119,84	674,45
30	APRILIE	0,40	322,15	322,15	115,97	391,61
31	MAI	0,40	322,15	322,15	119,84	120,44
30	IUNIE	0,40	322,15	322,15	115,97	0,00
31	IULIE	0,40	322,15	322,15	119,84	0,00
31	AUGUST	0,40	322,15	322,15	119,84	0,00
30	SEPTEMBRIE	0,40	322,15	322,15	115,97	144,52
31	OCTOMBRIE	0,40	322,15	322,15	119,84	409,49
30	NOIEMBRIE	0,40	322,15	322,15	115,97	685,33
31	DECEMBRIE	0,40	322,15	322,15	119,84	973,13
		0,00	0,00	0,00	1411,00	5211,74

		na rec	Pi [w/buc]	Pi[w]	W cons [kWh]	Qecon [kWh]
31	IANUARIE	0,40	322,15	322,15	119,84	1016,49
28	FEBRUARIE	0,40	322,15	322,15	108,24	796,28
31	MARTIE	0,40	322,15	322,15	119,84	674,45
30	APRILIE	0,40	322,15	322,15	115,97	391,61
31	MAI	0,40	322,15	322,15	119,84	120,44
30	IUNIE	0,40	322,15	322,15	115,97	0,00
31	IULIE	0,40	322,15	322,15	119,84	0,00
31	AUGUST	0,40	322,15	322,15	119,84	0,00
30	SEPTEMBRIE	0,40	322,15	322,15	115,97	144,52
31	OCTOMBRIE	0,40	322,15	322,15	119,84	409,49
30	NOIEMBRIE	0,40	322,15	322,15	115,97	685,33
31	DECEMBRIE	0,40	322,15	322,15	119,84	973,13
					1411,00	5211,74

Wvent cons= **1411,00** kWh/an

Utilizare panouri fotovoltaice pentru producere energie electrica

Se propun panouri fotovoltaice? DA

tip panou: fotovoltaice	Nr panouri= 2	Pn= 410 W
randament: 0,22	H= 1,6	Pi= 0,82 kW
	I= 1	
	S= 3,2	

Orientare cardinala: S

		Intensitate solară (Is)	Zile utilizare/ luna	Is*n zile	Ws	Wil necesar	Wnec- Wsolar	Qsolar util	Qsolar exit
31	IANUARIE	76,90	31,00	2383,90	60,42	119,84	59,42	944,19	0,00
28	FEBRUARIE	113,60	28,00	3180,80	80,61	108,24	27,63	0,00	0,00
31	MARTIE	99,70	31,00	3090,70	78,33	119,84	41,51	0,00	0,00
30	APRILIE	94,10	30,00	2823,00	71,55	115,97	44,43	0,00	0,00
31	MAI	90,80	31,00	2814,80	71,34	119,84	48,50	0,00	0,00
30	IUNIE	97,50	30,00	2925,00	74,13	115,97	41,84	0,00	0,00
31	IULIE	115,20	31,00	3571,20	90,51	119,84	29,33	0,00	0,00
31	AUGUST	135,90	31,00	4212,90	106,77	119,84	13,07	0,00	0,00
30	SEPTEMBRIE	136,00	30,00	4080,00	103,40	115,97	12,57	0,00	0,00
31	OCTOMBRIE	124,00	31,00	3844,00	97,42	119,84	22,42	0,00	0,00
30	NOIEMBRIE	73,20	30,00	2196,00	55,66	115,97	60,32	0,00	0,00
31	DECEMBRIE	68,80	31,00	2132,80	54,05	119,84	65,78	0,00	0,00
			365	37255,1	944,19	1410,9951	466,80	944,19	0,00

Q el vent solar util= **944,19** kWh/an

W el solar exit= **0,00** kWh/an

W el solar total= **944,19** kWh/an

W el vent SEN= **466,80** [kWh/an]

6.8.1.5.14 Energia primara si emisiile de CO2:

6.8.1.5.14.1 Energia primara:

$$E_p = Q_{f,h,i} \cdot f_{h,i} + Q_{f,w,i} \cdot f_{w,i} + W_{il} \cdot f_{il} + Q_{ac} \cdot f_{ac} + Q_{vent} \cdot f_{vent}$$

	ENERGIE NEREGENERABILA				ENERGIE REGENERABILA				Ep total
	Q	Factor conversie	Ep	q	Q	Factor conversie	Ep	q	
INCALZIRE			7.562,28	22,30			15.365,66	45,31	22.928
CT gaz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT lemne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT electric	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sobe lemne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Termoficare	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Radiatoare/Radiant el	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Radiant gaz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ventiloconvectoare	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pompe de caldura	3.390,14	2,00	6.780,28	19,99	3.390,14	0,50	1.695,07	5,00	8.475,35
Energia aerotermala	0,00	0,00	0,00	0,00	10.170,42	1,00	10.170,42	29,99	10.170,42
RES Electrice	3.304,68	0,00	0,00	0,00	3.304,68	1,00	3.304,68	9,75	3.304,68
RES Termice	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
RES Electrice EXIT	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00
RES Termice EXIT	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00
Auxiliare	391,00	2,00	782,00	2,31	391,00	0,50	195,50	0,58	977,50
ACM			5.376,07	15,85			4.439,72	13,09	9.816
CT gaz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT lemne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT electric	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sobe lemne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Termoficare	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Boiler	1.816,90	2,00	3.633,80	10,72	1.816,90	0,50	908,45	2,68	4.542,25
Echipament instant	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pompe de caldura	876,01	2,00	1.752,01	5,17	876,01	0,50	438,00	1,29	2.190,01
Energia aerotermala	0,00	0,00	0,00	0,00	2.628,02	1,00	2.628,02	7,75	2.628,02
RES Electrice	467,20	0,00	0,00	0,00	467,20	1,00	467,20	1,38	467,20
RES Termice	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
RES Electrice EXIT	-4,89	2,00	-9,79	-0,03	-4,89	0,50	-2,45	-0,01	-12
RES Termice EXIT	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0
Auxiliare	0,03	2,00	0,05	0,00	0,03	0,50	0,00	0,00	0,55
ILUMINAT			731,07	2,16			4.903,73	14,46	5.634,80
SEN	365,53	2,00	731,07	2,16	365,53	0,50	182,77	0,54	913,83
RES Electrice	4.720,97	0,00	0,00	0,00	4.720,97	1,00	4.720,97	13,92	4.720,97
RES Electrice EXIT	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00
AER CONDITIONAT			438,71	1,29			4.544,51	13,40	4.983,21
SEN	219,35	2,00	438,71	1,29	219,35	0,50	109,68	0,32	548,38
Energia aerotermala	0,00	0,00	0,00	0,00	3.490,64	1,00	3.490,64	10,29	3.490,64
RES Electrice	944,19	0,00	0,00	0,00	944,19	1,00	944,19	2,78	944,19
RES Electrice EXIT	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00
VENTILARE MEC			933,60	2,75			1.177,59	3,47	2.111,20
SEN	466,80	2,00	933,60	2,75	466,80	0,50	233,40	0,69	1.167,00
RES Electrice	944,19	0,00	0,00	0,00	944,19	1,00	944,19	2,78	944,19

RES Electrice EXIT	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00
TOTAL			15.041,73	44,36			30.431,22	89,74	45.473

134,10

Ep nereg=	15.041,73	[kwh/an]	Diferente fata de cladirea neizolata	
Ep regen=	30.431,22	[kwh/an]	15.042	89,60%
Ep=	45.472,95	[kwh/an]	30.431	-81,47%
			45.473	71,83%

Defalcare consum energie specifica neregenerabila/regenerabila

	ENERGIE NEREGENERABILA				ENERGIE REGENERABILA			
	Q	%	Qnereg	q	Q	%	Qreg	q
INCALZIRE	7.085,82			8,92				41,97
CT gaz	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
CT lemne	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
CT electric	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
Sobe lemne	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
Termoficare	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
Radiatoare/Radiant el	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
Radiant gaz	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
Ventiloconvectoare	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
Pompe de caldura	3.390,14	80,00%	2.712,11	8,00	3.390,14	20,00%	678,03	2,00
Energia aerotermala	0,00	0,00%	0,00	0,00	10.170,42	100,00%	10.170,42	29,99
RES Electrice	3.304,68	0,00%	0,00	0,00	3.304,68	100,00%	3.304,68	9,75
RES Termice	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
RES Electrice EXIT	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
RES Termice EXIT	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
Auxiliare	391,00	80,00%	312,80	0,92	391,00	20,00%	78,20	0,23
ACM				6,35				10,72
CT gaz	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
CT lemne	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
CT electric	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
Sobe lemne	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
Termoficare	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
Boiler	1.816,90	80,00%	1.453,52	4,29	1.816,90	20,00%	363,38	1,07
Echipament instant	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
Pompe de caldura	876,01	80,00%	700,80	2,07	876,01	20,00%	175,20	0,52
Energia aerotermala	0,00	0,00%	0,00	0,00	2.628,02	100,00%	2.628,02	7,75
RES Electrice	467,20	0,00%	0,00	0,00	467,20	100,00%	467,20	1,38
RES Termice	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
RES Electrice EXIT	-4,89	0,00%	0,00	0,00	-4,89	0,00%	0,00	0,00
RES Termice EXIT	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
Auxiliare	0,03	80,00%	0,02	0,00	0,03	20,00%	0,01	0,00
ILUMINAT				0,86				14,14
SEN	365,53	80,00%	292,43	0,86	365,53	20,00%	73,11	0,22
RES Electrice	4.720,97	0,00%	0,00	0,00	4.720,97	100,00%	4.720,97	13,92
RES Electrice EXIT	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
AER CONDITIONAT				0,52				13,21
SEN	219,35	80,00%	175,48	0,52	219,35	20,00%	43,87	0,13
Energia aerotermala	0,00	0,00%	0,00	0,00	3.490,64	100,00%	3.490,64	10,29
RES Electrice	944,19	0,00%	0,00	0,00	944,19	100,00%	944,19	2,78
RES Electrice EXIT	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00

VENTILARE MEC				1,10				3,06
SEN	466,80	80,00%	373,44	1,10	466,80	20,00%	93,36	0,28
RES Electrice	944,19	0,00%	0,00	0,00	944,19	100,00%	944,19	2,78
RES Electrice EXIT	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
TOTAL			6.020,61	17,75			28.175,45	83,09

Consumul anual specific de energie finală totala (kWh/m2 an) 100,84

Consumul anual de energie finală totala (MWh/an) 34,20

Consumul anual specific de energie finală pentru încălzire (kWh/m2 an) 50,89

Consumul anual de energie finală pentru încălzire (kWh/an) 7.085,82

6.8.1.5.14.2 Emisia de CO2

$$ECO2 = Ep,h * f_{h,co2} + Ep,acm * f_{acm,co2} + Ep,f,w.co2 + Ep,f,ac * f_{ac,co2} + Ep,il * f_{il,co2} + Ep,vent * f_{vent,co2}$$

	Tip combustibil	Ep total	Factor de emisie [kg CO2/kWh]	ECO2	ICO2
INCALZIRE					
		0,00	0,00	0,00	0,00
CT gaz		0,00	0,00	0,00	0,00
CT lemne		0,00	0,00	0,00	0,00
CT electric		0,00	0,00	0,00	0,00
Sobe lemne		0,00	0,00	0,00	0,00
Termoficare		0,00	0,00	0,00	0,00
Radiatoare/Radiant el		0,00	0,00	0,00	0,00
Radiant gaz		0,00	0,00	0,00	0,00
Ventiloconvectoare		0,00	0,00	0,00	0,00
Pompe de caldura	Energie electrică consumată din SEN (ex. pentru iluminat, pompe de căldură, chillere etc.)	8.475,35	0,11	906,86	2,67
Energia aeroterma	Energie termică a mediului (aeroterma, geoterma, hidroterma) pentru încălzire sau răcire (free cooling)	10.170,42	0,00	0,00	0,00
RES Electrice	Energie electrică produsă onsite/nearby cu panouri fotovoltaice/centrale eoliene etc. și exportată în SEN****	3.304,68	0,00	0,00	0,00
RES Termice		0,00	0,00	0,00	0,00
RES Electrice EXIT	Energie electrică produsă onsite/nearby cu panouri fotovoltaice/centrale eoliene etc. și exportată în SEN****	0,00	0,00	0,00	0,00
RES Termice EXIT		0,00	0,00	0,00	0,00
Auxiliare		977,50	0,00	0,00	0,00
Freon pompa caldura		0,36	552,00	198,72	0,59

ACM					
		0,00	0,00	0,00	0,00
CT gaz	0				
		0,00	0,00	0,00	0,00
CT lemne	0				
		0,00	0,00	0,00	0,00
CT electric	0				
		0,00	0,00	0,00	0,00
Sobe lemne	0				
		0,00	0,00	0,00	0,00
Termoficare	0				
		0,00	0,00	0,00	0,00
Boiler	Energie electrică consumată din SEN (ex. pentru iluminat, pompe de căldură, chillere etc.)	4.542,25	0,11	486,02	1,43
Echipament instant	0				
		0,00	0,00	0,00	0,00
Pompe de caldura	Energie electrică consumată din SEN (ex. pentru iluminat, pompe de căldură, chillere etc.)	2.190,01	0,11	234,33	0,69
Energia aeroterma	Energie termică a mediului (aeroterma, geoterma, hidroterma) pentru încălzire sau răcire (free cooling)	2.628,02	0,00	0,00	0,00
RES Electrice	Energie electrică produsă onsite/nearby cu panouri fotovoltaice/centrale eoliene etc. și exportată în SEN****	467,20	0,00	0,00	0,00
RES Termice	0				
		0,00	0,00	0,00	0,00
RES Electrice EXIT	Energie electrică consumată din SEN (ex. pentru iluminat, pompe de căldură, chillere etc.)	-12,23	0,11	-1,31	0,00
RES Termice EXIT	0				
		0,00	0,00	0,00	0,00
Auxiliare	Energie electrică consumată din SEN (ex. pentru iluminat, pompe de căldură, chillere etc.)	0,55	0,11	0,06	0,00
Freon pompa caldura	0				
		0,09	552,00	49,68	0,15
ILUMINAT					
SEN	Energie electrică consumată din SEN (ex. pentru iluminat, pompe de căldură, chillere etc.)	913,83	0,11	97,78	0,29
RES Electrice	Energie electrică produsă onsite/nearby cu panouri fotovoltaice/centrale eoliene etc. și exportată în SEN****	4.720,97	0,00	0,00	0,00
RES Electrice EXIT	Energie electrică consumată din SEN (ex. pentru iluminat, pompe de căldură, chillere etc.)	0,00	0,11	0,00	0,00
AER CONDITIONAT					
SEN	Energie electrică consumată din SEN (ex. pentru iluminat, pompe de căldură, chillere etc.)	548,38	0,11	58,68	0,17
Energia aeroterma	Energie termică a mediului (aeroterma, geoterma, hidroterma) pentru încălzire sau răcire (free cooling)	3.490,64	0,00	0,00	0,00
RES Electrice	Energie electrică produsă onsite/nearby cu panouri fotovoltaice/centrale eoliene etc. și exportată în SEN****	944,19	0,00	0,00	0,00
RES Electrice EXIT	Energie electrică consumată din SEN (ex. pentru iluminat, pompe de căldură, chillere etc.)	0,00	0,11	0,00	0,00
Freon chiller	0				
		0,23	1.725,00	388,13	1,14
VENTILARE MEC					
SEN	Energie electrică consumată din SEN (ex. pentru iluminat, pompe de căldură, chillere etc.)	1.167,00	0,11	124,87	0,37
RES Electrice	Energie electrică produsă onsite/nearby cu panouri fotovoltaice/centrale eoliene etc. și exportată în SEN****	944,19	0,00	0,00	0,00
RES Electrice EXIT	Energie electrică produsă onsite/nearby cu panouri fotovoltaice/centrale eoliene etc. și exportată în SEN****	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL				2.543,82	7,50

E_{CO2}= 2.543,82 [kgCO₂/an]

Indicele de emisie echivalent CO₂

A_{ref}= 339,10 mp

I_{CO2}= 7,50 [kgCO₂/mp*an]

rezulta clasa:

A+

Clasa	A+	A	B	C	D	E	F	G
limite	19,7	27,8	55,8	84,0	112,3	140,2	168,1	168,1

6.9 CERTIFICAREA ENERGETICA A IMOBILULUI REABILITAT TERMIC

6.9.1 Consumul anual specific de energie pentru incalzirea spatiilor:

E_{prim inc}= 22.927,94 kWh/an

A_{ref}= 339,10 mp

q_{prim inc}=E_{inc prim} / A_{inc}= 67,61 kWh/mp,an

rezulta clasa:

A

Clasa	A+	A	B	C	D	E	F	G
limite	48,0	68,0	137,0	230,0	324,0	404,0	485,0	485,0

6.9.2 Consumul anual specific de energie pentru prep apei calde de consum:

E_{prim acc}= 9.815,80 kWh/an

A_{inc}= 339,10 mp

q prim acc=E acc prim / A ref= 28,95 kWh/mp,an

rezulta clasa:

A

Clasa	A+	A	B	C	D	E	F	G
limite	28,0	39,0	78,0	90,0	102,0	128,0	153,0	153,0

6.9.3 Consumul anual specific de energie pentru iluminat:

E prim il= 5.634,80 kWh/an
A_{ref}= 339,10 mp

q prim il=E il prim / A ref= 16,62 kWh/mp,an

rezulta clasa:

B

Clasa	A+	A	B	C	D	E	F	G
limite	11,0	16,0	32,0	49,0	66,0	82,0	98,0	98,0

6.9.4 Consumul anual specific de energie pentru climatizare:

E prim clim= 548,38 kWh/an
A_{ref}= 339,10 mp

q prim clim=E clim prim / A ref= 1,62 kWh/mp,an -

rezulta clasa:

A+

Clasa	A+	A	B	C	D	E	F	G
limite	21,0	30,0	59,0	92,0	125,0	156,0	187,0	187,0

6.9.5 Consumul anual specific de energie pentru ventilare mecanica:

E prim vent= 2.111,20 kWh/an
A_{ref}= 339,10 mp

q prim vent=E vent prim / A ref= 6,23 kWh/mp,an

rezulta clasa:

A+

Clasa	A+	A	B	C	D	E	F	G
limite	9,0	12,0	25,0	40,0	54,0	68,0	82,0	82,0

6.9.6 Consumul total anual specific de energie:

$q_{tot}=q_{inc}+q_{acm}+w_{il}+q_{frig}+q_{vent}= 121,02 \text{ kWh/mp,an}$

rezulta clasa:

A

Clasa	A+	A	B	C	D	E	F	G
limite	117,0	165,0	331,0	501,0	671,0	838,0	###	###

6.9.7 Modalitatea indeplinirii cerintelor minime de performanta pentru cladirea renovata

cladirea reabilitata termic

Rezistențe termice minime $R'_{\min}$ ale elementelor de construcție. pe ansamblul clădirii

REZISTENTE TERMICE CORECTATE			
Elementul de construcție	A	R'real	R'min ref
Planseu sub pod	339,10	4,44	5,00
Pereti exteriori	237,28	2,82	3,00
Placa peste sol	339,10	1,75	4,50
Ferestre exterioare	56,64	0,50	0,83
Usa exterioara	7,35	0,50	0,77
Soclul	56,61	rezulta:	

recomandare: $R'_{\text{real}} > R'_{\text{min ref}}$

recomandare neindeplinita
recomandare neindeplinita
recomandare neindeplinita
recomandare neindeplinita
recomandare neindeplinita

Concluzie: recomandare neindeplinita

- * limitarea consumului specific de energie primara la valoarea normata aferenta tipului de cladire renovata si a zonei climatice

$q_{ep \text{ clad renov}} = 134,10 \text{ kWh/mp}\cdot\text{an}$

$q_{\text{normat}} = 198,40 \text{ kWh/mp}\cdot\text{an}$

Concluzie: Cerinta indeplinita

- * limitarea emisiei de CO₂ la valoarea normata aferenta tipului de cladire renovata si a zonei climatice

$I_{co2 \text{ clad renovata}} = 7,50 \text{ [kgCO}_2\text{/mp}\cdot\text{an]}$

$I_{co2 \text{ normat}} = 30,10 \text{ [kgCO}_2\text{/mp}\cdot\text{an]}$

Concluzie: Cerinta indeplinita

- * ponderea productiei de energie din surse regenerabile din total consum energie cladire

$p_{\text{reg clad renovat}} = 66,92\%$

$p_{\text{normat}} = >10\%$

Concluzie: Cerinta indeplinita

Concluzie: Cladirea RESPECTA conditiile de performanta energetica

6.9.8 Modalitatea indeplinirii cerintelor minime de performanta pentru cladirile NZEB

cladirea reabilitata termic

Rezistențe termice minime $R'_{\min}$ ale elementelor de construcție. pe ansamblul clădirii

REZISTENTE TERMICE CORECTATE			
Elementul de construcție	A	R' real	R' min ref
Planseu sub pod	339,10	4,44	6,00
Pereti exteriori	237,28	2,82	3,00
Placa peste sol	339,10	1,75	5,00
Ferestre exterioare	56,64	0,50	0,83
Usa exterioara	7,35	0,50	0,77
Soclul	56,61		

recomandare: $R'_{\text{real}} > R'_{\text{min ref}}$

recomandare neindeplinita
recomandare neindeplinita
recomandare neindeplinita
recomandare neindeplinita
recomandare neindeplinita

Concluzie: recomandare neindeplinita

- * limitarea consumului specific de energie primara la valoarea normata aferenta tipului de cladire NZEB si a zonei climatice

qep clad renovata = 134,10 kWh/mp.an

q normat NZEB= 168,80 kWh/mp.an

Concluzie: Cerinta indeplinita

- * limitarea emisiei de CO2 la valoarea normata aferenta tipului de cladire NZEB si a zonei climatice

Ico2 clad renovata = 7,50 [kgCO2/mp*.an]

Ico2 normat NZEB= 20,20 [kgCO2/mp*.an]

Concluzie: Cerinta indeplinita

- * ponderea productiei de energie din surse regenerabile din total consum energie cladire

p reg clad renovat = 66,92%

p normat= >30%

Concluzie: Cerinta indeplinita

Concluzie: Cladirea ESTE NZEB

7. ANALIZA EFICIENTEI ECONOMICE A LUCRARILOR DE INTERVENTIE

SOLUTIA 1

vata minerala bazaltica 05

solutia 1 - deviz/mp - reabilitare pereti exteriori

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Val Material	Val Man	Val Transp	Val Utilaj	TOTAL
1	Inchiriere schela	mp	1,1	0,00 €	2,20 €	0,00 €	3,30 €	5,50 €
2	Curatare fatada	mp	1	0,00 €	1,00 €	0,00 €	0,00 €	1,00 €
3	Indreptare tencuiala	mp	0,1	0,30 €	1,00 €	0,00 €	0,00 €	1,30 €
3	Adeziv polistiren	kg	0,5	1,00 €	0,50 €	0,00 €	0,00 €	1,50 €
4	vata minerala bazaltica 05	mc	0,05	3,84 €	1,25 €	0,25 €	0,20 €	5,54 €
5	Fixare polistiren dibluri plastic	buc	5	2,50 €	2,50 €	0,00 €	0,00 €	5,00 €
6	Aplicare masa spaclu	kg	0,4	1,60 €	0,40 €	0,00 €	0,00 €	2,00 €
7	Aplicare plasa rabit	mp	1,1	1,10 €	0,55 €	0,00 €	0,00 €	1,65 €
8	Aplicare tinci	kg	0,5	2,00 €	2,50 €	0,00 €	0,00 €	4,50 €
9	Aplicare tencuiala decorativa	kg	1,5	4,50 €	10,50 €	0,00 €	0,00 €	15,00 €
10	TOTAL (EURO):			16,84 €	22,40 €	0,25 €	3,50 €	42,99 €
11	TOTAL (LEI):			83 lei	111 lei	1 lei	17 lei	213 lei

SOLUTIA 2

vata minerala bazaltica 10

solutia 2 - deviz/mp - reabilitare pereti exteriori

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Transp	Pret Utilaj	TOTAL
1	Inchiriere schela	mp	1,1	0,00 €	2,20 €	0,00 €	3,30 €	5,50 €
2	Curatare fatada	mp	1	0,00 €	1,00 €	0,00 €	0,00 €	1,00 €
3	Indreptare tencuiala	mp	0,1	0,30 €	1,00 €	0,00 €	0,00 €	1,30 €
3	Adeziv polistiren	kg	0,5	1,00 €	0,50 €	0,00 €	0,00 €	1,50 €
4	vata minerala bazaltica 10	mc	0,1	7,69 €	2,50 €	0,50 €	0,40 €	11,09 €
5	Fixare polistiren dibluri plastic	buc	5	2,50 €	2,50 €	0,00 €	0,00 €	5,00 €
6	Aplicare masa spaclu	kg	0,4	1,60 €	0,40 €	0,00 €	0,00 €	2,00 €
7	Aplicare plasa rabit	mp	1,1	1,10 €	0,55 €	0,00 €	0,00 €	1,65 €
8	Aplicare tinci	kg	0,5	2,00 €	2,50 €	0,00 €	0,00 €	4,50 €
9	Aplicare tencuiala decorativa	kg	1,5	4,50 €	10,50 €	0,00 €	0,00 €	15,00 €
10	TOTAL:			20,69 €	23,65 €	0,50 €	3,70 €	48,54 €
11	TOTAL (LEI):			102 lei	117 lei	2 lei	18 lei	240 lei

SOLUTIA 3

vata minerala bazaltica 15

solutia 3 - deviz/mp - reabilitare pereti exteriori

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Transp	Pret Utilaj	TOTAL
1	Inchiriere schela	mp	1,1	0,00 €	2,20 €	0,00 €	3,30 €	5,50 €
2	Curatare fatada	mp	1	0,00 €	1,00 €	0,00 €	0,00 €	1,00 €
3	Indreptare tencuiala	mp	0,1	0,30 €	1,00 €	0,00 €	0,00 €	1,30 €
3	Adeziv polistiren	kg	0,5	1,00 €	0,50 €	0,00 €	0,00 €	1,50 €
4	vata minerala bazaltica 15	mc	0,15	11,53 €	3,75 €	0,75 €	0,60 €	16,63 €
5	Fixare polistiren dibluri plastic	buc	5	2,50 €	2,50 €	0,00 €	0,00 €	5,00 €
6	Aplicare masa spaclu	kg	0,4	1,60 €	0,40 €	0,00 €	0,00 €	2,00 €
7	Aplicare plasa rabit	mp	1,1	1,10 €	0,55 €	0,00 €	0,00 €	1,65 €
8	Aplicare tinci	kg	0,5	2,00 €	2,50 €	0,00 €	0,00 €	4,50 €
9	Aplicare tencuiala decorativa	kg	1,5	4,50 €	10,50 €	0,00 €	0,00 €	15,00 €
10	TOTAL:			24,53 €	24,90 €	0,75 €	3,90 €	54,08 €
11	TOTAL (LEI):			121 lei	123 lei	4 lei	19 lei	268 lei

SOLUTIA 4**Montare tamplarie noua****solutia 4 - deviz/mp - reabilitare ferestre**

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Transp	Pret Utilaj	TOTAL
1	Demontare tamplarie existenta	mp	0	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
2	Montare tamplarie noua	mp	0	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
3	TOTAL:			0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
4	TOTAL (LEI):			0 lei	0 lei	0 lei	0 lei	0 lei

SOLUTIA 5**| polistiren extrudat 05****solutia 5 - deviz/mp - reabilitare planseu peste sol/subsol -**

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Transp	Pret Utilaj	TOTAL
1	polistiren extrudat 05	mc	0,05	6,25 €	2,50 €	0,25 €	0,20 €	9,20 €
2	sapa	mc	0,05	1,87 €	3,33 €	0,00 €	0,00 €	5,20 €
3	Pardoseala gresie-faianta	mp	1	10,00 €	20,00 €	0,00 €	0,00 €	30,00 €
3								
4								
5	TOTAL:			18,12 €	25,83 €	0,25 €	0,20 €	44,40 €
6	TOTAL (LEI):			90 lei	128 lei	1 lei	1 lei	220 lei

SOLUTIA 6**| -****solutia 6 - deviz/mp - reabilitare planseu peste sol/subsol -**

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Transp	Pret Utilaj	TOTAL
1	-	-	0	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
2	sapa	mc	0	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
3	Pardoseala gresie-faianta	mp	0	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
3								
4								
5	TOTAL:			0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
6	TOTAL (LEI):			0 lei	0 lei	0 lei	0 lei	0 lei

SOLUTIA 7**vata minerala semirigida 25****solutia 7 - deviz/mp - reabilitare planseu ultim nivel**

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Transp	Pret Utilaj	TOTAL
1	vata minerala semirigida 25	mc	0,25	15,00 €	3,75 €	1,25 €	1,00 €	21,00 €
2	Montare folie izolatoare	mp	1	1,00 €	1,00 €	0,00 €	0,00 €	2,00 €
3								
3								
4								
5	TOTAL:			16,00 €	4,75 €	1,25 €	1,00 €	23,00 €
6	TOTAL (LEI):			79 lei	24 lei	6 lei	5 lei	114 lei

SOLUTIA 8**vata minerala bazaltica 20****solutia 8 - deviz/mp - reabilitare planseu ultim nivel**

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Transp	Pret Utilaj	TOTAL
1	vata minerala bazaltica 20	mc	0,2	15,37 €	5,00 €	1,00 €	0,80 €	22,17 €
2	Montare folie izolatoare	mp	1	1,00 €	1,00 €	0,00 €	0,00 €	2,00 €
3								
3								
4								
5	TOTAL:			16,37 €	6,00 €	1,00 €	0,80 €	24,17 €
6	TOTAL (LEI):			81 lei	30 lei	5 lei	4 lei	120 lei

CT gaz

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Utilaj	TOTAL
1	CT gaz	kW	0	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0 €
2							
3	TOTAL:			0,00 €	0,00 €	0,00 €	0 €
4	TOTAL (LEI):			0,00 lei	0,00 lei	0 lei	0 lei

CT lemne

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Utilaj	TOTAL
1	CT lemne	kW	0	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0 €
2							
3	TOTAL:			0,00 €	0,00 €	0,00 €	0 €
4	TOTAL (LEI):			0,00 lei	0,00 lei	0 lei	0 lei

CT electric

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Utilaj	TOTAL
1	CT electric	kW	0	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0 €
2							
3	TOTAL:			0,00 €	0,00 €	0,00 €	0 €
4	TOTAL (LEI):			0,00 lei	0,00 lei	0 lei	0 lei

Sobe lemne

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Utilaj	TOTAL
1	Sobe lemne	kW	0	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0 €
2							
3	TOTAL:			0,00 €	0,00 €	0,00 €	0 €
4	TOTAL (LEI):			0,00 lei	0,00 lei	0 lei	0 lei

Termoficare

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Utilaj	TOTAL
1	Termoficare	buc	0	0 €	0,00 €	0,00 €	0 €
2							
3	TOTAL:			0 €	0,00 €	0,00 €	0 €
4	TOTAL (LEI):			0 lei	0,00 lei	0 lei	0 lei

Radiatoare/Radiant el

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Utilaj	TOTAL
1	Radiatoare/Radiant el	kW	0	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0 €
2							
3	TOTAL:			0,00 €	0,00 €	0,00 €	0 €
4	TOTAL (LEI):			0,00 lei	0,00 lei	0 lei	0 lei

Radiant gaz

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Utilaj	TOTAL
1	Radiant gaz	kW	0	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0 €
2							
3	TOTAL:			0,00 €	0,00 €	0,00 €	0 €
4	TOTAL (LEI):			0,00 lei	0,00 lei	0 lei	0 lei

Ventiloconvectoare

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Utilaj	TOTAL
1	Ventiloconvectoare	kW	0	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0 €
2							
3	TOTAL:			0,00 €	0,00 €	0,00 €	0 €
4	TOTAL (LEI):			0,00 lei	0,00 lei	0 lei	0 lei

Boiler

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Utilaj	TOTAL
1	Boiler	buc	1	100 €	200,00 €	500,00 €	800 €
2							
3	TOTAL:			100 €	200,00 €	500,00 €	800 €
4	TOTAL (LEI):			495 lei	990,00 lei	2.475 lei	3.960 lei

Echipament instant

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret UTI/UM	TOTAL
1	Echipament instant	buc	0	0,00 €	200,00 €	500,00 €	800 €
2							
3	TOTAL:			0,00 €	200,00 €	500,00 €	800 €
4	TOTAL (LEI):			0,00 lei	990,00 lei	2.475 lei	3.960 lei

Robineti termostatati

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Transp	TOTAL
1	Robineti termostatati	buc	0	6,00 €	5,00 €	0,00 €	0 €
2							
3	TOTAL:			6,00 €	5,00 €	0,00 €	0 €
4	TOTAL (LEI):			29,70 lei	24,75 lei	0 lei	0 lei

Panou reflectorizant montat la interior in spatele radiatorului

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Transp	TOTAL
1	Panou reflectorizant montat la	buc	0	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0 €
2	TOTAL:			0,00 €	0,00 €	0,00 €	0 €
3	TOTAL (LEI):			0,0 lei	0,00 lei	0,00 lei	0 lei

Ventilatoare de camera montate pe peretele exterior cu recuperare de caldura

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Transp	TOTAL
1	Ventilatoare de camera montate	buc	1	3.979,44 €	568,49 €	200,00 €	4.748 €
2							
3	TOTAL:			3.979,44 €	568,49 €	200,00 €	4.748 €
4	TOTAL (LEI):			19.698 lei	2.814 lei	990 lei	23.502 lei

Izolatii cu spuma poliuretana la ferestre intre ochiul de geam si toc

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Transp	TOTAL
1	Izolatii cu spuma poliuretana la	ml	0,00	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0 €
2							
3	TOTAL:			0,00 €	0,00 €	0,00 €	0 €
4	TOTAL (LEI):			0,00 lei	0,00 lei	0,00 lei	0 lei

Izolatie cu banda de cauciuc intre toc si rama fereastră

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Transp	TOTAL
1	Izolatie cu banda de cauciuc	ml	0	0,00 €	0,50 €	0,00 €	0 €
2							
3	TOTAL:			0,00 €	0,50 €	0,00 €	0 €
4	TOTAL (LEI):			0,00 lei	2,48 lei	0,00 lei	0 lei

Tuburi led

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Transp	TOTAL
1	Tuburi led	buc	99,47	1.989,39 €	397,88 €	0,00 €	2.387 €
2							
3	TOTAL:			1.989,39 €	397,88 €	0,00 €	2.387 €
4	TOTAL (LEI):			9.847 lei	1.969,49 lei	0,00 lei	11.817 lei

Jaluzele interioare la ferestre

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Transp	TOTAL
1	Jaluzele interioare la ferestre	buc	0	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0 €
2							
3	TOTAL:			0,00 €	0,00 €	0,00 €	0 €
4	TOTAL (LEI):			0,00 lei	0,00 lei	0,00 lei	0 lei

Parasolare orizontale melalice exterioare la ferestre

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Transp	TOTAL
1	Parasolare orizontale melalice	mp	0,00	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0 €
2							
3	TOTAL:			0,00 €	0,00 €	0,00 €	0 €
4	TOTAL (LEI):			0 lei	0 lei	0 lei	0 lei

Aparat de aer conditionat tip inverter

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Transp	TOTAL
1	Aparat de aer conditionat tip	buc	11,3033333	3.391,00 €	565,17 €	0,00 €	3.956 €
2							
3	TOTAL:			3.391,00 €	565,17 €	0,00 €	3.956 €
4	TOTAL (LEI):			16.785,5 lei	2.797,58 lei	0,00 lei	19.583 lei

Izolatii conducte apa in subsol

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Transp	TOTAL
1	Izolatii conducte apa in subsol	ml	0	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0 €
2							
3	TOTAL:			0,00 €	0,00 €	0,00 €	0 €
4	TOTAL (LEI):			0,00 lei	0,00 lei	0,00 lei	0 lei

Izolatii conducte apa in spatiile incalzite

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Transp	TOTAL
1	Izolatii conducte apa in spatiile	ml	0	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0 €
2							
3	TOTAL:			0,00 €	0,00 €	0,00 €	0 €
4	TOTAL (LEI):			0,00 lei	0,00 lei	0,00 lei	0 lei

Sistem fotovoltaic

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Transp	TOTAL
1	Sistem fotovoltaic	kW	9,02	8.118 €	902,00 €	0,00 €	9.020 €
2							
3	TOTAL:			8.118 €	902,00 €	0,00 €	9.020 €
4	TOTAL (LEI):			40.184 lei	4.465 lei	0 lei	44.649 lei

Sistem cu tuburi vidate presurizate

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Transp	TOTAL
1	Sistem cu tuburi vidate	buc tuburi	0,00	0 €	0,00 €	0,00 €	0 €
2	Jaluzele aluminiu automate	buc	0,00	0 €	0,00 €	0,00 €	0 €
3	TOTAL:			0 €	0,00 €	0,00 €	0 €
4	TOTAL (LEI):			0 lei	0 lei	0 lei	0 lei

Pompa de caldura aer-apa

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Transp	TOTAL
1	Pompa de caldura aer-apa	kWt	23,3247588	18.660 €	2.332 €	0,00 €	20.992 €
2	Foraje verticale	ml	0	0 €	0 €	0,00 €	0 €
3	TOTAL:			18.660 €	2.332 €	0,00 €	20.992 €
4	TOTAL (LEI):			92.366 lei	11.546 lei	0 lei	103.912 lei

Baterii cu fotocelula

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Transp	TOTAL
1	Baterii cu fotocelula	buc	12	840 €	360 €	0,00 €	1.200 €
2							
3	TOTAL:			840 €	360 €	0,00 €	1.200 €
4	TOTAL (LEI):			4.158 lei	1.782 lei	0 lei	5.940 lei

Instalatie incalzire in pardoseala

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man/UM	Pret Transp	TOTAL
1	Instalatie incalzire in pardoseala	buc	0	0 €	0 €	0,00 €	0 €
2							
3	TOTAL:			0 €	0 €	0,00 €	0 €
4	TOTAL (LEI):			0 lei	0 lei	0 lei	0 lei

Ventiloconvectoare

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	30,00 €	Pret Transp	TOTAL
1	Ventiloconvectoare	buc	0	0 €	0 €	0,00 €	0 €
2							
3	TOTAL:			0 €	0 €	0 €	0 €
4	TOTAL (LEI):			0 lei	0 lei	0 lei	0 lei

Perioada de Recuperare actualizata (PR act)

care reprezintă timpul, în ani, în care costurile de investiții se recuperează din valoarea economiilor actualizate la costurile de funcționare.

$$PSR=I/R$$

în care:

I - Investițiile suplimentare necesare pentru implementarea măsurii de economisire considerând că lucrările de realizare a investițiilor se realizează într-un singur an;
R - Valoarea economiilor la costurile de funcționare actualizate cu rata de actualizare

Rata interna a rentabilitatii (RIR)

Valoarea neta actualizata (VNA)

Rata de actualizare: **5,00%**

NR	Masura	Q econ (MWh/an)	Durata viata masura	Val econ (lei/an)	Investitie necesara (lei)	PR act (ani)	VAN (lei)	RIR (%)
M 0	REABILITARE ANVELOPA CLADIRI							
M 0.1	Izolare termica anvelopa conform programului recomandat	42,21	30	54.874	107.988	3,84	735.560	40,0%
M 0.2	Izolare ochiuri mobile ferestre cu garnituri de cauciuc pentru reducerea infiltratiilor	0,00	-	-	-	-	-	-
M 0.3	Izolare usi exterioare cu garnituri cu burete pentru reducerea infiltratiilor	0,00	-	-	-	-	-	-
M 0.4	Etanseizarea la aer a zonei dintre rama si golul de fereastră aplicand spuma poliuretana	0,00	-	-	-	-	-	-
M 0.5	Aplicare de vopsea termoizolatoare pe peretii interiori	0,00	-	-	-	-	-	-
M 0.6	Izolare rosturi de dilatare sau antiseismice	0,00	-	-	-	-	-	-
M 0.7	Izolarea planseelor care demiliteaza volumul incalzit de mediul exterior la ganguri de trecere , plansee inferioare peste logii	0,00	-	-	-	-	-	-
M 0.8	Izolare soclu la exterior cu polistiren extrudat 3 cm	0,00	-	-	-	-	-	-
M 0.9	Montare de jaluzele orizontale pe geamul interior	0,00	-	-	-	-	-	-
M 1	EFICIENTIZARE ENERGETICA INSTALATII INCALZIRE							
M 1.2	Schimbarea cazanului vechi (12-15 ani) cu cazane noi mai eficiente in condensatie	0,00	-	-	-	-	-	-
M 1.3	Schimbarea cazanului vechi (12-15 ani) cu cazane noi mai eficiente cu gazeificare	0,00	-	-	-	-	-	-
M 1.4	Schimbarea cazanului vechi (12-15 ani) cu cazane noi CT electrice	0,00	-	-	-	-	-	-
M 1.5	Schimbarea sistemului vechi de incalzire cu sobe lemne/seminee	0,00	-	-	-	-	-	-
M 1.6	Schimbarea sistemului vechi de incalzire cu sisteme de termoficare	0,00	-	-	-	-	-	-
M 1.7	Schimbarea sistemului vechi de incalzire cu radiatoare electrice/sistem radiant electric	0,00	-	-	-	-	-	-
M 1.8	Schimbarea sistemului vechi de incalzire cu sistem radiant pe gaz	0,00	-	-	-	-	-	-
M 1.9	Schimbarea sistemului vechi de incalzire cu ventiloconvectoare electrice	0,00	-	-	-	-	-	-
M 1.12	Montarea termostadelor pe fiecare radiator	0,00	-	-	-	-	-	-
M 1.13	Montare ventiloconvector in locul radiatoarelor	0,00	-	-	-	-	-	-
M 1.30	Izolarea termica a tevilor din subsol	0,00	-	-	-	-	-	-
M 1.31	Izolarea termica a tevilor de racord si coloane	0,00	-	-	-	-	-	-

M 2	EFICIENTIZARE ENERGETICA INSTALATII APA CALDA MENAJERA							
M 2.1	Izolarea conducte transport apa calda	0,00	-	-	-	-	-	-
M 2.2	Izolarea termica a boilerelor	0,00	-	-	-	-	-	-
M 2.3	Prevederea de puffere	0,00	-	-	-	-	-	-
M 2.4	Dotarea instalatiei de apă caldă de consum cu armături de calitate ridicată, cu limitare a consumului de apă -baterii cu fotocelula	0,10	20	128	5.940	74,60	-4.348	2,0%
M 2.5	Montaj boiler nou	0,82	20	1.062	3.960	5,98	9.281	0,0%
M 2.6	Montaj echipament instant de productie acc	0,00	-	-	-	-	-	-
M 3	EFICIENTIZARE ENERGETICA INSTALATII RACIRE							
M 3.2	Schimbare corpuri de aer conditionat cu randament scazut cu corpuri de aer conditionat tip inverter cu un COP ridicat	0,00	-	-	-	-	-	-
M 3.3	Montare de jaluzele orizontale pe geamul interior	0,00	-	-	-	-	-	-
M 3.4	Parasolare orizontale metalice exterioare la ferestre	0,00	-	-	-	-	-	-
M 4	EFICIENTIZARE ENERGETICA INSTALATII VENTILARE							
M 4.17	Montare ventilator de perete in incaperi cu recuperare caldura	4,74	20	6.168	23.502	6,11	53.370	25,0%
M 5	EFICIENTIZARE ENERGETICA INSTALATII ILUMINAT							
M 5.11	Inlocuirea tuburilor fluorescente cu corpuri led	8,95	20	11.638	11.817	1,63	133.217	92,0%
M 14	INSTALATII DE PRODUCERE ENERGIE DIN SURSE NECONVENTIONALE							
M 14.1	Instalatii fotovoltaice de productie a energiei electrice	7	30	9.206	44.649	9,47	96.868	20,0%
M 14.3	Instalatii tuburi solare pentru producerea apei calde	0	-	-	-	-	-	-
M 14.5	Montare pompa de caldura	74	20	96.465	103.912	1,73	1.098.258	90,0%
	Total	138	30	179.542	301.768	3,28	2.458.228	53,0%

8. CONCLUZII SI RECOMANDARI

Scopul Auditului Energetic este de a evidentia situatia actuala a pierderilor si consumurilor cladirii cu incalzirea, apa calda menajera, climatizarea, ventilatia mecanica si iluminatul si de-a propune solutii pentru diminuarea acestor consumuri in conditii de fezabilitate economica.

Pentru realizarea scopului mai sus mentionat s-au identificat solutii de reabilitare pentru anvelopa cladirii precum si pentru instalatiile aferente acesteia dupa cum urmeaza:

Masuri pentru reabilitarea anvelopei cladirii

- * s-au propus 8 solutii de reabilitare a anvelopei cladirii dupa cum urmeaza
 - 3 solutii pentru anveloparea peretelui opac de la fatada
 - 1 solutie pentru schimbarea ferestrelor existente cu ferestre termopan
 - 2 solutii pentru anveloparea plafon ultim nivel
 - 2 solutii pentru anveloparea planseului de la primul nivel
- * aceste solutii au fost combinate intre ele rezultand astfel 18 programe de reabilitare anvelopa
- * Masurile au fost propuse astfel incat sa respecte mentiunile pentru rezistenta minima corectata R' aferenta tipului de cladire din care face parte cladirea curenta adica a cladirii de referinta
- * In urma calculelor a rezultat un pachet de solutii recomandate:

Solutiile recomandate:

* SOLUTIA RECOMANDATA PENTRU ANVELOPA CLADIRII

PROGRAMUL : P18			
S3	Pereti exteriori	vata minerala bazaltica 15	15 cm
S4	Ferestre exterioare	-	
S8	Planseu sub pod	vata minerala bazaltica 20	20 cm
S6	Placa peste sol	-	

* Pachetul P1 - de comparatie (cuprinde doar lucrarile de anvelopare)

NR	Masura	Q econ (MWh/an)	Durata viata masura	Val econ (lei/an)	Investitie necesara (lei)	PR act (ani)	VAN (lei)	RIR (%)
M 0.1	Izolare termica anvelopa conform programului recomandat	42,21	30	54.874	107.988	3,84	735.560	40,0%

* **Pachetul P2 -MASURILE RECOMANDATE PENTRU EFICIENTIZAREA ENERGETICA A IMOBILULUI**

NR	Masura	Q econ (MWh/an)	Durata viata masura	Val econ (lei/an)	Investitie necesara (lei)	PR act (ani)	VAN (lei)	RIR (%)
M 0.1	Izolarea termica anvelopa conform programului recomandat	42,21	30	54.874	107.988	3,84	735.560	40,0%
M 1.2	Schimbarea cazanului vechi (12-15 ani) cu cazane noi mai eficiente in condensatie	0,00	-	-	-	-	-	-
M 1.30	Izolarea termica a tevilor din subsol	0,00	-	-	-	-	-	-
M 1.18	-reducerea pierderilor de caldura la peretele cald - economii intre 2 si 5% prin montare de panouri reflectorizante intre radiatoare si perete	0,00	-	-	-	-	-	-
M 1.12	Montarea termostadelor pe fiecare radiator	0,00	-	-	-	-	-	-
M 1.13	Montare ventilconvector in locul radiatoarelor	0,00	-	-	-	-	-	-
M 2.4	Dotarea instalatiei de apa calda de consum cu armături de calitate ridicată, cu limitare a consumului de apă -baterii cu fotocelula	0,10	20	128	5.940	74,60	-4.348	2,0%
M 3.2	Schimbare corpuri de aer conditionat cu randament scazut cu corpuri de aer conditionat tip inverter cu un COP ridicat	0,00	-	-	-	-	-	-
M 4.17	Montare ventilator de perete in incaperi cu recuperare caldura	4,74	20	6.168	23.502	6,11	53.370	25,0%
M 5.11	Inlocuirea tuburilor fluorescente cu corpuri led	8,95	20	11.638	11.817	1,63	133.217	92,0%
M 14.1	Instalatii fotovoltaice de productie a energiei electrice	7,08	30	9.206	44.649	9,47	96.868	20,0%
M 14.3	Instalatii tuburi solare pentru producerea apei calde	0,00	-	-	-	-	-	-
M 14.5	Montare pompa de caldura vrv/vrf	74,20	20	96.465	103.912	1,73	1.098.258	90,0%
	Total	137		178.607	303.748	1,70	2.108.578	53,0%

Nr crt	Rezultate	Valoare Cladirea Existenta Nerenovata	Valoare Pachet 1 (referinta)	Valoare Pachet 2 (recomandat)
1	Consumul anual specific de energie finală totala (kWh/m ² an)	315,45	188,32	100,84
2	Consumul anual de energie finală totala (MWh/an)	106,97	63,86	34,20
3	Consumul anual specific de energie finală pentru încălzire (kWh/m ² an)	214,87	87,75	50,89
4	Consumul anual de energie finală pentru încălzire (kWh/an)	72862,42	29754,74	7085,82
5	Consumul de energie primară specifica totala (kWh/m ² an)	476,03	327,30	134,10
6	Consumul de energie primară totala (MWh/an)	161,42	110,99	45,47

7	Consumul de energie primară specifică totală utilizând surse conventionale (kWh/m ² an)	426,58	327,30	44,36
8	Consumul de energie primară totală utilizând surse conventionale (kWh/an)	144652,60	110.986,00	15.041,73
9	Consumul de energie primară specifică totală utilizând surse regenerabile (kWh/m ² an)	49,45	0,00	89,74
10	Consumul de energie primară totală utilizând surse regenerabile (kWh/an)	16769,39	0,00	30.431,22
11	Procentul de energie primară din surse regenerabile (%)	10,39%	0,00%	66,92%
12	Nivel anual specific estimat al gazelor cu efect de seră (echivalent kgCO ₂ /m ² an)	76,87	66,11	7,50
13	Nivel anual estimat al gazelor cu efect de seră (echivalent toneCO ₂ /an)	26,07	22,42	2,54

Economiile rezultate pe Pachete de masuri fata de cladirea existenta, nerenovata

Nr crt	Rezultate	Economie Pachet 1 (referinta)		Economie Pachet 2 (recomandat)	
1	Consumul anual specific de energie finală totală (kWh/m ² an)	127,12	40,30%	214,60	68,03%
2	Consumul anual de energie finală totală (MWh/an)	127,12	59,16%	163,98	76,32%
3	Consumul anual specific de energie finală pentru încălzire (kWh/m ² an)	127,12	59,16%	163,98	76,32%
4	Consumul anual de energie finală pentru încălzire (kWh/an)	43107,68	59,16%	65776,60	90,28%
5	Consumul de energie primară specifică totală (kWh/m ² an)	148,73	31,24%	341,93	71,83%
6	Consumul de energie primară totală (MWh/an)	50,44	31,24%	115,95	71,83%
7	Consumul de energie primară specifică totală utilizând surse conventionale (kWh/m ² an)	99,28	23,27%	382,22	89,60%
8	Consumul de energie primară totală utilizând surse conventionale (kWh/an)	33666,59	23,27%	129610,87	89,60%
9	Consumul de energie primară specifică totală utilizând surse regenerabile (kWh/m ² an)	49,45	100,00%	-40,29	-81,47%

10	Consumul de energie primară totală utilizând surse regenerabile (kWh/an)	16769,39	100,00%	-13661,83	-81,47%
11	Procentul de energie primară din surse regenerabile (%)	10,39%	100,00%	-56,53%	-544,19%
12	Nivel anual specific estimat al gazelor cu efect de seră (echivalent kgCO ₂ /m ² an)	10,76	13,99%	69,37	90,24%
13	Nivel anual estimat al gazelor cu efect de seră (echivalent toneCO ₂ /an)	3,65	13,99%	23,52	90,24%

- * se propune montarea unui număr de 22 panouri fotovoltaice cu puterea minimă de 410 W/panou rezultând astfel o putere instalată totală de 9,02 kW și o suprafață acoperită de 35,2 mp
- * fundația (soclul) până la cota 0,00 se va izola cu polistiren extrudat de min 10 cm
- * ferestrele se vor monta cât mai aproape de exteriorul golului
- * spațiile ferestrelor se vor izola cu polistiren expandat de grosime min 2 cm
- * implementând soluția de reabilitare propusă se trece de la clasa D la clasa A
- * investiția inițială fiind de 301.768 lei se amortizează în 1,70 ani
- * în tabelul centralizator s-au detaliat măsuri și pentru instalațiile aferente clădirii, iar acele măsuri la care RIR și VAN sunt pozitive se recomandă a fi luate în considerare în programul de renovare termică

Respectarea condițiilor de performanță energetică: clădirea existentă

- * în situația actuală clădirea prezintă **recomandare neindeplinită** de conformare higrotermică în ceea ce privește limitarea rezistențelor termice corectate la valorile normate
- * în situația actuală clădirea **NU RESPECTA** condiția de limitare a consumului de energie primară specifică la valoarea normată
- * în situația actuală clădirea **NU RESPECTA** condiția de limitare a emisiilor de CO₂ echiv la valoarea normată
- * în situația actuală clădirea **RESPECTA** condiția de utilizare a energiei din surse regenerabile în procent mai mare de 10% din total energie primară consumată
- * în situația actuală **Clădirea reală NU RESPECTA cerințele de performanță energetică**

Respectarea condițiilor de performanță energetică: clădirea renovată

- * în situația propusă clădirea prezintă **recomandare neindeplinită** de conformare higrotermică în ceea ce privește limitarea rezistențelor termice corectate la valorile normate
- * în situația propusă clădirea **RESPECTA** condiția de limitare a consumului de energie primară specifică la valoarea normată
- * în situația propusă clădirea **RESPECTA** condiția de limitare a emisiilor de CO₂ echiv la valoarea normată
- * în situația propusă clădirea **RESPECTA** condiția de utilizare a energiei din surse regenerabile în procent mai mare de 10% din total energie primară consumată
- * în situația propusă **Clădirea RESPECTA condițiile de performanță energetică**

Incadrarea clădirii în criteriile de performanță aferente clădirilor NZEB: clădirea renovată - NZEB

- * în situația propusă clădirea prezintă **recomandare neindeplinită** de conformare higrotermică în ceea ce privește limitarea rezistențelor termice corectate la valorile normate NZEB
- * în situația propusă clădirea **RESPECTA** condiția de limitare a consumului de energie primară specifică la valoarea normată NZEB
- * în situația propusă clădirea **RESPECTA** condiția de limitare a emisiilor de CO₂ echiv la valoarea normată NZEB
- * în situația propusă clădirea **RESPECTA** condiția de utilizare a energiei din surse regenerabile în procent mai mare de 30% din total energie primară consumată
- * în situația propusă **Clădirea ESTE NZEB +**
- * **Condiția de reducere cu minimum 20% a energiei primare față de pragul NZEB a fost îndeplinită, clădirea încadrându-se în scenariul de performanță energetică superior (NZEB+)**

Clădirea existentă

Concluzie : Conform scopului prezentei lucrări, pentru clădirea existentă:

Clădirea reală NU RESPECTA cerințele de performanță energetică minime impuse la renovarea tipului de clădire evaluat în zona climatică de amplasare a ei

Clădirea propusă, renovată

Concluzie : Conform scopului prezentei lucrări, măsurile propuse de renovare energetică a clădirii:

Clădirea RESPECTA condițiile de performanță energetică pentru NZEB+

- * În grupurile sanitare s-a propus montarea de corpuri de încălzire statice (convectoare alimentate electric). Se propune achiziționarea acestora complet echipate inclusiv termostat și să fie asigurată protecție IP44.

Comparativ cu nivelul maxim de energie primară admis pentru conformarea NZEB, scenariul optimizat conduce la o diminuare a consumului, depășind pragul minim de 20% impus pentru atingerea unui nivel superior de performanță energetică (NZEB+).

Prin urmare, obiectivul de performanță energetică avansată a fost atins.

Clădirea nereabilitată		UM	Clădirea reabilitată		UM	Ep nereab- Ep reab	Economie de Ep
Ep nereg=	144.652,60	[kwh/an]	Ep nereg=	15.041,73	[kwh/an]	129.611	89,60%
Ep regen=	16.769,39	[kwh/an]	Ep regen=	30.431,22	[kwh/an]	-13.662	-81,47%
Ep totală=	161.421,99	[kwh/an]	Ep totală=	45.472,95	[kwh/an]	115.949	71,83%

Consum specific energie primară:

clădirea nereabilitată: ep= 476,03 [kwh/mp/an]

clădirea reabilitată: ep= 134,10 [kwh/mp/an]

Indicatorii proiectului

Reducerea de energie primara 71,83%

Reducerea energie finala incalzire 76,32%

* reducere a consumului anual specific de energie finală pentru încălzire (kWh/m ² an)	163,98
* reducere a consumului de energie primară specifică totală (kWh/m ² an)	341,93
* consumul de energie primară specifică utilizând surse regenerabile la finalul implementării proiectului (kWh/m ² an)	89,74
* arie de referință desfășurată de clădire publică, consolidată și renovată energetic (m ²)	339,10
* reducere anuală estimată a gazelor cu efect de seră (echivalent kg _{CO2} /m ² an)	69,37
* persoane care beneficiază în mod direct de măsuri pentru adaptarea la schimbările climatice (ex. valuri de căldură) (număr)	30

□ Energia termică exportată:	0,00 kWh _t /an (produsă on-site)
□ Energia electrică exportată:	4,89 kWh _e /an (produsă on-site)
□ Energia termică exportată din surse regenerabile	0,00 kWh _t /an (produsă on-site)
□ Energia electrică exportată din surse regenerabile	4,89 kWh _e /an (produsă on-site)
□ Indicatorul energiei primare EP _p	134,10 kWh/(m ² ,a)
□ Indicele RER _p	66,92% %
□ Indicatorul emisiilor de CO ₂	7,50 kgCO ₂ /m ² ,an)
□ Indicele SRI (smart readiness indicator)	-

[\(calcul conform "Final report on the technical support to the development of a smart readiness indicator for buildings-Publications Office of the EU"\)](#)

Rezultate	Valoare la începutul implementării proiectului	Valoare la finalul implementării proiectului	Reducerea %
Consumul anual specific de energie finală totală (kWh/m ² an)	315,45	100,84	68,03%
Consumul anual de energie finală totală (MWh/an)	106,97	34,20	68,03%
Consumul anual specific de energie finală pentru încălzire (kWh/m ² an)	214,87	50,89	76,32%
Consumul anual de energie finală pentru încălzire (kWh/an)	72862,42	7085,82	90,28%
Consumul de energie primară specifică totală (kWh/m ² an)	476,03	134,10	71,83%
Consumul de energie primară totală (MWh/an)	161,42	45,47	71,83%
Consumul de energie primară specifică totală utilizând surse convenționale (kWh/m ² an)	426,58	44,36	89,60%
Consumul de energie primară totală utilizând surse convenționale (kWh/an)	144652,60	15041,73	89,60%
Consumul de energie primară specifică totală utilizând surse regenerabile (kWh/m ² an)	49,45	89,74	-
Consumul de energie primară totală utilizând surse regenerabile (kWh/an)	16769,39	30431,22	-
Procentul de energie primară din surse regenerabile (%)	10,39%	66,92%	-
Nivel anual specific estimat al gazelor cu efect de seră (echivalent kgCO ₂ /m ² an)	76,87	7,50	90,24%
Nivel anual estimat al gazelor cu efect de seră (echivalent toneCO ₂ /an)	26,07	2,54	90,24%

Întocmit,
Auditor energetic pentru clădiri,

Numele și prenumele,

SUMALAN DANUT-GRIGORE

Ștampila și semnătura



**STUDIU PRIVIND FEZABILITATEA DIN PUNCT DE VEDERE TEHNIC,
ECONOMIC ȘI AL MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR A UTILIZĂRII
SISTEMELOR ALTERNATIVE DE ÎNALTĂ EFICIENȚĂ; RAPORT
PRIVIND DEPĂȘIREA CERINȚELOR MINIME DE CONFORMARE
NZEB ȘI ATINGEREA UNUI NIVEL SUPERIOR DE PERFORMANȚĂ
ENERGETICĂ (NZEB+), MAI MULT DECAT NZEB**



“Extindere si modernizare corp C1 cladire cu regim de inaltime P in cadrul proiectului cresterea calitatii serviciilor medicale oferite in cadrul Spitalului Clinic de Neuropsihiatrie Craiova, prin extinderea si modernizarea Centrului de Sanatate Mintala pentru prevenirea si tratarea adictiilor – compartiment adulti, Craiova”

OBIECTIVUL: 5-Clădire pentru sănătate

BENEFICIAR: Spitalul Clinic de Neuropsihiatrie Craiova

ADRESA: Mun. Craiova, Calea Bucuresti, Nr. 99 (fost nr. 149), jud. Dolj

NR PROIECT: 8808

DATA: 9 aprilie 2026

AUDITOR ENERGETIC C.I. GR I: ing.Dan Sumalan

PRESTATOR: SC SHUMICON SRL

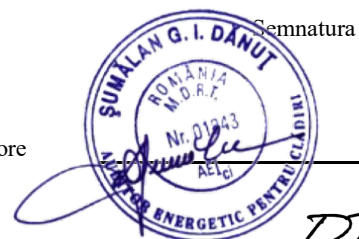
FOAIE DE SEMNATURI

Auditor energetic pentru cladiri:

ing. Sumalan Danut Grigore

Inginer constructii

ing. Tamas Teodora



DTămas

CUPRINS

A. RAPORT DE ANALIZA SI CERTIFICARE ENERGETICA

1. OBIECTUL SI SCOPUL LUCRARIII

- 1.1 Elemente de identificare ale auditorului energetic
- 1.2 Ipoteze de calcul
- 1.3 Normative si legi considerate

2. INFORMATII GENERALE DESPRE OBIECTIVUL AUDITAT, ANALIZA ENERGETICA A CLADIRII

- 2.1 Informatii generale despre obiectivul auditat
 - 2.1.1 Descrierea arhitecturala a cladirii
 - 2.1.2 Descrierea alcatuirii elementelor de constructie si structurii de rezistenta
 - 2.1.3 Descrierea tipurilor de instalatii interioare si alcatuirea acestora (incalzire, ventilare/climatizare, apa calda menajera, iluminat)
 - 2.1.4 Regimul de ocupare al cladirii
 - 2.1.5 Anvelopa cladirii si volumul incalzit al cladirii

3. EVALUAREA PERFORMANTEI ENERGETICE A OBIECTIVULUI AUDITAT (BREVIAR DE CALCUL)

- 3.1 Caracteristici termice
 - 3.1.1 Calculul rezistentelor termice unidirectionale
 - 3.1.2 Calculul rezistentelor termice corectate
- 3.2 Parametrii climatici
 - 3.2.1 Temperatura conventionala exterioara de calcul
 - 3.2.2 Intensitatea radiatiei solare si temperaturile exterioare medi lunare
- 3.3 Temperaturi de calcul ale spatiilor interioare
 - 3.3.1 Temperatura interioara predominanta a incaperilor incalzite
 - 3.3.2 Temperatura interioara a spatiilor neincalzite
 - 3.3.3 Temperatura interioara de calcul
- 3.4 Calculul coeficientilor de pierderi de caldura HT si Hv
- 3.5 Stabilirea perioadei de incalzire preliminară
 - 3.5.1 Calculul pierderilor de caldura ale cladirii QL (calcul preliminar, pentru $T_{ec}=12C$)
 - 3.5.2 Determinarea factorului de utilizare preliminar η_1
 - 3.5.3 Determinarea temperaturii de echilibru si perioada de incalzire reala a cladirii
- 3.6 Programul de functionare si regimul de furnizare a agentului termic
- 3.7 Modul în care sunt îndeplinite cerințele recomandate de performanță termică în ceea ce privește rezistențele termice și confortul higrotermic
- 3.8 Calculul pierderilor de caldura ale cladirii QL
- 3.9 Calculul aporturilor de caldura ale cladirii Qg
- 3.10 Necesarul de caldura pentru incalzirea cladirii, Qh
- 3.11 Consumul de energie finala si primara pentru incalzire, Q_{fh}
- 3.12 Calculul pierderilor de caldura si performanta generatoarelor de caldura
- 3.13 Consumul de energie finala si primara pentru prepararea apei calde de consum, Q_{acm}
- 3.14 Consumul de energie finala si primara pentru iluminat
- 3.15 Consumul de energie finala si primara pentru climatizare
- 3.16 Consumul de energie finala si primara pentru ventilatie mecanica
- 3.17 Energia primara si emisiile de CO_2
 - 3.17.1 Energia primara
 - 3.17.2 Emisia de CO_2

4. CERTIFICAREA ENERGETICA A IMOBILULUI

- 4.1 Consumul anual specific de energie primara pentru incalzirea spatiilor
- 4.2 Consumul anual specific de energie primara pentru prep apei calde de consum
- 4.3 Consumul anual specific de energie primara pentru iluminat
- 4.4 Consumul anual specific de energie primara pentru climatizare
- 4.5 Consumul anual specific de energie primara pentru ventilare mecanica
- 4.6 Consumul total anual specific de energie primara
- 4.7 Definirea cladirii de referinta
- 4.8 Certificatul energetic al cladirii existente
- 4.9 Modalitatea indeplinirii cerintelor minime de performanta pentru cladirile NZEB

B. RAPORTUL DE AUDITARE ENERGETICA

5. Masurile si Pachetele pentru cresterea eficientei energetice

6. Analiza tehnico-economica ale fiecarui pachet de masuri de renovare

- 6.1 Ponderea pierderilor de caldura prin anvelopa si prioritatile de interventie
- 6.2 Solutii de reabilitare pentru anvelopa cladirii:
- 6.3 Solutii recomandate pentru instalatiile aferente cladirii:
- 6.4 Pachete de masuri pentru reabilitarea termica a anvelopei cladirii
- 6.5 Analiza energetica a solutiilor si pachetelor de reabilitare a anvelopei
- 6.6 Analiza economica a solutiilor propuse pentru anveloparea cladirii
- 6.7 Recomandarea pachetului de izolare termica a anvelopei cladirii
 - 6.7.1 Extragere solutie/pachet de masuri de izolare termica optima pentru anvelopa cladirii
 - 6.7.2 Evolutia solutiilor si pachetelor de masuri pe costuri de montaj
 - 6.7.3 Evolutia solutiilor si pachetelor de masuri pe perioada de recuperare investitie
 - 6.7.4 Evolutia solutiilor si pachetelor de masuri fata de cerintele Mc001
- 6.8 RECALCULAREA PARAMETRIILOR TERMOTEHNICI FUNCTIE DE MASURILE PROPUSE DE EFICIENTIZARE ENERGETICA A ANVELOPEI CLADIRII SI INSTALATIILOR ACESTEIA
 - 6.8.0.1 Intensitatea radiatiei solare si temperaturile exterioare medii lunare:
 - 6.8.1 Temperaturi de calcul ale spatiilor interioare:
 - 6.8.1.1 Temperatura interioara predominanta a incaperilor incalzite:
 - 6.8.1.2 Temperatura interioara a spatiilor neincalzite:
 - 6.8.1.3 Temperatura interioara de calcul:
 - 6.8.1.4 Calculul coeficientilor de pierderi de caldura H_T si H_v :
 - 6.8.1.5 Stabilirea perioadei de incalzire preliminar:
 - 6.8.1.5.1 Calculul pierderilor de caldura ale cladirii Q_L (calcul preliminar, pentru $T_{ec}=12C$:
 - 6.8.1.5.2 Determinarea factorului de utilizare preliminar η_1 :
 - 6.8.1.5.3 Determinarea temperaturii de echilibru si perioada de incalzire reala a cladirii:
 - 6.8.1.5.4 Programul de functionare si regimul de furnizare a agentului termic:
 - 6.8.1.5.5 Calculul pierderilor de caldura ale cladirii Q_L :
 - 6.8.1.5.6 Calculul aporturilor de caldura ale cladirii Q_g :
 - 6.8.1.5.7 Necesarul de caldura pentru incalzirea cladirii, Q_h :
 - 6.8.1.5.8 Consumul de energie pentru incalzire, Q_{fh} :
 - 6.8.1.5.9 Calculul pierderilor de căldură și performanța cazanelor
 - 6.8.1.5.10 Consumul de energie pentru prepararea apei calde de consum, Q_{acm} :
 - 6.8.1.5.11 Consumul de energie pentru iluminat:
 - 6.8.1.5.12 Consumul de energie pentru climatizare:
 - 6.8.1.5.13 Consumul de energie pentru ventilare mecanica:
 - 6.8.1.5.14 Energia primara si emisiile de CO₂ :
 - 6.8.1.5.14.1 Energia primara:
 - 6.8.1.5.14.2 Emisia de CO₂

6.9 CERTIFICAREA ENERGETICA A IMOBILULUI REABILITAT TERMIC

- 6.9.1 Consumul anual specific de energie pentru incalzirea spatiilor:
- 6.9.2 Consumul anual specific de energie pentru prep apei calde de consum:
- 6.9.3 Consumul anual specific de energie pentru iluminat:
- 6.9.4 Consumul anual specific de energie pentru climatizare:
- 6.9.5 Consumul anual specific de energie pentru ventilare mecanica:
- 6.9.6 Consumul total anual specific de energie:
- 6.9.7 Modalitatea indeplinirii cerintelor minime de performanta pentru cladira renovata
- 6.9.8 Modalitatea indeplinirii cerintelor minime de performanta pentru cladirile NZEB

7. ANALIZA EFICIENTEI ECONOMICE A LUCRARILOR DE INTERVENTIE

8. CONCLUZII SI RECOMANDARI

9. ANEXE

- 9.1 Fisa de analiza energetica a obiectivului
- 9.2 Certificatul energetic al cladirii existente, anexa 1, anexa 2, anexa 3, anexa 4

1. OBIECTUL SI SCOPUL LUCRARI

În lucrarea de față este prezentat raportul de analiză energetică pentru obiectivul:

“Extindere si modernizare corp C1 cladire cu regim de inaltime P in cadrul proiectului cresterea calitatii serviciilor medicale oferite in cadrul Spitalului Clinic de Neuropsihiatrie Craiova, prin extinderea si

modernizarea Centrului de Cercetare Medicala pentru boli infectioase si parazitare, prin extinderea si modernizarea acestuia”
efectuat pe baza datelor relevante și observațiilor asupra clădirii și instalațiilor aferente acestuia (documentație scrisă și desenată, releveu, analiza in situ etc.).

După prezentarea generală a clădirii analizate, s-a completat fișa de analiză energetică aferentă final, s-a întocmit raportul de audit energetic, precedat de notele de calcul care au servit la stabilirea valorilor menționate în raport.

Rezultatele obținute pe baza analizei energetice a clădirii și instalațiilor aferente acestuia servesc la certificarea energetică a clădirii precum și la identificarea soluțiilor fezabile tehnico-economic de renovare/modernizare a elementelor de construcție și anvelopei, respectiv sistemului de instalații, pe baza caracteristicilor reale ale sistemului construcție-instalație privind utilizarea energiei termice și electrice.

Întocmirea raportului de audit energetic al clădirii s-a efectuat în conformitate cu prevederile Metodologiei de calcul Mc001 revizuită.

1.1 Elemente de identificare ale auditorului energetic

Nume:	SUMALAN
Prenume:	DAN
Adresă:	CLUJ-NAPOCA
Telefon:	0745.51.51.53
Fax:	0364.119.080
Documentul de atestare:	Seria:U _A Nr: 01843
E-mail:	dan.sumalan@yahoo.com
Web Site:	www.1-audit-energetic.ro

1.2 Ipoteze de calcul:

Certificatul Energetic se realizeaza pentru Anvelopa cladirii, definita ca suprafata exterioara a cladirii (pereti exteriori, ferestre, usi, planseul terasa, planseul peste sol)

Calculule se fac pentru partea de anvelopa, cu luarea in considerare a instalatiilor de incalzire, iluminat, preparare apa-calda de consum, climatizare sau ventilatie

Prezenta documentatie se realizeaza conform metologiei de auditare Mc 0001 in vigoare, cu modificarile si completarile ulterioare

Rezultatul Certificarii Energetice a cladirii consta intr-o estimare a consumului de energie necesara incalzirii cladirii in perioada rece a anului, estimarea energiei pentru preparare apa calda de consum, estimarea energiei consumate pentru iluminat, climatizare, ventilatie

Conform Mc001, Cerintele minime de performantă energetică pentru clădiri și elemente de anvelopei ale acestora sunt:

a) rezistentele minime corectate pe fiecare subansamblu - daca se justifica tehnico-economic

b) coeficientul maxim global de pierderi de caldura G -pentru cladirile noi

c) consumul anual specific maxim de energie primară totala -cladiri noi si cladiri in reabilitare.

d) pentru cladiri noi se vor identifica masuri de eficienta energetica pentru incadrarea cladirii in criteriile nZEB (cladiri cu consum de energie aproape de "zero")

d) conditii minime de confort interior

1.3 Normative si legi considerate:

Legea nr. 325/2002	pentru aprobarea Ordonanței Guvernului. nr. 29/2000 privind renovarea termică a fondului construit existent și stimularea economisirii energiei termice.
Legea nr. 10/1995	privind calitatea în construcții, republicată, cu modificările și completările ulterioare.
Mc001	Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor.
NP 008-97	Normativ privind igiena compoziției aerului în spații cu diverse destinații, în funcție de activitățile desfășurate în regim de iarnă-vară.
MP 022-02	MP 022-02 Metodologie pentru evaluarea performanțelor termotehnice ale materialelor și produselor pentru construcții.
MP013-2001	MP013-2001 Metodologie privind stabilirea ordinii de prioritate a măsurilor de renovare termică a clădirilor și instalațiilor aferente. Program cadru al programului național anual de renovare și modernizare termică a clădirilor și instalațiilor aferente.
GT 036-02	Ghid pentru efectuarea expertizei termice și energetice a clădirilor existente și a instalațiilor de încălzire și preparare a apei calde de consum aferente acestora.
GT 032-01	Ghid privind proceduri de efectuare a măsurărilor necesare analizării termoeenergetice a construcțiilor și instalațiilor aferente.

GT 040-02	Ghid de evaluare a gradului de izolare termică al elementelor de construcție la clădiri existente în vederea reabilitării termice.
GT 041-02	Ghid privind renovarea finisajelor pereților și pardoselilor clădirilor civile.
GT 043-02	Ghid privind îmbunătățirea calităților termoizolatoare ale ferestrelor la clădirile civile existente.
C107/0-2002	Normativ pentru proiectarea și execuția lucrărilor de izolații termice la clădiri.
C107/2-2005	Normativ privind calculul coeficienților globali de izolare termică la clădirile cu altă destinație decât locuirea.
C107/3-2005	Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor.
C 107/5-2005	Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție în contact cu solul.
I13	Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de încălzire centrală
I5	Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de ventilare și climatizare
I9	Normativ pentru proiectarea și execuția instalațiilor sanitare
I7	Normativul pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor
PCC - 016/2000	Procedura privind tehnologia pentru renovarea termică a clădirilor folosind plăci din materiale termoizolante.
NP 121-06	Normativ privind renovarea hidroizolațiilor bituminoase ale acoperisurilor clădirilor
GT 058-03	Ghid privind criteriile de performanță ale cerințelor de calitate conform legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții pentru Instalații de Ventilare Climatizare
GT 060-03	Ghid privind criteriile de performanță ale cerințelor de calitate conform legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții pentru instalațiile de încălzire centrală
P 118-1999	Normativ de siguranță la foc a construcțiilor
NP 010-97	Normativ privind proiectarea, realizarea și exploatarea construcțiilor pentru școli și licee

2. INFORMATII GENERALE DESPRE OBIECTIVUL AUDITAT, ANALIZA ENERGETICA A CLADIRII

2.1 Informatii generale despre obiectivul auditat

2.1.1 Descrierea arhitecturala a cladirii

Nr proiect:	8808	DATA:	9 aprilie 2026
Clădirea:	5-Clădire pentru sănătate		
Adresa:	Mun. Craiova, Calea Bucuresti, Nr. 99 (fost nr. 149), jud. Dolj		
Denumire obiectiv:	"Extindere si modernizare corp C1 cladire cu regim de inaltime P in cadrul proiectului cresterea calitatii serviciilor medicale oferite in cadrul Spitalului Clinic de Neuropsihiatrie Craiova, prin extinderea si modernizarea Centrului de Sanatate		
Proprietar:	Spitalul Clinic de Neuropsihiatrie Craiova		
Cod postal localitate:	200440		
Coordonate GPS (lat x long):	44.31754418945401, 23.81619508409983		
Beneficiar:	Spitalul Clinic de Neuropsihiatrie Craiova		
Destinația principală:	5-Clădire pentru sănătate		
Tipul clădirii:	P		
Anul construirii:	2026		
Proiectant:	-		
Constructor:	-		
Nr de unități	1		
Scopul auditului energetic:	Informare		

Descrierea situatiei existente si propuse cat si modul de calcul si de interventie

Cladirea tip Parter, are structura de rezistenta din caramida.

Calculul de consum de energie s-a facut tinand cont ca programul de incalzire/ocupare al imobilului prevede 20 grade in timpul zilei respectiv 17 grade in timpul noptii

Incalzirea actuala se realizeaza cu centrala termica pe gaz, radiatoare din otel vechi, necolmatate, avand robineti on/off

Ferestrele sunt din tamplarie pvc, neetanse

-

Iluminatul se realizeaza cu tuburi fluorescente

Exista sistem de climatizare

Nu exista ventilatie mecanica

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

Instalatii existente pe tipuri de utilitati

TIP UTILITATE	INSTALATII	COMBUSTIBIL
INCALZIRE	CT gaz	Gaz natural
	CT lemne	-
	CT electric	-
	Sobe lemne	-
	Termoficare	-
	Radiatoare/Radiant el	-
	Radiant gaz	-
	Ventiloconvectoare	-
	Pompe de caldura	-
	RES Electrice	-
	RES Termice	-
ACM	CT gaz	Gaz natural
	CT lemne	-
	CT electric	-
	Sobe lemne	-
	Termoficare	-
	Boiler	-
	Echipament instant	-
	Pompe de caldura	-
	RES Electrice	-
	RES Termice	-
ILUMINAT	SEN	Energie electrică consumată din SEN (ex. pentru iluminat, pompe de căldură, chillere etc.)
	RES Electrice	-
AER CONDITIONAT	SEN	Energie electrică consumată din SEN (ex. pentru iluminat, pompe de căldură, chillere etc.)
	RES Electrice	-
VENTILARE MEC	SEN	-
	RES Electrice	-

Pret energie :

gaz metan
electric
lemn

0,3 lei/KWh
1 lei/KWh
0,3 lei/KWh

Imagini cladire



Caracteristici geometrice cladire

AXELE	PERIM (EXT)	PERIM (INT)	H	TOTAL GOLURI	TOTAL FERESTRE	PERETE OPAC (INTERIOR)	ARIA INCALZ DIRECT	ARIA INCALZ INDIRECT
DEMISOL (INCALZIT)								
	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0	0	0	0,00	0,00	0,00		
	0	0	0	0,00	0,00	0,00		
	0	0	0	0,00	0,00	0,00		
	0	0	0	0,00	0,00	0,00		
	0	0	0	0,00	0,00	0,00		
	0	0	0	0,00	0,00	0,00		
	0	0	0	0,00	0,00	0,00		
TOTAL:	0	0		0,00	0,00	0,00		
			PERIM GOL:	0,00				
			PERIM L	0,00				
			PERIM H	0,00				

AXELE	PERIM (EXT)	PERIM (INT)	H	TOTAL GOLURI	TOTAL FERESTRE	PERETE OPAC (INTERIOR)	ARIA INCALZ DIRECT	ARIA INCALZ INDIRECT
PARTER								
	19,75	19,15	2,85	9,15	9,15	45,43	222,35	0,00
	13,2	12,6	2,85	8,70	8,70	27,21		
	19,75	19,15	2,85	16,65	16,65	37,93		
	13,2	12,6	2,85	0,00	0,00	35,91		
	0	0	2,85	0,00	0,00	0,00		
	0	0	2,85	0,00	0,00	0,00		
	0	0	2,85	0,00	0,00	0,00		
	0	0	2,85	0,00	0,00	0,00		
TOTAL:	65,9	63,5		34,50	34,50	146,48		
			PERIM GOL:	93,40				
			PERIM L	47,80				
			PERIM H	45,60				

AXELE	PERIM (EXT)	PERIM (INT)	H	TOTAL GOLURI	TOTAL FERESTRE	PERETE OPAC (INTERIOR)	ARIA INCALZ DIRECT	ARIA INCALZ INDIRECT
ETAJE								
	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0	0	0	0,00	0,00	0,00		
	0	0	0	0,00	0,00	0,00		
	0	0	0	0,00	0,00	0,00		
	0	0	0	0,00	0,00	0,00		
	0	0	0	0,00	0,00	0,00		
	0	0	0	0,00	0,00	0,00		
	0	0	0	0,00	0,00	0,00		
TOTAL:	0	0		0,00	0,00	0,00		
			PERIM GOL:	0,00				
			PERIM L	0,00				
			PERIM H	0,00				

2.1.2 Descrierea alcatuirii elementelor de constructie si structurii de rezistenta

* pereti exteriori

MATERIAL	d	λ_{normat} (W/Mk)	Vechime (ani)	COEFICIENTI DE DEGRADARE 'a'				λ_{calcul} (W/Mk)
				Pentru vechime	Condens	Infiltrații	Alte degrad	
Tencuiala var-ciment	0,025	0,87	0	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87
Zidărie din cărămizi pline d=0,25m p=1800	0,4	0,8	0	1,00	1,00	1,00	1,00	0,8
Tencuiala var-ciment	0,025	0,87	0	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87
-	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0

* pereti interiori

strat	d
Tencuiala var-ciment	0,04
Zidărie din cărămizi pline d=0,25m p=1800	0,3
Tencuiala var-ciment	0,02

* tamplaria exterioara

Tamplarie PVC cu geam termopan 2 foi sticla

* usa exterioara

TAMPLĂRIE PVC

* Planseu terasa

MATERIAL	d	λ_{normat} (W/Mk)	Vechime (ani)	COEFICIENTI DE DEGRADARE 'a'				λ_{calcul} (W/Mk)
				Pentru vechime	Condens	Infiltrații	Alte degrad	
Tencuiala var-ciment	0,02	0,87	0	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87
Pin și brad- în lungul fibrelor d=0,025m p=550	0,15	0,35	0	1,00	1,00	1,00	1,00	0,35
Beton armat d=0,12m p=2400	0,15	1,62	0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,62
Bitum d=0,02m p=1100	0,02	0,17	0	1,00	1,00	1,00	1,00	0,17
-	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0

* **Placa peste sol**

MATERIAL	d	λ_{normat} (W/Mk)	Vechime (ani)	COEFICIENTI DE DEGRADARE 'a'				λ_{calcul} (W/Mk)
				Pentru vechime	Condens	Infiltrații	Alte degrad	
Gresie și cuarțite d=m p=2400	0,02	2,03	0	1,00	1,00	1,00	1,00	2,03
Șapă de ipsos d=m p=1600	0,04	1,03	0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,03
Beton armat d=0,12m p=2500	0,10	1,74	0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,74
-	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0

* **structa constructiva**

zidarie portanta

2.1.3 Descrierea tipurilor de instalatii interioare si alcatuirea acestora (incalzire, ventilare/climatizare, apa calda menajera, iluminat)

* **INSTALATIA DE INCALZIRE INTERIOARA**

☐ Existența instalației de încălzire

☒ x

Da, funcțională

☐ -

Da, nefuncțională

☐ -

Nu – se consideră un sistem virtual de încălzire electrică la parametrii de confort termic

☐ Sursa existentă de energie pentru încălzirea spațiilor:

☒ x

Sursă proprie (centrala individuală) combustibil

gaz metan

☐ -

Sursă electrică

☐ -

centrală

☐ -

convectoare

☐ -

radiatoare

☐ -

aeroterme

☐ -

Centrală termică proprie în clădire, cu combustibil

-

☐ -

Centrală termică în exteriorul clădirii, cu combustibil

-

☐ -

Termoficare cu racordare la un punct termic

☐ -

local

☐ -

central

☐ -

Altă sursă sau sursă mixtă (precizați)

-

☐ Tipul sistemului de încălzire:

☐ -

Încălzire locală cu sobe

- Numărul sobelor / combustibilul utilizat

☐ -

-

* INSTALATIA DE VENTILATIE MECANICA

□ Existența instalației de ventilare mecanică

☐	Da, funcțională	☐	Da, nefuncțională
☒	Nu, se ignoră consumul de energie electrică pentru clădiri rezidențiale, respectiv se impune un consum virtual de energie electrică pentru clădiri nerezidențiale (conf. prevederi Mc001, cap. 5.3)		

□ Tipul sistemului de ventilare a spațiilor:

☐	Exclusiv naturală neorganizată	☐	Naturală organizată
☐	Mecanică		

* INSTALATIA DE ILUMINAT

□ Existența instalației de iluminat

☒	Da, funcțională	☐	Da, nefuncțională
☐	Nu – se consideră sistem virtual de iluminat care asigură parametrii de confort vizual		

□ Tipul sistemului de control/reglare a sistemului de iluminat

☒	Funcționare on/off	☐	Reglare manuală
☐	Automat funcție de	☐	nivelul de lumină naturală
☐	Alt tip, precizați	☐	senzori prezență

□ Tipul sistemului de iluminat

☐	Fluorescent	☐	Incandescent
☒	LED	☐	Mixt (precizați)

* INSTALATII PRIVIND SURSELE REGENERABILE DE ENERGIE

□ Sistemul de panouri termosolare

☐	Există	☒	Nu există

- Tip panou (plan, cu tuburi vidate etc.)
- Număr panouri
- Mod montare (pe clădire, lângă clădire etc.)
- Orientare
- Utilizate pentru (prepararea acc, preparare acc și încălzire etc.)

□ Sistemul de panouri fotovoltaice

☐	Există	☒	Nu există

- Tip panou (monocristalin, policristalin)
- Număr panouri
- Mod montare (pe clădire, lângă clădire etc.)
- Orientare
- Utilizate pentru

☐ Pompa de căldură

☐ Există

☒ Nu există

- Tip pompă de căldură

☐ sol-apa (bucă deschisă)

☐ sol-apa (bucă închisă)

☒ aer-apă

☐ aer-aer

☐ apă-aer

☐ sol-aer

☐ alt tip, precizați

-

- Număr pompe de căldură

-

- Utilizată/e pentru

-

- Valoarea medie SCOP/SEER

-

☐ Sistemul de utilizare a biomasei

☐ Există

☒ Nu există

☐ Tip biomasă utilizată

☐ peleți

☐ brichete

☐ alt tip, precizați

-

☐ Centrala eoliană

☐ Există

☒ Nu există

- Număr centrale eoliene

-

- Putere nominală [kW]

-

- Înălțime ax rotor/diametru rotor [m]

-

- Alte caracteristici tehnice

-

☐ Alte echipamente care utilizează surse regenerabile de energie

(auditorul energetic va completa mai departe lista cu alte echipamente care utilizează sursele regenerabile)

-

2.1.4 Regimul de ocupare al cladirii

Regim ocupare	24 ore/zi
Regim alimentare caldura:	continuu
Sisteme ventilare mecanica	NU
Sisteme climatizare	DA

2.1.5 Anvelopa cladirii si volumul incalzit al cladirii

Anvelopa cladirii reprezinta totalitatea elementelor de constructie care inchid volumul incalzit direct sau indirect

CARACTERISTICI GEOMETRICE	VALORI	UM
Perimetru exterior:	65,90	ml
Perimetru interior:	63,50	ml
Aria soclului=	32,95	mp
Aria sarpanta/terasa=	222,35	mp
Aria interioara desfasurata etaje=	0,00	mp
Aria interioara parter=	222,35	mp
Aria interioara demisol incalzit=	0,00	mp
Aria referinta desfasurata=	222,35	mp
H perete parter=	2,85	m
H etaj=	0,00	m
Vol incalzit dir si indir=	633,70	mc
Vol referinta=	633,70	mc
Supraf tot inc dir si indir=	222,35	mp
Supraf comune incalz indir=	0,00	mp
Supraf vitrate=	34,50	mp
Supraf opaca a peretilor ext=	146,48	mp
Supraf anv=	625,68	mp
Aria utila incalz direct=	222,35	mp
Raportul Aanv/V=	0,99	

3.1 Caracteristici termice

3.1.1 Calculul rezistentelor termice unidirectionale

$$R = R_{si} + \sum \frac{d_i}{\lambda_i} + R_{se}$$

pentru pereti exteriori, planseu ultim nivel, planseu peste subsol

$$R = R_{si} + \sum \frac{d_i}{\lambda_i} + \frac{dp1 + z - f}{\lambda_{p1}} * \frac{dp2}{\lambda_{p2}}$$

pentru planseul peste sol

Pereti exteriori

Suprafata: **146,48** mp

$\alpha_i = 8$

$\alpha_e = 24$

Nr crt	MATERIAL	SUPRAFATA (mp)	GROSIME (m)	λ_{calcul} (W/Mk)	Ri		um	Ri*S
1	interior				Rsi=	0,13	m ² K/W	0,13
2	Tencuiala var-ciment	146,48	0,025	0,870	Ri=	0,03	m ² K/W	4,2090517
3	Zidărie din cărămizi pline d=0,25	146,48	0,4	0,800	Ri=	0,50	m ² K/W	73,2375
4	Tencuiala var-ciment	251,85	0,025	0,870	Ri=	0,03	m ² K/W	7,237069
5	-	146,48	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-
10	exterior				Rse=	0,04	m ² K/W	0,04
					R=	0,74	m ² K/W	

Planseu terasa

Suprafata: **32,95** mp

$\alpha_i = 8$

$\alpha_e = 12$

Nr crt	MATERIAL	SUPRAFATA (mp)	GROSIME (m)	λ_{calcul} (W/Mk)	Ri		um	Ri*S
1	interior				Rsi=	0,13	m ² K/W	0,13
2	Tencuiala var-ciment	222,35	0,02	0,870	Ri=	0,02	m ² K/W	5,1114943
3	Pin și brad- în lungul fibrelor d=0,	436,00	0,15	0,350	Ri=	0,43	m ² K/W	186,85714
4	Beton armat d=0,12m p=2400	261,95	0,15	1,620	Ri=	0,09	m ² K/W	24,25463
5	Bitum d=0,02m p=1100	222,35	0,02	0,170	Ri=	0,12	m ² K/W	26,158824
6	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-	-
8	exterior				Rse=	0,08	m ² K/W	0,08
					R=	1,30	m ² K/W	

Placa peste sol

Suprafata: **222,35** mp

$\alpha_i = 6$

$\alpha_e = 24$

Nr crt	MATERIAL	SUPRAFATA (mp)	GROSIME (m)	λ_{calcul} (W/Mk)	Ri	um	Ri*S
1	interior				Rsi=	0,17 m ² K/W	0,17
2	Gresie și cuarțite d=m p=2400	222,35	0,02	2,030	Ri=	0,01 m ² K/W	2,1906404
3	Șapă de ipsos d=m p=1600	222,35	0,04	1,030	Ri=	0,04 m ² K/W	8,6349515
4	Beton armat d=0,12m p=2500	222,35	0,1	1,740	Ri=	0,06 m ² K/W	12,778736
5	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-
8	exterior				Rse=	0,00 m ² K/W	0,00
					R=	1,87 m²K/W	

Ferestre exterioare

Suprafata: **34,50** mp

Nr crt	MATERIAL	SUPRAFATA (mp)	GROSIME (m)	λ_{calcul} (W/Mk)	Ri	um	
1	Tamplarie lemn	0,00			Ri=	0,00 m ² K/W	
2	Tamplarie PVC	34,50			Ri=	0,50 m ² K/W	
3	Tamplarie metal	0,00			Ri=	0,00 m ² K/W	
4	Luminatoare	0,00			Ri=	0,00 m ² K/W	

Usa exterioara

Suprafata: **0,00** mp

Nr crt	MATERIAL	SUPRAFATA (mp)	GROSIME (m)	λ_{calcul} (W/Mk)	Ri	um	Ri*S
1	TAMPLĂRIE PVC	0,00			Ri=	0,50 m ² K/W	

3.1.2 Calculul rezistentelor termice corectate

$$R' = r \cdot R \quad [m^2K/W]$$

COEFICIENTI LINIARI DE TRANSFER TERMIC						
DENUMIRE ELEMENT	ARIA	R	ψ	li	$\psi \cdot li$	CONFORM
Planseu terasa	32,95	1,30				
KPlanseu pod						NP048-2000 tab A2,10
		$\psi_1 =$	0,429	65,9	28,2711	
		$\psi_2 =$	0,17	0	0	
				$\Sigma(li \cdot \psi) =$	28,2711	
				r =	0,47303	
				R' =	0,61	m2K/W
Pereti exteriori	146,48	0,74				
A Intersecție pereți						C107/3-tab 1
		$\psi_1 =$	0,1	16	1,6	
		$\psi_2 =$	0	16	0	
C Colț pereți						C107/3-tab 3
		$\psi_1 =$	0,14	16	2,24	
		$\psi_2 =$	0,17	16	2,72	
N Colț intrând pereți (fără stâlpișor)						C107/3-tab 13
		$\psi_1 =$	-0,12	0	0	
		$\psi_2 =$	-0,16	0	0	
N Colț intrând pereți (fără stâlpișor)						C107/3-tab 13
		$\psi_1 =$	0,09	0	0	
		$\psi_2 =$	0,09	0	0	
A Centură în ziduri (fără termoizolație)						C107/3-tab 21
		$\psi_1 =$	0,188	0	0	
		$\psi_2 =$	0,059	0	0	
A Soclu subsol (zidărie din cărămizi, cu termoizolație)						C107/3-tab 41
		$\psi_1 =$	0,144	63,5	9,144	
		$\psi_2 =$	0	0	0	
SPlanseu peste subsol neincalzit						NP048-2000 tab A2,11
		$\psi_1 =$	0,07	65,9	4,613	
		$\psi_2 =$	0	0	0	
C Solbanc tâmplărie dublă						C107/3-tab 53
		$\psi_1 =$	0,158	31,07	4,90906	
		$\psi_2 =$	0	0	0	
D Buiandrug - tâmplărie dublă						C107/3-tab 54
		$\psi_1 =$	0,263	31,07	8,17141	
		$\psi_2 =$	0	0	0	
Pervaz tamplarie						C107/3-tab 66
		$\psi_1 =$	0,087	45,6	3,9672	
		$\psi_2 =$	0	0	0	
				$\Sigma(li \cdot \psi) =$	37,3647	
				r =	0,84034	
				R' =	0,63	m2K/W

Placa peste sol	222,35	1,87				
A 1. Placă pe sol - fără termoizolație						C107/5-tab 2
		$\psi 1 =$	0	0	0	
		$\psi 2 =$	0,199	222,35	44,2477	
R18. Pereți interiori pe sol						C107/5-tab 19
		$\psi 1 =$	0,033	55	1,815	
		$\psi 2 =$	0,033	55	1,815	
F Perete interior pe placa peste subsol						C107/3-tab 46
		$\psi 1 =$	0,31	0	0	
		$\psi 2 =$	0,25	0	0	
				$\Sigma(l_i \cdot \psi) =$	47,8777	
				$r =$	0,71262	
				$R' =$	1,33	m2K/W

Ferestre exterioare	34,50	0,50				
termopan			0	93,40	0	C107/2005 TAB 53
				$\Sigma(l_i \cdot \psi) =$	0	
				$r =$	1	
				$R' =$	0,50	m2K/W

Usa exterioara	0,00	0,50				
termopan			0	0,00	0	C107/2005 TAB 53
				$\Sigma(l_i \cdot \psi) =$	0	
				$r =$	#DIV/0!	
				$R' =$	#DIV/0!	m2K/W

COEFICIENTI LINIARI DE TRANSFER TERMIC

Denumire element	A_{mi}	R	r	R'	$1/R'$
Planseu terasa	222,35	1,30	0,86	1,11	0,90
Pereti exteriori	146,48	0,74	0,83	0,62	1,61
Placa peste sol	222,35	1,87	0,71	1,33	0,75
Ferestre exterioare	34,50	0,50	1,00	0,50	2,00
Usa exterioara	0,00	0,50	1,00	0,50	2,00

3.2 Parametrii climatici

3.2.1 Temperatura conventionala exterioara de calcul

Zona geografica: DOLJ

Zona Climatica: II
Te= -15 C
 Ti=θi= 20,00 C

3.2.2 Intensitatea radiatiei solare si temperaturile exterioare medi lunare

Valori medii ale temperaturii exterioare	
LUNA	TEMP (C)
IANUARIE	-1,1
FEBRUARIE	1,7
MARTIE	6
APRILIE	11,6
MAI	17,5
IUNIE	21,3
IULIE	23,2
AUGUST	22,5
SEPTEMBRIE	16,9
OCTOMBRIE	11,5
NOIEMBRIE	5,3
DECEMBRIE	-0,2

3.3 Temperaturi de calcul ale spatiilor interioare

3.3.1 Temperatura interioara predominanta a incaperilor incalzite

Ti= 20 C

3.3.2 Temperatura interioara a spatiilor neincalzite

pe baza bilantului termic :

Tu= - C

3.3.3 Temperatura interioara de calcul

Vinc dir= 633,70 mc

Ti= 18,11 C

V inc ind= 0,00 mc

		Program functionare in timpul saptamanii				Program functionare in weekend				
	Luna	Zile utilizare/ luna	Temp/ziua	Ore funct ziua	Temp/noapte	Ore funct noapte	Zile utilizare weekend/ luna	Temp/ ziua	Ore funct ziua	Temp/noapte
31	IANUARIE	31	20	12	17	12	8	17	12	17
28	FEBRUARIE	28	20	12	17	12	8	17	12	17
31	MARTIE	31	20	12	17	12	8	17	12	17

30	APRILIE	30	20	12	17	12	8	17	12	17
31	MAI	31	20	12	17	12	8	17	12	17
30	IUNIE	30	20	12	17	12	8	17	12	17
31	IULIE	31	20	12	17	12	8	17	12	17
31	AUGUST	31	20	12	17	12	8	17	12	17
30	SEPTEMBRIE	30	20	12	17	12	8	17	12	17
31	OCTOMBRIE	31	20	12	17	12	8	17	12	17
30	NOIEMBRIE	30	20	12	17	12	8	17	12	17
31	DECEMBRIE	31	20	12	17	12	8	17	12	17
	TOTAL	365								

	Luna	Ore funct noapte	Tnec lunar
31	IANUARIE	12	18,11
28	FEBRUARIE	12	18,07
31	MARTIE	12	18,11
30	APRILIE	12	18,10
31	MAI	12	18,11
30	IUNIE	12	18,10
31	IULIE	12	18,11
31	AUGUST	12	18,11
30	SEPTEMBRIE	12	18,10
31	OCTOMBRIE	12	18,11
30	NOIEMBRIE	12	18,10
31	DECEMBRIE	12	18,11
	TOTAL		18,1055985

Ti= 18,11 C

3.4 *Calculul coeficientilor de pierderi de caldura HT si Hv*

a.calculul coeficientului de pierderi de caldura al cladirii, H

$$H=H_v+H_T$$

b.calculul coeficientului de pierderi de caldura al cladirii prin ventilare, Hv

$\rho_a = 1,2 \text{ kg/mc}$
 $c_a = 1,005 \text{ J/kgC}$
 $n_a = 0,6 \text{ schimburi}$
 $V = 633,6975 \text{ mc}$

$$H_v = 127,37 \text{ [W/K]}$$

c.calculul coeficientului de pierderi de caldura al cladirii prin transmisie HT

$$H_T = L + H_u \quad [W/K]$$

L - coeficientul de cuplaj termic prin anvelopa exterioara a cladirii

$$L = \sum_{ij} U'_j * A_j$$

U'_j - transmitanta termica corectata a partii j din anvelopa cladirii

A_j - aria pentru care se calculeaza U'_j

COEFICIENTI DE CUPLAJ TERMIC AI SPATIULUI INCALZIT

Denumire element	R' _j	U' _j	A _j	U' _j *A _j
Planseu terasa	1,11	0,90	222,35	199,52
Pereti exteriori	0,62	1,61	146,48	235,71
Placa peste sol	1,33	0,75	222,35	166,60
Ferestre exterioare	0,50	2,00	34,50	69,00
Usa exterioara	0,50	2,00	0,00	0,00
L=				670,82

H_u - coeficient de transfer de caldura de la spatiile incalzite la spatiile neincalzite

$$H_u = H_{iu} * b$$

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}}$$

H_{iu} - coeficient de transfer de caldura de la spatiile incalzite la spatiile neincalzite

$$H_{iu} = L_{t,iu} + H_{v,iu}$$

L_{t,iu} - coeficient de cuplaj termic al placii peste subsol

$$L_{t,iu} = 166,60 \quad [W/K]$$

H_{v,iu} - coeficient de transfer de caldura prin ventilatie de la spatiile incalzite la spatiile neincalzite

$$H_{v,iu} = \frac{\rho_a * c_a * n_a * V}{3.6}$$

H_{ue} - coeficient de transfer de caldura de la spatiile neincalzite la mediul exterior

$$H_{ue} = L_{t,ue} + H_{v,ue}$$

L_{t,ue} - coeficient de cuplaj termic al elementelor de constructie ale spatiului neincalzit in contact cu mediul exterior

Hv,ue - coeficient de transfer de caldura prin ventilatie de la spatiile neincalzite la mediul exterior

inc-ext	inc-neinc

Denumire element	U*A	Ltiu	hneinc	Aneinc	Vneinc	na1	Hviu	Hiu
Planseu terasa	199,52	0,00	0,00	222,35	0,00	0,00	0,00	0,00
Pereti exteriori	235,71	0,00	0,00	146,48	0,00	0,00	0,00	0,00
Placa peste sol	166,60	0,00	0,00	222,35	0,00	0,00	0,00	0,00
Ferestre exterioare	69,00	0,00	0,00	34,50	0,00	0,00	0,00	0,00
Usa exterioara	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	670,82	-166,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

neinc-exterior

Denumire element	Uue	Aue	Ltue	hneinc	Aneinc	Vneinc	na1	Hvue
Planseu terasa	7,27	266,82	1940,51	0,00	222,35	0,00	2,00	0,00
Pereti exteriori	0,00	0,00	0,00	0,00	146,48	0,00	0,00	0,00
Placa peste sol	1,00	222,35	222,35	0,00	222,35	0,00	5,00	0,00
Ferestre exterioare	0,00	0,00	0,00	0,00	34,50	0,00	0,00	0,00
Usa exterioara	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

neinc-exterior

Denumire element	Hue	b	Hu	Ht
Planseu terasa	1940,51	0,00	0,00	199,52
Pereti exteriori	0,00	0,00	0,00	235,71
Placa peste sol	222,35	0,00	0,00	166,60
Ferestre exterioare	0,00	0,00	0,00	69,00
Usa exterioara	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	2162,86	1,00	0,00	670,82

Hue=	2.162,86	
Hui=	0,00	
b=	1,00	
Hu=	0,00	
L=	670,82	
HT=	670,82	

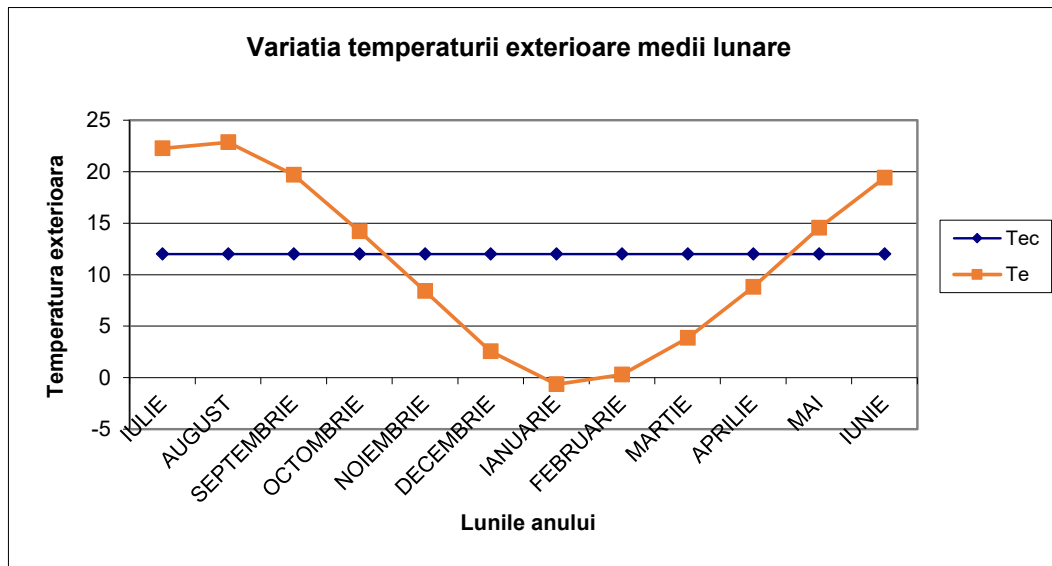
coeficientul de pierderi de caldura al cladirii este :

$$H=Hv+Ht= 798,20$$

3.5 Stabilirea perioadei de incalzire preliminar

-temperatura conventionala de echilbru: $T_{ec}=12$

Determinarea perioadei de incalzire					
	septembrie-aprilie				
	Valori conventionale				
LUNA	Tec	t	Te	t*Te	Tem
IUNIE	12	0	19	0	4,52
IULIE	12	0	22	0	
AUGUST	12	0	23	0	
SEPTEMBRIE	12	0	20	0	
OCTOMBRIE	12	19	14	273	
NOIEMBRIE	12	30	8	252	
DECEMBRIE	12	31	3	79	
IANUARIE	12	31	-1	-20	
FEBRUARIE	12	28	0	8	
MARTIE	12	31	4	119	
APRILIE	12	13	9	117	
MAI	12	0	15	0	
IUNIE	12	0	19	0	
IULIE	12	0	22	0	
184			zile incalzire		



3.5.1 Calculul pierderilor de caldura ale cladirii QL (calcul preliminar, pentru $T_{ec}=12C$)

$$QL = H \cdot (T_i - T_u) \cdot t$$

$H =$	798,20	coef de pierderi de caldura al cladirii
$T_i =$	20,00 C	temperatura interioara de calcul
$T_e =$	4,52 C	temperatura ext medie pe perioada de incalz
$Dz =$	184 zile	durata perioadei de incalz preliminar det grafic
$t =$	4405 ore	numar de ore perioada de incalzire

$$Q_L = 55.176,46 \text{ [kWh/an]}$$

Calculul aporturilor de caldura ale cladirii Qg (calcul preliminar , pentru Tec=12C)

$$Q_g = Q_i + Q_s \quad Q_i = \text{degajari de caldura interne}$$

$$Q_i = [\phi_{i,h} + (1-b) * \phi_{i,u}] * t$$

Φ_{ih} = fluxul termic mediu al degajarilor interne in spatiile incalzite

$$\Phi_{ih} = \Phi_i * A_{inc} = 889,4 \text{ [W]}$$

Φ_i =	4	w/mp	fluxul termic mediu al degajarilor interne cf Mc01
A_{inc} =	222,35	mp	aria totala a spatiului neincalzit
Φ_{iu} =	0		fluxul termic mediu al degajarilor interne in spatiile neinc
D_z =	184		durata perioadei de incalz preliminar det grafic
t =	4405		numar de ore perioada de incalzire
b =	1		

$$Q_i = 3.917,89 \text{ [kWh/an]}$$

Q_s = aporturi solare prin elementele vitrate

$$Q_s = \sum_{ij} [I_{sj} \cdot \Sigma A_{snj}] \cdot t$$

I_{sj} = radiatia solara totala medie pe perioada de calcul pe o suprafata de 1 mp avand orientarea j

A_{snj} = aria receptoare echiv a supraf n avand orientarea j

$$A_{snj} = A * F_s * F_f * g$$

A= aria totala a elementului vitrat n

F_s = factorul de umbrire a suprafetei n

$$F_s = F_h * F_o * F_f$$

F_h = factorul partial de corectie datorita orizontului

F_o = factorul partial de corectie pentru proeminente

F_f = factorul partial de corectie pentru aripioare

FF = factorul de reducere pentru ramele vitrajelor

$$FF = A_t / A$$

g = transmitanta totala la energie solara a suprafetei n

$$g = F_w * g_i$$

F_w = factor de transmisie solara

g_i = transmitanta totala la energia solara pentru radiatiile perpendiculare pe vitraj

Valori medii ale intensitatii radiatiei solare pentru perioada de incalzire									
ZILE	LUNA	N		E		S		V	
31	IANUARIE	13,6	1722,817	31	3124,3	76,9	15374,9	31	0
28	FEBRUARIE	20,9	2391,349	56,6	5152,3	113,6	20514,5	56,6	0
31	MARTIE	29,8	3774,997	64	6450,1	99,7	19933,4	64	0
13,304	APRILIE	39,5	2147,481	75,6	3269,9	94,1	8074,35	75,6	0
0	MAI	65,5	0	74,3	0	90,8	0	74,3	0
0	IUNIE	77,3	0	80	0	97,5	0	80	0
0	IULIE	80,5	0	83,5	0	115,2	0	83,5	0
0	AUGUST	72,9	0	77,1	0	135,9	0	77,1	0
0	SEPTEMBRIE	51,1	0	84,2	0	136	0	84,2	0
19,241	OCTOMBRIE	25,2	1981,415	65,4	4091,1	124	15388	65,4	0
30	NOIEMBRIE	15,3	1875,648	33	3218,5	73,2	14163,1	33	0
31	DECEMBRIE	11,8	1494,797	27,3	2751,4	68,8	13755,4	27,3	0

Valori medii ale intensitatii radiatiei solare pentru perioada de incalzire									
ZILE	LUNA	NV		NE		SE		SV	
31	IANUARIE	15	0	15	0	59,4	0	59,4	0
28	FEBRUARIE	28,8	0	28,8	0	92,6	0	92,6	0
31	MARTIE	38,2	0	38,2	0	88,3	0	88,3	0
13,304	APRILIE	52,6	0	52,6	0	91	0	91	0
0	MAI	69,9	0	69,9	0	85,3	0	85,3	0
0	IUNIE	78,6	0	78,6	0	93,5	0	93,5	0
0	IULIE	82	0	82	0	108,3	0	108,3	0
0	AUGUST	75	0	75	0	121,9	0	121,9	0
0	SEPTEMBRIE	59,9	0	59,9	0	118,4	0	118,4	0
19,241	OCTOMBRIE	36,2	0	36,2	0	102,8	0	102,8	0
30	NOIEMBRIE	16,5	0	16,5	0	57,3	0	57,3	0
31	DECEMBRIE	12,3	0	-0,4	0	52,9	0	52,9	0

Determinarea ariei receptoare echivalente a suprafetei vitrat As									
Tip	Nr ferestre	Orientare	Latime	Inaltime	A	Fs	FF	g	As
-	-	-	m	m	mp	-	-	-	mp
		N			9,15	0,98	0,68	0,675	4,08638
		E			8,70	0,82	0,68	0,675	3,25106
		S			16,65	0,85	0,68	0,675	6,44948
		V			0,00	0,82	0,00	0,675	0
		NV			0,00	0,98	0,00	0,675	0
		NE			0,00	0,82	0,00	0,675	0
		SE			0,00	0,85	0,00	0,675	0
		SV			0,00	0,82	0,00	0,675	0
		ORIZONTAL			0,00	1,00	1,00	0,675	0

Dz= 184 zile
t= 4405,097 ore

Qs= 9.057,37 [kwh]

Qg=Qi+Qs

Qg= 16.848,51 [kwh]

Fluxul aporturilor de caldura:

$$\Phi_g = Q_g/t = 3.824,78 \quad [\text{w}]$$

3.5.2 Determinarea factorului de utilizare preliminar η_1

$$\eta_1 = \frac{1 - \gamma^a}{1 - \gamma^{a+1}}$$

$$\begin{aligned} Q_g &= 16.848,51 \quad [\text{kwh}] \\ Q_L &= 55.176,46 \quad [\text{kwh}] \end{aligned}$$

$$\gamma = 0,31$$

$$\gamma = \frac{Q_g}{Q_L}$$

$$a = a_0 + \frac{\tau}{\tau_0} \quad a = \text{parametru numeric depinde de constanta de timp}$$

$$a_0 = 0,8$$

$$\tau_0 = 70 \text{ h}$$

τ = constanta de timp care caracterizeaza inertia termica interioara a spatiului incalz

C= capacitatea termica interioara a cladirii

$$C = \sum x_j A_j = \sum_i \sum_j \rho_{ij} \cdot c_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j$$

Determinarea capacitatii termice interioare a cladirii						
Elementul de constructie	Componente	ρ	c	d	A	C
		[kg/mc]	[J/kgK]	[m]	[mp]	[J/K]
Pereti interiori	Tencuiala var-ciment	1700	840	0,04	59,85	3.418.632,00
	Zidărie din cărămizi pline d=0,25m p	1800	87	0,3	59,85	2.811.753,00
	Tencuiala var-ciment	1700	840	0,02	59,85	1.709.316,00
Placa peste sol	Gresie și cuarțite d=m p=2400	2400	920	0,02	222,35	9.818.976,00
	Șapă de ipsos d=m p=1600	1600	840	0,04	222,35	11.953.536,00
	-	2500	840	0,1	222,35	46.693.500,00

	Tencuiala var-ciment	0	0	0	222,35	0,00
Planseu terasa	Tencuiala var-ciment	1700	840	0,03	222,35	9.525.474,00
	Pin și brad- în lungul fibrelor d=0,025	550	2510	0,07	222,35	21.486.792,25
Pereti exteriori	Tencuiala var-ciment	1700	840	0,03	146,475	6.274.989,00
	Zidărie din cărămizi pline d=0,25m p	1800	87	0,07	146,475	1.605.658,95
C=						115.298.627,20

$$C = 115,30 \quad [\text{MJ/K}]$$

$$H = 798,20$$

$$T = 144.448,73 \text{ s} = 40,12 \text{ h}$$

$$a = 1,37$$

$$\eta_1 = 0,8551$$

3.5.3 Determinarea temperaturii de echilibru si perioada de incalzire reala a cladirii

θ_{ed} = temperatura de echilibru

$$\theta_{id} = 18,11$$

temp interioara de calcul

$$\eta = 0,8551$$

factorul de utilizare al aparturilor

$$\Phi_a = 3.824,78$$

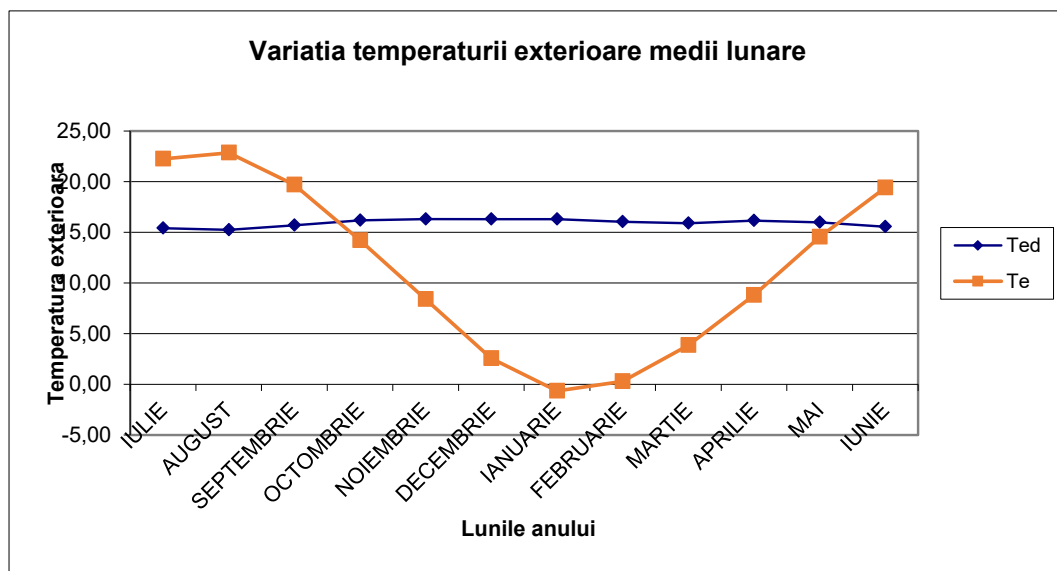
aporturile solare si interne medii pe per de inc

$$H = 798,20$$

coeficientul de pierderi termice ale cladirii

$$\theta_{ed} = 14,01 \quad \text{C}$$

Determinarea perioadei de incalzire					
	septembrie-aprilie				
	Valori conventionale				
LUNA	Ted	t	Te	t*Te	Tem
IULIE	15,40	0,00	22,25	0,00	6,82
AUGUST	15,25	0,00	22,85	0,00	
SEPTEMBRIE	15,69	9,96	19,70	196,20	
OCTOMBRIE	16,19	31,00	14,20	440,20	
NOIEMBRIE	16,31	30,00	8,40	252,00	
DECEMBRIE	16,30	31,00	2,55	79,05	
IANUARIE	16,30	31,00	-0,65	-20,15	
FEBRUARIE	16,04	28,00	0,30	8,40	
MARTIE	15,89	31,00	3,85	119,35	
APRILIE	16,16	30,00	8,80	264,00	
MAI	16,00	22,53	14,55	327,81	
IUNIE	15,55	0,00	19,40	0,00	
244			zile incalzire		



3.6 Programul de functionare si regimul de furnizare a agentului termic

program furnizare ag termic: **continuu**

3.7 Modul în care sunt îndeplinite cerințele recomandate de performanță termică în ceea ce privește rezistențele termice și confortul higrotermic

Rezistențe termice minime R'_{min} ale elementelor de construcție. pe ansamblul clădirii

REZISTENTE TERMICE CORECTATE			
Elementul de construcție	A	R'real	R'min ref
Planseu terasa	222,35	1,11	6,00
Pereti exteriori	146,48	0,62	3,00
Placa peste sol	222,35	1,33	5,00
Ferestre exterioare	34,50	0,50	0,83
Usa exterioara	0,00	0,50	0,77
Soclul	32,95	0,11	

recomandare: $R'_{real} > R'_{min \text{ ref}}$

recomandare neindeplinita
recomandare neindeplinita
recomandare neindeplinita
recomandare neindeplinita
recomandare neindeplinita

Concluzie: recomandare neindeplinita

- * limitarea consumului specific de energie primara la valoarea normata aferenta tipului de cladire reala si a zonei climatice

qep clad real = 507,30 kWh/mpan

q normat= 168,80 kWh/mpan

Concluzie: Cerinta neindeplinita

- * limitarea emisiei de CO2 la valoarea normata aferenta tipului de cladire reala si a zonei climatice

Ico2 clad real = 83,50 [kgCO2/mp*an]

Ico2 normat = 20,20 [kgCO2/mp*an]

Concluzie: Cerinta neindeplinita

- * ponderea productiei de energie din surse regenerabile din total consum energie cladire

p reg clad real = 9,70%

p normat= >10%

Concluzie: Cerinta neindeplinita

Concluzie: Cladirea reala NU RESPECTA cerintele de performanta energetica

3.8 Calculul pierderilor de caldura ale cladirii Q_L

$$Q_L = H \cdot (T_i - T_u) \cdot t$$

H= 798
T_i= 18,11 C
T_e= 6,82 C
Dz= 244 zile
t= 5.868 ore

$$Q_L = 53.395,66 \text{ [kWh/an]}$$

3.9 Calculul aporturilor de caldura ale cladirii Q_g

$$Q_g = Q_i + Q_s$$

$$Q_i = [\phi_{i,h} + (1-b) \cdot \phi_{i,u}] \cdot t$$

$\Phi_{ih} = \Phi_i \cdot A_{in}$ 889,4
 $\Phi_i = 4 \text{ w/mp}$
 $A_{inc} = 222,35 \text{ mp}$
 $\Phi_{iu} = 0$
Dz= 244
t= 5868
b= 1,00

$$Q_i = 7.791,14 \text{ [kWh/an]}$$

Dz= 244 zile
t= 5867,747 ore

$$Q_s = 9.057,37 \text{ [kwh]}$$

$$Q_g = Q_i + Q_s$$

$$Q_g = 16.848,51 \text{ [kwh]}$$

3.10 Necesarul de caldura pentru incalzirea cladirii, Q_h

$$Q_h = Q_L - \eta \cdot Q_g$$

Q_L= 53.395,66 [kWh/an]
η= factor de utilizare
Q_g= 16.848,51 [kWh/an]

$$\gamma = \frac{Q_g}{Q} = 0,315541$$

$$a = a_0 + \frac{\tau}{\tau_0} \quad \tau = \frac{C}{H}$$

$$\begin{aligned} C &= 115,30 \\ H &= 798,20 \\ a_0 &= 0,8 \\ \tau_0 &= 70 \\ T &= 144.448,73 \text{ s} = 40,12 \text{ h} \end{aligned}$$

$$a = 1,37$$

$$Q_h = 44.577,46 \text{ [kWh/an]}$$

3.11 Consumul de energie finala si primara pentru incalzire, Q_{fh}

$$Q_{fh} = Q_h + Q_{th,h} - Q_{rwh}$$

$$Q_h = 44.577,46 \text{ [kWh]}$$

$$Q_{th} = Q_{em} + Q_d$$

$$Q_{em} = Q_{em,st} + Q_{em,c}$$

$$Q_{em,st} = (1 - \eta_{em}) * Q_h / \eta_{em}$$

$$\begin{aligned} \eta_{em} &= 0,96 \\ Q_h &= 44.577,46 \end{aligned}$$

$$Q_{em,st} = 1.857,39 \text{ [kWh]}$$

$$Q_{em,c} = (1 - \eta_c) * Q_h / \eta_c$$

$$\begin{aligned} \eta_c &= 0,94 \\ Q_h &= 44.577,46 \end{aligned}$$

$$Q_{em,c} = 2.845,37$$

$$Q_{em} = 4.702,76$$

$$\theta_m = \frac{\theta_{tur} + \theta_{retur}}{2}$$

$$Q_d = \sum U_i' * (\theta_m - \theta_{ai}) * L_i * t_H$$

$$U_i' = \frac{\pi}{\frac{1}{2 * \lambda_{ia}} * \ln \frac{d_a}{d_i} + \frac{1}{\alpha_a * d_a}}$$

$\lambda_a =$ 0,0462
 $d_a =$ diam ext al conductei de izolatie
 $d_i =$ diam conductei fara izolatie
 $\alpha_a =$ 3,0303 coef global de transfer termic

$$\theta_{ed} = \theta_{id} - \frac{\eta \cdot \phi_a}{H} = 44 \text{ C}$$

Pierderi ale sistemului de distributie a caldurii catre consumatori									
	di	da	Li	Lea	U'i	θ_m	θ_{ai}	th	Qd
	[m]	[m]	[m]	[m]	[W/mK]	[C]	[C]	[h]	[kWh/an]
subsol	0,04	0,04	0	0	0,38	44	8	5867,75	0,00
subsol	0,025	0,025	0	0	0,24	44	8	5867,75	0,00
subsol	0,06	0,1	0	0	0,36	44	8	5867,75	0,00
coloane	0,025	0,025	0	0	0,24	44	20	5867,75	0,00
racorduri	0,015	0,015	0	0	0,14	44	20	5867,75	0,00

Qd= 0,00 [kWh/an]

Qth= 4.702,76 [kWh/an]

Qrh,h= 0,00 [kWh/an] caldura recuperata de la subsistde incalz: col+racord

Qrwh= 0,00 [kWh/an] caldura recuperata de la subsist de preparare a acc

Qfh= 49.280,23 [kWh/an]

3.12 Calculul pierderilor de caldura si performanta generatoarelor de caldura

Tabel centralizator calcul lunar consum de energie pentru incalzire

	Luna	Zile utilizare/ luna	HT	Hv	H	Text	Text inceput luna	Tech1	Tech1 inceput luna	Durata inc 1
31	IANUARIE	31	670,82	127,37	798,20	-1,10	-0,65	18,11	18,11	31,00
28	FEBRUARIE	28	670,82	127,37	798,20	1,70	0,30	18,07	18,09	28,00
31	MARTIE	31	670,82	127,37	798,20	6,00	3,85	18,11	18,09	31,00
30	APRILIE	30	670,82	127,37	798,20	11,60	8,80	18,10	18,11	13,30
31	MAI	31	670,82	127,37	798,20	17,50	14,55	18,11	18,11	0,00
30	IUNIE	30	670,82	127,37	798,20	21,30	19,40	18,10	18,11	0,00
31	IULIE	31	670,82	127,37	798,20	23,20	22,25	18,11	18,11	0,00
31	AUGUST	31	670,82	127,37	798,20	22,50	19,70	18,11	18,11	0,00
30	SEPTEMBRIE	30	670,82	127,37	798,20	16,90	14,20	18,10	18,11	0,00
31	OCTOMBRIE	31	670,82	127,37	798,20	11,50	8,40	18,11	18,11	19,24
30	NOIEMBRIE	30	670,82	127,37	798,20	5,30	2,55	18,10	18,11	30,00
31	DECEMBRIE	31	670,82	127,37	798,20	-0,20	-0,65	18,11	18,11	31,00
	TOTAL	365								183,55

Luna	Φ_i	Φ_s	Q_i	Q_s	$QL1$	γ	C	a	η_1	Tech2
IANUARIE	889,40	652,32	661,71	485,33	11.142,52	0,10	115,30	1,37	0,96	16,26
FEBRUARIE	889,40	1.002,08	597,68	673,40	9.543,52	0,13	115,30	1,37	0,95	15,83
MARTIE	889,40	972,85	661,71	723,80	8.457,84	0,16	115,30	1,37	0,93	15,94
APRILIE	889,40	1.014,09	640,37	730,14	2.371,92	0,58	115,30	1,37	0,73	16,37
MAI	889,40	1.094,82	661,71	814,55	0,00	0,00	115,30	1,37	1,00	15,63
IUNIE	889,40	1.204,79	640,37	867,45	0,00	0,00	115,30	1,37	1,00	15,48
IULIE	889,40	1.343,40	661,71	999,49	0,00	0,00	115,30	1,37	1,00	15,32
AUGUST	889,40	1.425,04	661,71	1.060,23	0,00	0,00	115,30	1,37	1,00	15,21
SEPTEMBRIE	889,40	1.359,68	640,37	978,97	0,00	0,00	115,30	1,37	1,00	15,28
OCTOMBRIE	889,40	1.115,33	661,71	829,81	3.577,82	0,42	115,30	1,37	0,80	16,10
NOIEMBRIE	889,40	641,91	640,37	462,17	8.940,33	0,12	115,30	1,37	0,95	16,28
DECEMBRIE	889,40	580,70	661,71	432,04	11.142,52	0,10	115,30	1,37	0,96	16,34
TOTAL			7.791	9.057	55.176,46	0,31			11,27	

Luna	Tech2 inceput luna	Durata inc 2	QL2	γ	η_2	Qh	Qem	Qd	Qth	Qrh,h
IANUARIE	16,30	31,00	10065,34	0,11	0,95	8970,09	946,31	0,00	946,31	0,00
FEBRUARIE	16,04	28,00	8445,40	0,15	0,94	7255,39	765,42	0,00	765,42	0,00
MARTIE	15,89	31,00	7149,03	0,19	0,91	5883,29	620,67	0,00	620,67	0,00
APRILIE	16,16	30,00	4227,30	0,32	0,85	3068,63	323,73	0,00	323,73	0,00
MAI	16,00	22,53	624,42	2,36	0,34	127,02	13,40	0,00	13,40	0,00
IUNIE	15,55	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IULIE	15,40	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AUGUST	15,25	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SEPTEMBRIE	15,69	9,96	284,97	5,68	0,16	21,96	2,32	0,00	2,32	0,00
OCTOMBRIE	16,19	31,00	4626,79	0,32	0,85	3364,42	354,93	0,00	354,93	0,00
NOIEMBRIE	16,31	30,00	7907,09	0,14	0,94	6868,56	724,61	0,00	724,61	0,00
DECEMBRIE	16,30	31,00	10065,34	0,11	0,96	9018,09	951,38	0,00	951,38	0,00

TOTAL		244	53.395,66	0,32	0,00	44.577,46	4.702,76	0,00	4.702,76	0,00

Luna	Qrwh	Qfh	Wd,e	Q termic necesar	W electric necesar	Qr,panouri termice util	Qr,panouri electrice util		
IANUARIE	0,00	9.916,40	78,68	9.916,40	0,00	0,00	0,00		
FEBRUARIE	0,00	8.020,81	63,64	8.020,81	0,00	0,00	0,00		
MARTIE	0,00	6.503,96	51,60	6.503,96	0,00	0,00	0,00		
APRILIE	0,00	3.392,36	26,92	3.392,36	0,00	0,00	0,00		
MAI	0,00	140,43	1,11	140,43	0,00	0,00	0,00		
IUNIE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
IULIE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
AUGUST	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
SEPTEMBRIE	0,00	24,28	0,19	24,28	0,00	0,00	0,00		
OCTOMBRIE	0,00	3.719,35	29,51	3.719,35	0,00	0,00	0,00		
NOIEMBRIE	0,00	7.593,17	60,25	7.593,17	0,00	0,00	0,00		
DECEMBRIE	0,00	9.969,47	79,10	9.969,47	0,00	0,00	0,00		
TOTAL	0,00	49.280,23		49.280,23		0,00	0,00		

Luna	Qac CT gaz nec	ng,net	Qac CT gaz consumat	Qac CT lemne nec	ng,net	Qac CT lemne consumat	Qac CT electric nec	ng,net	Qac CT electric consumat
IANUARIE	9.916,40	0,90	11.018,22	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
FEBRUARIE	8.020,81	0,90	8.912,01	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
MARTIE	6.503,96	0,90	7.226,62	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
APRILIE	3.392,36	0,90	3.769,29	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
MAI	140,43	0,90	156,03	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
IUNIE	0,00	0,90	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
IULIE	0,00	0,90	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
AUGUST	0,00	0,90	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
SEPTEMBRIE	24,28	0,90	26,98	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
OCTOMBRIE	3.719,35	0,90	4.132,61	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
NOIEMBRIE	7.593,17	0,90	8.436,85	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
DECEMBRIE	9.969,47	0,90	11.077,19	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
TOTAL	49.280,23	10,80		0,00		0,00	0,00		0,00

Luna	Qac sobe lemne nec	ng,net	Qac sobe lemne consumat	Qac termoficare nec	ng,net	Qac termoficare	Qac radiator nec	ng,net	Qac radiator consumat
IANUARIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00
FEBRUARIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00
MARTIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00
APRILIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00
MAI	0,00	0,40	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00
IUNIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00
IULIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00
AUGUST	0,00	0,40	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00
SEPTEMBRIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00
OCTOMBRIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00
NOIEMBRIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00
DECEMBRIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00
TOTAL	0,00	4,80		0,00		0,00	0,00		0,00

Luna	Qac radiant gaz nec	ng,net	Qac radiant gaz consumat	Qac ventiloconv nec	ng,net	Qac ventiloconv consumat	Qac pompe caldura nec	ng,net	Qac pompe caldura consumat
IANUARIE	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	3,00	0,00
FEBRUARIE	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	3,00	0,00
MARTIE	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	3,00	0,00
APRILIE	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	3,00	0,00
MAI	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	3,00	0,00
IUNIE	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	3,00	0,00
IULIE	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	3,00	0,00
AUGUST	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	3,00	0,00
SEPTEMBRIE	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	3,00	0,00
OCTOMBRIE	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	3,00	0,00
NOIEMBRIE	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	3,00	0,00
DECEMBRIE	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	3,00	0,00
TOTAL	0,00	10,20		0,00		0,00	0,00		0,00

Utilizare panouri fotovoltaice pentru producere energie electrica

Exista panouri solare? NU

tip panou: fotovoltaice
Eficienta: 22,00%

Nr panouri= 0
H= 1,6
I= 1
S= 0

Orientare cardinala: S

		Intensitate solară (Is)	Zile utilizare/ luna	Is*n zile	Ws	W necesar	Wnec- Wsolar	Qsolar util	Qsolar exit
31	IANUARIE	76,9	31	2383,9	0,00	78,68	78,68	0,00	0,00
28	FEBRUARIE	113,6	28	3180,8	0,00	63,64	63,64	0,00	0,00
31	MARTIE	99,7	31	3090,7	0,00	51,60	51,60	0,00	0,00
30	APRILIE	94,1	30	2823	0,00	26,92	26,92	0,00	0,00
31	MAI	90,8	31	2814,8	0,00	1,11	1,11	0,00	0,00
30	IUNIE	97,5	30	2925	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	IULIE	115,2	31	3571,2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	AUGUST	135,9	31	4212,9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	SEPTEMBRIE	136	30	4080	0,00	0,19	0,19	0,00	0,00
31	OCTOMBRIE	124	31	3844	0,00	29,51	29,51	0,00	0,00
30	NOIEMBRIE	73,2	30	2196	0,00	60,25	60,25	0,00	0,00
31	DECEMBRIE	68,8	31	2132,8	0,00	79,10	79,10	0,00	0,00
			365	37255,1	0,00	391,00	391,00	0,00	0,00

W el solar util= **0,00** kWh/an

W el solar exit= **0,00** kWh/an

W el solar total= **0,00** kWh/an

W el inc= **0,00** [kWh/an]

Utilizare panouri solare producere energie termica

Exista panouri solare? NU

tip panou: tub vid pres
 randament: 90,00%

n tuburi= 0
 H= 1,6
 l= 0,18212
 S= 0

Orientare cardinala: SE

		Intensitate solara (Is)	Zile utilizare/ luna	Is*n zile	Qs	Qinc necesar	Qnec- Qsolar	Qsolar util	Qsolar exit
31	IANUARIE	59,4	31	1841,4	0,00	9.916,40	9916,40	0,00	0,00
28	FEBRUARIE	92,6	28	2592,8	0,00	8.020,81	8020,81	0,00	0,00
31	MARTIE	88,3	31	2737,3	0,00	6.503,96	6503,96	0,00	0,00
30	APRILIE	91	30	2730	0,00	3.392,36	3392,36	0,00	0,00
31	MAI	85,3	31	2644,3	0,00	140,43	140,43	0,00	0,00
30	IUNIE	93,5	30	2805	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	IULIE	108,3	31	3357,3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	AUGUST	121,9	31	3778,9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	SEPTEMBRIE	118,4	30	3552	0,00	24,28	24,28	0,00	0,00
31	OCTOMBRIE	102,8	31	3186,8	0,00	3.719,35	3719,35	0,00	0,00
30	NOIEMBRIE	57,3	30	1719	0,00	7.593,17	7593,17	0,00	0,00
31	DECEMBRIE	52,9	31	1639,9	0,00	9.969,47	9969,47	0,00	0,00
			365	32584,7	0,00	49.280,23	49280,23	0,00	0,00

Qsolar util= **0,00** kWh/an

Q solar exit= **0,00** kWh/an

Q solar total= **0,00** kWh/an

Q res term inc= **0,00** [kWh/an]

3.13 Consumul de energie finala si primara pentru prepararea apei calde de consum, Q_{acm}

$$Q_{acm} = Q_{ac} + Q_{ac,c} + Q_{ac,d} \quad [\text{kWh/an}]$$

$$Q_{ac} = \rho \cdot c \cdot V_{ac} \cdot (\theta_{ac} - \theta_{ar}) \quad [\text{kWh/an}]$$

$$\rho = 983,2$$

$$c = 4,183$$

V_{ac} = volumul de apa calda de consum pe perioada consumata

$$V_{ac} = a \cdot N_u / 1000$$

$$a = 5 \text{ l/om/zi}$$

$$N_u = 10 \text{ persoane}$$

$$V_{ac} = 18,25 \text{ mc/an}$$

$$\theta_{ac} = 60$$

$$\theta_{ar} = 10$$

$$Q_{ac} = 1.042,00 \quad [\text{kWh/an}]$$

$$Q_{ac,c} = \Sigma \rho \cdot c \cdot V_{ac,c} \cdot (\theta_{ac,c} - \theta_{ar})$$

$$\rho = 983,2$$

$$c = 4,183$$

$V_{ac,c}$ = volumul coresp pierderilor si risipei de apa calda de cons pe per con

$$V_{ac,c} = V_{ac} \cdot f_1 \cdot f_2 - V_{ac}$$

$$V_{ac} = 18,25$$

$$f_1 = 1,1$$

$$f_2 = 1,05$$

$$V_{ac,c} = 2,82875$$

$$\theta_{ac,c} = 50$$

$$\theta_{ar} = 10$$

$$Q_{ac,c} = 129,27 \quad [\text{kWh/an}]$$

$$Q_{ac,d} = \sum U_i \cdot (\theta_m - \theta_{ai}) \cdot L_i \cdot t_H$$

$$\theta_m = 50$$

Pierderi ale sistemului de distributie a apei calde menajere catre consumatori								
	di	da	Li	U'i	θm	θai	th,an	Qac,d
	[m]	[m]	[m]	[W/mK]	[C]	[C]	[h]	[kWh/an]
subsol	0,032	0,082	0	0,22	50	8,73	8760	0,00
coloane	0,025	0,065	0	0,20	50	20	8760	0,00
racorduri	0,015	0,154	0	0,11	50	20	8760	0,00

Pierderi ale sistemului de distributie a apei calde menajere catre consumatori								
	di	da	Li	U'i	θm	θai	th,szi	Qsezon,i
	[m]	[m]	[m]	[W/mK]	[C]	[C]	[h]	[kWh/an]
subsol	0,04	0,08	0	0,27	50	8,73	5867,75	0,00
coloane	0,025	0,025	0	0,24	50	20	5867,75	0,00
racorduri	0,015	0,154	0	0,11	50	20	5867,75	0,00

Qac,d= 0,00 [kWh/an]

Qrwh= 0,00 [kWh/an]

Qacm= 1.301,41 [kWh/an]

Luna	Zile utilizare/ luna	ore/zi	ore/luna	Nu	Vac	θac	θar	Qac	Qac,c
IANUARIE	31	14	434	10	1,55	60	4	99,162384	12,302
FEBRUARIE	28	14	392	10	1,4	60	6	86,367238	10,714
MARTIE	31	14	434	10	1,55	60	8	92,079356	11,423
APRILIE	30	14	420	10	1,5	60	10	85,681783	10,629
MAI	31	14	434	10	1,55	60	12	84,996329	10,544
IUNIE	30	14	420	10	1,5	60	14	78,827241	9,7789
IULIE	31	14	434	10	1,55	60	16	77,913302	9,6655
AUGUST	31	14	434	10	1,55	60	14	81,454815	10,105
SEPTEMBRIE	30	14	420	10	1,5	60	12	82,254512	10,204
OCTOMBRIE	31	14	434	10	1,55	60	10	88,537843	10,984
NOIEMBRIE	30	14	420	10	1,5	60	8	89,109055	11,054
DECEMBRIE	31	14	434	10	1,55	60	6	95,62087	11,862
TOTAL	365		5.110		18,25			1.042	129,27

Luna	Qac,d	Qrwh=	Qac,out	Q termic necesar	W electric necesar	Qr,panouri termice util	Qr,panouri electrice util
IANUARIE	0	0	111,463912	111,4639	0	0	0
FEBRUARIE	0	0	97,0814717	97,08147	0	0	0
MARTIE	0	0	103,502204	103,5022	0	0	0
APRILIE	0	0	96,3109838	96,31098	0	0	0
MAI	0	0	95,540496	95,5405	0	0	0
IUNIE	0	0	88,6061051	88,60611	0	0	0
IULIE	0	0	87,578788	87,57879	0	0	0
AUGUST	0	0	91,559642	91,55964	0	0	0
SEPTEMBRIE	0	0	92,4585445	92,45854	0	0	0
OCTOMBRIE	0	0	99,52135	99,52135	0	0	0
NOIEMBRIE	0	0	100,163423	100,1634	0	0	0
DECEMBRIE	0	0	107,483058	107,4831	0	0	0
TOTAL	0	0	1171,26998	0	1171,26998	0	1171,27

Luna	Qac CT gaz nec	ng,net	Qac CT gaz consumat	Qac CT lemne nec	ng,net	Qac CT lemne consumat	Qac CT electric nec	ng,net	Qac CT electric consumat
IANUARIE	111,46	0,90	123,85	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
FEBRUARIE	97,08	0,90	107,87	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
MARTIE	103,50	0,90	115,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
APRILIE	96,31	0,90	107,01	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
MAI	95,54	0,90	106,16	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
IUNIE	88,61	0,90	98,45	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
IULIE	87,58	0,90	97,31	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
AUGUST	91,56	0,90	101,73	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
SEPTEMBRIE	92,46	0,90	102,73	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
OCTOMBRIE	99,52	0,90	110,58	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
NOIEMBRIE	100,16	0,90	111,29	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
DECEMBRIE	107,48	0,90	119,43	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
TOTAL	1.171,27		1.301,41	0,00		0,00	0,00		0,00

Luna	Qac sobe lemne nec	ng,net	Qac sobe lemne consumat	Qac termoficare nec	ng,net	Qac termoficare	Qac boiler nec	ng,net	Qac boiler consumat
IANUARIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00	0,90	0,0
FEBRUARIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00	0,90	0,0
MARTIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00	0,90	0,0
APRILIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00	0,90	0,0
MAI	0,00	0,40	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00	0,90	0,0
IUNIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00	0,90	0,0
IULIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00	0,90	0,0
AUGUST	0,00	0,40	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00	0,90	0,0
SEPTEMBRIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00	0,90	0,0
OCTOMBRIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00	0,90	0,0
NOIEMBRIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00	0,90	0,0
DECEMBRIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00	0,90	0,0
TOTAL	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,0

Luna	Qac Echip instant nec	ng,net	Qac echip instant consumat	Qac pompe caldura nec	ng,net	Qac pompe caldura consumat
IANUARIE	0,00	1,00	0,00	0,00	3,00	0,00
FEBRUARIE	0,00	1,00	0,00	0,00	3,00	0,00
MARTIE	0,00	1,00	0,00	0,00	3,00	0,00
APRILIE	0,00	1,00	0,00	0,00	3,00	0,00
MAI	0,00	1,00	0,00	0,00	3,00	0,00
IUNIE	0,00	1,00	0,00	0,00	3,00	0,00
IULIE	0,00	1,00	0,00	0,00	3,00	0,00
AUGUST	0,00	1,00	0,00	0,00	3,00	0,00
SEPTEMBRIE	0,00	1,00	0,00	0,00	3,00	0,00
OCTOMBRIE	0,00	1,00	0,00	0,00	3,00	0,00

NOIEMBRIE	0,00	1,00	0,00	0,00	3,00	0,00
DECEMBRIE	0,00	1,00	0,00	0,00	3,00	0,00
TOTAL	0,00		0,00	0,00		0,00

Utilizare panouri fotovoltaice pentru producere energie electrica

Exista panouri solare? NU

tip panou: 0
Eficienta: 0,22

Nr panouri= 0
H= 1,6
I= 1
S= 16

Orientare cardinala: SV

		Intensitate solara (Is)	Zile utilizare/ luna	Is*n zile	Ws	W necesar	Wnec- Wsolar	Qsolar util	Qsolar exit
31	IANUARIE	59,4	31	1841,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
28	FEBRUARIE	92,6	28	2592,8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	MARTIE	88,3	31	2737,3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	APRILIE	91	30	2730	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	MAI	85,3	31	2644,3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	IUNIE	93,5	30	2805	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	IULIE	108,3	31	3357,3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	AUGUST	121,9	31	3778,9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	SEPTEMBRIE	118,4	30	3552	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	OCTOMBRIE	102,8	31	3186,8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	NOIEMBRIE	57,3	30	1719	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	DECEMBRIE	52,9	31	1639,9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			365	32584,7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

W el solar util= **0,00** kWh/an

W el solar exit= **0,00** kWh/an

W el solar total= **0,00** kWh/an

W res el acm= 0,00 [kWh/an]

Utilizare panouri solare producere energie termica

Exista panouri solare? NU

tip panou: tub vid pres
randament: 0,7

n tuburi= 0
H= 1,6
I= 0,18212
S= 8,74176

Orientare cardinala: SE

		Intensitate solara SE (Is)	Zile utilizare/ luna	Is*n zile	Qs	Qac necesar	Qnec- Qsolar	Qsolar util	Qsolar exit
31	IANUARIE	59,4	31	1841,4	0,00	111,46	111,46	0,00	0,00
28	FEBRUARIE	92,6	28	2592,8	0,00	97,08	97,08	0,00	0,00
31	MARTIE	88,3	31	2737,3	0,00	103,50	103,50	0,00	0,00
30	APRILIE	91	30	2730	0,00	96,31	96,31	0,00	0,00
31	MAI	85,3	31	2644,3	0,00	95,54	95,54	0,00	0,00
30	IUNIE	93,5	30	2805	0,00	88,61	88,61	0,00	0,00
31	IULIE	108,3	31	3357,3	0,00	87,58	87,58	0,00	0,00
31	AUGUST	121,9	31	3778,9	0,00	91,56	91,56	0,00	0,00
30	SEPTEMBRIE	118,4	30	3552	0,00	92,46	92,46	0,00	0,00
31	OCTOMBRIE	102,8	31	3186,8	0,00	99,52	99,52	0,00	0,00
30	NOIEMBRIE	57,3	30	1719	0,00	100,16	100,16	0,00	0,00
31	DECEMBRIE	52,9	31	1639,9	0,00	107,48	107,48	0,00	0,00
				32584,7	0,00			0,00	0,00

Qsolar util= **0,00** kWh/an

Q solar exit= **0,00** kWh/an

Q solar total= **0,00** kWh/an

Qacm= 1.301,41 [kWh/an]

3.14 Consumul de energie finala si primara pentru iluminat

$$W_{ilum} = 2.5 A + \frac{t_u \sum P_n}{1000} \quad [kWh / an]$$

unde:

$$t_u = (t_D \cdot F_D \cdot F_O) + (t_N \cdot F_O)$$

tD= 3000 pentru referinta

FD= 1

FO= 1

tN= 2000

tu= 5000

tip iluminat: led

pi= 8,28 W/mp

Wil= 9.205,29 [kWh/an]

Utilizare panouri fotovoltaice pentru producere energie electrica

Exista panouri solare? NU

tip panou: fotovoltaice
 randament: 0,15

Nr panouri= 0
 H= 1,6
 l= 1
 S= 0

Orientare cardinala: SE

		Intensitate solara (Is)	Zile utilizare/ luna	Is*n zile	Ws	Wil necesar	Wnec- Wsolar	Qsolar util	Qsolar exit
31	IANUARIE	15	31	465	0,00	781,82	781,82	0,00	0,00
28	FEBRUARIE	28,8	28	806,4	0,00	706,16	706,16	0,00	0,00
31	MARTIE	38,2	31	1184,2	0,00	781,82	781,82	0,00	0,00
30	APRILIE	52,6	30	1578	0,00	756,60	756,60	0,00	0,00
31	MAI	69,9	31	2166,9	0,00	781,82	781,82	0,00	0,00
30	IUNIE	78,6	30	2358	0,00	756,60	756,60	0,00	0,00
31	IULIE	82	31	2542	0,00	781,82	781,82	0,00	0,00
31	AUGUST	75	31	2325	0,00	781,82	781,82	0,00	0,00
30	SEPTEMBRIE	59,9	30	1797	0,00	756,60	756,60	0,00	0,00
31	OCTOMBRIE	36,2	31	1122,2	0,00	781,82	781,82	0,00	0,00
30	NOIEMBRIE	16,5	30	495	0,00	756,60	756,60	0,00	0,00
31	DECEMBRIE	12,3	31	381,3	0,00	781,82	781,82	0,00	0,00
			365	17221	0,00	9.205,29	9205,29	0,00	0,00

W el il solar util= **0,00** kWh/an

W el solar exit= **0,00** kWh/an

W el solar total= **0,00** kWh/an

Wil SEN= 9.205,29 [kWh/an]

3.15 Consumul de energie finala si primara pentru climatizare

$$Q_r = Q_{\text{surse}} + \eta \cdot Q_{\text{tr},r}$$

$$Q_{\text{surse}} = Q_{\text{int}} + Q_s$$

$$Q_{\text{tr}} = Q_t + Q_v$$

$$Q_t = H_t \cdot (T_i - T_e) \cdot t$$

$$Q_v = H_v \cdot (T_i - T_{\text{intr}}) \cdot t$$

Ht=	670,82	[W/K]
Hv=	127,37	[W/K]

Qt=	2506	kWh
Qv=	829	kWh

$$Q_i = [\phi_{i,h} + (1-b) \cdot \phi_{i,u}] \cdot t$$

$$\Phi_{ih} = \Phi_i \cdot A_{\text{inc}} = 889,4$$

$$\Phi_i = 4 \text{ w/mp}$$

$$A_{\text{inc}} = 222,35 \text{ mp}$$

$$\Phi_{iu} = 0$$

$$D_z = 1004$$

$$t = 24096$$

$$b = 1$$

$$Q_i = 892,96 \text{ [kWh/an]}$$

Locatia an climatic referinta : Craiova

$$Q_r = Q_{\text{surse}} + \eta \cdot Q_{\text{tr},r}$$

$$Q_L = 3.335,11 \text{ [kWh/an]}$$

η = factor de utilizare

$$Q_g = 3.107,30 \text{ [kWh/an]}$$

$$\gamma = \frac{Q_g}{Q_L} = 0,931693$$

$$Q_s = \sum_{ij} [I_{sj} \cdot \Sigma A_{snj}] \cdot t$$

$$C = 115,30$$

$$H = 798,20$$

$$a_o = 1,00$$

$$t_o = 15,00$$

$$T = 144,449 \text{ S}$$

$$= 40,12 \text{ h}$$

$$a = 3,67$$

$$\eta = 0,81$$

$$Q_h = 3.335,11 \text{ [kWh/an]}$$

Valori medii ale intensitatii radiatiei solare pentru perioada de racire								
ZILE	LUNA	N		E		S		V
31	IANUARIE	13,6	421,60	31	961,00	76,9	2383,90	31
28	FEBRUARIE	20,9	585,20	56,6	1584,80	113,6	3180,80	56,6
31	MARTIE	29,8	923,80	64	1984,00	99,7	3090,70	64
30	APRILIE	39,5	1185,00	75,6	2268,00	94,1	2823,00	75,6
31	MAI	65,5	2030,50	74,3	2303,30	90,8	2814,80	74,3
30	IUNIE	77,3	2319,00	80	2400,00	97,5	2925,00	80
31	IULIE	80,5	2495,50	83,5	2588,50	115,2	3571,20	83,5
31	AUGUST	72,9	2259,90	77,1	2390,10	135,9	4212,90	77,1
30	SEPTEMBRIE	51,1	1533,00	84,2	2526,00	136	4080,00	84,2
31	OCTOMBRIE	25,2	781,20	65,4	2027,40	124	3844,00	65,4
30	NOIEMBRIE	15,3	459,00	33	990,00	73,2	2196,00	33
31	DECEMBRIE	11,8	365,80	27,3	846,30	68,8	2132,80	27,3
365								

Valori medii ale intensitatii radiatiei solare pentru perioada de racire								
ZILE	LUNA	NV		NE		SE		SV
31	IANUARIE	15	465,00	15	465,00	59,4	1841,40	59,4
28	FEBRUARIE	28,8	806,40	28,8	806,40	92,6	2592,80	92,6
31	MARTIE	38,2	1184,20	38,2	1184,20	88,3	2737,30	88,3
30	APRILIE	52,6	1578,00	52,6	1578,00	91	2730,00	91
31	MAI	69,9	2166,90	69,9	2166,90	85,3	2644,30	85,3
30	IUNIE	78,6	2358,00	78,6	2358,00	93,5	2805,00	93,5
31	IULIE	82	2542,00	82	2542,00	108,3	3357,30	108,3
31	AUGUST	75	2325,00	75	2325,00	121,9	3778,90	121,9
30	SEPTEMBRIE	59,9	1797,00	59,9	1797,00	118,4	3552,00	118,4
31	OCTOMBRIE	36,2	1122,20	36,2	1122,20	102,8	3186,80	102,8
30	NOIEMBRIE	16,5	495,00	16,5	495,00	57,3	1719,00	57,3
31	DECEMBRIE	12,3	381,30	-0,4	-12,40	52,9	1639,90	52,9
365								

$$D_z = 365 \text{ zile}$$

$$t = 8760 \text{ ore}$$

$$Q_s = 2.214,34 \text{ [kwh]}$$

Valori medii ale intensitatii radiatiei solare pentru perioada de racire (kWh)								
ZILE	LUNA	N		E		S		V
31	IANUARIE		1722,82		3124,27		15374,91	0
28	FEBRUARIE		2391,35		5152,27		20514,50	0
31	MARTIE		3775,00		6450,10		19933,40	0
30	APRILIE		4842,36		7373,40		18206,88	0
31	MAI		8297,39		7488,16		18153,99	0
30	IUNIE		9476,31		7802,54		18864,73	0
31	IULIE		10197,56		8415,36		23032,38	0

31	AUGUST		9234,81		7770,35		27171,01		0
30	SEPTEMBRIE		6264,42		8212,17		26313,87		0
31	OCTOMBRIE		3192,28		6591,19		24791,80		0
30	NOIEMBRIE		1875,65		3218,55		14163,06		0
31	DECEMBRIE		1494,80		2751,37		13755,45		0

Valori medii ale intensitatii radiatiei solare pentru perioada de racire (kWh)									
ZILE	LUNA	NV	NE	SE	SV				
31	IANUARIE	0,00	0,00	0,00	0,00				0,00
28	FEBRUARIE	0,00	0,00	0,00	0,00				0,00
31	MARTIE	0,00	0,00	0,00	0,00				0,00
30	APRILIE	0,00	0,00	0,00	0,00				0,00
31	MAI	0,00	0,00	0,00	0,00				0,00
30	IUNIE	0,00	0,00	0,00	0,00				0,00
31	IULIE	0,00	0,00	0,00	0,00				0,00
31	AUGUST	0,00	0,00	0,00	0,00				0,00
30	SEPTEMBRIE	0,00	0,00	0,00	0,00				0,00
31	OCTOMBRIE	0,00	0,00	0,00	0,00				0,00
30	NOIEMBRIE	0,00	0,00	0,00	0,00				0,00
31	DECEMBRIE	0,00	0,00	0,00	0,00				0,00

Qsolar	Qi	Qg	QL	γ	a	η
20222,00	661,7136	20883,71	14638,624	1,43	3,67	0,63
28058,13	597,6768	28655,80	12712,4137	2,25	3,67	0,43
30158,50	661,7136	30820,21	11966,2586	2,58	3,67	0,38
30422,63	640,368	31063,00	8735,47414	3,56	3,67	0,28
33939,54	661,7136	34601,26	5611,96743	6,17	3,67	0,16
36143,57	640,368	36783,94	2643,63033	13,91	3,67	0,07
41645,30	661,7136	42307,01	1039,25323	40,71	3,67	0,02
44176,17	661,7136	44837,88	682,937836	65,65	3,67	0,02
40790,46	640,368	41430,83	2471,21966	16,77	3,67	0,06
34575,27	661,7136	35236,98	5819,81808	6,05	3,67	0,16
19257,25	640,368	19897,62	8965,35504	2,22	3,67	0,44
18001,62	661,7136	18663,33	12738,2753	1,47	3,67	0,62

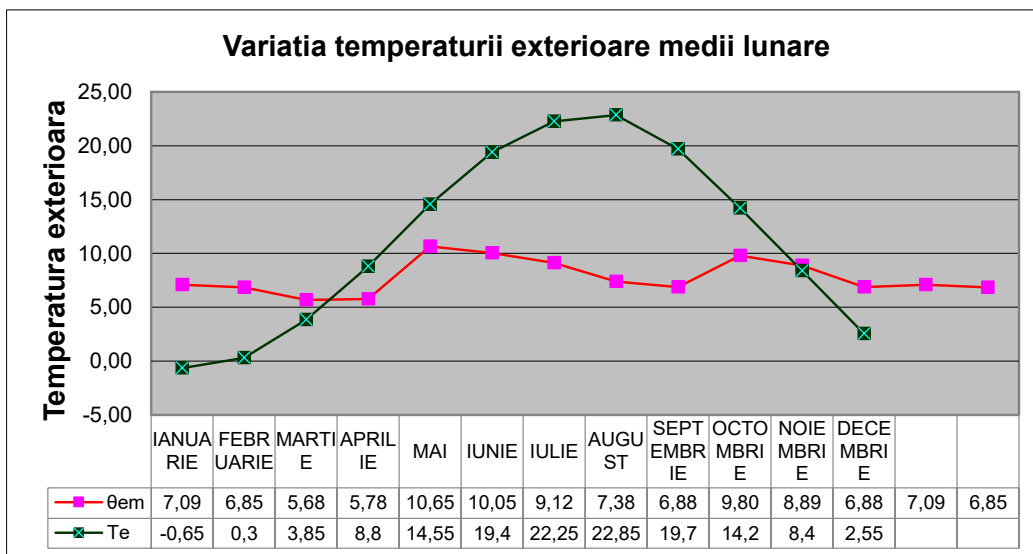
$$Q_g = Q_i + Q_s$$

$$Q_g = 3.107,30 \quad [\text{kwh}]$$

$$T_i = 24 \quad c$$

LUNA	θ_e	θ_i	Φ_{int}	Φ_s	tR	t0R	η	θ_{em}
IANUARIE	-0,65	12	889,4	652,32	40,12	15	0,63	10,78
FEBRUARIE	0,3	12	889,4	1002,08	40,12	15	0,43	10,98
MARTIE	3,85	12	889,4	972,85	40,12	15	0,38	11,11
APRILIE	8,8	12	889,4	1014,09	40,12	15	0,28	11,33
MAI	14,55	12	889,4	1094,82	40,12	15	0,16	11,6
IUNIE	19,4	12	889,4	1204,79	40,12	15	0,07	11,81
IULIE	22,25	12	889,4	1343,40	40,12	15	0,02	11,93
AUGUST	22,85	12	889,4	1425,04	40,12	15	0,02	11,96
SEPTEMBRIE	19,7	12	889,4	1359,68	40,12	15	0,06	11,83
OCTOMBRIE	14,2	12	889,4	1115,33	40,12	15	0,16	11,59
NOIEMBRIE	8,4	12	889,4	641,91	40,12	15	0,44	11,16
DECEMBRIE	2,55	12	889,4	580,70	40,12	15	0,62	10,86

Determinarea perioadei de racire						
		septembrie-aprilie				
		Valori conventionale				
LUNA		θ_{em}	t	Te	t*Te	Tem
31	DECEMBRIE	10,86	0	2,55	0,00	20,86
31	IANUARIE	10,78	0	-0,65	0,00	
28	FEBRUARIE	10,98	0	0,3	0,00	
31	MARTIE	11,11	0	3,85	0,00	
30	APRILIE	11,33	23	8,8	202,40	
31	MAI	11,60	60	14,55	873,00	
30	IUNIE	11,81	209	19,4	4054,60	
31	IULIE	11,93	326	22,25	7253,50	
31	AUGUST	11,96	334	22,85	7631,90	
30	SEPTEMBRIE	11,83	34	19,7	669,80	
31	OCTOMBRIE	11,59	18	14,2	255,60	
30	NOIEMBRIE	11,16	0	8,4	0,00	
31	DECEMBRIE	10,86	0	2,55	0,00	
31	IANUARIE	10,78	0	-0,65	0,00	
1004				ore racire		



Luni cu posibila climatizare	zile	ore(h)	QT	Qv	Qtr (kWh)	Qsurse (kWh)	η	Qr,cont (kWh)
IANUARIE		0	0	0	0	0	0,63	0
FEBRUARIE		0	0	0	0	0	0,43	0
MARTIE		0	0	0	0	0	0,38	0
APRILIE		23	22	7	29	76	0,28	103
MAI		60	83	27	110	176	0,16	258
IUNIE		209	411	136	547	615	0,07	958
IULIE		326	897	297	1194	939	0,02	1.599
AUGUST		334	1010	334	1344	1125	0,02	1.867
SEPTEMBRIE		34	48	16	64	123	0,06	179
OCTOMBRIE		18	35	12	47	54	0,16	83
NOIEMBRIE		0	0	0	0	0	0,44	0
DECEMBRIE		0	0	0	0	0	0,62	0
TOTAL		1.004	2.506	829	3.335	3.107		5.046

$Q_{racire,nec} = 5046,438 \text{ kWh/an}$

$Q_{r,sist} = Q_{r,nec} / \eta_{sist,racire}$ $\eta_{sist,rac} = 0,9$ estimat

$Q_{r,sist} = 5607,154 \text{ kWh/an}$

$Q_{electric} = Q_{r,sist} / COP + Q_{aux}$

$COP = 1,5$

$Q_{electric} = 3738,102 \text{ kWh/an}$

$Q_{frig} = 3.738,10 \text{ [kWh/an]}$

Utilizare panouri fotovoltaice pentru producere energie electrica

Exista panouri solare? NU

	Nr panouri=	0
tip panou: fotovoltaice	H=	1,6
randament: 0,15	I=	1
	S=	0

Orientare cardinala: SE

		Intensitate solara (Is)	Zile utilizare/ luna	Is*n zile	Ws	Wil necesar	Wnec- Wsolar	Qsolar util	Qsolar exit
31	IANUARIE	15	31	465	0,00	317,48	317,48	0,00	0,00
28	FEBRUARIE	28,8	28	806,4	0,00	286,76	286,76	0,00	0,00
31	MARTIE	38,2	31	1184,2	0,00	317,48	317,48	0,00	0,00
30	APRILIE	52,6	30	1578	0,00	307,24	307,24	0,00	0,00
31	MAI	69,9	31	2166,9	0,00	317,48	317,48	0,00	0,00
30	IUNIE	78,6	30	2358	0,00	307,24	307,24	0,00	0,00
31	IULIE	82	31	2542	0,00	317,48	317,48	0,00	0,00
31	AUGUST	75	31	2325	0,00	317,48	317,48	0,00	0,00
30	SEPTEMBRIE	59,9	30	1797	0,00	307,24	307,24	0,00	0,00
31	OCTOMBRIE	36,2	31	1122,2	0,00	317,48	317,48	0,00	0,00
30	NOIEMBRIE	16,5	30	495	0,00	307,24	307,24	0,00	0,00
31	DECEMBRIE	12,3	31	381,3	0,00	317,48	317,48	0,00	0,00
			365	17221	0,00	3.738,10	3738,10	0,00	0,00

W clim solar util= **0,00** kWh/an

W el solar exit= **0,00** kWh/an

W el solar total= **0,00** kWh/an

W clim SEN= 3.738,10 [kWh/an]

3.16 Consumul de energie finala si primara pentru ventilatie mecanica

Ventilatie mecanica

Exista ? NU

Debit: 316,84875 mc/h buc= 0

Putere ventilator = 211,2325 W

		Zile utilizare/ luna	ore/zi	ore/luna	Debit [mc/ora]	Bucati	Volum incaperi ventilate	Volum ventilat orar	na tot vent
31	IANUARIE	31	12	372	316,8488	0,00	633,70	0,00	0,00
28	FEBRUARIE	28	12	336	316,8488	0,00	633,70	0,00	0,00
31	MARTIE	31	12	372	316,8488	0,00	633,70	0,00	0,00
30	APRILIE	30	12	360	316,8488	0,00	633,70	0,00	0,00
31	MAI	31	12	372	316,8488	0,00	633,70	0,00	0,00
30	IUNIE	30	12	360	316,8488	0,00	633,70	0,00	0,00
31	IULIE	31	12	372	316,8488	0,00	633,70	0,00	0,00
31	AUGUST	31	12	372	316,8488	0,00	633,70	0,00	0,00
30	SEPTEMBRIE	30	12	360	316,8488	0,00	633,70	0,00	0,00
31	OCTOMBRIE	31	12	372	316,8488	0,00	633,70	0,00	0,00
30	NOIEMBRIE	30	12	360	316,8488	0,00	633,70	0,00	0,00
31	DECEMBRIE	31	12	372	316,8488	0,00	633,70	0,00	0,00
		365	144	4380	3802,185				

		Tint	Text	Rata pierdere caldura	Rata recuperar e caldura	Qpierdere caldura	na pierdere	Qnec caldura	Qrecup caldura util	Qnec- Qrecup
31	IANUARIE	20,00	-1,10	0%	100%	0,00	0,00	9916,40	0,00	9.916
28	FEBRUARIE	20,00	1,70	0%	100%	0,00	0,00	8020,81	0,00	8.021
31	MARTIE	20,00	6,00	0%	100%	0,00	0,00	6503,96	0,00	6.504
30	APRILIE	20,00	11,60	0%	100%	0,00	0,00	3392,36	0,00	3.392
31	MAI	20,00	17,50	0%	100%	0,00	0,00	140,43	0,00	140
30	IUNIE	20,00	21,30	0%	100%	0,00	0,00	0,00	0,00	0
31	IULIE	20,00	23,20	0%	100%	0,00	0,00	0,00	0,00	0
31	AUGUST	20,00	22,50	0%	100%	0,00	0,00	0,00	0,00	0
30	SEPTEMBRIE	20,00	16,90	0%	100%	0,00	0,00	24,28	0,00	24
31	OCTOMBRIE	20,00	11,50	0%	100%	0,00	0,00	3719,35	0,00	3.719
30	NOIEMBRIE	20,00	5,30	0%	100%	0,00	0,00	7593,17	0,00	7.593
31	DECEMBRIE	20,00	-0,20	0%	100%	0,00	0,00	9969,47	0,00	9.969
						0,00			0,00	

				electric		termic	
		Qrecup caldura util	na rec	Pi [w/buc]	Pi[w]	W cons [kWh]	Qecon [kWh]
31	IANUARIE	0,00	0,00	211,23	0,00	966,43	0,00
28	FEBRUARIE	0,00	0,00	211,23	0,00	781,69	0,00
31	MARTIE	0,00	0,00	211,23	0,00	633,86	0,00
30	APRILIE	0,00	0,00	211,23	0,00	330,61	0,00
31	MAI	0,00	0,00	211,23	0,00	13,69	0,00
30	IUNIE	0,00	0,00	211,23	0,00	0,00	0,00
31	IULIE	0,00	0,00	211,23	0,00	0,00	0,00
31	AUGUST	0,00	0,00	211,23	0,00	0,00	0,00
30	SEPTEMBRIE	0,00	0,00	211,23	0,00	2,37	0,00
31	OCTOMBRIE	0,00	0,00	211,23	0,00	362,48	0,00
30	NOIEMBRIE	0,00	0,00	211,23	0,00	740,02	0,00
31	DECEMBRIE	0,00	0,00	211,23	0,00	971,61	0,00
						4802,76	0,00

Wvent cons= **4802,76** kWh/an

Utilizare panouri fotovoltaice pentru producere energie electrica

Exista panouri solare? NU

Nr panouri= 0

tip panou: fotovoltaice

H= 1,6

randament: 0,15

I= 1

S= 0

Orientare cardinala: SE

		Intensitate solara (Is)	Zile utilizare/ luna	Is*n zile	Ws	Wil necesar	Wnec- Wsolar	Qsolar util	Qsolar exit
31	IANUARIE	15	31	465	0,00	407,91	407,91	0,00	0,00
28	FEBRUARIE	28,8	28	806,4	0,00	368,43	368,43	0,00	0,00
31	MARTIE	38,2	31	1184,2	0,00	407,91	407,91	0,00	0,00
30	APRILIE	52,6	30	1578	0,00	394,75	394,75	0,00	0,00
31	MAI	69,9	31	2166,9	0,00	407,91	407,91	0,00	0,00
30	IUNIE	78,6	30	2358	0,00	394,75	394,75	0,00	0,00
31	IULIE	82	31	2542	0,00	407,91	407,91	0,00	0,00
31	AUGUST	75	31	2325	0,00	407,91	407,91	0,00	0,00
30	SEPTEMBRIE	59,9	30	1797	0,00	394,75	394,75	0,00	0,00
31	OCTOMBRIE	36,2	31	1122,2	0,00	407,91	407,91	0,00	0,00
30	NOIEMBRIE	16,5	30	495	0,00	394,75	394,75	0,00	0,00
31	DECEMBRIE	12,3	31	381,3	0,00	407,91	407,91	0,00	0,00
			365	17221	0,00	4802,76	4802,76	0,00	0,00

Q el vent solar util= **0,00** kWh/an

W el solar exit= **0,00** kWh/an

W el solar total= **0,00** kWh/an

W el vent SEN= 4.802,76 [kWh/an]

Defalcare consum energie specifica (q) neregenerabila/regenerabila

	ENERGIE NEREGENERABILA				ENERGIE REGENERABILA			
	Q	%	Qnereg	q	Q	%	Qreg	q
INCALZIRE	55.146,81			247,67				0,35
CT gaz	54.755,81	100,00%	54.755,81	246,26	54.755,81	0,00%	0,00	0,00
CT lemne	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
CT electric	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
Sobe lemne	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
Termoficare	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
Radiatoare/Radiant el	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
Radiant gaz	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
Ventiloconvectoare	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
Pompe de caldura	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
Energia aerotermla	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
RES Electrice	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
RES Termice	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
RES Electrice EXIT	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
RES Termice EXIT	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
Auxiliare	391,00	80,00%	312,80	1,41	391,00	20,00%	78,20	0,35
ACM				5,85				0,00
CT gaz	1.301,41	100,00%	1.301,41	5,85	1.301,41	0,00%	0,00	0,00
CT lemne	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
CT electric	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
Sobe lemne	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
Termoficare	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
Boiler	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
Echipament instant	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
Pompe de caldura	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
Energia aerotermla	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
RES Electrice	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
RES Termice	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
RES Electrice EXIT	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
RES Termice EXIT	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
Auxiliare	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
ILUMINAT				33,12				8,28
SEN	9.205,29	80,00%	7.364,23	33,12	9.205,29	20,00%	1.841,06	8,28
RES Electrice	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
RES Electrice EXIT	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
AER CONDITIONAT				13,45				11,77
SEN	3.738,10	80,00%	2.990,48	13,45	3.738,10	20,00%	747,62	3,36
Energia aerotermla	0,00	0,00%	0,00	0,00	1.869,05	100,00%	1.869,05	8,41
RES Electrice	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
RES Electrice EXIT	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
VENTILARE MEC				17,28				4,32
SEN	4.802,76	80,00%	3.842,21	17,28	4.802,76	20,00%	960,55	4,32
RES Electrice	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
RES Electrice EXIT	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
TOTAL	0,00	0,00	70.566,94	317,37	0,00	0,00	5.496,48	24,72

Consumul anual specific de energie finală totala (kWh/m2 an)	342,09
Consumul anual de energie finală totala (MWh/an)	76,06
Consumul anual specific de energie finală pentru încălzire (kWh/m2 an)	248,02
Consumul anual de energie finală pentru încălzire (kWh/an)	55.146,81

3.17 Energia primara si emisiile de CO2

3.17.1 Energia primara

$$Ep = Q_{f,h,i} \cdot fh_{i,i} + Q_{f,w,i} \cdot fw_{i,i} + W_{il} \cdot fil + W_{clim} \cdot fclim + W_{vent} \cdot fvent$$

	ENERGIE NEREGENERABILA				ENERGIE REGENERABILA				Ep total
	Q	Factor conversie	Ep	q	Q	Factor conversie	Ep	q	
INCALZIRE			64.846,30	291,64			195,50	0,88	65.042
CT gaz	54.755,81	1,17	64.064,30	288,12	54.755,81	0,00	0,00	0,00	64.064,30
CT lemne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
CT electric	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
Sobe lemne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
Termoficare	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
Radiatoare/Radiant el	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
Radiant gaz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
Ventiloconvectoare	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
Pompe de caldura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
Energia aerotermla	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,0
RES Electrice	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0
RES Termice	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
RES Electrice EXIT	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0
RES Termice EXIT	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00
Auxiliare	391,00	2,00	782,00	3,52	391,00	0,50	195,50	0,88	977,50
ACM			1.522,65	6,85			0,00	0,00	1.523
CT gaz	1.301,41	1,17	1.522,65	6,85	1.301,41	0,00	0,00	0,00	1.522,65
CT lemne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT electric	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sobe lemne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Termoficare	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Boiler	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Echipament instant	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pompe de caldura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Energia aerotermla	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
RES Electrice	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
RES Termice	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
RES Electrice EXIT	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0
RES Termice EXIT	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00
Auxiliare	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00
ILUMINAT			18.410,58	82,80			4.602,65	20,70	23.013,23
SEN	9.205,29	2,00	18.410,58	82,80	9.205,29	0,50	4.602,65	20,70	23.013,23
RES Electrice	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
RES Electrice EXIT	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0
AER CONDITIONAT			7.476,20	33,62			3.738,10	16,81	11.214,31
SEN	3.738,10	2,00	7.476,20	33,62	3.738,10	0,50	1.869,05	8,41	9.345,26
Energia aerotermla	0,00	0,00	0,00	0,00	1.869,05	1,00	1.869,05	8,41	1.869,05
RES Electrice	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
RES Electrice EXIT	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0
VENTILARE MEC			9.605,52	43,20			2.401,38	10,80	12.006,90
SEN	4.802,76	2,00	9.605,52	43,20	4.802,76	0,50	2.401,38	10,80	12.006,90

RES Electrice	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
RES Electrice EXIT	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0
TOTAL			101.861,25	458,11			10.937,63	49,19	112.799

Ep nereg= 101.861,25 [kwh/an] qan= 458,1122 kWh/mpan
 Ep reg= 10.937,63 [kwh/an] qan= 49,19104 kWh/mpan
 Ep total= 112.798,88 [kwh/an] qan= 507,3033 kWh/mpan

3.17.2 Emisia de CO2

$$ECO2 = Q_{f,h,i} \cdot f_{h,co2} + Q_{f,w,i} \cdot f_{w,co2} + W_{il} \cdot f_{ico2}$$

	ENERGIE PRIMARA TOTAL			
	Ep total	Factor conversie	ECO2	ICO2
INCALZIRE				58,67
CT gaz	64.064,30	0,202	12.940,99	58,20
CT lemne	0,00	0,000	0,00	0,00
CT electric	0,00	0,000	0,00	0,00
Sobe lemne	0,00	0,000	0,00	0,00
Termoficare	0,00	0,000	0,00	0,00
Radiatoare/Radiant el	0,00	0,000	0,00	0,00
Radiant gaz	0,00	0,000	0,00	0,00
Ventiloconvectoare	0,00	0,000	0,00	0,00
Pompe de caldura	0,00	0,000	0,00	0,00
Energia aerotermala	0,00	0,000	0,00	0,00
RES Electrice	0,00	0,000	0,00	0,00
RES Termice	0,00	0,000	0,00	0,00
RES Electrice EXIT	0,00	0,000	0,00	0,00
RES Termice EXIT	0,00	0,000	0,00	0,00
Auxiliare	977,50	0,107	104,59	0,47
Freon pompa caldura	0,09	0,000	0,00	0,00
ACM				1,38
CT gaz	1.522,65	0,202	307,58	1,38
CT lemne	0,00	0,000	0,00	0,00
CT electric	0,00	0,000	0,00	0,00
Sobe lemne	0,00	0,000	0,00	0,00
Termoficare	0,00	0,000	0,00	0,00
Boiler	0,00	0,000	0,00	0,00
Echipament instant	0,00	0,000	0,00	0,00
Pompe de caldura	0,00	0,000	0,00	0,00
Energia aerotermala	0,00	0,000	0,00	0,00
RES Electrice	0,00	0,000	0,00	0,00
RES Termice	0,00	0,000	0,00	0,00
RES Electrice EXIT	0,00	0,000	0,00	0,00
RES Termice EXIT	0,00	0,000	0,00	0,00
Auxiliare	0,00	0,107	0,00	0,00
Freon pompa caldura	0,09	0,000	0,00	0,00
ILUMINAT				11,07

SEN	23.013,23	0,107	2.462,42	11,07
RES Electrice	0,00	0,000	0,00	0,00
RES Electrice EXIT	0,00	0,000	0,00	0,00
AER CONDITIONAT				6,59
SEN	9.345,26	0,107	999,94	4,50
Energia aeroterma	1.869,05	0,000	0,00	0,00
RES Electrice	0,00	0,000	0,00	0,00
RES Electrice EXIT	0,00	0,000	0,00	0,00
Freon chiller	0,27	1.725,000	465,75	2,09
VENTILARE MEC				5,78
SEN	12.006,90	0,107	1.284,74	5,78
RES Electrice	0,00	0,000	0,00	0,00
RES Electrice EXIT	0,00	0,000	0,00	0,00
TOTAL			18.566,00	83,50

Eco2= 18.566,00 [kg/an]

Indicele de emisie echivalent CO2

Aref= 222,35

$$I_{CO_2} = \frac{E_{CO_2}}{A_{inc}} = 83,50 \text{ [kgCO}_2\text{/mp*an]}$$

rezulta clasa:

C

Clasa	A+	A	B	C	D	E	F	G
limite	19,7	27,8	55,8	84,0	112,3	140,2	168,1	168,1

4. CERTIFICAREA ENERGETICA A IMOBILULUI

4.1 Consumul anual specific de energie primara pentru incalzirea spatiilor

Q prim inc= 65.041,80 kWh
Aref= 222,35 mp

$$q_{inc} = \frac{Q_{inc}}{A_{inc}} = 292,52 \text{ kWh/mp,an}$$

rezulta clasa:

D

Clasa	A+	A	B	C	D	E	F	G
limite	48,0	68,0	137,0	230,0	324,0	404,0	485,0	485,0

4.2 Consumul anual specific de energie primara pentru prep apei calde de consum

Qacm prim= 1.522,65 kWh
Aref= 222,35 mp

$$q_{iacm} = \frac{Q_{acm}}{A_{inc}} = 6,85 \text{ kWh/mp,an}$$

rezulta clasa:

A+

Clasa	A+	A	B	C	D	E	F	G
limite	28,0	39,0	78,0	90,0	102,0	128,0	153,0	153,0

4.3 Consumul anual specific de energie primara pentru iluminat

Wil ref= 23.013,23 kWh
Aref= 222,35 mp

$$W_{iil} = \frac{W_{il}}{A_{inc}} = 103,50 \text{ kWh/mp,an}$$

rezulta clasa:

G

Clasa	A+	A	B	C	D	E	F	G
limite	11,0	16,0	32,0	49,0	66,0	82,0	98,0	98,0

4.4 Consumul anual specific de energie primara pentru climatizare

Wfrig prim= 11.214,31 kWh
Aref= 222,35 mp

$$q_{frigl} = \frac{Q_{frig}}{A_{inc}} = 50,44 \text{ kWh/mp,an}$$

rezulta clasa:

B

Clasa	A+	A	B	C	D	E	F	G
limite	21,0	30,0	59,0	92,0	125,0	156,0	187,0	187,0

4.5 Consumul anual specific de energie primara pentru ventilare mecanica

Wvent prim= 12.006,90 kWh
Aref= 222,35 mp

$$q_{vent} = \frac{Q_{vent}}{A_{inc}} = 54,00 \text{ kWh/mp,an}$$

rezulta clasa:

E

Clasa	A+	A	B	C	D	E	F	G
limite	9,0	12,0	25,0	40,0	54,0	68,0	82,0	82,0

4.6 Consumul total anual specific de energie primara

qtot=qinc+qacm+wil+qfrig+qvent= 507,31 kWh/mp,an

rezulta clasa:

D

Clasa	A+	A	B	C	D	E	F	G
limite	117,0	165,0	331,0	501,0	671,0	838,0	###	###

4.7 Definirea clădirii de referință

REZISTENTE TERMICE CORECTATE			
Elementul de constructie	A	R'real	R'min ref
Planseu terasa	222,35	1,11	6
Pereti exteriori	146,48	0,62	3
Placa peste sol	222,35	1,33	5
Ferestre exterioare	46,69	0,50	0,83
Usa exterioara	0,00	0,50	0,77
Soclul	32,95	0,11	0

Categoria clădirii 5-Clădire pentru sănătate

Vechime clădire Noua

Zona climatică II

Energia primară specifică maximă de referință: **168,8** kwh/mp.an

Emisiile echivalente de CO₂max de referință: **20,2** kg/mp.an

* **calculul coeficientului de pierderi de căldură al clădirii de referință, H**

$$H = H_v + H_T$$

$$n = 0,5$$

$$H_v = 106,14$$

$$H_T = L + H_u$$

COEFICIENTI DE CUPLAJ TERMIC AI SPATIULUI INCALZIT				
Denumire element	R' _j	U' _j	A _j	U' _j *A _j
Planseu terasa	6,00	0,17	222,35	37,06
Pereti exteriori	3,00	0,33	146,48	48,83
Placa peste sol	5,00	0,20	222,35	44,47
Ferestre exterioare	0,83	1,20	46,69	56,26
Ușa exterioară	0,77	1,30	0,00	0,00
L=				142,14

$$H_u = H_{iu} * b$$

$$L_{t,iu} = 44,47$$

$$H_{v,iu} = 0$$

$$H_{iu} = L_{t,iu} + H_{v,iu} \quad \mathbf{44,47}$$

$$A_{t,ue} = 444,50$$

$$U'_{ue} = 0,20$$

$$L_{t,ue} = 88,9$$

$$H_{v,ue} = 0$$

$$H_{ue} = L_{t,ue} + H_{v,ue} = \mathbf{88,9}$$

$$b = \mathbf{0,666567}$$

Hue=	333,05	
Hui=	44,47	
b=	0,88	
Hu=	39,23	
L=	138,08	
HT=	177,31	

H= 283,45

*

determinarea perioadei de incalzire a cladirii de referinta

θ_{ed} = temperatura de echilibru

θ_{id} = 18,11

temp interioara de calcul

η = 0,86

factorul de utilizare al aporturilor

Φ_a = 3.824,78

aporturile solare si interne medii pe per de inc

H= 283,45

coeficientul de pierderi termice ale cladirii

θ_{ed} = 6,57 C

Determinarea perioadei de incalzire					
	septembrie-aprilie				
	Valori conventionale				
LUNA	Ted	t	Te	t*Te	Tem
IULIE	15,21	0	22,25	0,00	5,62
AUGUST	15,24	0	22,85	0,00	
SEPTEMBRIE	15,31	0	19,7	0,00	
OCTOMBRIE	11,35	17	14,2	242,83	
NOIEMBRIE	11,90	30	8,4	252,00	
DECEMBRIE	12,20	31	2,55	79,05	
IANUARIE	11,85	31	-0,65	-20,15	
FEBRUARIE	10,18	28	0,3	8,40	
MARTIE	10,32	31	3,85	119,35	
APRILIE	12,06	30	8,8	264,00	
MAI	17,16	19	14,55	273,30	
IUNIE	15,39	0	19,4	0,00	
217			zile incalzire		

* **pierderile de caldura ale cladirii de referinta:**

$$QL = H \cdot (T_i - T_u) \cdot t$$

$H = 283,45$
 $T_i = 18,11 \text{ C}$
 $T_e = 5,62 \text{ C}$
 $Dz = 217 \text{ zile}$
 $t = 5.205 \text{ ore}$

$$QL = 18.422,38 \text{ [kWh/an]}$$

* **aporturile de caldura ale cladirii de referinta:**

$$Q_g = Q_i + Q_s$$

$$Q_i = [\phi_{i,h} + (1-b) \cdot \phi_{i,u}] \cdot t$$

$$\Phi_{ih} = \Phi_i \cdot A_{inc} = 889,4$$

$\Phi_i = 4 \text{ w/mp}$
 $A_{inc} = 222,35 \text{ mp}$

$$\Phi_{iu} = 0$$

$Dz = 217$
 $t = 5205$
 $b = 0,88$

$$Q_i = 4.629,53 \text{ [kWh/an]}$$

$$Q_s = \sum_{ij} [I_{sj} \cdot \Sigma A_{snj}] \cdot t$$

Valori medii ale intensitatii radiatiei solare pentru perioada de incalzire									
ZILE	LUNA	N		E		S		V	
31	IANUARIE	13,6	25,83	31	51,40	76,9	90,52	31	51,40
28	FEBRUARIE	20,9		56,6		113,6		56,6	
31	MARTIE	29,8		64		99,7		64	
30	APRILIE	39,5		75,6		94,1		75,6	
19	MAI	65,5		74,3		90,8		74,3	
0	IUNIE	77,3		80		97,5		80	
0	IULIE	80,5		83,5		115,2		83,5	
0	AUGUST	72,9		77,1		135,9		77,1	
0	SEPTEMBRIE	51,1		84,2		136		84,2	
17	OCTOMBRIE	25,2		65,4		124		65,4	
30	NOIEMBRIE	15,3		33		73,2		33	
31	DECEMBRIE	11,8		27,3		68,8		27,3	

Valori medii ale intensitatii radiatiei solare pentru perioada de incalzire									
ZILE	LUNA	NV		NE		SE		SV	
31	IANUARIE	15	31,55	15	29,73	59,4	76,63	59,4	76,63
28	FEBRUARIE	28,8		28,8		92,6		92,6	
31	MARTIE	38,2		38,2		88,3		88,3	
30	APRILIE	52,6		52,6		91		91	
19	MAI	69,9		69,9		85,3		85,3	
0	IUNIE	78,6		78,6		93,5		93,5	
0	IULIE	82		82		108,3		108,3	

0	AUGUST	75	75	121,9	121,9
0	SEPTEMBRIE	59,9	59,9	118,4	118,4
17	OCTOMBRIE	36,2	36,2	102,8	102,8
30	NOIEMBRIE	16,5	16,5	57,3	57,3
31	DECEMBRIE	12,3	-0,4	52,9	52,9

Aporturi solare pe orientari			
Orientare	ΣAs_{nj} [mp]	Is_j [w/mp]	Qs_j [W]
N	5,53	25,83	142,85
E	4,40	51,40	226,17
S	8,73	90,52	790,18
V	0,00	51,40	0,00
NV	0,00	31,55	0,00
NE	0,00	29,73	0,00
SE	0,00	76,63	0,00
SV	0,00	76,63	0,00
ORIZONTA	0,00	0,00	0,00
TOTAL			1159,19

$Q_s = 6.033,87$ [kwh]

Dz= 217 zile
t= 5205,223 ore

$Q_g = Q_i + Q_s$

$Q_g = 10.663,39$ [kwh]

* necesarul de caldura pentru incalzire a cladirii de referinta:

$Q_h = Q_L - \eta \cdot Q_g$

$Q_L = 18.422,38$
 $\eta = 0,00$
 $Q_g = 10.663,39$

$Q_h = 9.360,05$ [kWh/an]

* consumul de energie pentru incalzire:

$Q_{fh} = Q_h + Q_{th} - Q_{rh,h} - Q_{rwh}$

$Q_h = 9.360,05$ [kWh]

$Q_{th} = Q_{em} + Q_d$

$Q_{em} = Q_{em,st} + Q_{em,c}$

$Q_{em,str} = (1 - \eta_{em}) \cdot Q_h / \eta_{em}$

$\eta_{em} = 0,93$
 $Q_h = 9.360,05$

$Q_{em,str} = 704,52$ [kWh]

$Q_{em,c} = (1 - \eta_c) \cdot Q_h / \eta_c$

$\eta_{ec} = 0,94$
 $Q_h = 9.360,05$

$Q_{em,c} = 597,45$

$Q_{em} = 1.301,97$

$$Q_d = \sum U'_i * (\theta_m - \theta_{ai}) * L_i * t_H$$

$$U'_i = \frac{\pi}{\frac{1}{2 * \lambda_{ia}} * \ln \frac{d_a}{d_i} + \frac{1}{\alpha_a * d_a}}$$

$\lambda_a = 0,0462$
 $d_a =$ diam ext al conductei de izolatie
 $d_i =$ diam conductei fara izolatie
 $\alpha_a = 3,0303$ coef global de transfer termic

$\theta_m = 44$

$Q_d = 0,00$ [kWh/an]

$Q_{th} = 4.702,76$ [kWh/an]

$Q_{rh,h} = 0,00$ [kWh/an]

$Q_{rwh} = 0,00$ [kWh/an]

$Q_{fh} = 13.325,06$ [kWh/an]

* consumul de energie pentru prepararea apei calde de consum:

$$q_{acm} = 1068 * i_{loc} * A_{loc} / A_{inc}$$

indice= 1068
 $i_{loc} = 0,078$
 $A_{loc} = 222,35$
 $A_{inc} = 222,35$

$q_{acm} = 83,304$

$Q_{acm} = 1.198,31$ [kWh/an]

* consumul de energie pentru iluminat

$W_{il} = 0,00$ [kWh/an]

* energia primara si emisiile de CO2

$$E_p = Q_{f,h,i} * f_{h,i} + Q_{f,w,i} * f_{w,i} + W_{il} * f_{il} + W_{clim} * f_{clim} + W_{vent} * f_{vent}$$

$E_p = 43.054,16$ [kwh/an]

$$E_{CO2} = Q_{f,h,i} \cdot f_{h,co2} + Q_{f,w,i} \cdot f_{w,co2} + W_{il} \cdot f_{ico2} + W_{clim} \cdot f_{clim} + W_{vent} \cdot f_{vent}$$

$$E_{CO2} = 4.947,05 \quad [\text{kg/an}]$$

Indicele de emisie echivalent CO2

$$A_{ref} = 222,35 \text{ mp}$$

$$I_{CO2} = 22,25 \quad [\text{kgCO}_2/\text{mp} \cdot \text{an}]$$

rezulta clasa de poluare : **A**

Clasa	A+	A	B	C	D	E	F	G
limite	19,7	27,8	55,8	84	112	140	168	168

* consumul anual specific de energie al cladirii de referinta

$$q_{tot} = q_{inc} + q_{acm} + w_{il} + w_{clim} + w_{vent} = 193,6324$$

rezulta clasa energetica:

B

Clasa	A+	A	B	C	D	E	F	G
limite	117	165	331	501	671	838	1005	1005

4.8 *Certificatul energetic al cladirii existente*

Anexa 9.2

4.9 *Modalitatea indeplinirii cerintelor minime de performanta pentru cladirile NZEB*

cladirea existenta/proiectata (fara masuri de eficientizare energetica)

- * limitarea consumului specific de energie primara la valoarea normata aferenta tipului de cladire NZEB si a zonei climatice

qep clad reala = 507,30 kWh/mp_{an}

q normat NZEB= 168,80 kWh/mp_{an} **Concluzie: Cerinta neindeplinita**

- * limitarea emisiei de CO₂ la valoarea normata aferenta tipului de cladire NZEB si a zonei climatice

Ico₂ clad reala = 83,50 [kgCO₂/mp_{an}]

Ico₂ normat NZEB= 20,20 [kgCO₂/mp_{an}] **Concluzie: Cerinta neindeplinita**

- * ponderea productiei de energie din surse regenerabile din total consum energie cladire

p reg clad reala = 9,70%

p normat=> 30,00 % **Concluzie: Cerinta neindeplinita**

Concluzie: Cladirea NU ESTE NZEB

B. RAPORTUL DE AUDITARE ENERGETICA

5. Masurile si Pachetele pentru cresterea eficientei energetice

Auditul energetic s-a efectuat conform noii metodologii de auditare Mc 0001 in vigoare

Se urmareste ca prin solutiile propuse sa se indeplineasca cerintele minime mentionate in MC001/2023 care mentioneaza limitarea consumului specific de energie primara totala la valoarea de: 149 kwh/mp/an si respectarea cerintei ca rezistentele minime corectate pe fiecare element al anvelopei sa fie mai mari decat valorile minime normate pentru tipul de cladire auditat, daca se justifica tehnico-economic

6. Analiza tehnico-economica ale fiecarui pachet de masuri de renovare

6.1 Ponderea pierderilor de caldura prin anvelopa si prioritatile de interventie

-prin anvelopa: $p_a = H_t/H = 84,04\%$
-prin ventilatie: $p_v = H_v/H = 15,96\%$

pierderi prin anvelopa defalcate:

Planseu terasa	25,00%
Pereti exteriori	29,53%
Placa peste sol	20,87%
Ferestre exterioare	8,64%
Usa exterioara	0,00%
TOTAL	84,04%

Centralizator pierderi de caldura:

VENTILATIE	15,96%
Planseu terasa	25,00%
Pereti exteriori	29,53%
Placa peste sol	20,87%
Ferestre exterioare	8,64%
Usa exterioara	0,00%
TOTAL	100,00%

Prioritati de interventie:

- 1 Pereti exteriori
- 2 Ferestre exterioare
- 3 Planseu terasa
- 4 Placa peste sol

6.2 Soluții de reabilitare pentru anvelopa clădirii:

PERETI EXTERIORI

Soluția 1

$R' > 3$ mpk/W

Suprafata: **146,48** mp

$\alpha_i = 8$

$\alpha_e = 24$

Nr crt	MATERIAL	SUPRAFATA (mp)	GROSIME (m)	λ_{calcul} (W/Mk)	Ri	um	Ri*S
1	interior				Rsi=	0,13 m ² K/W	0,13
2	Tencuiala var-ciment	146,48	0,03	0,87	Ri=	0,03 m ² K/W	4,2090517
3	Zidărie din cărămizi pline d=0,25	146,48	0,40	0,80	Ri=	0,50 m ² K/W	73,2375
4	Tencuiala var-ciment	0,00	0,00	0,00	Ri=	0,00 m ² K/W	0
5	-	146,48	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-
9	vata minerala bazaltica 05	146,48	0,05	0,0374	Ri=	1,34 m ² K/W	195,822
10	exterior				Rse=	0,04 m ² K/W	0,04
					R=	2,03 m ² K/W	

Soluția 2

Suprafata: **146,48** mp

$\alpha_i = 8$

$\alpha_e = 24$

Nr crt	MATERIAL	SUPRAFATA (mp)	GROSIME (m)	λ_{calcul} (W/Mk)	Ri	um	Ri*S
1	interior				Rsi=	0,13 m ² K/W	0,13
2	Tencuiala var-ciment	146,48	0,03	0,87	Ri=	0,03 m ² K/W	4,2090517
3	Zidărie din cărămizi pline d=0,25	146,48	0,40	0,80	Ri=	0,50 m ² K/W	73,2375
4	Tencuiala var-ciment	0,00	0,00	0,00	Ri=	0,00 m ² K/W	0
5	-	146,48	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-
9	vata minerala bazaltica 10	146,48	0,1	0,0374	Ri=	2,67 m ² K/W	391,644
11	exterior				Rse=	0,04 m ² K/W	0,04
					R=	3,37 m ² K/W	

Soluția 3

Suprafata: **146,48** mp

$\alpha_i = 8$

$\alpha_e = 24$

Nr crt	MATERIAL	SUPRAFATA (mp)	GROSIME (m)	λ_{calcul} (W/Mk)	Ri	um	Ri*S
1	interior				Rsi=	0,13 m ² K/W	0,13
2	Tencuiala var-ciment	146,48	0,03	0,87	Ri=	0,03 m ² K/W	4,2090517
3	Zidărie din cărămizi pline d=0,25	146,48	0,40	0,80	Ri=	0,50 m ² K/W	73,2375
4	Tencuiala var-ciment	0,00	0,00	0,00	Ri=	0,00 m ² K/W	0
5	-	146,48	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-
9	vata minerala bazaltica 15	146,48	0,15	0,0374	Ri=	4,01 m ² K/W	587,467
11	exterior				Rse=	0,04 m ² K/W	0,04
					R=	4,71 m ² K/W	

Ferestre exterioare			
Ferestre exterioare	R'	>	0,83 mpk/W

Solutia 4

Suprafata:	34,50	mp	Procent schimb ferestre:	37,50%

Nr crt	MATERIAL	SUPRAFATA (mp)	GROSIME (m)	λ_{calcul} (W/Mk)	Ri	um	
1							
2	fereastră termopan 3 straturi				Ri=	0,73 m ² K/W	

Placa peste sol			
Placa peste sol	R'	>	5 mpk/W

Solutia 5

Suprafata:	222,35	mp	α_i =	6
			α_e =	12

Nr crt	MATERIAL	SUPRAFATA (mp)	GROSIME (m)	λ_{calcul} (W/Mk)	Ri	um	Ri*S
1	interior				Rsi=	0,17 m ² K/W	0,17
2	Gresie și cuarțite d=m ρ =2400	222,35	0,02	2,030	Ri=	0,01 m ² K/W	2,1906404
3	Șapă de ipsos d=m ρ =1600	222,35	0,04	1,030	Ri=	0,04 m ² K/W	8,6349515
4	Beton armat d=0,12m ρ =2500	222,35	0,1	1,740	Ri=	0,06 m ² K/W	12,778736
5	-	-	-	-	-	-	-
6	-	0,00	-	-	Ri=	0,00 m ² K/W	-
7	-	0,00	-	-	Ri=	0,00 m ² K/W	-
8	-	0,00	-	-	Ri=	0,00 m ² K/W	-
9	polistiren extrudat 05	222,35	0,05	0,0374	Ri=	1,34 m ² K/W	297,259
10	exterior				Rse=	0,08 m ² K/W	0,08
					R=	3,21 m ² K/W	

Solutia 6

Suprafata:	222,35	mp	α_i =	6
			α_e =	12

Nr crt	MATERIAL	SUPRAFATA (mp)	GROSIME (m)	λ_{calcul} (W/Mk)	Ri	um	Ri*S
1	interior				Rsi=	0,17 m ² K/W	0,17
2	Gresie și cuarțite d=m ρ =2400	222,35	0,02	2,030	Ri=	0,01 m ² K/W	2,1906404
3	Șapă de ipsos d=m ρ =1600	222,35	0,04	1,030	Ri=	0,04 m ² K/W	8,6349515
4	Beton armat d=0,12m ρ =2500	222,35	0,1	1,740	Ri=	0,06 m ² K/W	12,778736
5	-	-	-	-	-	-	-
6	-	0,00	-	-	Ri=	0,00 m ² K/W	-
7	-	0,00	-	-	Ri=	0,00 m ² K/W	-
8	-	0,00	-	-	Ri=	0,00 m ² K/W	-
9	spuma poliuretanică pori închis	222,35	0,1	0,0374	Ri=	4,13 m ² K/W	918,802
10	exterior				Rse=	0,08 m ² K/W	0,08
					R=	6,01 m ² K/W	

Planseu terasa

R' > 6 mpk/W

Planseu terasa

Solutia 7

Suprafata:	222,35	mp

 $\alpha_i = 8$ $\alpha_e = 12$

Nr crt	MATERIAL	SUPRAFATA (mp)	GROSIME (m)	λ_{calcul} (W/Mk)	Ri	um	Ri*S
1	interior				Rsi=	0,02 m ² K/W	0,02
2	Tencuiala var-ciment	222,35	0,02	0,87	Ri=	0,02 m ² K/W	5,11
3	Pin și brad- în lungul fibrelor d=0,	436,00	0,15	0,35	Ri=	0,43 m ² K/W	186,86
4	Beton armat d=0,12m $\rho=2400$	261,95	0,15	1,62	Ri=	0,09 m ² K/W	24,25
5	Bitum d=0,02m $\rho=1100$	222,35	0,02	0,17	Ri=	0,12 m ² K/W	26,16
6	Bitum d=0,02m $\rho=1100$	222,35	0,02	0,17	Ri=	- m ² K/W	-
7	-	0,00	-	-	Ri=	- m ² K/W	-
8	vata minerala semirigida 25	222,35	0,25	0,0418	Ri=	5,98 m²K/W	1329,84
9	exterior				Rse=	0,08 m ² K/W	0,08
					R=	7,18 m²K/W	

Solutia 8

Suprafata:	222,35	mp

 $\alpha_i = 8$ $\alpha_e = 12$

Nr crt	MATERIAL	SUPRAFATA (mp)	GROSIME (m)	λ_{calcul} (W/Mk)	Ri	um	Ri*S
1	interior				Rsi=	0,13 m ² K/W	0,13
2	Tencuiala var-ciment	222,35	0,02	0,87	Ri=	0,02 m ² K/W	5,11
3	Pin și brad- în lungul fibrelor d=0,	436,00	0,15	0,35	Ri=	0,43 m ² K/W	186,86
4	Beton armat d=0,12m $\rho=2400$	261,95	0,15	1,62	Ri=	0,09 m ² K/W	24,25
5	Bitum d=0,02m $\rho=1100$	222,35	0,02	0,17	Ri=	0,12 m ² K/W	26,16
6	Bitum d=0,02m $\rho=1100$	222,35	0,02	0,17	Ri=	- m ² K/W	-
7	-	0,00	-	-	Ri=	- m ² K/W	-
8	vata minerala bazaltica 20	222,35	0,2	0,0418	Ri=	4,78 m²K/W	1063,88
9	exterior				Rse=	0,08 m ² K/W	0,08
					R=	6,08 m²K/W	

6.3 *Solutii recomandate pentru instalatiile aferente cladirii:*

Eficientizarea instalatiei de incalzire

Montare becuri tip led

Asigurarea calitatii aerului interior prin ventilare naturala sau ventilare hibrida a incaperilor - introducerea permanenta aer exterior prin orificii pe fatade si evacuare aer interior prin bai si grupuri sanitare

Alte masuri eficiente tehnico-economic conform calculelor din paragrafele urmatoare

6.4 *Pachete de masuri pentru reabilitarea termica a anvelopei cladirii*

Se desprind in cazul reabilitarii termice a anvelopei urmatoarele pachete de masuri:

Pachetul P01	=	S1	+	S4	+	S7		
Pachetul P02	=	S2	+	S4	+	S7		
Pachetul P03	=	S3	+	S4	+	S7		
Pachetul P04	=	S1	+	S4	+	S8		
Pachetul P05	=	S2	+	S4	+	S8		
Pachetul P06	=	S3	+	S4	+	S8		
Pachetul P07	=	S1	+	S4	+	S7	+	S5
Pachetul P08	=	S1	+	S4	+	S7	+	S6
Pachetul P09	=	S1	+	S4	+	S8	+	S5
Pachetul P10	=	S1	+	S4	+	S8	+	S6
Pachetul P11	=	S2	+	S4	+	S7	+	S5
Pachetul P12	=	S2	+	S4	+	S7	+	S6
Pachetul P13	=	S2	+	S4	+	S8	+	S5
Pachetul P14	=	S2	+	S4	+	S8	+	S6
Pachetul P15	=	S3	+	S4	+	S7	+	S5
Pachetul P16	=	S3	+	S4	+	S7	+	S6
Pachetul P17	=	S3	+	S4	+	S8	+	S5
Pachetul P18	=	S3	+	S4	+	S8	+	S6

6.5 Analiza economica a solutiilor propuse pentru anveloparea cladirii

Aceasta analiza presupune reevaluarea indicatorilor energetici de baza ai cladirii pentru fiecare solutie in parte. In principiu este vorba de consumul anual de energie al cladirii care rezulta prin aplicarea fiecarei masuri, mai redus decat cel aferent situatiei actual. Analiza s-a efectuat atat pentru solutiile prezentate cat si pentru pachetul de solutii mentionat

Rezultatele analizei sunt urmatoarele :

Var	Necesar caldura al cladirii	Consum anual incalzire	Consum specific incalzire	Consum specific incalzire	Consum total incalzire	Economia anuala		Durata de incalzire zile
						kwh/an	%	
CI Reala	49.280,23	49.280,23	221,63	221,63	49.280,23	0,00	0	244
S1	38.485,33	38.485,33	173,08	173,08	38.485,33	10.794,89	21,91%	243
S2	36.152,40	36.152,40	162,59	162,59	36.152,40	13.127,83	26,64%	243
S3	33.976,48	33.976,48	152,81	152,81	33.976,48	15.303,75	31,05%	243
S4	45.606,31	45.606,31	205,11	205,11	45.606,31	3.673,91	7,46%	243
S5	42.394,34	42.394,34	190,66	190,66	42.394,34	6.885,89	13,97%	243
S6	39.180,68	39.180,68	176,21	176,21	39.180,68	10.099,55	20,49%	243
S7	36.089,91	36.089,91	162,31	162,31	36.089,91	13.190,31	26,77%	243
S8	36.387,06	36.387,06	163,65	163,65	36.387,06	12.893,17	26,16%	243
P1	22.065,56	22.065,56	99,24	99,24	22.065,56	27.214,67	55,22%	242
P2	19.805,05	19.805,05	89,07	89,07	19.805,05	29.475,18	59,81%	241
P3	17.710,09	17.710,09	79,65	79,65	17.710,09	31.570,14	64,06%	241
P4	24.403,69	24.403,69	109,75	109,75	24.403,69	24.876,54	50,48%	242
P5	19.704,92	19.704,92	88,62	88,62	19.704,92	29.575,31	60,01%	241
P6	17.994,54	17.994,54	80,93	80,93	17.994,54	31.285,69	63,49%	241
P7	15.611,33	15.611,33	70,21	70,21	15.611,33	33.668,90	68,32%	240
P8	12.570,18	12.570,18	56,53	56,53	12.570,18	36.710,05	74,49%	239
P9	15.898,81	15.898,81	71,50	71,50	15.898,81	33.381,42	67,74%	240
P10	12.847,36	12.847,36	57,78	57,78	12.847,36	36.432,86	73,93%	239
P11	13.387,14	13.387,14	60,21	60,21	13.387,14	35.893,09	72,83%	240
P12	10.191,53	10.191,53	45,84	45,84	10.191,53	39.088,70	79,32%	178
P13	13.667,51	13.667,51	61,47	61,47	13.667,51	35.612,72	72,27%	240
P14	10.706,83	10.706,83	48,15	48,15	10.706,83	38.573,39	78,27%	239
P15	11.365,69	11.365,69	51,12	51,12	11.365,69	37.914,54	76,94%	239
P16	8.379,36	8.379,36	37,69	37,69	8.379,36	40.900,87	83,00%	177
P17	11.637,49	11.637,49	52,34	52,34	11.637,49	37.642,74	76,39%	239
P18	8.622,35	8.622,35	38,78	38,78	8.622,35	40.657,88	82,50%	177

6.6 Analiza economica a solutiilor propuse pentru anveloparea cladirii

Aceasta analiza presupune evaluarea urmatoarelor indicatori:
 costurilor de investitie a variantelor de reabilitare
 durata de viata a variantelor de reabilitare
 economiile de energie datorate adoptarii variantelor de reabilitare

	Durata viata
pardoseala	15
pereti ext	20
pod	15
terasa	10
ferestre	15

Var	Economia anuala	Cost aproximativ investitie	Durata de viata	Durata recuperare inv	Cost specific al economiei energetice
	kwh/an	lei	ani	ani	lei/kwh
S1	10.794,89	31.172 lei	20,00	9,63	0,07
S2	13.127,83	35.191 lei	20,00	8,94	0,08
S3	15.303,75	39.209 lei	20,00	8,54	0,09
S4	3.673,91	10.887 lei	15,00	9,88	0,02
S5	6.885,89	48.869 lei	15,00	23,66	0,04
S6	10.099,55	38.743 lei	15,00	12,79	0,06
S7	13.190,31	25.315 lei	15,00	6,40	0,08
S8	12.893,17	26.603 lei	15,00	6,88	0,08
P1	27.214,67	67.373 lei	16,92	8,25	0,17
P2	29.475,18	71.392 lei	16,92	8,07	0,18
P3	31.570,14	75.411 lei	16,92	7,96	0,19
P4	24.876,54	68.662 lei	16,92	9,20	0,15
P5	29.575,31	72.681 lei	16,92	8,19	0,18
P6	31.285,69	76.699 lei	16,92	8,17	0,19
P7	33.668,90	116.242 lei	16,21	11,51	0,20
P8	36.710,05	106.116 lei	16,21	9,64	0,22
P9	33.381,42	117.531 lei	16,21	11,74	0,20
P10	36.432,86	107.405 lei	16,21	9,83	0,22
P11	35.893,09	120.261 lei	16,21	11,17	0,22
P12	39.088,70	110.135 lei	16,21	9,39	0,24
P13	35.612,72	121.550 lei	16,21	11,38	0,22
P14	38.573,39	111.424 lei	16,21	9,63	0,23
P15	37.914,54	124.280 lei	16,21	10,93	0,23
P16	40.900,87	114.154 lei	16,21	9,30	0,25
P17	37.642,74	125.568 lei	16,21	11,12	0,23
P18	40.657,88	115.443 lei	16,21	9,46	0,25

6.7 *Recomandarea pachetului de izolare termica a anvelopei cladirii*

6.7.1 *Extragere solutie/pachet de masuri de izolare termica optima pentru anvelopa cladirii*

Analizele energetice si economice prezentate mai sus pun in evidenta performantele diferitelor solutii de reabilitare, astfel :

Varianta de reabilitare	S1	izolarea peretilor ext cu:	vata minerala bazaltica 05 5 cm
cost:	31.172 lei	se recupereaza in:	9,63 ani
cost specific al economiei energetice fiind de :			0,07 lei/kwh
consum annual specific incalzire :			173,08

Varianta de reabilitare	S2	izolarea peretilor ext cu:	vata minerala bazaltica 10 10 cm
cost:	35.191 lei	se recupereaza in :	8,94 ani
cost specific al economiei energetice fiind de :			0,08 lei/kwh
consum annual specific incalzire :			162,59

Varianta de reabilitare	S3	izolarea peretilor ext cu:	= 15 cm
cost:	39.209 lei	se recupereaza in :	8,54 ani
cost specific al economiei energetice fiind de :			0,09 lei/kwh
consum annual specific incalzire :			152,81

Varianta de reabilitare	S4	fereastră termopan 3 straturi	
cost:	10.887 lei	se recupereaza in:	9,88 ani
cost specific al economiei energetice fiind de :			0,02 lei/kwh
consum annual specific incalzire :			205,11

Varianta de reabilitare	S5	placa peste sol	polistiren extrudat 05 5 cm
cost:	48.869 lei	se recupereaza in :	23,66 ani
cost specific al economiei energetice fiind de :			0,04 lei/kwh
consum annual specific incalzire :			190,66

Varianta de reabilitare	S6	placa peste sol	spuma poliuretana porii inchisi 10 10 cm
cost:	38.743 lei	se recupereaza in:	12,79 ani
cost specific al economiei energetice fiind de :			0,06 lei/kwh
consum anual specific incalzire :			176,21

Varianta de reabilitare	S7	planseul sub pod	vata minerala semirigida 25 25 cm
cost:	25.315 lei	se recupereaza in :	6,40 ani
cost specific al economiei energetice fiind de :			0,08 lei/kwh
consum anual specific incalzire :			162,31

Varianta de reabilitare	S8	planseul sub pod	vata minerala bazaltica 20 20 cm
cost:	0 lei	se recupereaza in :	6,88 ani
cost specific al economiei energetice fiind de :			0,08 lei/kwh
consum anual specific incalzire :			163,65

Varianta de reabilitare	P1		
	=	S1	+ S4 + S7
S1	Pereti exteriori	vata minerala bazaltica 05	5 cm
S4	Ferestre exterioare	fereastră termopan 3 straturi	
S7	Planseu terasa	vata minerala semirigida 25	25 cm
cost:	67.373 lei	se recupereaza in:	8,25 ani
cost specific al economiei energetice fiind de :			0,17 lei/kwh
consum anual specific incalzire :			99,24

Varianta de reabilitare	P2		
	=	S2	+ S4 + S7
S2	Pereti exteriori	vata minerala bazaltica 10	10 cm
S4	Ferestre exterioare	fereastră termopan 3 straturi	
S7	Planseu terasa	vata minerala semirigida 25	25 cm
cost:	71.392 lei	se recupereaza in:	8,07 ani
cost specific al economiei energetice fiind de :			0,18 lei/kwh
consum anual specific incalzire :			89,07

Varianta de reabilitare**P3**

	=	S3	+	S4	+	S7	
S3		Pereti exteriori		vata minerala bazaltica 10			15 cm
S4		Ferestre exterioare		fereastră termopan 3 straturi			
S7		Planseu terasa		vata minerala semirigida 25			25 cm

cost: 75.411 lei se recupereaza in: 7,96 ani
cost specific al economiei energetice fiind de : 0,19 lei/kwh
consum anual specific incalzire : 79,65

Varianta de reabilitare**P4**

	=	S1	+	S4	+	S8	
S1		Pereti exteriori		vata minerala bazaltica 05			5 cm
S4		Ferestre exterioare		fereastră termopan 3 straturi			
S8		Planseu terasa		vata minerala bazaltica 20			20 cm

cost: 68.662 lei se recupereaza in: 9,20 ani
cost specific al economiei energetice fiind de : 0,15 lei/kwh
consum anual specific incalzire : 109,75

Varianta de reabilitare**P5**

	=	S2	+	S4	+	S8	
S2		Pereti exteriori		vata minerala bazaltica 10			10 cm
S4		Ferestre exterioare		fereastră termopan 3 straturi			
S8		Planseu terasa		vata minerala bazaltica 20			20 cm

cost: 72.681 lei se recupereaza in: 8,19 ani
cost specific al economiei energetice fiind de : 0,18 lei/kwh
consum anual specific incalzire : 88,62

Varianta de reabilitare**P6**

	=	S3	+	S4	+	S8	
S3		Pereti exteriori		vata minerala bazaltica 10			15 cm
S4		Ferestre exterioare		fereastră termopan 3 straturi			
S8		Planseu terasa		vata minerala bazaltica 20			20 cm

cost: 76.699 lei se recupereaza in: 8,17 ani
cost specific al economiei energetice fiind de : 0,19 lei/kwh
consum anual specific incalzire : 80,93

Varianta de reabilitare P7

	=	S1	+	S4	+	S7	+	S5
S1		Pereti exteriori		vata minerala bazaltica 05				5 cm
S4		Ferestre exterioare		fereastră termopan 3 straturi				
S7		Planseu terasa		vata minerala semirigida 25				25 cm
S5		Placa peste sol		polistiren extrudat 05				5 cm

cost: 116.242 lei se recupereaza in: 11,51 ani
 cost specific al economiei energetice fiind de : 0,20 lei/kwh
 consum anual specific incalzire : 70,21

Varianta de reabilitare P8

	=	S1	+	S4	+	S7	+	S6
S1		Pereti exteriori		vata minerala bazaltica 05				5 cm
S4		Ferestre exterioare		fereastră termopan 3 straturi				
S7		Planseu terasa		vata minerala semirigida 25				25 cm
S6		Placa peste sol		spuma poliuretana porii inchisi 10				10 cm

cost: 106.116 lei se recupereaza in: 9,64 ani
 cost specific al economiei energetice fiind de : 0,22 lei/kwh
 consum anual specific incalzire : 56,53

Varianta de reabilitare P9

	=	S1	+	S4	+	S8	+	S5
S1		Pereti exteriori		vata minerala bazaltica 05				5 cm
S4		Ferestre exterioare		fereastră termopan 3 straturi				
S8		Planseu terasa		vata minerala bazaltica 20				20 cm
S5		Placa peste sol		polistiren extrudat 05				5 cm

cost: 117.531 lei se recupereaza in: 11,74 ani
 cost specific al economiei energetice fiind de : 0,20 lei/kwh
 consum anual specific incalzire : 71,50

Varianta de reabilitare P10

	=	S1	+	S4	+	S8	+	S6
S1		Pereti exteriori		vata minerala bazaltica 05				5 cm
S4		Ferestre exterioare		fereastră termopan 3 straturi				
S8		Planseu terasa		vata minerala bazaltica 20				20 cm
S6		Placa peste sol		spuma poliuretana porii inchisi 10				10 cm

cost: 107.405 lei se recupereaza in: 9,83 ani
 cost specific al economiei energetice fiind de : 0,22 lei/kwh
 consum anual specific incalzire : 57,78

Varianta de reabilitare P11

	=	S2	+	S4	+	S7	+	S5
S2		Pereti exteriori		vata minerala bazaltica 10				10 cm
S4		Ferestre exterioare		fereastră termopan 3 straturi				
S7		Planseu terasa		vata minerala semirigida 25				25 cm
S5		Placa peste sol		polistiren extrudat 05				5 cm

cost: 120.261 lei se recupereaza in: 11,17 ani
 cost specific al economiei energetice fiind de : 0,22 lei/kwh
 consum anual specific incalzire : 60,21

Varianta de reabilitare P12

	=	S2	+	S4	+	S7	+	S6
S2		Pereti exteriori		vata minerala bazaltica 10				10 cm
S4		Ferestre exterioare		fereastră termopan 3 straturi				
S7		Planseu terasa		vata minerala semirigida 25				25 cm
S6		Placa peste sol		spuma poliuretanica pori inchisi 10				10 cm

cost: 110.135 lei se recupereaza in: 9,39 ani
 cost specific al economiei energetice fiind de : 0,24 lei/kwh
 consum anual specific incalzire : 45,84

Varianta de reabilitare P13

	=	S2	+	S4	+	S8	+	S5
S2		Pereti exteriori		vata minerala bazaltica 10				10 cm
S4		Ferestre exterioare		fereastră termopan 3 straturi				
S8		Planseu terasa		vata minerala bazaltica 20				20 cm
S5		Placa peste sol		polistiren extrudat 05				5 cm

cost: 121.550 lei se recupereaza in: 11,38 ani
 cost specific al economiei energetice fiind de : 0,22 lei/kwh
 consum anual specific incalzire : 61,47

Varianta de reabilitare P14

	=	S2	+	S4	+	S8	+	S6
S2		Pereti exteriori		vata minerala bazaltica 10				10 cm
S4		Ferestre exterioare		fereastră termopan 3 straturi				
S8		Planseu terasa		vata minerala bazaltica 20				20 cm
S6		Placa peste sol		spuma poliuretanica pori inchisi 10				10 cm

cost: 111.424 lei se recupereaza in: 9,63 ani
 cost specific al economiei energetice fiind de : 0,23 lei/kwh
 consum anual specific incalzire : 48,15

Varianta de reabilitare P15

	=	S3	+	S4	+	S7	+	S5
S3		Pereti exteriori		vata minerala bazaltica 15				15 cm
S4		Ferestre exterioare		fereastră termopan 3 straturi				
S7		Planseu terasa		vata minerala bazaltica 20				25 cm
S5		Placa peste sol		polistiren extrudat 05				5 cm

cost: 124.280 lei se recupereaza in: 10,93 ani
 cost specific al economiei energetice fiind de : 0,23 lei/kwh
 consum anual specific incalzire : 51,12

Varianta de reabilitare P16

	=	S3	+	S4	+	S7	+	S6
S3		Pereti exteriori		vata minerala bazaltica 15				15 cm
S4		Ferestre exterioare		fereastră termopan 3 straturi				
S7		Planseu terasa		vata minerala bazaltica 20				25 cm
S6		Placa peste sol		spuma poliuretana porii inchisi 10				10 cm

cost: 40.901 lei se recupereaza in: 9,30 ani
 cost specific al economiei energetice fiind de : 0,25 lei/kwh
 consum anual specific incalzire : 37,69

Varianta de reabilitare P17

	=	S3	+	S4	+	S8	+	S5
S3		Pereti exteriori		vata minerala bazaltica 15				15 cm
S4		Ferestre exterioare		fereastră termopan 3 straturi				
S8		Planseu terasa		vata minerala bazaltica 20				20 cm
S5		Placa peste sol		polistiren extrudat 05				5 cm

cost: 125.568 lei se recupereaza in: 11,12 ani
 cost specific al economiei energetice fiind de : 0,23 lei/kwh
 consum anual specific incalzire : 52,34

Varianta de reabilitare P18

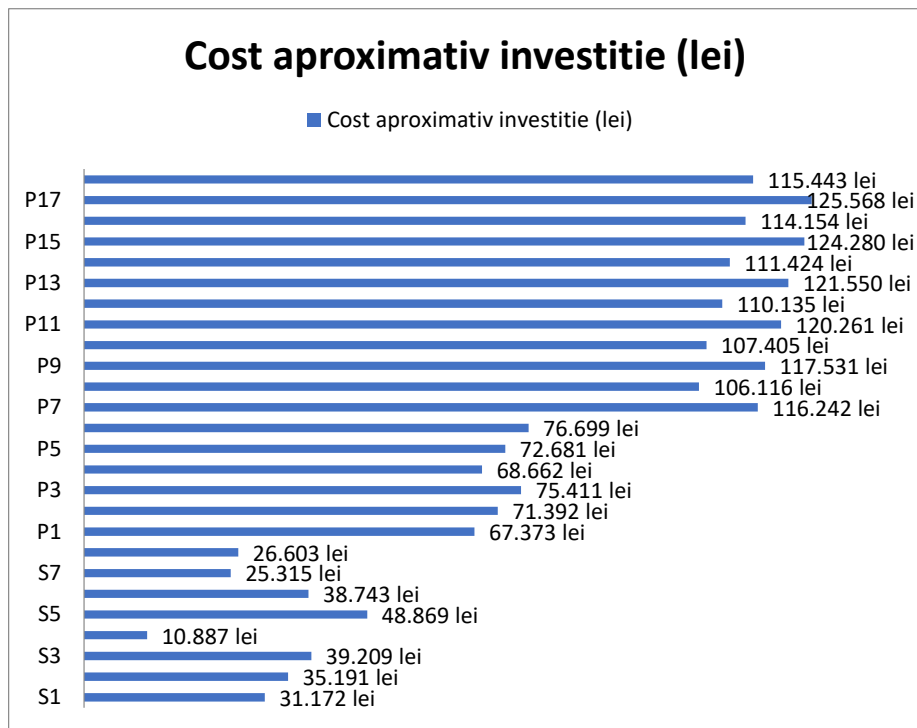
	=	S3	+	S4	+	S8	+	S6
S3		Pereti exteriori		vata minerala bazaltica 15				15 cm
S4		Ferestre exterioare		fereastră termopan 3 straturi				
S8		Planseu terasa		vata minerala bazaltica 20				20 cm
S6		Placa peste sol		spuma poliuretana porii inchisi 10				10 cm

cost: 115.443 lei se recupereaza in: 9,46 ani
 cost specific al economiei energetice fiind de : 0,25 lei/kwh
 consum anual specific incalzire : 38,78

SOLUTIA RECOMANDATA:			
PROGRAMUL :		P18	
S3	Pereti exteriori	vata minerala bazaltica 15	15 cm
S4	Ferestre exterioare	fereastră termopan 3 straturi	
S8	Planseu terasa	vata minerala bazaltica 20	20 cm
S6	Placa peste sol	spuma poliuretanica pori inchisi 10	10 cm
cost: 115.443 lei se recupereaza in: 9,46 ani			
cost specific al economiei energetice fiind de : 0,25 lei/kwh			
consum anual specific ep incalzire : 38,78			

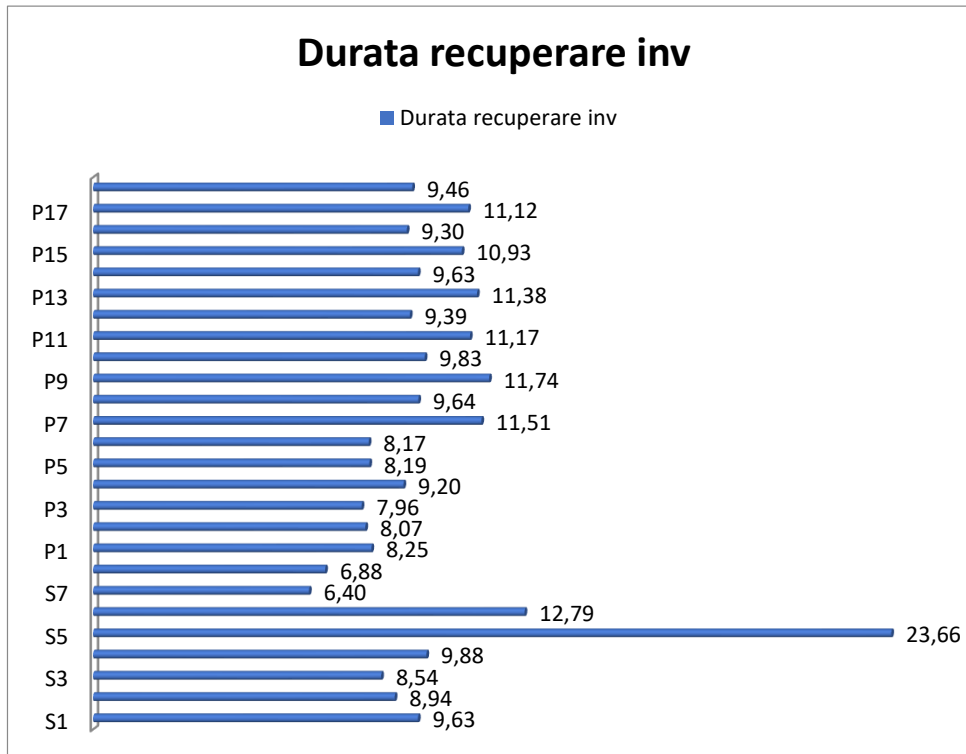
6.7.2 Evolutia solutiilor si pachetelor de masuri pe costuri de montaj

Var	Cost aproximativ investitie (lei)
S1	31.172 lei
S2	35.191 lei
S3	39.209 lei
S4	10.887 lei
S5	48.869 lei
S6	38.743 lei
S7	25.315 lei
S8	26.603 lei
P1	67.373 lei
P2	71.392 lei
P3	75.411 lei
P4	68.662 lei
P5	72.681 lei
P6	76.699 lei
P7	116.242 lei
P8	106.116 lei
P9	117.531 lei
P10	107.405 lei
P11	120.261 lei
P12	110.135 lei
P13	121.550 lei
P14	111.424 lei
P15	124.280 lei
P16	114.154 lei
P17	125.568 lei
P18	115.443 lei



Var	Durata recuperare inv
S1	9,63
S2	8,94
S3	8,54
S4	9,88
S5	23,66
S6	12,79
S7	6,40
S8	6,88
P1	8,25
P2	8,07
P3	7,96
P4	9,20
P5	8,19
P6	8,17
P7	11,51
P8	9,64
P9	11,74
P10	9,83
P11	11,17
P12	9,39
P13	11,38
P14	9,63
P15	10,93
P16	9,30
P17	11,12
P18	9,46

6.7.3 Evolutia solutiilor si pachetelor de masuri pe perioada de recuperare investitie



**6.8 RECALCULAREA PARAMETRIILOR TERMOTEHNICI FUNCTIE DE MASURILE
PROPUSE DE EFICIENTIZARE ENERGETICA A ANVELOPEI CLADIRII SI
INSTALATIILOR ACESTEIA**

P18

Denumire element	Rj	r	R'j	U'j	Aj	U'j*Aj
Pereti exteriori	4,71	0,58	2,72	0,37	146,48	53,83
Ferestre exterioare	0,73	1,00	0,73	1,38	34,50	47,59
Usa exterioara	0,50	1,00	0,50	2,00	0,00	0,00
Placa peste sol	6,01	0,82	4,94	0,20	222,35	45,03
Planseu terasa	6,65	0,72	4,77	0,21	222,35	46,64
L=						148,05

Propuneri de instalatii si energii alternative

TIP UTILITATE	INSTALATII	COMBUSTIBIL
INCALZIRE	CT gaz	-
	CT lemne	-
	CT electric	-
	Sobe lemne	-
	Termoficare	-
	Radiatoare/Radiant el	-
	Radiant gaz	-
	Ventiloconvectoare	-
	Pompe de caldura	Energie electrică consumată din SEN (ex. pentru iluminat, pompe de căldură, chillere etc.)
	RES Electrice	Energie electrică produsă onsite/nearby cu panouri fotovoltaice/centrale eoliene etc. și exportată în SEN****
	RES Termice	-
ACM	CT gaz	-
	CT lemne	-
	CT electric	-
	Sobe lemne	-
	Termoficare	-
	Boiler	Energie electrică consumată din SEN (ex. pentru iluminat, pompe de căldură, chillere etc.)
	Echipament instant	-
	Pompe de caldura	Energie electrică consumată din SEN (ex. pentru iluminat, pompe de căldură, chillere etc.)
	RES Electrice	-
	RES Termice	-
ILUMINAT	SEN	Energie electrică consumată din SEN (ex. pentru iluminat, pompe de căldură, chillere etc.)
	RES Electrice	Energie electrică produsă onsite/nearby cu panouri fotovoltaice/centrale eoliene etc. și exportată în SEN****
AER CONDITIONAT	SEN	Energie electrică consumată din SEN (ex. pentru iluminat, pompe de căldură, chillere etc.)
	RES Electrice	Energie electrică produsă onsite/nearby cu panouri fotovoltaice/centrale eoliene etc. și exportată în SEN****
VENTILARE MEC	SEN	Energie electrică consumată din SEN (ex. pentru iluminat, pompe de căldură, chillere etc.)
	RES Electrice	Energie electrică produsă onsite/nearby cu panouri fotovoltaice/centrale eoliene etc. și exportată în SEN****

6.8.0.1 Intensitatea radiatiei solare si temperaturile exterioare medii lunare:

ZONA : CRAIOVA

Valori medii ale temperaturii exterioare	
LUNA	TEMP
IANUARIE	-1,1
FEBRUARIE	1,7
MARTIE	6
APRILIE	11,6
MAI	17,5
IUNIE	21,3
IULIE	23,2
AUGUST	22,5
SEPTEMBRIE	16,9
OCTOMBRIE	11,5
NOIEMBRIE	5,3
DECEMBRIE	-0,2

6.8.1 Temperaturi de calcul ale spatiilor interioare:

6.8.1.1 Temperatura interioara predominanta a incaperilor incalzite:

Ti= 20

6.8.1.2 Temperatura interioara a spatiilor neincalzite:

pe baza bilantului termic :

6.8.1.3 Temperatura interioara de calcul:

Vinc dir si ind= 633,70
Vinc dir= 633,70
Vinc ind= 0,00

Ti= 18,11

6.8.1.4 Calculul coeficientilor de pierderi de caldura HT si Hv:

a.calculul coeficientului de pierderi de caldura al cladirii, H

$$H=H_v+H_T$$

b.calculul coeficientului de pierderi de caldura al cladirii prin ventilare, H_v

$$H_v = 106,14 \quad [W/K]$$

$$\begin{aligned} p_a &= 1,2 \\ c_a &= 1,005 \\ n_a &= 0,5 \\ V &= 633,6975 \end{aligned}$$

c.calculul coeficientului de pierderi de caldura al cladirii prin transmisie H_T

$$H_T=L+H_u \quad [W/K]$$

L - coeficientul de cuplaj termic prin anvelopa exterioara a cladirii

COEFICIENTI DE CUPLAJ TERMIC AI SPATIULUI INCALZIT

Denumire element	R' _j	U' _j	A _j	U' _j *A _j
Planseu terasa	4,77	0,21	222,35	46,64
Pereti exteriori	2,72	0,37	146,48	53,83
Placa peste sol	4,94	0,20	222,35	45,03
Ferestre exterioare	0,73	1,38	34,50	47,59
Usa exterioara	0,50	2,00	0,00	0,00
L=				148,05

inc-ext	inc-neinc							

Denumire element	U*A	L _{tiu}	h _{neinc}	A _{neinc}	V _{neinc}	n _{a1}	H _{viu}	H _{iu}
Planseu terasa	46,64	0,00	0,00	222,35	0,00	0,00	0,00	0,00
Pereti exteriori	53,83	0,00	0,00	146,48	0,00	0,00	0,00	0,00
Placa peste sol	45,03	0,00	0,00	222,35	0,00	0,00	0,00	0,00
Ferestre exterioare	47,59	0,00	0,00	34,50	0,00	0,00	0,00	0,00

Usa exterioara	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	193,08	-45,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

neinc-exterior

Denumire element	Uue	Aue	Ltue	hneinc	Aneinc	Vneinc	na1	Hvue
Planseu terasa	7,27	266,82	1940,51	0,00	222,35	0,00	5,00	0,00
Pereti exteriori	0,00	0,00	0,00	0,00	146,48	0,00	0,00	0,00
Placa peste sol	1,00	222,35	222,35	0,00	222,35	0,00	0,00	0,00
Ferestre exterioare	0,00	0,00	0,00	0,00	34,50	0,00	0,00	0,00
Usa exterioara	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

neinc-
exterior

Denumire element	Hue	b	Hu	Ht
Planseu terasa	1940,51	0,00	0,00	46,64
Pereti exteriori	0,00	0,00	0,00	53,83
Placa peste sol	222,35	0,00	0,00	45,03
Ferestre exterioare	0,00	0,00	0,00	47,59
Usa exterioara	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	2162,86	1,00	0,00	193,08

Hue=	2.162,86
Hui=	0,00
b=	1,00
Hu=	0,00
L=	148,05
HT=	193,08

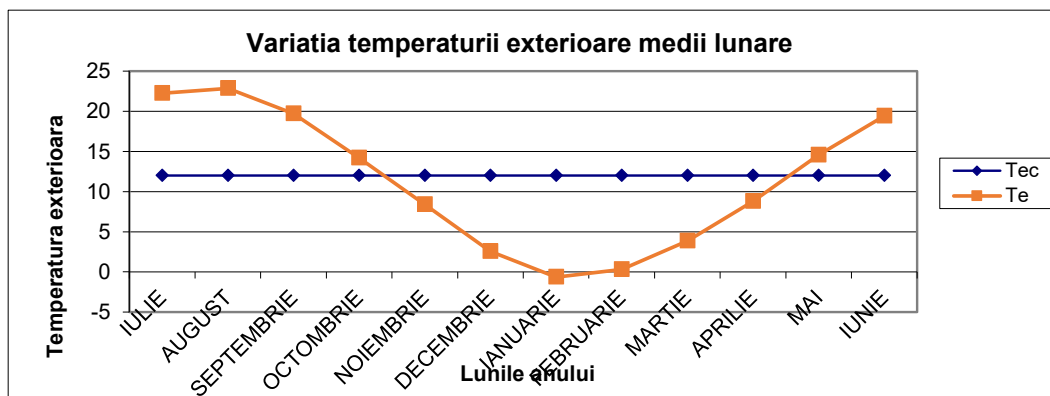
coeficientul de pierderi de caldura al cladirii este :

$$H=H_v+H_t= 299,23$$

6.8.1.5 Stabilirea perioadei de incalzire preliminara:

-temperatura conventionala de echilbru: $T_{ec}=12$

Determinarea perioadei de incalzire						
		septembrie-aprilie				
		Valori conventionale				
	LUNA	Tec	t	Te	t*Te	Tem
31	IULIE	12	0	22,25	0,00	4,52
31	AUGUST	12	0	22,85	0,00	
30	SEPTEMBRIE	12	0	19,7	0,00	
31	OCTOMBRIE	12	19	14,2	273,23	
30	NOIEMBRIE	12	30	8,4	252,00	
31	DECEMBRIE	12	31	2,55	79,05	
31	IANUARIE	12	31	-0,65	-20,15	
28	FEBRUARIE	12	28	0,3	8,40	
31	MARTIE	12	31	3,85	119,35	
30	APRILIE	12	13	8,8	117,08	
31	MAI	12	0	14,55	0,00	
30	IUNIE	12	0	19,4	0,00	
			184	zile incalzire		



6.8.1.5.1 Calculul pierderilor de caldura ale cladirii Q_L (calcul preliminar, pentru $T_{ec}=12C$):

$$Q_L = H \cdot (T_i - T_u) \cdot t$$

$$Q_L = 17.912,45 \text{ [kWh/an]}$$

Calculul aporturilor de caldura ale cladirii Q_g (calcul preliminar , pentru $T_{ec}=12C$)

$$Q_g = Q_i + Q_s$$

Q_i = degajari de caldura interne

Φ_{ih} = fluxul termic mediu al degajarilor interne in spatiile incalzite

$$\Phi_{ih} = \Phi_i \cdot A_{inc} = 889,4 \quad [W]$$

$\Phi_i = 4$ w/mp fluxul termic mediu al degajarilor interne cf Mc01
 $A_{inc} = 222,35$ mp aria totala a spatiului incalzit

$\Phi_{iu} = 0$ fluxul termic mediu al degajarilor interne in spatiile neinc
 $D_z = 183,5457$ durata perioadei de incalz preliminar det grafic
 $t = 4405,097$ numar de ore perioada de incalzire
 $b = 1$

$$Q_i = 3.917,89 \quad [kWh/an]$$

Q_s = aporturi solare prin elementele vitrate

zona geografica :

DOLJ

Valori medii ale intensitatii radiatiei solare pentru perioada de incalzire									
ZILE	LUNA	N		E		S		V	
31	IANUARIE	13,6	1722,82	31	3124,27	76,9	15374,91	31	0,00
28	FEBRUARIE	20,9	2391,35	56,6	5152,27	113,6	20514,50	56,6	0,00
31	MARTIE	29,8	3775,00	64	6450,10	99,7	19933,40	64	0,00
13	APRILIE	39,5	2147,48	75,6	3269,94	94,1	8074,35	75,6	0,00
0	MAI	65,5	0,00	74,3	0,00	90,8	0,00	74,3	0,00
0	IUNIE	77,3	0,00	80	0,00	97,5	0,00	80	0,00
0	IULIE	80,5	0,00	83,5	0,00	115,2	0,00	83,5	0,00
0	AUGUST	72,9	0,00	77,1	0,00	135,9	0,00	77,1	0,00
0	SEPTEMBRIE	51,1	0,00	84,2	0,00	136	0,00	84,2	0,00
19,241	OCTOMBRIE	25,2	1981,41	65,4	4091,09	124	15388,01	65,4	0,00
30	NOIEMBRIE	15,3	1875,65	33	3218,55	73,2	14163,06	33	0,00
31	DECEMBRIE	11,8	1494,80	27,3	2751,37	68,8	13755,45	27,3	0,00

Valori medii ale intensitatii radiatiei solare pentru perioada de incalzire									
ZILE	LUNA	NV		NE		SE		SV	
31	IANUARIE	15	0,00	15	0,00	59,4	0,00	59,4	0,00
28	FEBRUARIE	28,8	0,00	28,8	0,00	92,6	0,00	92,6	0,00
31	MARTIE	38,2	0,00	38,2	0,00	88,3	0,00	88,3	0,00
13,304	APRILIE	52,6	0,00	52,6	0,00	91	0,00	91	0,00
0	MAI	69,9	0,00	69,9	0,00	85,3	0,00	85,3	0,00
0	IUNIE	78,6	0,00	78,6	0,00	93,5	0,00	93,5	0,00
0	IULIE	82	0,00	82	0,00	108,3	0,00	108,3	0,00
0	AUGUST	75	0,00	75	0,00	121,9	0,00	121,9	0,00
0	SEPTEMBRIE	59,9	0,00	59,9	0,00	118,4	0,00	118,4	0,00
19,241	OCTOMBRIE	36,2	0,00	36,2	0,00	102,8	0,00	102,8	0,00
30	NOIEMBRIE	16,5	0,00	16,5	0,00	57,3	0,00	57,3	0,00
31	DECEMBRIE	12,3	0,00	-0,4	0,00	52,9	0,00	52,9	0,00

$$As_{nj} = A \cdot F_s \cdot F_f \cdot g$$

$$F_s = F_h \cdot F_o \cdot F_f$$

F_h umbrire datorita orizontului-relief, alte cladiri, copaci

$FF = A_t/A$ $FF =$ factorul de reducere pentru ramele vitrajelor

$$g = 0,9 \cdot g_{\text{perp}} \cdot K$$

$$g_{\text{perp}} = 0,75$$

tip perdea interioara 0 k int= 1

tip perdea exterioara 0 k ext= 1

Determinarea ariei receptoare echivalente a suprafetei vitrat A_s									
Tip	Nr ferestre	Orientare	Latime	Inaltime	A	F_s	FF	g	A_s
-	-	-	m	m	mp	-	-	-	mp
		N			9,15	0,98	0,68	0,68	4,09
		E			8,70	0,82	0,68	0,68	3,25
		S			16,65	0,85	0,68	0,68	6,45
		V			0,00	0,82	0,00	0,68	0,00
		NV			0,00	0,98	0,00	0,68	0,00
		NE			0,00	0,82	0,00	0,68	0,00
		SE			0,00	0,85	0,00	0,68	0,00
		SV			0,00	0,82	0,00	0,68	0,00
		ORIZONTAL			0,00	1,00	1,00	0,75	0,00

$$D_z = 184 \text{ zile}$$

$$t = 4405,097 \text{ ore}$$

$$Q_s = 3.615,59 \text{ [kwh]}$$

$$Q_g = Q_i + Q_s$$

$$Q_g = 7.533,49 \text{ [kwh]}$$

Fluxul aporturilor de caldura:

$$\Phi_g = Q_g/t = 1.710,18 \text{ [w]}$$

6.8.1.5.2 Determinarea factorului de utilizare preliminar η_1 :

$$Q_g = 7.533 \text{ [kwh]}$$

$$Q_L = 17.912 \text{ [kwh]}$$

$$\gamma = 0,42$$

a = parametru numeric depinde de constanta de timp

τ = constanta de timp care caracterizeaza inertia termica interioara a spatiului incalz

$$\begin{aligned} a_0 &= 0,8 \\ \tau_0 &= 70 \text{ h} \end{aligned}$$

C = capacitatea termica interioara a cladirii

$$C = 115,30 \quad [\text{MJ/K}]$$

$$H = 299,23$$

$$\tau = 385.318,82 \text{ s} = 107,03 \text{ h} \quad a = 2,33$$

$$\eta_1 = 0,92$$

6.8.1.5.3 Determinarea temperaturii de echilibru si perioada de incalzire reala a cladirii:

θ_{ed} = temperatura de echilibru

$$\theta_{id} = 18,11$$

temp interioara de calcul

$$\eta = 0,92$$

factorul de utilizare al aporturilor

$$\Phi_a = 1.710,18$$

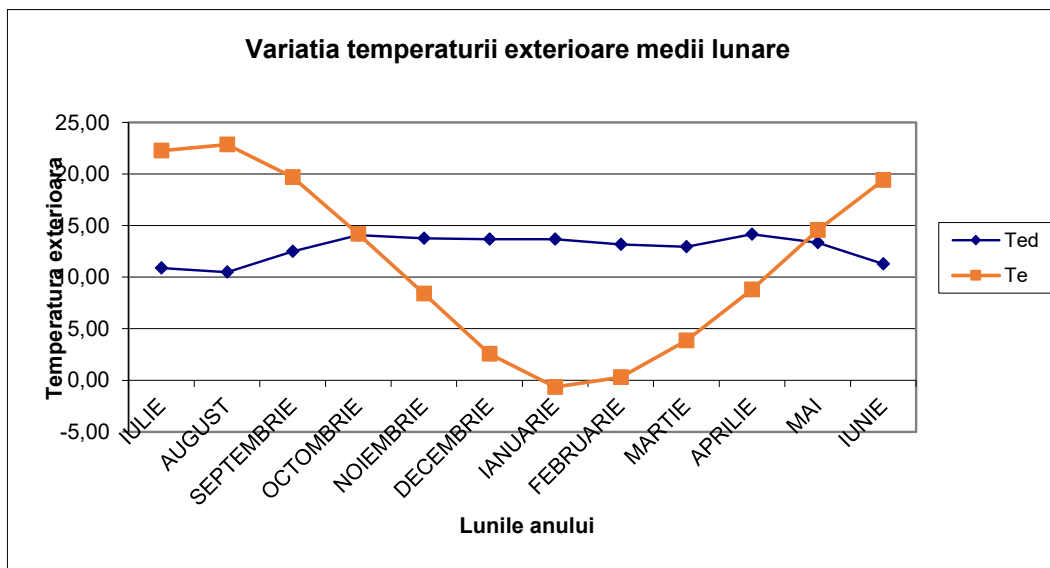
aporturile solare si interne medii pe per de inc

$$H = 299,23$$

coeficientul de pierderi termice ale cladirii

$$\theta_{ed} = 12,86 \quad \text{C}$$

Determinarea perioadei de incalzire						
		septembrie-aprilie				
		Valori conventionale				
	LUNA	Ted	t	Te	t*Te	Tem
31	IULIE	10,88	0	22,25	0,00	4,91
31	AUGUST	10,48	0	22,85	0,00	
30	SEPTEMBRIE	12,49	0	19,7	0,00	
31	OCTOMBRIE	14,07	30	14,2	429,44	
30	NOIEMBRIE	13,75	30	8,4	252,00	
31	DECEMBRIE	13,67	31	2,55	79,05	
31	IANUARIE	13,67	31	-0,65	-20,15	
28	FEBRUARIE	13,18	28	0,3	8,40	
31	MARTIE	12,95	31	3,85	119,35	
30	APRILIE	14,16	6	8,8	48,92	
31	MAI	13,33	0	14,55	0,00	
30	IUNIE	11,29	0	19,4	0,00	
			187	zile incalzire		



6.8.1.5.4 Programul de functionare si regimul de furnizare a agentului termic:

program furnizare ag termic **continuu**

6.8.1.5.5 Calculul pierderilor de caldura ale cladirii QL:

$$QL = H \cdot (T_i - T_e) \cdot t$$

H=	299,23
Ti=	18,11 C
Te=	4,91 C
Dz=	187 zile
t=	4.483 ore

$$QL = 16.217,04 \text{ [kWh/an]}$$

6.8.1.5.6 Calculul apurturilor de caldura ale cladirii Qg:

$$Qg = Q_i + Q_s$$

$$\begin{aligned}\Phi_{ih} &= \Phi_i \cdot A_{inc} = 889,4 \\ \Phi_i &= 4 \text{ w/mp} \\ A_{inc} &= 222,35 \text{ mp} \\ \Phi_{iu} &= 0 \\ Dz &= 187 \\ t &= 4483 \\ b &= 1,00\end{aligned}$$

$$Q_i = 3.987,39 \text{ [kWh/an]}$$

$$Q_s = 3.721,56 \text{ [kwh]}$$

$$Q_g = Q_i + Q_s$$

$$Q_g = 7.708,95 \text{ [kwh]}$$

6.8.1.5.7 *Necesarul de caldura pentru incalzirea cladirii, Q_h :*

$$Q_h = Q_L - \eta \cdot Q_g$$

$$Q_L = 16.217,04 \text{ [kWh/an]}$$

η = factor de utilizare

$$Q_g = 7.708,95 \text{ [kWh/an]}$$

$$= 0,47536$$

$$C = 115,30$$

$$H = 299,23$$

$$a_o = 0,8$$

$$t_o = 70$$

$$T = 385.318,82 \text{ S} = 107,03 \text{ h}$$

$$a = 2,33$$

$$\eta = 0,90$$

$$Q_h = 9.289,32 \text{ [kWh/an]}$$

6.8.1.5.8 *Consumul de energie pentru incalzire, Q_{fh} :*

$$Q_{fh} = Q_h + Q_{th} - Q_{rh,h} - Q_{rwh}$$

$$Q_h = 9.289,32 \text{ [kWh]}$$

$$Q_{th} = Q_{em} + Q_d$$

$$Q_{em} = Q_{em,st} + Q_{em,c}$$

$$Q_{em,str} = (1 - \eta_{em}) * Q_h / \eta_{em}$$

pierderi de caldura datorita distributiei neuniforme a temperaturii

Tipul sistemului de incalzire: Incalzire cu aer cald

$$\eta_{em} = 0,91$$

$$Q_h = 9.289,32 \text{ kWh/an}$$

$$A_{inc} = 222,35 \text{ mp}$$

$$Q_{em,str} = 918,72 \text{ [kWh]}$$

pierderi de caldura datorate dispozitivelor de reglare a temp int utilizand metoda bazata pe eficienta sist de reglare

$$Q_{em,c} = (1 - \eta_c) * Q_h / \eta_c$$

Reglare: centralizata

Tip sistem transmisie caldura: radiatoare si convectoare

$$\eta_{ec} = 0,94$$

$$Q_h = 9.289,32$$

$$Q_{em,c} = 592,94$$

Montare robineti termostatați: $Q_{con} = 0 \text{ kWh/an}$ Bucati: 0

$$Q_{em} = 1.511,66$$

Montare panouri reflectorizante caldura in spatele radiatoarelor:

	Aradiatoare=	0 mp			

$$Q_{con} = 0 \text{ kWh/an}$$

$$\lambda_a = 0,0462$$

$$d_a = \text{diam ext al conductei de izolatie}$$

$$d_i = \text{diam conductei fara izolatie}$$

$$\alpha_a = 3,0303 \text{ coef global de transfer termic}$$

$$\theta_m = 44 \text{ C}$$

Pierderi ale sistemului de distributie a caldurii catre consumatori									
	d_i	d_a	L_i	L_a	$U'i$	θ_m	θ_{ai}	θ_h	Q_d
	[m]	[m]	[m]	[m]	[W/mK]	[C]	[C]	[h]	[kWh/an]
subsol	0,04	0,08	0	0	0,27	44	10	4483,24	0,00
subsol	0,025	0,065	0	0	0,20	44	10	4483,24	0,00
subsol	0,06	0,16	0	0	0,25	44	10	4483,24	0,00
coloane	0,025	0,025	0	0	0,24	44	20	4483,24	0,00
racorduri	0,015	0,015	0	0	0,14	44	20	4483,24	0,00
									0,00

Izolarea termica conducte subsol: $Q_{con} = 0$

Izolarea termică conducte coloane racorduri: $Q_{con} = 0$

$Q_d = 0,00$ [kWh/an]

$Q_{th} = 1.511,66$ [kWh/an]

$Q_{rh,h} = 0,00$ [kWh/an] căldura recuperată de la subsist de încălz: col+racord

$Q_{rwh} = 0,00$ [kWh/an] căldura recuperată de la subsist de preparare a acc

$Q_{fh} = 10.800,98$ [kWh/an]

6.8.1.5.9 *Calculul pierderilor de căldură și performanța cazanelor*

Performanța cazanelor care alimentează sistemele de încălzire din clădiri se apreciază prin randamentul sezonier al acestora. Randamentul se calculează în funcție de tipul de cazan, de tipul de combustibil și de modul de funcționare.

Eficiența netă a cazanului

Pentru ca rezultatele să acopere solicitarea cazanului în sarcină variabilă se consideră randamentul la încărcare maximă și randamentul la sarcină minimă de 30%.

Eficiența maximă netă în procente, $\eta_{g,net}$ [%]

tip cazan: CT energie electrică inverter
tip încărcătură Energie

$\eta_{g,net \max} = 400,00\%$

$\eta_{g,net \text{ part}} = 400,00\%$

Calculul pierderilor de căldură ale generatorului (sursei)

Pentru cazane de încălzire:

$Q_{g,out} = Q_h + Q_{em} + Q_d - k W_{d,e} - Q_{rc}$	$Q_h =$	9.289
	$Q_{em} =$	1.512
	$Q_d =$	0
	$k =$	0,25
	$W_{d,e} =$	391

Tabel centralizator al principalilor indicatori utilizați în calculul cantității de energie necesare pentru încălzirea spațiilor

Pondere incalzire pe surse :

1 CT gaz	0,00%
2 CT lemne	0,00%
3 CT electric	0,00%
4 Sobe lemne	0,00%
5 Termoficare	0,00%
6 Radiatoare/Radiant el	0,00%
7 Radiant gaz	0,00%
8 Ventilconvectoare	0,00%
9 Pompe de caldura	100,00%
Total	100,00%

	Luna	Zile utilizare/ luna	HT	Hv	H	Text	Text inceput luna	Tech1	Tech1 inceput luna	Durata inc 1
31	IANUARIE	31,00	193,08	106,14	299,23	-1,10	-0,65	18,11	18,11	31,00
28	FEBRUARIE	28,00	193,08	106,14	299,23	1,70	0,30	18,07	18,09	28,00
31	MARTIE	31,00	193,08	106,14	299,23	6,00	3,85	18,11	18,09	31,00
30	APRILIE	30,00	193,08	106,14	299,23	11,60	8,80	18,10	18,11	13,30
31	MAI	31,00	193,08	106,14	299,23	17,50	14,55	18,11	18,11	0,00
30	IUNIE	30,00	193,08	106,14	299,23	21,30	19,40	18,10	18,11	0,00
31	IULIE	31,00	193,08	106,14	299,23	23,20	22,25	18,11	18,11	0,00
31	AUGUST	31,00	193,08	106,14	299,23	22,50	19,70	18,11	18,11	0,00
30	SEPTEMBRIE	30,00	193,08	106,14	299,23	16,90	14,20	18,10	18,11	0,00
31	OCTOMBRIE	31,00	193,08	106,14	299,23	11,50	8,40	18,11	18,11	19,24
30	NOIEMBRIE	30,00	193,08	106,14	299,23	5,30	2,55	18,10	18,11	30,00
31	DECEMBRIE	31,00	193,08	106,14	299,23	-0,20	-0,65	18,11	18,11	31,00
	TOTAL	365,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	183,55

	Luna	Φ_i	Φ_s	Qi	Qs	QL1	γ	C	a	η_1
31	IANUARIE	889,40	652,32	661,71	485,33	4.177,12	0,27	46,83	1,42	0,88
28	FEBRUARIE	889,40	1.002,08	597,68	673,40	3.577,68	0,36	46,83	1,42	0,84
31	MARTIE	889,40	972,85	661,71	723,80	3.170,68	0,44	46,83	1,42	0,80
30	APRILIE	889,40	1.014,09	640,37	730,14	889,19	1,54	46,83	1,42	0,46
31	MAI	889,40	1.094,82	661,71	814,55	0,00	0,00	46,83	1,42	1,00
30	IUNIE	889,40	1.204,79	640,37	867,45	0,00	0,00	46,83	1,42	1,00
31	IULIE	889,40	1.343,40	661,71	999,49	0,00	0,00	46,83	1,42	1,00
31	AUGUST	889,40	1.425,04	661,71	1.060,23	0,00	0,00	46,83	1,42	1,00
30	SEPTEMBRIE	889,40	1.359,68	640,37	978,97	0,00	0,00	46,83	1,42	1,00
31	OCTOMBRIE	889,40	1.115,33	661,71	829,81	1.341,26	1,11	46,83	1,42	0,56
30	NOIEMBRIE	889,40	641,91	640,37	462,17	3.351,56	0,33	46,83	1,42	0,85
31	DECEMBRIE	889,40	580,70	661,71	432,04	4.177,12	0,26	46,83	1,42	0,89
	TOTAL	0,00	0,00	7.791,14	9.057,37	20.684,61	0,81	0,00	0,00	10,27

	Luna	Tech2	Tech2 inceput luna	Durata inc 2	QL2	γ	η_2	Qh	Qem	Qd
31	IANUARIE	13,58	13,67	31,00	3188,61	0,36	0,84	2229,12	362,75	0,00
28	FEBRUARIE	12,77	13,18	28,00	2589,27	0,49	0,77	1604,81	261,15	0,00
31	MARTIE	13,14	12,95	31,00	2026,81	0,68	0,69	1065,52	173,39	0,00
30	APRILIE	15,18	14,16	5,56	213,96	6,41	0,15	13,04	2,12	0,00
31	MAI	11,48	13,33	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
30	IUNIE	11,10	11,29	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00

31	IULIE	10,65	10,88	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
31	AUGUST	10,38	10,48	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
30	SEPTEMBRIE	10,58	12,49	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
31	OCTOMBRIE	14,39	14,07	30,24	1230,54	1,21	0,53	440,04	71,61	0,00
30	NOIEMBRIE	13,74	13,75	30,00	2413,33	0,46	0,79	1542,24	250,97	0,00
31	DECEMBRIE	13,76	13,67	31,00	3188,61	0,34	0,84	2264,67	368,53	0,00
	TOTAL	0,00	0,00	186,80	14851,14	1,13	0,00	9159,44	1490,52	0,00

	Luna	Qth	Qrh,h	Qrwh	Qr vent mec	Qr pan reflect	Qr rob termost	Qfh	Wd,e
31	IANUARIE	362,75	0,00	0,00	666,52	0,00	0,00	1.925,35	98,24
28	FEBRUARIE	261,15	0,00	0,00	522,13	0,00	0,00	1.343,84	68,57
31	MARTIE	173,39	0,00	0,00	442,24	0,00	0,00	796,67	40,65
30	APRILIE	2,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,16	0,77
31	MAI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	IUNIE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	IULIE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	AUGUST	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	SEPTEMBRIE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	OCTOMBRIE	71,61	0,00	0,00	268,50	0,00	0,00	243,14	12,41
30	NOIEMBRIE	250,97	0,00	0,00	449,37	0,00	0,00	1.343,83	68,57
31	DECEMBRIE	368,53	0,00	0,00	638,09	0,00	0,00	1.995,12	101,80
	TOTAL	1.490,52	0,00	0,00	2.986,85	0,00	0,00	7.663,11	391,00

	Luna	Q termic necesar	W electric necesar	Qr,panouri termice util	Qr,panouri electrice util
31	IANUARIE	1.925,35	1.925,35	0,00	474,46
28	FEBRUARIE	1.343,84	1.343,84	0,00	331,16
31	MARTIE	796,67	796,67	0,00	196,32
30	APRILIE	15,16	15,16	0,00	3,74
31	MAI	0,00	0,00	0,00	0,00
30	IUNIE	0,00	0,00	0,00	0,00
31	IULIE	0,00	0,00	0,00	0,00
31	AUGUST	0,00	0,00	0,00	0,00
30	SEPTEMBRIE	0,00	0,00	0,00	0,00
31	OCTOMBRIE	243,14	243,14	0,00	59,92
30	NOIEMBRIE	1.343,83	1.343,83	0,00	331,15
31	DECEMBRIE	1.995,12	1.995,12	0,00	491,65
	TOTAL	7.663,11	7.663,11	0,00	1.888,39

	Luna	Qac CT gaz nec	ng,net	Qac CT gaz consumat	Qac CT lemnec nec	ng,net	Qac CT lemnec consumat	Qac CT electric nec	ng,net	Qac CT electric consumat
31	IANUARIE	0,00	0,90	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
28	FEBRUARIE	0,00	0,90	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
31	MARTIE	0,00	0,90	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
30	APRILIE	0,00	0,90	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
31	MAI	0,00	0,90	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
30	IUNIE	0,00	0,90	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
31	IULIE	0,00	0,90	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00

31	AUGUST	0,00	0,90	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
30	SEPTEMBRIE	0,00	0,90	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
31	OCTOMBRIE	0,00	0,90	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
30	NOIEMBRIE	0,00	0,90	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
31	DECEMBRIE	0,00	0,90	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
	TOTAL	0,00	0,90	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00

	Luna	Qac sobe lemne nec	ng,net	Qac sobe lemne consumat	Qac termoficar e nec	ng,net	Qac termoficare	Qac radiator nec	ng,net	Qac radiator consumat
31	IANUARIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00
28	FEBRUARIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00
31	MARTIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00
30	APRILIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00
31	MAI	0,00	0,40	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00
30	IUNIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00
31	IULIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00
31	AUGUST	0,00	0,40	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00
30	SEPTEMBRIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00
31	OCTOMBRIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00
30	NOIEMBRIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00
31	DECEMBRIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00
	TOTAL	0,00	0,40	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00

	Luna	Qac radiant gaz nec	ng,net	Qac radiant gaz consumat	Qac ventilocon v nec	ng,net	Qac ventiloconv consumat	Qac pompe caldura nec	ng,net	Qac pompe caldura consumat
31	IANUARIE	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00	27,53	4,00	6,88
28	FEBRUARIE	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00	19,21	4,00	4,80
31	MARTIE	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00	11,39	4,00	2,85
30	APRILIE	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00	0,22	4,00	0,05
31	MAI	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	4,00	0,00
30	IUNIE	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	4,00	0,00
31	IULIE	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	4,00	0,00
31	AUGUST	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	4,00	0,00
30	SEPTEMBRIE	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	4,00	0,00
31	OCTOMBRIE	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00	3,48	4,00	0,87
30	NOIEMBRIE	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00	19,21	4,00	4,80
31	DECEMBRIE	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00	28,53	4,00	7,13
	TOTAL	0,00	0,85	0,00	0,00	1,00	0,00	109,57	4,00	27,39

Utilizare panouri fotovoltaice pentru producere energie electrica

Se propun panouri fotovoltaice? DA

tip panou: fotovoltaice
Eficienta: 0,22

Nr panouri= 4
H= 1,6
I= 1
S= 6,4

Pn= 410 W
Pi= 1,64 kW

Orientare cardinala: S

		Intensitate solara (Is)	Zile utilizare/ luna	Is*n zile	Ws	W necesar	Wnec- Wsolar	Qsolar util	Qsolar exit
31	IANUARIE	76,90	31,00	2383,90	120,84	505,90	385,06	1888,39	0,00
28	FEBRUARIE	113,60	28,00	3180,80	161,23	353,10	191,87	0,00	0,00
31	MARTIE	99,70	31,00	3090,70	156,66	209,33	52,67	0,00	0,00
30	APRILIE	94,10	30,00	2823,00	143,09	3,98	-139,11	0,00	0,00
31	MAI	90,80	31,00	2814,80	142,68	0,00	-142,68	0,00	0,00
30	IUNIE	97,50	30,00	2925,00	148,26	0,00	-148,26	0,00	0,00
31	IULIE	115,20	31,00	3571,20	181,02	0,00	-181,02	0,00	0,00
31	AUGUST	135,90	31,00	4212,90	213,54	0,00	-213,54	0,00	0,00
30	SEPTEMBRIE	136,00	30,00	4080,00	206,81	0,00	-206,81	0,00	0,00
31	OCTOMBRIE	124,00	31,00	3844,00	194,84	63,89	-130,96	0,00	0,00
30	NOIEMBRIE	73,20	30,00	2196,00	111,31	353,10	241,79	0,00	0,00
31	DECEMBRIE	68,80	31,00	2132,80	108,11	524,23	416,12	0,00	0,00
			365	37255,1	1.888,39	2013,52827	125,14	1888,39	0,00

W el solar util= **1888,39** kWh/an

W el solar exit= **0,00** kWh/an

W el solar total= **1888,39** kWh/an

W el inc= 1.888,39 [kWh/an]

Utilizare panouri solare producere energie termica

Se propun panouri solare? NU

tip panou: tub vid pres
randament: 0,9

n tuburi= 0
H= 1,6
I= 0,18212
S= 0

Orientare cardinala: SE

		Intensitate solara (Is)	Zile utilizare/ luna	Is*n zile	Qs	Qinc necesar	Qnec- Qsolar	Qsolar util	Qsolar exit
31	IANUARIE	59,40	31,00	1841,40	0,00	1925,35	1925,35	0,00	0,00
28	FEBRUARIE	92,60	28,00	2592,80	0,00	1343,84	1343,84	0,00	0,00
31	MARTIE	88,30	31,00	2737,30	0,00	796,67	796,67	0,00	0,00
30	APRILIE	91,00	30,00	2730,00	0,00	15,16	15,16	0,00	0,00
31	MAI	85,30	31,00	2644,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	IUNIE	93,50	30,00	2805,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	IULIE	108,30	31,00	3357,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	AUGUST	121,90	31,00	3778,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	SEPTEMBRIE	118,40	30,00	3552,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	OCTOMBRIE	102,80	31,00	3186,80	0,00	243,14	243,14	0,00	0,00
30	NOIEMBRIE	57,30	30,00	1719,00	0,00	1343,83	1343,83	0,00	0,00
31	DECEMBRIE	52,90	31,00	1639,90	0,00	1995,12	1995,12	0,00	0,00
				32584,7	0,00			0,00	0,00

Qsolar util= **0,00** kWh/an

Q solar exit= **0,00** kWh/an

Q solar total= **0,00** kWh/an

Q res term inc= 0,00 [kWh/an]

6.8.1.5.10 Consumul de energie pentru prepararea apei calde de consum, Q_{acm} :

$$Q_{acm} = Q_{ac} + Q_{ac,c} + Q_{ac,d} \quad [\text{kWh/an}]$$

$$Q_{ac} = \rho \cdot c \cdot V_{ac} \cdot (\theta_{ac} - \theta_{ar}) \quad [\text{kWh/an}]$$

$$\rho = 983,2$$

$$c = 4,183$$

V_{ac} = volumul de apa calda de consum pe perioada consumata

$$V_{ac} = a \cdot N_u / 1000$$

$$a = 5 \text{ l/om/zi}$$

$$N_u = 10 \text{ persoane}$$

$$V_{ac} = 22,25 \text{ mc/an}$$

$$\theta_{ac} = 60$$

$$\theta_{ar} = 10$$

$$Q_{ac} = 1.042,00 \quad [\text{kWh/an}]$$

$$Q_{ac,c} = \Sigma \rho \cdot c \cdot V_{ac,c} \cdot (\theta_{ac,c} - \theta_{ar})$$

$$\rho = 983,2$$

$$c = 4,183$$

$V_{ac,c}$ = volumul coresp pierderilor si risipei de apa calda de cons pe per con

$$V_{ac,c} = V_{ac} \cdot f_1 \cdot f_2 - V_{ac}$$

$$V_{ac} = 22,25$$

obiective alimentate in sistem local centralizat
instalatii echipate cu baterii monocomanda

$$f_1 = 1,2$$

$$f_2 = 1,05$$

Utilizare baterii cu fotocelula ?

DA

$$f_2 = 1,02 \quad 3\% \text{ eficienta}$$

$$\text{Bucati} = 23$$

$$Q_{con} = 36,60 \quad [\text{kWh/an}]$$

$$V_{ac,c} = 4,984$$

$$\theta_{ac,c} = 50$$

$$\theta_{ar} = 10$$

Qac,c= 227,75 [kWh/an]

$\theta_m = 50$

Pierderi ale sistemului de distributie a apei calde menajere catre consumatori								
	di	da	Li	U'i	θ_m	θ_{ai}	th,an	Qac,d
	[m]	[m]	[m]	[W/mK]	[C]	[C]	[h]	[kWh/an]
subsol	0,032	0,082	0	0,22	50	8,73	8760	0,00
coloane	0,025	0,065	0	0,20	50	20	8760	0,00
racorduri	0,015	0,154	0	0,11	50	20	8760	0,00

Pierderi ale sistemului de distributie a apei calde menajere catre consumatori								
	di	da	Li	U'i	θ_m	θ_{ai}	th,szi	Qsezon,i
	[m]	[m]	[m]	[W/mK]	[C]	[C]	[h]	[kWh/an]
subsol	0,032	0,082	0	0,22	50	8,73	8760	0,00
coloane	0,025	0,065	0	0,20	50	20	8760	0,00
racorduri	0,015	0,154	0	0,11	50	20	8760	0,00

Qac,d= 0,00 [kWh/an]

Qrwh= 0,00 [kWh/an]

Tabel centralizator calcul cantitate de energie necesara pentru prepararea apei calde de consum

Pondere productie ACM pe surse :

1 CT gaz	0,00%
2 CT lemne	0,00%
3 CT electric	0,00%
4 Sobe lemne	0,00%
5 Termoficare	0,00%
6 Boiler	50,00%
7 Echipamente instant	0,00%
8 Pompe caldura	100,00%
	150,00%

Luna	Zile utilizare/ luna	ore/zi	ore/luna	Nu	Vac	qac	qar	Qac	Qac,c
IANUARIE	31,00	14,00	434,00	10,00	1,55	60,00	4,00	99,16	21,67
FEBRUARIE	28,00	14,00	392,00	10,00	1,40	60,00	6,00	86,37	18,88
MARTIE	31,00	14,00	434,00	10,00	1,55	60,00	8,00	92,08	20,13
APRILIE	30,00	14,00	420,00	10,00	1,50	60,00	10,00	85,68	18,73
MAI	31,00	14,00	434,00	10,00	1,55	60,00	12,00	85,00	18,58
IUNIE	30,00	14,00	420,00	10,00	1,50	60,00	14,00	78,83	17,23
IULIE	31,00	14,00	434,00	10,00	1,55	60,00	16,00	77,91	17,03
AUGUST	31,00	14,00	434,00	10,00	1,55	60,00	14,00	81,45	17,80
SEPTEMBRIE	30,00	14,00	420,00	10,00	1,50	60,00	12,00	82,25	17,98
OCTOMBRIE	31,00	14,00	434,00	10,00	1,55	60,00	10,00	88,54	19,35
NOIEMBRIE	30,00	14,00	420,00	10,00	1,50	60,00	8,00	89,11	19,48
DECEMBRIE	31,00	14,00	434,00	10,00	1,55	60,00	6,00	95,62	20,90
TOTAL	365,00	174,43	5.110,00	0,00	22,25	0,00	0,00	1.042,00	227,75

Luna	Qac,d	Qrwh=	Qac,out	Q termic necesar	W electric necesar	Qr,panouri termice util	Qr,panouri electrice util
IANUARIE	0	0	120,84	120,84	120,84	0,00	0,00
FEBRUARIE	0	0	105,24	105,24	105,24	0,00	0,00
MARTIE	0	0	112,21	112,21	112,21	0,00	0,00
APRILIE	0	0	104,41	104,41	104,41	0,00	0,00
MAI	0	0	103,57	103,57	103,57	0,00	0,00
IUNIE	0	0	96,06	96,06	96,06	0,00	0,00
IULIE	0	0	94,94	94,94	94,94	0,00	0,00
AUGUST	0	0	99,26	99,26	99,26	0,00	0,00
SEPTEMBRIE	0	0	100,23	100,23	100,23	0,00	0,00
OCTOMBRIE	0	0	107,89	107,89	107,89	0,00	0,00
NOIEMBRIE	0	0	108,59	108,59	108,59	0,00	0,00
DECEMBRIE	0	0	116,52	116,52	116,52	0,00	0,00
TOTAL	0	0	1.269,76	1.269,76	1.269,76	0,00	0,00

Luna	Qac CT gaz nec	ng,net	Qac CT gaz consumat	Qac CT lemne nec	ng,net	Qac CT lemne consumat	Qac CT electric nec	ng,net	Qac CT electric consumat
IANUARIE	0,00	0,90	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
FEBRUARIE	0,00	0,90	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
MARTIE	0,00	0,90	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
APRILIE	0,00	0,90	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
MAI	0,00	0,90	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
IUNIE	0,00	0,90	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
IULIE	0,00	0,90	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
AUGUST	0,00	0,90	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
SEPTEMBRIE	0,00	0,90	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
OCTOMBRIE	0,00	0,90	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
NOIEMBRIE	0,00	0,90	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
DECEMBRIE	0,00	0,90	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00
TOTAL	0,00	0,90	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00

Luna	Qac sobe lemne nec	ng,net	Qac sobe lemne consumat	Qac termoficar e nec	ng,net	Qac termoficare	Qac boiler nec	ng,net	Qac boiler consum at
IANUARIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,90	0,00	60,42	0,90	67,1
FEBRUARIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,90	0,00	52,62	0,90	58,5
MARTIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,90	0,00	56,10	0,90	62,3
APRILIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,90	0,00	52,20	0,90	58,0
MAI	0,00	0,40	0,00	0,00	0,90	0,00	51,79	0,90	57,5
IUNIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,90	0,00	48,03	0,90	53,4
IULIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,90	0,00	47,47	0,90	52,7
AUGUST	0,00	0,40	0,00	0,00	0,90	0,00	49,63	0,90	55,1
SEPTEMBRIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,90	0,00	50,12	0,90	55,7
OCTOMBRIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,90	0,00	53,94	0,90	59,9
NOIEMBRIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,90	0,00	54,29	0,90	60,3
DECEMBRIE	0,00	0,40	0,00	0,00	0,90	0,00	58,26	0,90	64,7
TOTAL	0,00	0,40	0,00	0,00	0,90	0,00	634,88	0,90	705,4

Luna	Qac Echip instant nec	ng,net	Qac echip instant consumat	Qac pompe caldura nec	ng,net	Qac pompe caldura consumat	
IANUARIE	0,00	1,00	0,00	241,67	4,00	60,42	
FEBRUARIE	0,00	1,00	0,00	210,49	4,00	52,62	
MARTIE	0,00	1,00	0,00	224,41	4,00	56,10	
APRILIE	0,00	1,00	0,00	208,82	4,00	52,20	
MAI	0,00	1,00	0,00	207,15	4,00	51,79	
IUNIE	0,00	1,00	0,00	192,11	4,00	48,03	
IULIE	0,00	1,00	0,00	189,89	4,00	47,47	
AUGUST	0,00	1,00	0,00	198,52	4,00	49,63	
SEPTEMBRIE	0,00	1,00	0,00	200,47	4,00	50,12	
OCTOMBRIE	0,00	1,00	0,00	215,78	4,00	53,94	
NOIEMBRIE	0,00	1,00	0,00	217,17	4,00	54,29	
DECEMBRIE	0,00	1,00	0,00	233,04	4,00	58,26	
TOTAL	0,00	1,00	0,00	2.539,52	4,00	634,88	

Utilizare panouri fotovoltaice pentru producere energie electrica

Se propun panouri fotovoltaice? NU

tip panou: fotovoltaice
Eficienta: 0,22

Nr panouri= 0
H= 1,6
I= 1
S= 0

Pn= 410 W
Pi= 0 kW

Orientare cardinala: S

		Intensitate solara (Is)	Zile utilizare/ luna	Is*n zile	Ws	W necesar	Wnec- Wsolar	Qsolar util	Qsolar exit
31	IANUARIE	76,90	31,00	2383,90	0,00	30,21	30,21	0,00	0,00
28	FEBRUARIE	113,60	28,00	3180,80	0,00	26,31	26,31	0,00	0,00
31	MARTIE	99,70	31,00	3090,70	0,00	28,05	28,05	0,00	0,00
30	APRILIE	94,10	30,00	2823,00	0,00	26,10	26,10	0,00	0,00
31	MAI	90,80	31,00	2814,80	0,00	25,89	25,89	0,00	0,00
30	IUNIE	97,50	30,00	2925,00	0,00	24,01	24,01	0,00	0,00
31	IULIE	115,20	31,00	3571,20	0,00	23,74	23,74	0,00	0,00
31	AUGUST	135,90	31,00	4212,90	0,00	24,81	24,81	0,00	0,00
30	SEPTEMBRIE	136,00	30,00	4080,00	0,00	25,06	25,06	0,00	0,00
31	OCTOMBRIE	124,00	31,00	3844,00	0,00	26,97	26,97	0,00	0,00
30	NOIEMBRIE	73,20	30,00	2196,00	0,00	27,15	27,15	0,00	0,00
31	DECEMBRIE	68,80	31,00	2132,80	0,00	29,13	29,13	0,00	0,00
			365	37255,1	0,00	317,439583	317,44	0,00	0,00

W el solar util= 0,00 kWh/an

W el solar exit= 0,00 kWh/an

W el solar total= 0,00 kWh/an

W res el acm= 0,00 [kWh/an]

Utilizare panouri solare producere energie termica

Se propun panouri solare? NU

tip panou: tub vid pres
randament: 0,8

n tuburi= 0
H= 1,6
I= 0,18212
S= 0

Orientare cardinala: E

		Intensitate solara SE (Is)	Zile utilizare/ luna	Is*n zile	Qs	Qac necesar	Qnec- Qsolar	Qsolar util	Qsolar exit
	IANUARIE	31,00	31,00	961,00	0,00	120,84	120,84	0,00	0,00
	FEBRUARIE	56,60	28,00	1584,80	0,00	105,24	105,24	0,00	0,00
	MARTIE	64,00	31,00	1984,00	0,00	112,21	112,21	0,00	0,00
	APRILIE	75,60	30,00	2268,00	0,00	104,41	104,41	0,00	0,00
	MAI	74,30	31,00	2303,30	0,00	103,57	103,57	0,00	0,00
	IUNIE	80,00	30,00	2400,00	0,00	96,06	96,06	0,00	0,00
	IULIE	83,50	31,00	2588,50	0,00	94,94	94,94	0,00	0,00
	AUGUST	77,10	31,00	2390,10	0,00	99,26	99,26	0,00	0,00
	SEPTEMBRIE	84,20	30,00	2526,00	0,00	100,23	100,23	0,00	0,00
	OCTOMBRIE	65,40	31,00	2027,40	0,00	107,89	107,89	0,00	0,00
	NOIEMBRIE	33,00	30,00	990,00	0,00	108,59	108,59	0,00	0,00
	DECEMBRIE	27,30	31,00	846,30	0,00	116,52	116,52	0,00	0,00
				22869,4	0,00			0,00	0,00

Qsolar util= **0,00** kWh/an

Q solar exit= **0,00** kWh/an

Q solar total= **0,00** kWh/an

Qacm= 0,00 [kWh/an]

6.8.1.5.11 Consumul de energie pentru iluminat:

$$W_{ilum} = 2.5 A + \frac{t_u \sum P_n}{1000} \quad [kWh / an]$$

unde:

$$t_u = (t_D \cdot F_D \cdot F_O) + (t_N \cdot F_O)$$

Tip clădire: 5-Clădire pentru sănătate

Clădirea NU dispune de sistem de control al iluminatului

Pn= 667,05 W

Aria= 222,35 mp

tD= 3000

FD= 1

FO= 1

tN= 2000

tu= 5000

tip iluminat: led

Putere corp led= 18 W

Bucati= 65,2227

pi= 3 W/mp

Qecon= 5.870,04 [kWh/an]

Wil nec= 3.335,25 [kWh/an]

Aria= 222,35

qil= 15 kwh/mp/an

Utilizare panouri fotovoltaice pentru producere energie electrica

Se propun panouri fotovoltaice? DA

tip panou: fotovoltaice
randament: 0,22

Nr panouri= 8

H= 1,6

I= 1

S= 12,8

Pn= 410 W

Pi= 3,28 kW

Orientare cardinala: S

		Intensitate solara SE (Is)	Zile utilizare/ luna	Is*n zile	Ws	Wil necesar	Wnec- Wsolar	Qsolar util	Qsolar exit
31	IANUARIE	76,90	31,00	2383,90	241,67	283,27	41,60	3335,25	441,52
28	FEBRUARIE	113,60	28,00	3180,80	322,46	255,85	-66,60	0,00	0,00
31	MARTIE	99,70	31,00	3090,70	313,32	283,27	-30,05	0,00	0,00
30	APRILIE	94,10	30,00	2823,00	286,18	274,13	-12,05	0,00	0,00
31	MAI	90,80	31,00	2814,80	285,35	283,27	-2,09	0,00	0,00
30	IUNIE	97,50	30,00	2925,00	296,52	274,13	-22,39	0,00	0,00
31	IULIE	115,20	31,00	3571,20	362,03	283,27	-78,77	0,00	0,00
31	AUGUST	135,90	31,00	4212,90	427,09	283,27	-143,82	0,00	0,00
30	SEPTEMBRIE	136,00	30,00	4080,00	413,61	274,13	-139,48	0,00	0,00
31	OCTOMBRIE	124,00	31,00	3844,00	389,69	283,27	-106,42	0,00	0,00
30	NOIEMBRIE	73,20	30,00	2196,00	222,62	274,13	51,51	0,00	0,00
31	DECEMBRIE	68,80	31,00	2132,80	216,21	283,27	67,05	0,00	0,00
Total		0	365	37255,1	3.776,77	3335,25	-441,52	3335,25	441,52

W el il solar util= **3335,25** kWh/an

W el solar exit= **441,52** kWh/an

W el solar total= **3776,77** kWh/an

Wil SEN= 0,00 [kWh/an]

6.8.1.5.12 Consumul de energie pentru climatizare:

Exista sistem de climatizare?	DA	

$$Q_r = Q_{\text{surse}} + / - \eta * Q_{\text{tr},r}$$

$$Q_{\text{surse}} = Q_{\text{int}} + Q_s$$

$$Q_{\text{tr}} = Q_t + Q_v$$

$$Q_t = H_t * (T_i - T_e) * t$$

$$Q_v = H_v * (T_i - T_{\text{intr}}) * t$$

$$H_t = 193,08 \text{ [W/K]}$$

$$H_v = 106,14 \text{ [W/K]}$$

$$\Phi_{ih} = \Phi_i * A_{inc} = 889,4$$

$$\Phi_i = 4 \text{ w/mp}$$

$$A_{inc} = 222,35 \text{ mp}$$

$$Q_r = Q_{\text{surse}} + / - \eta * Q_{\text{tr},r}$$

$$\gamma = Q_L / Q_g$$

Valori medii ale intensitatii radiatiei solare pentru perioada de racire									
ZILE	LUNA	N		E		S		V	
31	IANUARIE	13,6	421,60	31	961,00	76,9	2383,90	31	961,00
28	FEBRUARIE	20,9	585,20	56,6	1584,80	113,6	3180,80	56,6	1584,80
31	MARTIE	29,8	923,80	64	1984,00	99,7	3090,70	64	1984,00
30	APRILIE	39,5	1185,00	75,6	2268,00	94,1	2823,00	75,6	2268,00
31	MAI	65,5	2030,50	74,3	2303,30	90,8	2814,80	74,3	2303,30
30	IUNIE	77,3	2319,00	80	2400,00	97,5	2925,00	80	2400,00
31	IULIE	80,5	2495,50	83,5	2588,50	115,2	3571,20	83,5	2588,50
31	AUGUST	72,9	2259,90	77,1	2390,10	135,9	4212,90	77,1	2390,10
30	SEPTEMBRIE	51,1	1533,00	84,2	2526,00	136	4080,00	84,2	2526,00
31	OCTOMBRIE	25,2	781,20	65,4	2027,40	124	3844,00	65,4	2027,40
30	NOIEMBRIE	15,3	459,00	33	990,00	73,2	2196,00	33	990,00
31	DECEMBRIE	11,8	365,80	27,3	846,30	68,8	2132,80	27,3	846,30
365									

Valori medii ale intensitatii radiatiei solare pentru perioada de racire									
ZILE	LUNA	NV		NE		SE		SV	
31	IANUARIE	15	465,00	15	465,00	59,4	1841,40	59,4	1841,40
28	FEBRUARIE	28,8	806,40	28,8	806,40	92,6	2592,80	92,6	2592,80
31	MARTIE	38,2	1184,20	38,2	1184,20	88,3	2737,30	88,3	2737,30
30	APRILIE	52,6	1578,00	52,6	1578,00	91	2730,00	91	2730,00
31	MAI	69,9	2166,90	69,9	2166,90	85,3	2644,30	85,3	2644,30
30	IUNIE	78,6	2358,00	78,6	2358,00	93,5	2805,00	93,5	2805,00
31	IULIE	82	2542,00	82	2542,00	108,3	3357,30	108,3	3357,30
31	AUGUST	75	2325,00	75	2325,00	121,9	3778,90	121,9	3778,90
30	SEPTEMBRIE	59,9	1797,00	59,9	1797,00	118,4	3552,00	118,4	3552,00
31	OCTOMBRIE	36,2	1122,20	36,2	1122,20	102,8	3186,80	102,8	3186,80
30	NOIEMBRIE	16,5	495,00	16,5	495,00	57,3	1719,00	57,3	1719,00
31	DECEMBRIE	12,3	381,30	-0,4	-12,40	52,9	1639,90	52,9	1639,90
365									

tip perdea interioara 0
tip perdea exterioara 0

k int= 1
k ext= 1

Determinarea ariei receptoare echivalente a suprafetei vitrat As									
Tip	Nr ferestre	Orientare	Latime	Inaltime	A	Fs	FF	g	As
-	-	-	m	m	mp	-	-	-	mp
		N			9,15	0,98	0,68	0,68	4,09
		E			8,70	0,82	0,68	0,68	3,25
		S			16,65	0,85	0,68	0,68	6,45
		V			0,00	0,82	0,00	0,68	0,00
		NV			0,00	0,98	0,00	0,68	0,00
		NE			0,00	0,82	0,00	0,68	0,00
		SE			0,00	0,85	0,00	0,68	0,00
		SV			0,00	0,82	0,00	0,68	0,00

Valori medii ale intensitatii radiatiei solare pentru perioada de racire (kWh)									
ZILE	LUNA	N		E		S		V	
31	IANUARIE		1722,82		3124,27		15374,91		0,00
28	FEBRUARIE		2391,35		5152,27		20514,50		0,00
31	MARTIE		3775,00		6450,10		19933,40		0,00
30	APRILIE		4842,36		7373,40		18206,88		0,00
31	MAI		8297,39		7488,16		18153,99		0,00
30	IUNIE		9476,31		7802,54		18864,73		0,00
31	IULIE		10197,56		8415,36		23032,38		0,00
31	AUGUST		9234,81		7770,35		27171,01		0,00
30	SEPTEMBRIE		6264,42		8212,17		26313,87		0,00
31	OCTOMBRIE		3192,28		6591,19		24791,80		0,00
30	NOIEMBRIE		1875,65		3218,55		14163,06		0,00
31	DECEMBRIE		1494,80		2751,37		13755,45		0,00

Valori medii ale intensitatii radiatiei solare pentru perioada de racire (kWh)									
ZILE	LUNA	NV		NE		SE		SV	
31	IANUARIE		0,00		0,00		0,00		0,00
28	FEBRUARIE		0,00		0,00		0,00		0,00
31	MARTIE		0,00		0,00		0,00		0,00
30	APRILIE		0,00		0,00		0,00		0,00
31	MAI		0,00		0,00		0,00		0,00
30	IUNIE		0,00		0,00		0,00		0,00
31	IULIE		0,00		0,00		0,00		0,00
31	AUGUST		0,00		0,00		0,00		0,00
30	SEPTEMBRIE		0,00		0,00		0,00		0,00
31	OCTOMBRIE		0,00		0,00		0,00		0,00
30	NOIEMBRIE		0,00		0,00		0,00		0,00
31	DECEMBRIE		0,00		0,00		0,00		0,00

LUNA	Qsolar	Qi	Qg	QL	γ	a	η
IANUARIE	20222	662	20884	0	0,00	8,14	1,00
FEBRUARIE	28058	598	28656	0	0,00	8,14	1,00
MARTIE	30158	662	30820	0	0,00	8,14	1,00
APRILIE	30423	640	31063	9,8446	4,73	8,14	0,21
MAI	33940	662	34601	36,811	3,39	8,14	0,29
IUNIE	36144	640	36784	183,19	2,43	8,14	0,41
IULIE	41645	662	42307	400,28	1,60	8,14	0,62
AUGUST	44176	662	44838	450,37	1,49	8,14	0,66
SEPTEMBRIE	40790	640	41431	21,604	3,41	8,14	0,29
OCTOMBRIE	34575	662	35237	15,739	2,15	8,14	0,46
NOIEMBRIE	19257	640	19898	0	0,00	8,14	1,00
DECEMBRIE	18002	662	18663	0	0,00	8,14	1,00

$$Q_g = Q_i + Q_s$$

$$Q_g = 2.038,14 \quad [\text{kWh}]$$

$$Q_{\text{surse}} = 2038,14 \quad [\text{kWh}]$$

$$T_i = 24 \quad \text{c}$$

$$C = 115,30$$

$$H = 299,23$$

$$a_o = 1$$

$$t_o = 15$$

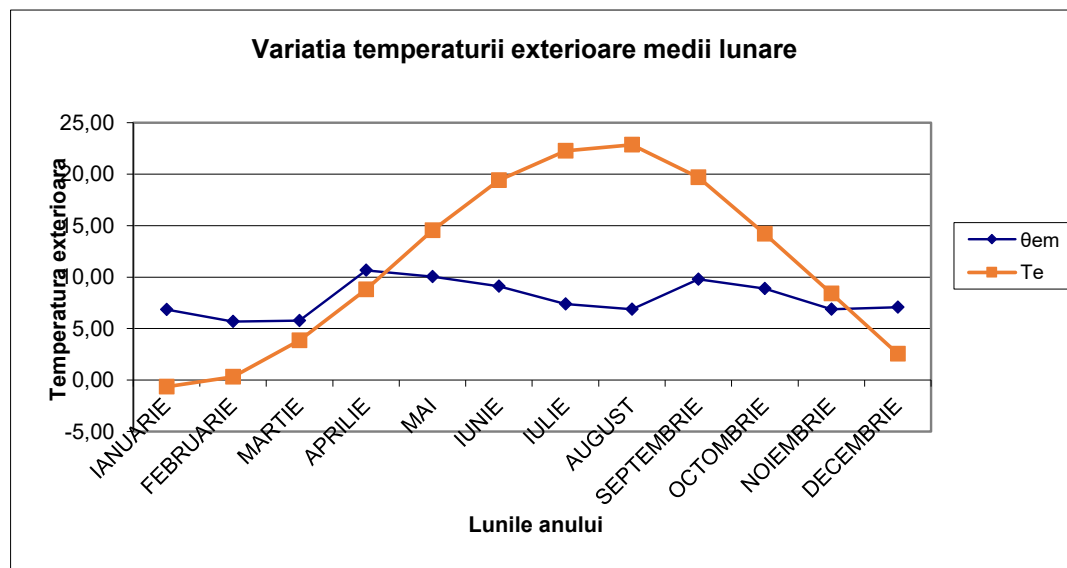
$$T = 385.318,82 \text{ s} = 107,03 \text{ h}$$

$$a = 8,14$$

LUNA	θ_e	θ_i	Φ_{int}	Φ_s	tR	t0R	η	θ_{em}
IANUARIE	-0,65	12	889,4	652,32	107,03	15	1,00	6,848
FEBRUARIE	0,3	12	889,4	1002,08	107,03	15	1,00	5,679
MARTIE	3,85	12	889,4	972,85	107,03	15	1,00	5,776
APRILIE	8,8	12	889,4	1014,09	107,03	15	0,21	10,65

MAI	14,55	12	889,4	1094,82	107,03	15	0,29	10,05
IUNIE	19,4	12	889,4	1204,79	107,03	15	0,41	9,123
IULIE	22,25	12	889,4	1343,40	107,03	15	0,62	7,383
AUGUST	22,85	12	889,4	1425,04	107,03	15	0,66	6,884
SEPTEMBRIE	19,7	12	889,4	1359,68	107,03	15	0,29	9,798
OCTOMBRIE	14,2	12	889,4	1115,33	107,03	15	0,46	8,887
NOIEMBRIE	8,4	12	889,4	641,91	107,03	15	0,00	6,882
DECEMBRIE	2,55	12	889,4	580,70	107,03	15	0,00	7,087

Determinarea perioadei de racire						
		aprilie-septembrie				
		Valori conventionale				
LUNA		θ_{em}	t	Te	t*Te	Tem
31	DECEMBRIE	7,09	0	2,55	0,00	20,86
31	IANUARIE	6,85	0	-0,65	0,00	
28	FEBRUARIE	5,68	0	0,3	0,00	
31	MARTIE	5,78	0	3,85	0,00	
30	APRILIE	10,65	23	8,8	202,40	
31	MAI	10,05	60	14,55	873,00	
30	IUNIE	9,12	209	19,4	4054,60	
31	IULIE	7,38	326	22,25	7253,50	
31	AUGUST	6,88	334	22,85	7631,90	
30	SEPTEMBRIE	9,80	34	19,7	669,80	
31	OCTOMBRIE	8,89	18	14,2	255,60	
30	NOIEMBRIE	6,88	0	8,4	0,00	
31	DECEMBRIE	7,09	0	2,55	0,00	
31	IANUARIE	6,85	0	-0,65	0,00	
			1004	ore racire		



Luni cu posibila climatizare	zile	ore(h)	QT	Qv	Qtr (kWh)	Qsurse (kWh)	η	Qr,cont (kWh)
IANUARIE	0	0	0	0	0	0	1,00	0
FEBRUARIE	0	0	0	0	0	0	1,00	0
MARTIE	0	0	0	0	0	0	1,00	0
APRILIE	23	552	6	3	10	47	0,21	56
MAI	60	1440	24	13	37	125	0,29	161
IUNIE	209	5016	118	65	183	445	0,41	623
IULIE	326	7824	258	142	400	642	0,62	1.013
AUGUST	334	8016	291	160	450	672	0,66	1.049
SEPTEMBRIE	34	816	14	8	22	74	0,29	95
OCTOMBRIE	18	432	10	6	16	34	0,46	48
NOIEMBRIE	0	0	0	0	0	0	1,00	0
DECEMBRIE	0	0	0	0	0	0	1,00	0
TOTAL								3.045

$Q_{racire,nec} = 3045,048 \text{ kwh/an}$

$Q_{r,sist} = Q_{r,nec} / \eta_{sist,racire}$

$\eta_{sist,racire} = 0,9 \text{ estimat}$

$Q_{r,sist} = 3383,386$

$Q_{electric} = Q_{r,sist} / COP + Q_{aux}$

$COP = 4$

$Q_{electric} = 845,8466 \text{ kwh}$

Utilizare panouri fotovoltaice pentru producere energie electrica

Se propun panouri fotovoltaice? DA

tip panou: fotovoltaice	Nr panouri= 1	Pn= 410 W
randament: 0,22	H= 1,6	Pi= 0,41 kW
	I= 1	
	S= 1,6	

Orientare cardinala: S

		Intensitate solara (Is)	Zile utilizare/ luna	Is*n zile	Ws	W clim necesar	Wnec- Wsolar	Qsolar util	Qsolar exit
31	IANUARIE	76,90	31,00	2383,90	30,21	0,00	-30,21	472,10	0,00
28	FEBRUARIE	113,60	28,00	3180,80	40,31	0,00	-40,31	0,00	0,00
31	MARTIE	99,70	31,00	3090,70	39,17	0,00	-39,17	0,00	0,00
30	APRILIE	94,10	30,00	2823,00	35,77	15,66	-20,12	0,00	0,00
31	MAI	90,80	31,00	2814,80	35,67	44,83	9,16	0,00	0,00
30	IUNIE	97,50	30,00	2925,00	37,07	172,96	135,89	0,00	0,00
31	IULIE	115,20	31,00	3571,20	45,25	281,36	236,11	0,00	0,00
31	AUGUST	135,90	31,00	4212,90	53,39	291,27	237,89	0,00	0,00
30	SEPTEMBRIE	136,00	30,00	4080,00	51,70	26,48	-25,23	0,00	0,00
31	OCTOMBRIE	124,00	31,00	3844,00	48,71	13,30	-35,42	0,00	0,00
30	NOIEMBRIE	73,20	30,00	2196,00	27,83	0,00	-27,83	0,00	0,00
31	DECEMBRIE	68,80	31,00	2132,80	27,03	0,00	-27,03	0,00	0,00
			365	37255,1	472,10	845,846591	373,75	472,10	0,00

W clim solar util= **472,10** kWh/an

W el solar exit= **0,00** kWh/an

W el solar total= **472,10** kWh/an

W clim SEN= 373,75 [kWh/an]

6.8.1.5.13 Consumul de energie pentru ventilare mecanica:

Montare ventilatoare de perete cu recuperare caldura

Exista ? DA

Debit: 316,84875 mc/h buc= 1

Cantitatea de energie electrica consumata pe an:

Qelectric= 925 kwh

$Q_{caldura} = H_v \cdot (t_i - t_e) \cdot t$

pa= 1,2
ca= 1,005

		Zile utilizare/ luna	ore/zi	ore/luna	Debit [mc/ora]	Bucati	Volum incaperi ventilate	Volum ventilat orar	na tot vent	Tint
31	IANUARIE	31	12	372	316,8488	1,00	633,70	316,85	0,50	20,00
28	FEBRUARIE	28	12	336	316,8488	1,00	633,70	316,85	0,50	20,00
31	MARTIE	31	12	372	316,8488	1,00	633,70	316,85	0,50	20,00
30	APRILIE	30	12	360	316,8488	1,00	633,70	316,85	0,50	20,00
31	MAI	31	12	372	316,8488	1,00	633,70	316,85	0,50	20,00
30	IUNIE	30	12	360	316,8488	1,00	633,70	316,85	0,50	20,00
31	IULIE	31	12	372	316,8488	1,00	633,70	316,85	0,50	20,00
31	AUGUST	31	12	372	316,8488	1,00	633,70	316,85	0,50	20,00
30	SEPTEMBRIE	30	12	360	316,8488	1,00	633,70	316,85	0,50	20,00
31	OCTOMBRIE	31	12	372	316,8488	1,00	633,70	316,85	0,50	20,00
30	NOIEMBRIE	30	12	360	316,8488	1,00	633,70	316,85	0,50	20,00
31	DECEMBRIE	31	12	372	316,8488	1,00	633,70	316,85	0,50	20,00
		365		4380						

		Text	Rata pierdere caldura	Rata recuperare caldura	Qpierdere caldura	na pierdere	Qnec caldura	Qrecup caldura util	Qnec- Qrecup	Qrecup caldura util
31	IANUARIE	-1,10	20%	80%	166,63	0,10	2591,87	666,52	1925,35	667
28	FEBRUARIE	1,70	20%	80%	130,53	0,10	1865,96	522,13	1343,84	522
31	MARTIE	6,00	20%	80%	110,56	0,10	1238,91	442,24	796,67	442
30	APRILIE	11,60	20%	80%	64,20	0,10	15,16	256,78	0,00	0
31	MAI	17,50	20%	80%	19,74	0,10	0,00	78,97	0,00	0
30	IUNIE	21,30	20%	80%	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0
31	IULIE	23,20	20%	80%	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0
31	AUGUST	22,50	20%	80%	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0
30	SEPTEMBRIE	16,90	20%	80%	23,69	0,10	0,00	94,77	0,00	0
31	OCTOMBRIE	11,50	20%	80%	67,13	0,10	511,64	268,50	243,14	269
30	NOIEMBRIE	5,30	20%	80%	112,34	0,10	1793,21	449,37	1343,83	449
31	DECEMBRIE	-0,20	20%	80%	159,52	0,10	2633,21	638,09	1995,12	638
					854,34			3417,37		

		na rec	Pi [w/buc]	Pi[w]	W cons [kWh]	Qecon [kWh]
31	IANUARIE	0,40	211,23	211,23	78,58	666,52
28	FEBRUARIE	0,40	211,23	211,23	70,97	522,13
31	MARTIE	0,40	211,23	211,23	78,58	442,24
30	APRILIE	0,40	211,23	211,23	76,04	256,78
31	MAI	0,40	211,23	211,23	78,58	78,97
30	IUNIE	0,40	211,23	211,23	76,04	0,00
31	IULIE	0,40	211,23	211,23	78,58	0,00
31	AUGUST	0,40	211,23	211,23	78,58	0,00
30	SEPTEMBRIE	0,40	211,23	211,23	76,04	94,77
31	OCTOMBRIE	0,40	211,23	211,23	78,58	268,50
30	NOIEMBRIE	0,40	211,23	211,23	76,04	449,37
31	DECEMBRIE	0,40	211,23	211,23	78,58	638,09
		0,00	0,00	0,00	925,20	3417,37

		na rec	Pi [w/buc]	Pi[w]	W cons [kWh]	Qecon [kWh]
31	IANUARIE	0,40	211,23	211,23	78,58	666,52
28	FEBRUARIE	0,40	211,23	211,23	70,97	522,13
31	MARTIE	0,40	211,23	211,23	78,58	442,24
30	APRILIE	0,40	211,23	211,23	76,04	256,78
31	MAI	0,40	211,23	211,23	78,58	78,97
30	IUNIE	0,40	211,23	211,23	76,04	0,00
31	IULIE	0,40	211,23	211,23	78,58	0,00
31	AUGUST	0,40	211,23	211,23	78,58	0,00
30	SEPTEMBRIE	0,40	211,23	211,23	76,04	94,77
31	OCTOMBRIE	0,40	211,23	211,23	78,58	268,50
30	NOIEMBRIE	0,40	211,23	211,23	76,04	449,37
31	DECEMBRIE	0,40	211,23	211,23	78,58	638,09
					925,20	3417,37

Wvent cons= **925,20** kWh/an

Utilizare panouri fotovoltaice pentru producere energie electrica

Se propun panouri fotovoltaice? DA

tip panou: fotovoltaice	Nr panouri= 1	Pn= 410 W
randament: 0,22	H= 1,6	Pi= 0,41 kW
	I= 1	
	S= 1,6	

Orientare cardinala: S

		Intensitate solară (Is)	Zile utilizare/ luna	Is*n zile	Ws	Wil necesar	Wnec- Wsolar	Qsolar util	Qsolar exit
31	IANUARIE	76,90	31,00	2383,90	30,21	78,58	48,37	472,10	0,00
28	FEBRUARIE	113,60	28,00	3180,80	40,31	70,97	30,67	0,00	0,00
31	MARTIE	99,70	31,00	3090,70	39,17	78,58	39,41	0,00	0,00
30	APRILIE	94,10	30,00	2823,00	35,77	76,04	40,27	0,00	0,00
31	MAI	90,80	31,00	2814,80	35,67	78,58	42,91	0,00	0,00
30	IUNIE	97,50	30,00	2925,00	37,07	76,04	38,98	0,00	0,00
31	IULIE	115,20	31,00	3571,20	45,25	78,58	33,32	0,00	0,00
31	AUGUST	135,90	31,00	4212,90	53,39	78,58	25,19	0,00	0,00
30	SEPTEMBRIE	136,00	30,00	4080,00	51,70	76,04	24,34	0,00	0,00
31	OCTOMBRIE	124,00	31,00	3844,00	48,71	78,58	29,87	0,00	0,00
30	NOIEMBRIE	73,20	30,00	2196,00	27,83	76,04	48,22	0,00	0,00
31	DECEMBRIE	68,80	31,00	2132,80	27,03	78,58	51,55	0,00	0,00
			365	37255,1	472,10	925,19835	453,10	472,10	0,00

Q el vent solar util= **472,10** kWh/an

W el solar exit= **0,00** kWh/an

W el solar total= **472,10** kWh/an

W el vent SEN= 453,10 [kWh/an]

6.8.1.5.14 Energia primara si emisiile de CO2:

6.8.1.5.14.1 Energia primara:

$$Ep = Q_{f,h,i} \cdot f_{h,i} + Q_{f,w,i} \cdot f_{w,i} + W_{il} \cdot fil + Q_{ac} \cdot fac + Q_{vent} \cdot f_{vent}$$

	ENERGIE NEREGENERABILA				ENERGIE REGENERABILA				Ep total
	Q	Factor conversie	Ep	q	Q	Factor conversie	Ep	q	
INCALZIRE			836,78	3,76			2.179,76	9,80	3.017
CT gaz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT lemne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT electric	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sobe lemne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Termoficare	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Radiatoare/Radiant el	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Radiant gaz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ventiloconvectoare	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pompe de caldura	27,39	2,00	54,78	0,25	27,39	0,50	13,70	0,06	68,48
Energia aerotermala	0,00	0,00	0,00	0,00	82,18	1,00	82,18	0,37	82,18
RES Electrice	1.888,39	0,00	0,00	0,00	1.888,39	1,00	1.888,39	8,49	1.888,39
RES Termice	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
RES Electrice EXIT	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00
RES Termice EXIT	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00
Auxiliare	391,00	2,00	782,00	3,52	391,00	0,50	195,50	0,88	977,50
ACM			2.680,65	12,06			2.575,29	11,58	5.256
CT gaz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT lemne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CT electric	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sobe lemne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Termoficare	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Boiler	705,42	2,00	1.410,84	6,35	705,42	0,50	352,71	1,59	1.763,55
Echipament instant	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pompe de caldura	634,88	2,00	1.269,76	5,71	634,88	0,50	317,44	1,43	1.587,20
Energia aerotermala	0,00	0,00	0,00	0,00	1.904,64	1,00	1.904,64	8,57	1.904,64
RES Electrice	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
RES Termice	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
RES Electrice EXIT	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0
RES Termice EXIT	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0
Auxiliare	0,03	2,00	0,05	0,00	0,03	0,50	0,05	0,00	0,55
ILUMINAT			-883,05	-3,97			3.114,49	14,01	2.231,44
SEN	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00
RES Electrice	3.335,25	0,00	0,00	0,00	3.335,25	1,00	3.335,25	15,00	3.335,25
RES Electrice EXIT	-441,52	2,00	-883,05	-3,97	-441,52	0,50	-220,76	-0,99	-1.103,81
AER CONDITIONAT			747,50	3,36			3.196,51	14,38	3.944,01
SEN	373,75	2,00	747,50	3,36	373,75	0,50	186,87	0,84	934,37
Energia aerotermala	0,00	0,00	0,00	0,00	2.537,54	1,00	2.537,54	11,41	2.537,54
RES Electrice	472,10	0,00	0,00	0,00	472,10	1,00	472,10	2,12	472,10
RES Electrice EXIT	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00
VENTILARE MEC			906,20	4,08			698,65	3,14	1.604,85
SEN	453,10	2,00	906,20	4,08	453,10	0,50	226,55	1,02	1.132,75
RES Electrice	472,10	0,00	0,00	0,00	472,10	1,00	472,10	2,12	472,10

RES Electrice EXIT	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00
TOTAL			4.288,09	19,29			11.764,69	52,91	16.053

72,20

Ep nereg=	4.288,09	[kwh/an]	Diferente fata de cladirea neizolata	
Ep regen=	11.764,69	[kwh/an]	4.288	95,79%
Ep=	16.052,78	[kwh/an]	11.765	-7,56%
			16.053	85,77%

Defalcare consum energie specifica neregenerabila/regenerabila

	ENERGIE NEREGENERABILA				ENERGIE REGENERABILA			
	Q	%	Qnereg	q	Q	%	Qreg	q
INCALZIRE	2.306,78			1,51				9,24
CT gaz	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
CT lemne	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
CT electric	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
Sobe lemne	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
Termoficare	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
Radiatoare/Radiant el	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
Radiant gaz	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
Ventiloconvectoare	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
Pompe de caldura	27,39	80,00%	21,91	0,10	27,39	20,00%	5,48	0,02
Energia aerotermla	0,00	0,00%	0,00	0,00	82,18	100,00%	82,18	0,37
RES Electrice	1.888,39	0,00%	0,00	0,00	1.888,39	100,00%	1.888,39	8,49
RES Termice	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
RES Electrice EXIT	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
RES Termice EXIT	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
Auxiliare	391,00	80,00%	312,80	1,41	391,00	20,00%	78,20	0,35
ACM				4,82				9,77
CT gaz	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
CT lemne	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
CT electric	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
Sobe lemne	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
Termoficare	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
Boiler	705,42	80,00%	564,34	2,54	705,42	20,00%	141,08	0,63
Echipament instant	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
Pompe de caldura	634,88	80,00%	507,90	2,28	634,88	20,00%	126,98	0,57
Energia aerotermla	0,00	0,00%	0,00	0,00	1.904,64	100,00%	1.904,64	8,57
RES Electrice	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
RES Termice	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
RES Electrice EXIT	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
RES Termice EXIT	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
Auxiliare	0,03	80,00%	0,02	0,00	0,03	20,00%	0,01	0,00
ILUMINAT				0,00				15,00
SEN	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
RES Electrice	3.335,25	0,00%	0,00	0,00	3.335,25	100,00%	3.335,25	15,00
RES Electrice EXIT	-441,52	0,00%	0,00	0,00	-441,52	0,00%	0,00	0,00
AER CONDITIONAT				1,34				13,87
SEN	373,75	80,00%	299,00	1,34	373,75	20,00%	74,75	0,34
Energia aerotermla	0,00	0,00%	0,00	0,00	2.537,54	100,00%	2.537,54	11,41
RES Electrice	472,10	0,00%	0,00	0,00	472,10	100,00%	472,10	2,12
RES Electrice EXIT	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00

VENTILARE MEC				1,63				2,53
SEN	453,10	80,00%	362,48	1,63	453,10	20,00%	90,62	0,41
RES Electrice	472,10	0,00%	0,00	0,00	472,10	100,00%	472,10	2,12
RES Electrice EXIT	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00
TOTAL			2.068,46	9,30			11.209,30	50,41

Consumul anual specific de energie finală totala (kWh/m2 an) 59,72

Consumul anual de energie finală totala (MWh/an) 13,28

Consumul anual specific de energie finală pentru încălzire (kWh/m2 an) 10,74

Consumul anual de energie finală pentru încălzire (kWh/an) 2.306,78

6.8.1.5.14.2 Emisia de CO2

$$ECO2 = Ep,h*f,h,co2 + Ep,acm*f,acm,co2 + Ep,f,w.co2 + Ep,f,ac*f,ac,co2 + Ep,il*f,il,co2 + Ep,vent*f,vent,co2$$

	Tip combustibil	Ep total	Factor de emisie [kg CO2/kWh]	ECO2	ICO2
INCALZIRE					
		0,00	0,00	0,00	0,00
CT gaz		0,00	0,00	0,00	0,00
CT lemne		0,00	0,00	0,00	0,00
CT electric		0,00	0,00	0,00	0,00
Sobe lemne		0,00	0,00	0,00	0,00
Termoficare		0,00	0,00	0,00	0,00
Radiatoare/Radiant el		0,00	0,00	0,00	0,00
Radiant gaz		0,00	0,00	0,00	0,00
Ventiloconvectoare		0,00	0,00	0,00	0,00
Pompe de caldura	Energie electrică consumată din SEN (ex. pentru iluminat, pompe de căldură, chillere etc.)	68,48	0,11	7,33	0,03
Energia aerotermala	Energie termică a mediului (aerotermală, geotermală, hidrotermală) pentru încălzire sau răcire (free cooling)	82,18	0,00	0,00	0,00
RES Electrice	Energie electrică produsă onsite/nearby cu panouri fotovoltaice/centrale eoliene etc. și exportată în SEN****	1.888,39	0,00	0,00	0,00
RES Termice		0,00	0,00	0,00	0,00
RES Electrice EXIT	Energie electrică produsă onsite/nearby cu panouri fotovoltaice/centrale eoliene etc. și exportată în SEN****	0,00	0,00	0,00	0,00
RES Termice EXIT		0,00	0,00	0,00	0,00
Auxiliare		977,50	0,00	0,00	0,00
Freon pompa caldura		0,09	552,00	49,68	0,22

ACM					
		0,00	0,00	0,00	0,00
CT gaz	0				
		0,00	0,00	0,00	0,00
CT lemne	0				
		0,00	0,00	0,00	0,00
CT electric	0				
		0,00	0,00	0,00	0,00
Sobe lemne	0				
		0,00	0,00	0,00	0,00
Termoficare	0				
		0,00	0,00	0,00	0,00
Boiler	Energie electrică consumată din SEN (ex. pentru iluminat, pompe de căldură, chillere etc.)	1.763,55	0,11	188,70	0,85
Echipament instant	0				
		0,00	0,00	0,00	0,00
Pompe de caldura	Energie electrică consumată din SEN (ex. pentru iluminat, pompe de căldură, chillere etc.)	1.587,20	0,11	169,83	0,76
Energia aeroterma	Energie termică a mediului (aeroterma, geoterma, hidroterma) pentru încălzire sau răcire (free cooling)	1.904,64	0,00	0,00	0,00
RES Electrice	0				
		0,00	0,00	0,00	0,00
RES Termice	0				
		0,00	0,00	0,00	0,00
RES Electrice EXIT	Energie electrică consumată din SEN (ex. pentru iluminat, pompe de căldură, chillere etc.)	0,00	0,11	0,00	0,00
RES Termice EXIT	0				
		0,00	0,00	0,00	0,00
Auxiliare	Energie electrică consumată din SEN (ex. pentru iluminat, pompe de căldură, chillere etc.)	0,55	0,11	0,06	0,00
Freon pompa caldura	0				
		0,09	552,00	49,68	0,22
ILUMINAT					
		0,00	0,11	0,00	0,00
SEN	Energie electrică consumată din SEN (ex. pentru iluminat, pompe de căldură, chillere etc.)				
		3.335,25	0,00	0,00	0,00
RES Electrice	Energie electrică produsă onsite/nearby cu panouri fotovoltaice/centrale eoliene etc. și exportată în SEN****				
		-1.103,81	0,11	-118,11	-0,53
RES Electrice EXIT	Energie electrică consumată din SEN (ex. pentru iluminat, pompe de căldură, chillere etc.)				
AER CONDITIONAT					
		934,37	0,11	99,98	0,45
SEN	Energie electrică consumată din SEN (ex. pentru iluminat, pompe de căldură, chillere etc.)				
		2.537,54	0,00	0,00	0,00
Energia aeroterma	Energie termică a mediului (aeroterma, geoterma, hidroterma) pentru încălzire sau răcire (free cooling)				
		472,10	0,00	0,00	0,00
RES Electrice	Energie electrică produsă onsite/nearby cu panouri fotovoltaice/centrale eoliene etc. și exportată în SEN****				
		0,00	0,11	0,00	0,00
RES Electrice EXIT	Energie electrică consumată din SEN (ex. pentru iluminat, pompe de căldură, chillere etc.)				
Freon chiller	0				
		0,18	1.725,00	310,50	1,40
VENTILARE MEC					
		1.132,75	0,11	121,20	0,55
SEN	Energie electrică consumată din SEN (ex. pentru iluminat, pompe de căldură, chillere etc.)				
		472,10	0,00	0,00	0,00
RES Electrice	Energie electrică produsă onsite/nearby cu panouri fotovoltaice/centrale eoliene etc. și exportată în SEN****				
		0,00	0,00	0,00	0,00
RES Electrice EXIT	Energie electrică produsă onsite/nearby cu panouri fotovoltaice/centrale eoliene etc. și exportată în SEN****				
TOTAL				878,85	3,95

E_{CO2}= **878,85** [kgCO₂/an]

Indicele de emisie echivalent CO₂

A_{ref}= 222,35 mp

I_{CO2}= **3,95** [kgCO₂/mp*an]

rezulta clasa:

A+

Clasa	A+	A	B	C	D	E	F	G
limite	19,7	27,8	55,8	84,0	112,3	140,2	168,1	168,1

6.9 CERTIFICAREA ENERGETICA A IMOBILULUI REABILITAT TERMIC

6.9.1 Consumul anual specific de energie pentru incalzirea spatiilor:

E prim inc= 3.016,54 kWh/an
Aref= 222,35 mp

$q_{\text{prim inc}} = E_{\text{inc prim}} / A_{\text{inc}} = 13,57 \text{ kWh/mp,an}$

rezulta clasa:

A+

Clasa	A+	A	B	C	D	E	F	G
limite	48,0	68,0	137,0	230,0	324,0	404,0	485,0	485,0

6.9.2 Consumul anual specific de energie pentru prep apei calde de consum:

E prim acc= 5.255,94 kWh/an
Ainc= 222,35 mp

$q_{\text{prim acc}} = E_{\text{acc prim}} / A_{\text{ref}} = 23,64 \text{ kWh/mp,an}$

rezulta clasa:

A+

Clasa	A+	A	B	C	D	E	F	G
limite	28,0	39,0	78,0	90,0	102,0	128,0	153,0	153,0

6.9.3 Consumul anual specific de energie pentru iluminat:

E prim il= 2.231,44 kWh/an
Aref= 222,35 mp

$q_{\text{prim il}} = E_{\text{il prim}} / A_{\text{ref}} = 10,04 \text{ kWh/mp,an}$

rezulta clasa:

A+

Clasa	A+	A	B	C	D	E	F	G
limite	11,0	16,0	32,0	49,0	66,0	82,0	98,0	98,0

6.9.4 Consumul anual specific de energie pentru climatizare:

E prim clim= 934,37 kWh/an
Aref= 222,35 mp

q prim clim=E clim prim / A ref= 4,20 kWh/mp,an -

rezulta clasa:

A+

Clasa	A+	A	B	C	D	E	F	G
limite	21,0	30,0	59,0	92,0	125,0	156,0	187,0	187,0

6.9.5 Consumul anual specific de energie pentru ventilare mecanica:

E prim vent= 1.604,85 kWh/an
Aref= 222,35 mp

q prim vent=E vent prim / A ref= 7,22 kWh/mp,an

rezulta clasa:

A+

Clasa	A+	A	B	C	D	E	F	G
limite	9,0	12,0	25,0	40,0	54,0	68,0	82,0	82,0

6.9.6 Consumul total anual specific de energie:

qtot=qinc+qacm+wil+qfrig+qvent= 58,66 kWh/mp,an

rezulta clasa:

A+

Clasa	A+	A	B	C	D	E	F	G
limite	117,0	165,0	331,0	501,0	671,0	838,0	###	###

6.9.7 Modalitatea indeplinirii cerintelor minime de performanta pentru cladirea renovata

cladirea reabilitata termic

Rezistențe termice minime $R'_{\min}$ ale elementelor de construcție. pe ansamblul clădirii

REZISTENTE TERMICE CORECTATE			
Elementul de construcție	A	R'real	R'min ref
Planseu terasa	222,35	4,77	6,00
Pereti exteriori	134,28	2,72	3,00
Placa peste sol	222,35	4,94	5,00
Ferestre exterioare	34,50	0,73	0,83
Usa exterioara	0,00	0,50	0,77
Soclul	32,95	rezulta:	

recomandare: $R'_{\text{real}} > R'_{\text{min ref}}$

recomandare neindeplinita
recomandare neindeplinita
recomandare neindeplinita
recomandare neindeplinita
recomandare neindeplinita

Concluzie: recomandare neindeplinita

- * limitarea consumului specific de energie primara la valoarea normata aferenta tipului de cladire propusa si a zonei climatice

qep clad renov = 72,20 kWh/mp_{an}

q normat= 168,80 kWh/mp_{an}

Concluzie: Cerinta indeplinita

- * limitarea emisiei de CO₂ la valoarea normata aferenta tipului de cladire propusa si a zonei climatice

Ico₂ clad propusa = 3,95 [kgCO₂/mp*an]

Ico₂ normat = 20,20 [kgCO₂/mp*an]

Concluzie: Cerinta indeplinita

- * ponderea productiei de energie din surse regenerabile din total consum energie cladire

p reg clad renovat = 73,29%

p normat= >10%

Concluzie: Cerinta indeplinita

Concluzie: Cladirea RESPECTA conditiile de performanta energetica

6.9.8 Modalitatea indeplinirii cerintelor minime de performanta pentru cladirile NZEB

cladirea reabilitata termic

Rezistențe termice minime $R'_{\min}$ ale elementelor de construcție. pe ansamblul clădirii

REZISTENTE TERMICE CORECTATE			
Elementul de construcție	A	R' real	R' min ref
Planseu terasa	222,35	4,77	6,00
Pereti exteriori	134,28	2,72	3,00
Placa peste sol	222,35	4,94	5,00
Ferestre exterioare	34,50	0,73	0,83
Usa exterioara	0,00	0,50	0,77
Soclul	32,95		

recomandare: $R'_{\text{real}} > R'_{\text{min ref}}$

recomandare neindeplinita
recomandare neindeplinita
recomandare neindeplinita
recomandare neindeplinita
recomandare neindeplinita

Concluzie: recomandare neindeplinita

- * limitarea consumului specific de energie primara la valoarea normata aferenta tipului de cladire NZEB si a zonei climatice

qep clad propusa = 72,20 kWh/mp_{an}

q normat NZEB= 168,80 kWh/mp_{an}

Concluzie: Cerinta indeplinita

- * limitarea emisiei de CO₂ la valoarea normata aferenta tipului de cladire NZEB si a zonei climatice

Ico₂ clad propusa = 3,95 [kgCO₂/mp*an]

Ico₂ normat NZEB= 20,20 [kgCO₂/mp*an]

Concluzie: Cerinta indeplinita

- * ponderea productiei de energie din surse regenerabile din total consum energie cladire

p reg clad propusa = 73,29%

p normat= >30%

Concluzie: Cerinta indeplinita

Concluzie: Cladirea ESTE NZEB

7. ANALIZA EFICIENTEI ECONOMICE A LUCRARILOR DE INTERVENTIE

SOLUTIA 1

vata minerala bazaltica 05

solutia 1 - deviz/mp - reabilitare pereti exteriori

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Val Material	Val Man	Val Transp	Val Utilaj	TOTAL
1	Inchiriere schela	mp	1,1	0,00 €	2,20 €	0,00 €	3,30 €	5,50 €
2	Curatare fatada	mp	1	0,00 €	1,00 €	0,00 €	0,00 €	1,00 €
3	Indreptare tencuiala	mp	0,1	0,30 €	1,00 €	0,00 €	0,00 €	1,30 €
3	Adeziv polistiren	kg	0,5	1,00 €	0,50 €	0,00 €	0,00 €	1,50 €
4	vata minerala bazaltica 05	mc	0,05	3,84 €	1,25 €	0,25 €	0,20 €	5,54 €
5	Fixare polistiren dibluri plastic	buc	5	2,50 €	2,50 €	0,00 €	0,00 €	5,00 €
6	Aplicare masa spaclu	kg	0,4	1,60 €	0,40 €	0,00 €	0,00 €	2,00 €
7	Aplicare plasa rabit	mp	1,1	1,10 €	0,55 €	0,00 €	0,00 €	1,65 €
8	Aplicare tinci	kg	0,5	2,00 €	2,50 €	0,00 €	0,00 €	4,50 €
9	Aplicare tencuiala decorativa	kg	1,5	4,50 €	10,50 €	0,00 €	0,00 €	15,00 €
10	TOTAL (EURO):			16,84 €	22,40 €	0,25 €	3,50 €	42,99 €
11	TOTAL (LEI):			83 lei	111 lei	1 lei	17 lei	213 lei

SOLUTIA 2

vata minerala bazaltica 10

solutia 2 - deviz/mp - reabilitare pereti exteriori

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Transp	Pret Utilaj	TOTAL
1	Inchiriere schela	mp	1,1	0,00 €	2,20 €	0,00 €	3,30 €	5,50 €
2	Curatare fatada	mp	1	0,00 €	1,00 €	0,00 €	0,00 €	1,00 €
3	Indreptare tencuiala	mp	0,1	0,30 €	1,00 €	0,00 €	0,00 €	1,30 €
3	Adeziv polistiren	kg	0,5	1,00 €	0,50 €	0,00 €	0,00 €	1,50 €
4	vata minerala bazaltica 10	mc	0,1	7,69 €	2,50 €	0,50 €	0,40 €	11,09 €
5	Fixare polistiren dibluri plastic	buc	5	2,50 €	2,50 €	0,00 €	0,00 €	5,00 €
6	Aplicare masa spaclu	kg	0,4	1,60 €	0,40 €	0,00 €	0,00 €	2,00 €
7	Aplicare plasa rabit	mp	1,1	1,10 €	0,55 €	0,00 €	0,00 €	1,65 €
8	Aplicare tinci	kg	0,5	2,00 €	2,50 €	0,00 €	0,00 €	4,50 €
9	Aplicare tencuiala decorativa	kg	1,5	4,50 €	10,50 €	0,00 €	0,00 €	15,00 €
10	TOTAL:			20,69 €	23,65 €	0,50 €	3,70 €	48,54 €
11	TOTAL (LEI):			102 lei	117 lei	2 lei	18 lei	240 lei

SOLUTIA 3

vata minerala bazaltica 15

solutia 3 - deviz/mp - reabilitare pereti exteriori

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Transp	Pret Utilaj	TOTAL
1	Inchiriere schela	mp	1,1	0,00 €	2,20 €	0,00 €	3,30 €	5,50 €
2	Curatare fatada	mp	1	0,00 €	1,00 €	0,00 €	0,00 €	1,00 €
3	Indreptare tencuiala	mp	0,1	0,30 €	1,00 €	0,00 €	0,00 €	1,30 €
3	Adeziv polistiren	kg	0,5	1,00 €	0,50 €	0,00 €	0,00 €	1,50 €
4	vata minerala bazaltica 15	mc	0,15	11,53 €	3,75 €	0,75 €	0,60 €	16,63 €
5	Fixare polistiren dibluri plastic	buc	5	2,50 €	2,50 €	0,00 €	0,00 €	5,00 €
6	Aplicare masa spaclu	kg	0,4	1,60 €	0,40 €	0,00 €	0,00 €	2,00 €
7	Aplicare plasa rabit	mp	1,1	1,10 €	0,55 €	0,00 €	0,00 €	1,65 €
8	Aplicare tinci	kg	0,5	2,00 €	2,50 €	0,00 €	0,00 €	4,50 €
9	Aplicare tencuiala decorativa	kg	1,5	4,50 €	10,50 €	0,00 €	0,00 €	15,00 €
10	TOTAL:			24,53 €	24,90 €	0,75 €	3,90 €	54,08 €
11	TOTAL (LEI):			121 lei	123 lei	4 lei	19 lei	268 lei

SOLUTIA 4**Montare tamplarie noua****solutia 4 - deviz/mp - reabilitare ferestre**

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Transp	Pret Utilaj	TOTAL
1	Demontare tamplarie existenta	mp	1	0,00 €	5,00 €	5,00 €	0,00 €	10,00 €
2	Montare tamplarie noua	mp	1	150,00 €	10,00 €	0,00 €	0,00 €	160,00 €
3	TOTAL:			150,00 €	15,00 €	5,00 €	0,00 €	170,00 €
4	TOTAL (LEI):			743 lei	74 lei	25 lei	0 lei	842 lei

SOLUTIA 5**|polistiren extrudat 05****solutia 5 - deviz/mp - reabilitare planseu peste sol/subsol -**

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Transp	Pret Utilaj	TOTAL
1	polistiren extrudat 05	mc	0,05	6,25 €	2,50 €	0,25 €	0,20 €	9,20 €
2	sapa	mc	0,05	1,87 €	3,33 €	0,00 €	0,00 €	5,20 €
3	Pardoseala gresie-faianta	mp	1	10,00 €	20,00 €	0,00 €	0,00 €	30,00 €
3								
4								
5	TOTAL:			18,12 €	25,83 €	0,25 €	0,20 €	44,40 €
6	TOTAL (LEI):			90 lei	128 lei	1 lei	1 lei	220 lei

SOLUTIA 6**|spuma poliuretana porii inchisi 10****solutia 6 - deviz/mp - reabilitare planseu peste sol/subsol -**

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Transp	Pret Utilaj	TOTAL
1	spuma poliuretana porii inchisi	mc	0,1	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
2	sapa	mc	0,05	1,87 €	3,33 €	0,00 €	0,00 €	5,20 €
3	Pardoseala gresie-faianta	mp	1	10,00 €	20,00 €	0,00 €	0,00 €	30,00 €
3								
4								
5	TOTAL:			11,87 €	23,33 €	0,00 €	0,00 €	35,20 €
6	TOTAL (LEI):			59 lei	116 lei	0 lei	0 lei	174 lei

SOLUTIA 7**vata minerala semirigida 25****solutia 7 - deviz/mp - reabilitare planseu ultim nivel**

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Transp	Pret Utilaj	TOTAL
1	vata minerala semirigida 25	mc	0,25	15,00 €	3,75 €	1,25 €	1,00 €	21,00 €
2	Montare folie izolatoare	mp	1	1,00 €	1,00 €	0,00 €	0,00 €	2,00 €
3								
3								
4								
5	TOTAL:			16,00 €	4,75 €	1,25 €	1,00 €	23,00 €
6	TOTAL (LEI):			79 lei	24 lei	6 lei	5 lei	114 lei

SOLUTIA 8**vata minerala bazaltica 20****solutia 8 - deviz/mp - reabilitare planseu ultim nivel**

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Transp	Pret Utilaj	TOTAL
1	vata minerala bazaltica 20	mc	0,2	15,37 €	5,00 €	1,00 €	0,80 €	22,17 €
2	Montare folie izolatoare	mp	1	1,00 €	1,00 €	0,00 €	0,00 €	2,00 €
3								
3								
4								
5	TOTAL:			16,37 €	6,00 €	1,00 €	0,80 €	24,17 €
6	TOTAL (LEI):			81 lei	30 lei	5 lei	4 lei	120 lei

CT gaz

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Utilaj	TOTAL
1	CT gaz	kW	0	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0 €
2							
3	TOTAL:			0,00 €	0,00 €	0,00 €	0 €
4	TOTAL (LEI):			0,00 lei	0,00 lei	0 lei	0 lei

CT lemne

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Utilaj	TOTAL
1	CT lemne	kW	0	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0 €
2							
3	TOTAL:			0,00 €	0,00 €	0,00 €	0 €
4	TOTAL (LEI):			0,00 lei	0,00 lei	0 lei	0 lei

CT electric

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Utilaj	TOTAL
1	CT electric	kW	0	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0 €
2							
3	TOTAL:			0,00 €	0,00 €	0,00 €	0 €
4	TOTAL (LEI):			0,00 lei	0,00 lei	0 lei	0 lei

Sobe lemne

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Utilaj	TOTAL
1	Sobe lemne	kW	0	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0 €
2							
3	TOTAL:			0,00 €	0,00 €	0,00 €	0 €
4	TOTAL (LEI):			0,00 lei	0,00 lei	0 lei	0 lei

Termoficare

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Utilaj	TOTAL
1	Termoficare	buc	0	0 €	0,00 €	0,00 €	0 €
2							
3	TOTAL:			0 €	0,00 €	0,00 €	0 €
4	TOTAL (LEI):			0 lei	0,00 lei	0 lei	0 lei

Radiatoare/Radiant el

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Utilaj	TOTAL
1	Radiatoare/Radiant el	kW	0	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0 €
2							
3	TOTAL:			0,00 €	0,00 €	0,00 €	0 €
4	TOTAL (LEI):			0,00 lei	0,00 lei	0 lei	0 lei

Radiant gaz

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Utilaj	TOTAL
1	Radiant gaz	kW	0	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0 €
2							
3	TOTAL:			0,00 €	0,00 €	0,00 €	0 €
4	TOTAL (LEI):			0,00 lei	0,00 lei	0 lei	0 lei

Ventiloconvectoare

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Utilaj	TOTAL
1	Ventiloconvectoare	kW	0	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0 €
2							
3	TOTAL:			0,00 €	0,00 €	0,00 €	0 €
4	TOTAL (LEI):			0,00 lei	0,00 lei	0 lei	0 lei

Boiler

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Utilaj	TOTAL
1	Boiler	buc	1	100 €	200,00 €	500,00 €	800 €
2							
3	TOTAL:			100 €	200,00 €	500,00 €	800 €
4	TOTAL (LEI):			495 lei	990,00 lei	2.475 lei	3.960 lei

Echipament instant

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret UTI/UM	TOTAL
1	Echipament instant	buc	0	0,00 €	200,00 €	500,00 €	800 €
2							
3	TOTAL:			0,00 €	200,00 €	500,00 €	800 €
4	TOTAL (LEI):			0,00 lei	990,00 lei	2.475 lei	3.960 lei

Robineti termostutati

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Transp	TOTAL
1	Robineti termostutati	buc	0	6,00 €	5,00 €	0,00 €	0 €
2							
3	TOTAL:			6,00 €	5,00 €	0,00 €	0 €
4	TOTAL (LEI):			29,70 lei	24,75 lei	0 lei	0 lei

Panou reflectorizant montat la interior in spatele radiatorului

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Transp	TOTAL
1	Panou reflectorizant montat la	buc	0	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0 €
2	TOTAL:			0,00 €	0,00 €	0,00 €	0 €
3	TOTAL (LEI):			0,0 lei	0,00 lei	0,00 lei	0 lei

Ventilatoare de camera montate pe peretele exterior cu recuperare de caldura

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Transp	TOTAL
1	Ventilatoare de camera montate	buc	1	2.609,34 €	372,76 €	200,00 €	3.182 €
2							
3	TOTAL:			2.609,34 €	372,76 €	200,00 €	3.182 €
4	TOTAL (LEI):			12.916 lei	1.845 lei	990 lei	15.751 lei

Izolatii cu spuma poliuretantica la ferestre intre ochiul de geam si toc

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Transp	TOTAL
1	Izolatii cu spuma poliuretantica la	ml	0,00	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0 €
2							
3	TOTAL:			0,00 €	0,00 €	0,00 €	0 €
4	TOTAL (LEI):			0,00 lei	0,00 lei	0,00 lei	0 lei

Izolatie cu banda de cauciuc intre toc si rama fereastră

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Transp	TOTAL
1	Izolatie cu banda de cauciuc	ml	0	0,00 €	0,50 €	0,00 €	0 €
2							
3	TOTAL:			0,00 €	0,50 €	0,00 €	0 €
4	TOTAL (LEI):			0,00 lei	2,48 lei	0,00 lei	0 lei

Tuburi led

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Transp	TOTAL
1	Tuburi led	buc	65,22	1.304,45 €	260,89 €	0,00 €	1.565 €
2							
3	TOTAL:			1.304,45 €	260,89 €	0,00 €	1.565 €
4	TOTAL (LEI):			6.457 lei	1.291,41 lei	0,00 lei	7.748 lei

Jaluzele interioare la ferestre

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Transp	TOTAL
1	Jaluzele interioare la ferestre	buc	0	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0 €
2							
3	TOTAL:			0,00 €	0,00 €	0,00 €	0 €
4	TOTAL (LEI):			0,00 lei	0,00 lei	0,00 lei	0 lei

Parasolare orizontale melalice exterioare la ferestre

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Transp	TOTAL
1	Parasolare orizontale melalice	mp	0,00	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0 €
2							
3	TOTAL:			0,00 €	0,00 €	0,00 €	0 €
4	TOTAL (LEI):			0 lei	0 lei	0 lei	0 lei

Aparat de aer conditionat tip inverter

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Transp	TOTAL
1	Aparat de aer conditionat tip	buc	7,41166667	2.223,50 €	370,58 €	0,00 €	2.594 €
2							
3	TOTAL:			2.223,50 €	370,58 €	0,00 €	2.594 €
4	TOTAL (LEI):			11.006,3 lei	1.834,39 lei	0,00 lei	12.841 lei

Izolatii conducte apa in subsol

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Transp	TOTAL
1	Izolatii conducte apa in subsol	ml	0	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0 €
2							
3	TOTAL:			0,00 €	0,00 €	0,00 €	0 €
4	TOTAL (LEI):			0,00 lei	0,00 lei	0,00 lei	0 lei

Izolatii conducte apa in spatiile incalzite

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Transp	TOTAL
1	Izolatii conducte apa in spatiile	ml	0	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0 €
2							
3	TOTAL:			0,00 €	0,00 €	0,00 €	0 €
4	TOTAL (LEI):			0,00 lei	0,00 lei	0,00 lei	0 lei

Sistem fotovoltaic

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Transp	TOTAL
1	Sistem fotovoltaic	kW	5,74	5.166 €	574,00 €	0,00 €	5.740 €
2							
3	TOTAL:			5.166 €	574,00 €	0,00 €	5.740 €
4	TOTAL (LEI):			25.572 lei	2.841 lei	0 lei	28.413 lei

Sistem cu tuburi vidate presurizate

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Transp	TOTAL
1	Sistem cu tuburi vidate	buc tuburi	0,00	0 €	0,00 €	0,00 €	0 €
2	Jaluzele aluminiu automate	buc	0,00	0 €	0,00 €	0,00 €	0 €
3	TOTAL:			0 €	0,00 €	0,00 €	0 €
4	TOTAL (LEI):			0 lei	0 lei	0 lei	0 lei

Pompa de caldura aer-apa

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Transp	TOTAL
1	Pompa de caldura aer-apa	kWt	10,9699905	8.776 €	1.097 €	0,00 €	9.873 €
2	Foraje verticale	ml	0	0 €	0 €	0,00 €	0 €
3	TOTAL:			8.776 €	1.097 €	0,00 €	9.873 €
4	TOTAL (LEI):			43.441 lei	5.430 lei	0 lei	48.871 lei

Baterii cu fotocelula

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man	Pret Transp	TOTAL
1	Baterii cu fotocelula	buc	23	1.610 €	690 €	0,00 €	2.300 €
2							
3	TOTAL:			1.610 €	690 €	0,00 €	2.300 €
4	TOTAL (LEI):			7.970 lei	3.416 lei	0 lei	11.385 lei

Instalatie incalzire in pardoseala

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	Pret Man/UM	Pret Transp	TOTAL
1	Instalatie incalzire in pardoseala	buc	0	0 €	0 €	0,00 €	0 €
2							
3	TOTAL:			0 €	0 €	0,00 €	0 €
4	TOTAL (LEI):			0 lei	0 lei	0 lei	0 lei

Ventiloconvectoare

Nr. crt	Denumirea articolului	UM	Cantitate	Pret Material	30,00 €	Pret Transp	TOTAL
1	Ventiloconvectoare	buc	0	0 €	0 €	0,00 €	0 €
2							
3	TOTAL:			0 €	0 €	0 €	0 €
4	TOTAL (LEI):			0 lei	0 lei	0 lei	0 lei

Perioada de Recuperare actualizata (PR act)

care reprezintă timpul, în ani, în care costurile de investiții se recuperează din valoarea economiilor actualizate la costurile de funcționare.

$$PSR=I/R$$

în care:

I - Investițiile suplimentare necesare pentru implementarea măsurii de economisire considerând că lucrările de realizare a investițiilor se realizează într-un singur an;
R - Valoarea economiilor la costurile de funcționare actualizate cu rata de actualizare

Rata interna a rentabilitatii (RIR)

Valoarea neta actualizata (VNA)

Rata de actualizare: **5,00%**

NR	Masura	Q econ (MWh/an)	Durata viata masura	Val econ (lei/an)	Investitie necesara (lei)	PR act (ani)	VAN (lei)	RIR (%)
M 0	REABILITARE ANVELOPA CLADIRI							
M 0.1	Izolare termica anvelopa conform programului recomandat	43,62	30	56.704	115.443	3,97	756.238	48,0%
M 0.2	Izolare ochiuri mobile ferestre cu garnituri de cauciuc pentru reducerea infiltratiilor	0,00	-	-	-	-	-	-
M 0.3	Izolare usi exterioare cu garnituri cu burete pentru reducerea infiltratiilor	0,00	-	-	-	-	-	-
M 0.4	Etanseizarea la aer a zonei dintre rama si golul de fereastră aplicand spuma poliuretanică	0,00	-	-	-	-	-	-
M 0.5	Aplicare de vopsea termoizolatoare pe peretii interiori	0,00	-	-	-	-	-	-
M 0.6	Izolare rosturi de dilatație sau antiseismice	0,00	-	-	-	-	-	-
M 0.7	Izolarea planseelor care demiliteaza volumul incalzit de mediul exterior la ganguri de trecere , plansee inferioare peste logii	0,00	-	-	-	-	-	-
M 0.8	Izolare soclu la exterior cu polistiren extrudat 3 cm	0,00	-	-	-	-	-	-
M 0.9	Montare de jaluzele orizontale pe geamul interior	0,00	-	-	-	-	-	-
M 1	EFICIENTIZARE ENERGETICA INSTALATII INCALZIRE							
M 1.2	Schimbarea cazanului vechi (12-15 ani) cu cazane noi mai eficiente in condensatie	0,00	-	-	-	-	-	-
M 1.3	Schimbarea cazanului vechi (12-15 ani) cu cazane noi mai eficiente cu gazeificare	0,00	-	-	-	-	-	-
M 1.4	Schimbarea cazanului vechi (12-15 ani) cu cazane noi CT electrice	0,00	-	-	-	-	-	-
M 1.5	Schimbarea sistemului vechi de incalzire cu sobe lemne/seminee	0,00	-	-	-	-	-	-
M 1.6	Schimbarea sistemului vechi de incalzire cu sisteme de termoficare	0,00	-	-	-	-	-	-
M 1.7	Schimbarea sistemului vechi de incalzire cu radiatoare electrice/sistem radiant electric	0,00	-	-	-	-	-	-
M 1.8	Schimbarea sistemului vechi de incalzire cu sistem radiant pe gaz	0,00	-	-	-	-	-	-
M 1.9	Schimbarea sistemului vechi de incalzire cu ventiloconvectoare electrice	0,00	-	-	-	-	-	-
M 1.12	Montarea termostadelor pe fiecare radiator	0,00	-	-	-	-	-	-
M 1.13	Montare ventiloconvector in locul radiatoarelor	0,00	-	-	-	-	-	-
M 1.30	Izolarea termica a tevilor din subsol	0,00	-	-	-	-	-	-
M 1.31	Izolarea termica a tevilor de racord si coloane	0,00	-	-	-	-	-	-

M 2	EFICIENTIZARE ENERGETICA INSTALATII APA CALDA MENAJERA							
M 2.1	Izolarea conductelor de transport apă caldă	0,00	-	-	-	-	-	-
M 2.2	Izolarea termică a boilerelor	0,00	-	-	-	-	-	-
M 2.3	Prevederea de pufere	0,00	-	-	-	-	-	-
M 2.4	Dotarea instalației de apă caldă de consum cu armături de calitate ridicată, cu limitare a consumului de apă -baterii cu fotocelula	0,04	20	48	11.385	383,98	-10.792	2,0%
M 2.5	Montaj boiler nou	-0,02	20	-27	3.960	-238,84	-4.292	0,0%
M 2.6	Montaj echipament instant de producere acc	0,00	-	-	-	-	-	-
M 3	EFICIENTIZARE ENERGETICA INSTALATII RACIRE							
M 3.2	Schimbare corpuri de aer conditionat cu randament scazut cu corpuri de aer conditionat tip inverter cu un COP ridicat	0,00	-	-	-	-	-	-
M 3.3	Montare de jaluzele orizontale pe geamul interior	0,00	-	-	-	-	-	-
M 3.4	Parasolare orizontale metalice exterioare la ferestre	0,00	-	-	-	-	-	-
M 4	EFICIENTIZARE ENERGETICA INSTALATII VENTILARE							
M 4.17	Montare ventilator de perete in incaperi cu recuperare caldura	2,96	20	3.854	15.751	6,56	32.272	23,0%
M 5	EFICIENTIZARE ENERGETICA INSTALATII ILUMINAT							
M 5.11	Inlocuirea tuburilor fluorescente cu corpuri led	5,87	20	7.631	7.748	1,63	87.351	94,0%
M 14	INSTALATII DE PRODUCERE ENERGIE DIN SURSE NECONVENTIONALE							
M 14.1	Instalatii fotovoltaice de producere a energiei electrice	5	30	6.137	28.413	9,03	65.932	20,0%
M 14.3	Instalatii tuburi solare pentru producerea apei calde	0	-	-	-	-	-	-
M 14.5	Montare pompa de caldura	58	20	74.883	48.871	1,05	884.335	43,0%
	Total	115	30	149.230	231.572	3,03	2.062.456	53,0%

8. CONCLUZII SI RECOMANDARI

Scopul Auditului Energetic este de a evidenția situația actuală a pierderilor și consumurilor clădirii cu încălzirea, apa caldă menajeră, climatizarea, ventilația mecanică și iluminatul și de-a propune soluții pentru diminuarea acestor consumuri în condiții de fezabilitate economică.

Pentru realizarea scopului mai sus menționat s-au identificat soluții de reabilitare pentru anvelopa clădirii precum și pentru instalațiile aferente acestora după cum urmează:

Măsuri pentru anvelopa clădirii

- * s-au propus 8 solutii de reabilitare a anvelopei cladirii dupa cum urmeaza
 - 3 solutii pentru anveloparea peretelui opac de la fatada
 - 1 solutie pentru schimbarea ferestrelor cu ferestre termopan
 - 2 solutii pentru anveloparea plafon ultim nivel
 - 2 solutii pentru anveloparea planseului de la primul nivel
- * aceste solutii au fost combinate intre ele rezultand astfel 18 programe de reabilitare anvelopa
- * Masurile au fost propuse astfel incat sa respecte mentiunile pentru rezistenta minima corectata R' aferenta tipului de cladire din care face parte cladirea curenta adica a cladirii de referinta
- * In urma calculelor a rezultat un pachet de solutii recomandate:

Masuri pentru partea de instalatii

- * Control inteligent al iluminatului
- * Control centralizat pentru incalzire si racire
- * Optimizarea automata in functie de temperatura exterioara si ocupare
- * Ventilatie cu recuperare de caldura cu randament ridicat
- * Termostate inteligente
- * Jaluzele exterioare automate
- * Baterii pentru stocare
- * Dotarea instalatiei de pa calda de consum cu armaturi de calitate ridicata cu limitarea consumului de apa
- * Priza smart pentru reducerea consumului in standby
- * Montarea ventilatoarelor de perete in incaperi cu recuperare de caldura
- * Inlocuirea tuburilor fluorescente cu corpuri led
- * Instalatii fotovoltaice de productie a energiei electrice
- * Montare pompa de caldura

*** SOLUTIA RECOMANDATA PENTRU ANVELOPA CLADIRII**

PROGRAMUL : P18				
S3	Pereti exteriori	vata minerala bazaltica 15	15 cm	
S4	Ferestre exterioare	fereastră termopan 3 straturi		
S8	Planseu terasa	vata minerala bazaltica 20	20 cm	
S6	Placa peste sol	spuma poliuretana porii inchisi 10	10 cm	

*** Pachetul P1 - de comparatie (cuprinde doar lucrarile de anvelopare)**

NR	Masura	Q econ (MWh/an)	Durata viata masura	Val econ (lei/an)	Investitie necesara (lei)	PR act (ani)	VAN (lei)	RIR (%)
M 0.1	Izolare termica anvelopa conform programului recomandat	43,62	30	56.704	115.443	3,97	756.238	48,0%

*** Pachetul P2 -MASURILE RECOMANDATE PENTRU EFICIENTIZAREA ENERGETICA A IMOBILULUI**

NR	Masura	Q econ (MWh/an)	Durata viata masura	Val econ (lei/an)	Investitie necesara (lei)	PR act (ani)	VAN (lei)	RIR (%)
M 0.1	Izolare termica anvelopa conform programului recomandat	43,62	30	56.704	115.443	3,97	756.238	48,0%
M 1.2	Schimbarea cazanului vechi (12-15 ani) cu cazane noi mai eficiente in condensatie	0,00	-	-	-	-	-	-
M 1.30	Izolarea termica a tevilor din subsol	0,00	-	-	-	-	-	-
M 1.18	-reducerea pierderilor de caldura la peretele cald - economii intre 2 si 5% prin montare de panouri reflectorizante intre radiatoare si perete	0,00	-	-	-	-	-	-
M 1.12	Montarea termostatelor pe fiecare radiator	0,00	-	-	-	-	-	-
M 1.13	Montare ventilconvector in locul radiatoarelor	0,00	-	-	-	-	-	-
M 2.4	Dotarea instalatiei de apa calda de consum cu armături de calitate ridicată, cu limitare a consumului de apă -baterii cu fotocelula	0,04	20	48	11.385	383,98	-10.792	2,0%
M 3.2	Schimbare corpuri de aer conditionat cu randament scazut cu corpuri de aer conditionat tip inverter cu un COP ridicat	0,00	-	-	-	-	-	-
M 4.17	Montare ventilator de perete in incaperi cu recuperare caldura	2,96	20	3.854	15.751	6,56	32.272	23,0%
M 5.11	Inlocuirea tuburilor fluorescente cu corpuri led	5,87	20	7.631	7.748	1,63	87.351	94,0%
M 14.1	Instalatii fotovoltaice de productie a energiei electrice	4,72	30	6.137	28.413	9,03	65.932	20,0%
M 14.3	Instalatii tuburi solare pentru producerea apei calde	0,00	-	-	-	-	-	-
M 14.5	Montare pompa de caldura vrv/vrf	57,60	20	74.883	48.871	1,05	884.335	43,0%
	Total	115		149.304	238.997	1,60	1.804.545	53,0%

Nr crt	Rezultate	Valoare Cladirea Existenta Nerenovata	Valoare Pachet 1 (referinta)	Valoare Pachet 2 (recomandat)
1	Consumul anual specific de energie finală totala (kWh/m ² an)	342,09	132,36	59,72
2	Consumul anual de energie finală totala (MWh/an)	76,06	29,43	13,28
3	Consumul anual specific de energie finală pentru încălzire (kWh/m ² an)	248,02	38,29	10,74
4	Consumul anual de energie finală pentru încălzire (kWh/an)	55146,81	8514,57	2306,78
5	Consumul de energie primară specifica totala (kWh/m ² an)	507,30	261,93	72,20
6	Consumul de energie primară totala (MWh/an)	112,80	58,24	16,05

7	Consumul de energie primară specifică totală utilizând surse conventionale (kWh/m ² an)	458,11	261,93	19,29
8	Consumul de energie primară totală utilizând surse conventionale (kWh/an)	101861,25	58.239,16	4.288,09
9	Consumul de energie primară specifică totală utilizând surse regenerabile (kWh/m ² an)	49,19	0,00	52,91
10	Consumul de energie primară totală utilizând surse regenerabile (kWh/an)	10937,63	0,00	11.764,69
11	Procentul de energie primară din surse regenerabile (%)	9,70%	0,00%	73,29%
12	Nivel anual specific estimat al gazelor cu efect de seră (echivalent kgCO ₂ /m ² an)	83,50	52,91	3,95
13	Nivel anual estimat al gazelor cu efect de seră (echivalent toneCO ₂ /an)	18,57	11,76	0,88

Economiile rezultate pe Pachete de masuri fata de cladirea existenta, nerenovata

Nr crt	Rezultate	Economie Pachet 1 (referinta)		Economie Pachet 2 (recomandat)	
1	Consumul anual specific de energie finală totală (kWh/m ² an)	209,72	61,31%	282,37	82,54%
2	Consumul anual de energie finală totală (MWh/an)	209,72	84,56%	237,27	95,67%
3	Consumul anual specific de energie finală pentru încălzire (kWh/m ² an)	209,72	84,56%	237,27	95,67%
4	Consumul anual de energie finală pentru încălzire (kWh/an)	46632,24	84,56%	52840,03	95,82%
5	Consumul de energie primară specifică totală (kWh/m ² an)	245,38	48,37%	435,11	85,77%
6	Consumul de energie primară totală (MWh/an)	54,56	48,37%	96,75	85,77%
7	Consumul de energie primară specifică totală utilizând surse conventionale (kWh/m ² an)	196,19	42,83%	438,83	95,79%
8	Consumul de energie primară totală utilizând surse conventionale (kWh/an)	43622,09	42,83%	97573,16	95,79%
9	Consumul de energie primară specifică totală utilizând surse regenerabile (kWh/m ² an)	49,19	100,00%	-3,72	-7,56%

10	Consumul de energie primară totală utilizând surse regenerabile (kWh/an)	10937,63	100,00%	-827,07	-7,56%
11	Procentul de energie primară din surse regenerabile (%)	9,70%	100,00%	-63,59%	-655,81%
12	Nivel anual specific estimat al gazelor cu efect de seră (echivalent kgCO ₂ /m ² an)	30,59	36,64%	79,55	95,27%
13	Nivel anual estimat al gazelor cu efect de seră (echivalent toneCO ₂ /an)	6,80	36,64%	17,69	95,27%

- * se propune montarea unui număr de 14 panouri fotovoltaice cu puterea minimă de 410 W/panou rezultând astfel o putere instalată totală de 5,74 kW și o suprafață acoperită de 22,4 mp
- * fundația (soclul) până la cota 0,00 se va izola cu polistiren extrudat de min 10 cm
- * ferestrele se vor monta cât mai aproape de exteriorul golului
- * spațiile ferestrelor se vor izola cu polistiren expandat de grosime min 2 cm
- * implementând soluția de reabilitare propusă se trece de la clasa D la clasa A+
- * investiția inițială fiind de 231.572 lei se amortizează în 1,60 ani
- * în tabelul centralizator s-au detaliat măsuri și pentru instalațiile aferente clădirii, iar acele măsuri la care RIR și VAN sunt pozitive se recomandă a fi luate în considerare în programul de renovare termică

Respectarea condițiilor de performanță energetică: clădirea existentă (fictivă)

- * în situația actuală clădirea prezintă **recomandare neindeplinită** de conformare higrotermică în ceea ce privește limitarea rezistențelor termice corectate la valorile normate
- * în situația actuală clădirea **NU RESPECTA** condiția de limitare a consumului de energie primară specifică la valoarea normată
- * în situația actuală clădirea **NU RESPECTA** condiția de limitare a emisiilor de CO₂ echiv la valoarea normată
- * în situația actuală clădirea **NU RESPECTA** condiția de utilizare a energiei din surse regenerabile în procent mai mare de 10% din total energie primară consumată
- * în situația actuală **Clădirea reală NU RESPECTA cerințele de performanță energetică**

Respectarea condițiilor de performanță energetică: clădirea propusă

- * în situația propusă clădirea prezintă **recomandare neindeplinită** de conformare higrotermică în ceea ce privește limitarea rezistențelor termice corectate la valorile normate
- * în situația propusă clădirea **RESPECTA** condiția de limitare a consumului de energie primară specifică la valoarea normată
- * în situația propusă clădirea **RESPECTA** condiția de limitare a emisiilor de CO₂ echiv la valoarea normată
- * în situația propusă clădirea **RESPECTA** condiția de utilizare a energiei din surse regenerabile în procent mai mare de 10% din total energie primară consumată
- * în situația propusă **Clădirea RESPECTA condițiile de performanță energetică**

Incadrarea clădirii în criteriile de performanță aferente clădirilor NZEB: clădirea propusă - NZEB

- * în situația propusă clădirea prezintă **recomandare neindeplinită** de conformare higrotermică în ceea ce privește limitarea rezistențelor termice corectate la valorile normate NZEB
- * în situația propusă clădirea **RESPECTA** condiția de limitare a consumului de energie primară specifică la valoarea normată NZEB
- * în situația propusă clădirea **RESPECTA** condiția de limitare a emisiilor de CO₂ echiv la valoarea normată NZEB
- * în situația propusă clădirea **RESPECTA** condiția de utilizare a energiei din surse regenerabile în procent mai mare de 30% din total energie primară consumată
- * în situația propusă **Clădirea ESTE NZEB (MAI MULT DECAT NZEB)**
- * **Condiția de reducere cu minimum 20% a energiei primare față de pragul NZEB a fost îndeplinită, clădirea încadrându-se în scenariul de performanță energetică superior (NZEB+), adică, mai mult decât NZEB**

Clădirea existentă

Concluzie : Conform scopului prezentei lucrări, pentru clădirea existentă:

Clădirea reală NU RESPECTA cerințele de performanță energetică minime impuse la renovarea tipului de clădire evaluat în zona climatică de amplasare a ei

Clădirea propusă

Concluzie : Conform scopului prezentei lucrări, măsurile propuse de renovare energetică a clădirii:

Clădirea RESPECTA condițiile de performanță energetică pentru nZEB+, mai mult decât NZEB

- * În grupurile sanitare s-a propus montarea de corpuri de încălzire statice (convectoare alimentate electric). Se propune achiziționarea acestora complet echipate inclusiv termostat și să fie asigurată protecție IP44.

Comparativ cu nivelul maxim de energie primară admis pentru conformarea NZEB, scenariul optimizat conduce la o diminuare a consumului, depășind pragul minim de 20% impus pentru atingerea unui nivel superior de performanță energetică (NZEB+), mai mult decât NZEB. Prin urmare, obiectivul de performanță energetică avansată a fost atins.

Clădirea nereabilitată			UM	Clădirea reabilitată			UM	Ep nereab- Ep reab	Economie de Ep
Ep nereg=	101.861,25	[kwh/an]		Ep nereg=	4.288,09	[kwh/an]		97.573	95,79%
Ep regen=	10.937,63	[kwh/an]		Ep regen=	11.764,69	[kwh/an]		-827	-7,56%
Ep totală=	112.798,88	[kwh/an]		Ep totală=	16.052,78	[kwh/an]		96.746	85,77%

Consum specific energie primară:

clădirea nereabilitată: ep= 507,30 [kwh/mp/an]

clădirea reabilitată: ep= 72,20 [kwh/mp/an]

Indicatorii proiectului

Reducerea de energie primara	85,77%
Reducerea energie finala incalzire	95,67%
* reducere a consumului anual specific de energie finală pentru încălzire (kWh/m ² an)	237,27
* reducere a consumului de energie primară specifică totală (kWh/m ² an)	435,11
* consumul de energie primară specifică utilizând surse regenerabile la finalul implementării proiectului (kWh/m ² an)	52,91
* arie de referință desfășurată de clădire publică, consolidată și renovată energetic (m ²)	222,35
* reducere anuală estimată a gazelor cu efect de seră (echivalent kgCO ₂ /m ² an)	79,55
* persoane care beneficiază în mod direct de măsuri pentru adaptarea la schimbările climatice (ex. valuri de căldură) (număr)	10

□ Energia termică exportată:	0,00 kWh _t /an (produsă on-site)
□ Energia electrică exportată:	441,52 kWh _e /an (produsă on-site)
□ Energia termică exportată din surse regenerabile	0,00 kWh _t /an (produsă on-site)
□ Energia electrică exportată din surse regenerabile	441,52 kWh _e /an (produsă on-site)
□ Indicatorul energiei primare EP _p	72,20 kWh/(m ² ,a)
□ Indicele RER _p	73,29%
□ Indicatorul emisiilor de CO ₂	3,95 kgCO ₂ /m ² ,an)
□ Indicele SRI (smart readiness indicator)	-

[\(calcul conform "Final report on the technical support to the development of a smart readiness indicator for buildings-Publications Office of the EU" \(europa.eu\)\)](#)

Rezultate	Valoare la începutul implementării proiectului	Valoare la finalul implementării proiectului	Reducerea %
Consumul anual specific de energie finală totală (kWh/m ² an)	342,09	59,72	82,54%
Consumul anual de energie finală totală (MWh/an)	76,06	13,28	82,54%
Consumul anual specific de energie finală pentru încălzire (kWh/m ² an)	248,02	10,74	95,67%
Consumul anual de energie finală pentru încălzire (kWh/an)	55146,81	2306,78	95,82%
Consumul de energie primară specifică totală (kWh/m ² an)	507,30	72,20	85,77%
Consumul de energie primară totală (MWh/an)	112,80	16,05	85,77%
Consumul de energie primară specifică totală utilizând surse convenționale (kWh/m ² an)	458,11	19,29	95,79%
Consumul de energie primară totală utilizând surse convenționale (kWh/an)	101861,25	4288,09	95,79%
Consumul de energie primară specifică totală utilizând surse regenerabile (kWh/m ² an)	49,19	52,91	-
Consumul de energie primară totală utilizând surse regenerabile (kWh/an)	10937,63	11764,69	-
Procentul de energie primară din surse regenerabile (%)	9,70%	73,29%	-
Nivel anual specific estimat al gazelor cu efect de seră (echivalent kgCO ₂ /m ² an)	83,50	3,95	95,27%
Nivel anual estimat al gazelor cu efect de seră (echivalent toneCO ₂ /an)	18,57	0,88	95,27%

Întocmit,
Auditor energetic pentru clădiri,

Numele și prenumele,

SUMALAN DANUT CRISTORE

Ștampila și semnătura



STUDIU PRIVIND FEZABILITATEA DIN PUNCT DE VEDERE TEHNIC,
ECONOMIC SI AL MEDIULUI INCONJURATOR A UTILIZARII SISTEMELOR
ALTERNATIVE DE INALTA EFICIENTA
CONFORM LEGII NR. 372/2005 MODIFICATA

1. OBIECTUL DOCUMENTAȚIEI

Documentatia are ca scop evaluarea energetică a construcției propuse pentru extindere si modernizare din Calea Bucuresti, Nr.99, Mun.Craiova, Jud.Dolj *si studierea posibilitatii utilizarii unor sisteme alternative de eficienta energetica ridicata in exploatarea acesteia, din punct de vedere tehnic, economic si al mediului inconjurator.*

Rezultatele obținute pe baza evaluării energetice a elementelor de construcție și a instalațiilor aferente servesc la certificarea energetică a imobilului si stabilirea masurilor de eficienta energetica in conditiile realizarii lucrarilor de:

*" EXTINDERE SI MODERNIZARE CORP C1 CLADIRE CU REGIM DE
INALTIME P IN CADRUL PROIECTULUI CREȘTEREA CALITĂȚII
SERVICIILOR MEDICALE OFERITE ÎN CADRUL SPITALULUI CLINIC DE
NEUROPSIHIATRIE CRAIOVA PRIN EXTINDERE ȘI MODERNIZAREA
CENTRULUI DE SĂNĂTATE MINTALĂ PENTRU PREVENIREA ȘI
TRATAREA ADICȚIILOR-COMPARTIMENT ADULȚI, CRAIOVA"*

2. BENEFICIAR:

Spitalul Clinic de Neuropsihiatrie Craiova
prin reprezentat Lapadat Madalina Lucia
MUNICIPIUL CRAIOVA, JUD. DOLJ

3. STANDARDE SI PRESCRIPTII DE REFERINTA

- Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții.
- I 13 / 2022 pentru proiectarea si executarea instalatiilor de încălzire centrală.
- I 13/1 - 2022 Normativ pentru exploatarea instalatiilor de încălzire centrală.
- I5/2 -2022- normativ pentru exploatarea instalatiilor de ventilare si climatizare
- SR 4839-1997 - Instalatii de încălzire. Numarul anual de grade-zile.
- SR 1907/1-2014 - Instalatii de încălzire. Necesarul de caldura de calcul. Prescriptii de calcul.
- SR 1907/2-2014 - Instalatii de încălzire. Necesarul de caldura de calcul. Temperaturi interioare conventionale de calcul.
- STAS 4908-85 - Cladiri civile, industriale și agrozootehnice. Arii și volume conventionale.
- STAS 11984-83 - Instalatii de incalzire centrala. Suprafata echivalenta termic a corpurilor de încălzire.

4. ANALIZA ENERGETICA A IMOBILULUI

Sistemul constructiv

Solutii constructive si de finisaj

Situatie propusa: Structura de rezistenta a extinderei este alcatuita din:

- Infrastructura: fundatii b.a.,
- Suprastructura: mixt - cadre b.a.

Planseul peste parter este din b.a.

Inchiderile exterioare si compartimentarile interioare

Situatie propusa: se vor realiza din zidarie cu grosimea de 30cm, pe care se va aplica vata bazaltica de 15 cm. Tamplaria exterioara va fi din Al, culoare maro, cu geam termoizolant low-e.

Finisajele interioare

Situatie propusa: – în toate spatiile se va folosii tarkett certificat pentru pardoseala Bs1fl. Pe pereti se prevede tarkett certificat pentru pereti Bs2d0 pana la minim 0.9ml in spatiile unde se recolteaza/testeaza, iar in grupurile sanitare pana la 2.1ml. Pereții vor fi zugraviți cu vopsea lavabilă. Pardoseala propusa din tarkett si cel intors pe pereti se utilizeaza inclusiv in corpul existent, nu doar pentru extindere.

Finisajele exterioare

Situatie propusa- Finisajele exterioare propuse vor fi realizate din tencuiala decorative culoare crem si placari partiale cu piatra.

Acoperisul si invelitoarea

Situatie propusa- Pentru extinderea propusa, acoperisul va fi tip terasa necirculabila, pe partea existenta nu se modifica.

Descrierea tipurilor de instalații interioare și comune și alcatuirea acestora (incalzire, ventilare/climatizare, apa calda menajera, iluminat)

Pentru obținerea condițiilor de confort termic în interiorul spațiilor clădirii, conform I5/2022, s-a proiectat o instalație de climatizare tip VRF-VRV (Variable Refrigerant Flow - Variable Refrigerant Volume) cu unități interioare și unități exterioare ce acoperă toată clădirea.

Sistemul VRF oferă singuranță, fiabilitate, confort, flexibilitate, ușurință în instalare, durabilitate și economie de energie.

Fiecare sistem este format din:

- unitate exterioară – ce cuprinde grupul compresor-condensator
- unitățile interioare pentru montaj aparent
- conducte agent frigorific lichid, respectiv gaz)

Acestea funcționează în regim de pompă de căldură în sezonul rece și în regim de instalație frigorifică în perioada caldă.

Unitățile exterioare montate în afara clădirii, sunt amplasate pe un postament special construit pentru a distribui sarcina pe suprafața postamentului și a facilita întreținerea în funcționare.

Unitățile interioare tip consola sunt montate pe pardoseala în dreptul suprafețelor vitrate.

Acestea vor asigura necesarul de cald și rece prin recircularea aerului interior.

Toate unitățile interioare pot fi comandate cu ajutorul termostatlui (telecomandă) de cameră ce dictează funcționarea în regim de încălzire sau răcire.

Dimensionarea aparatelor s-a făcut pe baza consumului de frig calculat pentru fiecare încăpere în parte, luându-se în calcul cele mai nefavorabile condiții de lucru :

- temperatura aerului exterior pentru luna cea mai călduroasă a anului
- numărul mediu de persoane prezente simultan în încăpere
- căldura degajată de corpurile de iluminat
- căldura degajată de aparatele electrice prezente în încăpere
- orientarea încăperii după punctele cardinale
- uși sau deschideri spre încăperi neclimatizate.

Puterea de racire pentru fiecare echipament în parte a fost dimensionată conform STAS 6648/1-82 - Instalații de ventilare și climatizare. Calculul aporturilor de căldură din exterior. Prescripții fundamentale STAS 6648/2-82-Instalații de ventilare și climatizare. Parametrii climatici exteriori.

Echipamentele de climatizare a aerului se vor achiziționa complet echipate.

Lucrările de instalații termoventilații se vor executa conf. Normativului I13-2022 și a Normativului pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor tehnico - sanitare din polipropilenă NP 003-96.

5. Regimul de ocupare al imobilului

Regimul de ocupare al imobilului este de 8 ore / zi, n persoane, iar alimentarea cu căldură se considera în regim discontinuu.

6. STUDIU PRIVIND FEZABILITATEA DIN PUNCT DE VEDERE TEHNIC, ECONOMIC SI AL MEDIULUI INCONJURATOR A UTILIZARII SISTEMELOR ALTERNATIVE DE INALTA EFICIENTA CONFORM LEGII NR. 372/2005 MODIFICATA

In conformitate cu Legea nr. 372 / 2005 actualizata si completata se impune necesitatea realizarii unui studiu privind fezabilitatea din punct de vedere tehnic, economic si al mediului inconjurator a utilizarii sistemelor alternative de inalta eficienta.

Sistemele alternative de inalta eficienta ce se pot implementa la un imobil cu destinatia de „Centru de sanatate mintala” pot fi urmatoarele:

- a. Sistem de incalzire si racire cu pompe de caldura
- b. Recuperatoarele de caldura
- c. Sistem de productie a energiei electrice cu panouri fotovoltaice

Cerintele specifice pentru un imobil cu destinatia de „Centru de sanatate mintala” pe care trebuie sa le indeplineasca obligatoriu sistemele alternative enumerate mai sus sunt urmatoarele:

Continuitatea in exploatare : cerinta ce se refera la asigurarea in permanenta a functionarii sistemului alternativ la parametrii proiectati astfel incat sa asigure conditiile de confort in imobilul respectiv, indiferent de conditiile climatice.

Autonomia sursei de energie : cerinta ce se refera la asigurarea functionarii continue a sistemului alternativ pe durata mare de timp.

Analiza comparativa a sistemelor alternative de inalta eficienta ce se pot implementa la un imobil cu destinatia de „Centru de sanatate mintala”.

a. Sistem de incalzire si racire cu pompe de caldura

Pompa de caldura este un echipament complex care extrage iarna caldura din Sol, Apa sau Aer, iar apoi, cu ajutorul unui compresor montat in interior, agentul frigorific se incalzeste la o temperatura si mai ridicata. Ulterior, caldura este transferata catre instalatia interioara clasica (radiatoare, pardoseala, etc).

Pompele de caldura sunt echipamente specifice dotate cu tehnologie moderna destinata incalzirii, racirii si producerii apei calde menajere, prin utilizarea eficienta a energiei solare acumulate in apele subterane, in sol sau in aer, sub forma de caldura ecologica.

Solul, apa si aerul sunt disponibile in cantitati nelimitate pentru a fi utilizate ca sursa pentru o pompa de caldura.

Pompele de caldura intrunesc cele doua conditii esentiale anume: Continuitatea in exploatare, respectiv Autonomia sursei de energie.

b. Recuperatoarele de caldura.

Sistemul de ventilatie cu recuperator de caldura cu functie activa de recuperare a caldurii si a umiditatii, este conceput pentru o ventilatie confortabila si ecologica a spatiilor de locuit. Astfel prin sistemul de tubulaturi se extrage aerul viciat din baidi si bucatarie , se trece prin schimbatorul de caldura – din recuperator unde cedeaza caldura – preincalzind aerul proaspat ce se introduce in imobil.

Sistemul de ventilatie cu recuperare de caldura, depinde in mare masura de factorii climatici – temperatura exterioara, astfel ca recuperatorul de caldura este dotat si cu o rezistenta electrica pentru preincalzirea aerului proaspat introdus in locuinta.

Recuperatoarele de caldura intrunesc cele doua conditii esentiale anume: Continuitatea in exploatare, respectiv Autonomia sursei de energie.

c. Sistem de productie a energiei electrice cu panouri fotovoltaice.

Instalatia de productie a energiei electrice prin conversia energiei regenerabile, respectiv energia solara este compusa din:

- panouri fotovoltaice;

- structura mecanica de susținere a panourilor;
- invertor cc/ca;
- cabluri electrice de legătura si conectare la rețea JT;
- cabine prefabricate de măsură si control.

Instalația va fi:

- De tip fix, instalată pe învelitoarea clădirii si structura de lemn combinata cu structura metalica.

Instalația va fi formată de panouri fotovoltaice conectate la invertor și configurate în șiruri astfel încât să se optimizeze randamentul energetic și să se reducă la minim umbrirea instalației de obstacolele din apropiere.

Sistemul depinde de factorii climatici din zona respectiva.

Sistemul are functionare discontinuua fiind influentat de anotimp, de alternanta zi / noapte, de timpul de insorire / zi.

Panourile fotovoltaice Nu intrunesc cele doua conditii esentiale anume: Continuitatea in exploatare, respectiv Autonomia sursei de energie

Recomandari

In urma analizei comparative a sistemelor alternative de inalta eficienta se recomanda beneficiarului urmatoarea solutie tehnica:

- Montarea pompelor de caldura – sursa de energie primara,
- Montarea unui sistem de ventilatie cu recuperator de caldura.
- Montarea unui sistem de productie a energiei electrice cu panouri fotovoltaice

Intocmit,
Ing. Marin Marius





Nr. certificat : 4273
ISO 14001:2015

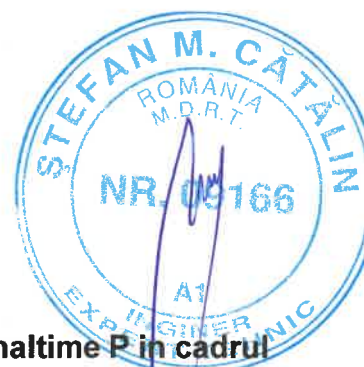


Nr. certificat : 7673
ISO 9001:2015

S.C. RAY CONSULTING S.R.L.

- PROIECTARE SI CONSULTANTA -
CONSTRUCTII CIVILE, INDUSTRIALE SI AGRICOLE
J16 / 347/2002 CUI 14591403

MEMORIU TEHNIC DE SPECIALITATE -ARHITECTURA-



A. DATE GENERALE:

- **OBIECT:** “Extindere si modernizare corp C1 cladire cu regim de inaltime P in cadrul proiectului cresterea calitatii serviciilor medicale oferite in cadrul Spitalului Clinic de Neuropsihiatrie Craiova, prin extinderea si modernizarea Centrului de Sanatate Mintala pentru prevenirea si tratarea adictiilor – compartiment adulti, Craiova”
 - **ADRESA:** Calea Bucuresti, nr.99, Mun. Craiova, Jud. Dolj.
 - **PROPRIETARI:** Spitalul Clinic de Neuropsihiatrie Craiova prin reprezentant Lapadat Madalina Lucia
 - **CERTIFICAT DE URBANISM:** nr.
 - **REGIMUL JURIDIC:** Imobil constructii si teren intravilan apartinand domeniului public al Mun. Craiova, conform H.G. nr.141/2008 pozitia 3717, dat in administrare Spitalului Clinic de Neuropsihiatrie Craiova conform H.C.L. nr.354/2005. Se noteaza dreptul de locatiune asupra imobilului pe o perioada de 10 ani, in favoarea S.C. Mobifon S.A. conform extras de C.F. nr..
 - **REGIMUL ECONOMIC:** Folosinta actuala a terenului- curti constructii. Destinatia dupa PUG – zona cu functiuni complexe de interes public si servicii de interes general. Suprafata terenului mp din acte si 13840 din masuratori.
 - **REGIMUL TEHNIC:** Conform P.U.G aprobat prin H.C.L. nr.23/2000 si prelungire valabilitate cu H.C.L. 543/2018 – U.T.R. LI 6, amplasamentul este situat in zona cu functiuni complexe de inteess public si servicii de interes general cu P.O.T. max=70%, C.U.T nereglemenat in functie de regimul de inaltime, dar nu poate depasii C.U.T max=4 conform P.U.G cu respectarea retragerilor de minim 8.00ml pentru constructii si de minim 5,00 ml pentru imprejmuire din axul strazii Horia, repsectiv cu retragerile din axul Calea Bucuresti pentru imprejmuire 12ml, iar pentru construire de 18ml.
- Se vor respecta prevederile Codului Civil privind limita de proprietate.





Nr. certificat : 4273
ISO 14001:2015



Nr. certificat : 7673
ISO 9001:2015

S.C. RAY CONSULTING S.R.L.

- PROIECTARE SI CONSULTANTA -
CONSTRUCTII CIVILE, INDUSTRIALE SI AGRICOLE
J16 / 347/2002 CUI 14591403

- Scurgerea apelor pluviale se va face in incinta proprietatii. Se vor amenaja spatii verzi si plantate in conformitate cu prevederile R.G.U. aprobat cu H.G. nr. 525/1996;
- PROIECT NR.: **21/2026** intocmit de - Arh. Gagiu Irina-Gabriela
- FAZA DE PROIECTARE: **D.T.A.C.**
- DATA ELABORARII: **MARTIE 2026**

1. DESCRIEREA LUCRARILOR CARE FAC OBIECTUL AUTORIZARII:

Proiectul „Extindere corp C1 clădire cu regim de înălțime P” face parte din inițiativa amplă de creștere a calității serviciilor medicale oferite în cadrul Spitalului Clinic de Neuropsihiatrie Craiova, având ca obiectiv principal dezvoltarea și modernizarea Centrului de Sănătate Mintală și prevenirea adicțiilor pentru adulți.

Intervenția propusă constă în extinderea corpului C1 existent, prin realizarea unei construcții noi cu regim de înălțime parter (P), care va permite suplimentarea și optimizarea spațiilor destinate activităților medicale, terapeutice și administrative. Noua extindere va fi proiectată în conformitate cu normele actuale privind siguranța, eficiența energetică, accesibilitatea și circuitele funcționale specifice unităților sanitare.

Prin implementarea proiectului se urmărește:

- creșterea capacității de preluare și tratament a pacienților cu afecțiuni psihice și dependente;
- îmbunătățirea condițiilor de desfășurare a actului medical și terapeutic;
- asigurarea unor spații moderne, adaptate nevoilor actuale ale pacienților și personalului medical;
- dezvoltarea serviciilor de prevenție și intervenție timpurie în domeniul sănătății mintale și al adicțiilor.

Extinderea va include spații destinate consultațiilor, terapiilor individuale și de grup, consilierii psihologice, precum și zone suport necesare desfășurării activităților medicale în condiții optime. Totodată, proiectul va integra soluții moderne de dotare și funcționare, contribuind la creșterea eficienței și calității serviciilor oferite.



Nr. certificat : 4273
ISO 14001:2015



Nr. certificat : 7673
ISO 9001:2015

S.C. RAY CONSULTING S.R.L.

- PROIECTARE SI CONSULTANTA -
CONSTRUCTII CIVILE, INDUSTRIALE SI AGRICOLE
J16 / 347/2002 CUI 14591403

Prin această investiție, Spitalul Clinic de Neuropsihiatrie Craiova își consolidează rolul în furnizarea de servicii specializate în domeniul sănătății mintale, răspunzând nevoilor crescute ale comunității și alinierii la standardele europene în domeniu.

În corpul C1 se realizează internare pe staționar de zi, în cadrul careia pacientul este evaluat zilnic de psiholog și face activități de terapie ocupațională. Pacientul nu beneficiază de cazare în cadrul spitalizării, nefiind secție cu paturi. Durata unei internări pe staționar de zi poate fi între 2 zile și 30 de zile în funcție de particularitatea cazului. Pe perioada internării pacientul NU se cazează la spital, se întoarce la domiciliu, iar persoanele din altă localitate au obligația să locuiască la o adresă din Craiova în această perioadă.

La clădirea existentă se va interveni cu următoarele lucrări:

- se va schimba termoizolația existentă, din polistiren de 10cm în vată bazaltică de 15cm
- se va înlocui finisajul pardoselii existente din covor PVC, în Tarkett,
- la geamurile cu H_p mai mic de 90° se va instala o balustradă metalică exterioară până la $H_p=90\text{cm}$.
- se termoizolează placa peste parter cu vată bazaltică 2x10cm.

• **Amplasamentul, topografia și trasarea lucrărilor**

Terenu care face obiectul prezentei documentații se află în intravilanul Mun. Craiova, conform extrasului din PUG/PUZ anexat și are următoarele limite și vecinătăți:

- N - Teren proprietate privată, Teren proprietate privată, Alee acces
- V - Strada Horia,
- S - Calea București
- E - Alee acces

Referitor la topografia terenului facem precizarea că acesta este plan.

Trasarea lucrărilor se va face respectând planul de situație pe suport cadastral pentru obiectivele prezentei documentații. Conturul construcției va fi trasat respectându-se distanțele față de limitele de proprietate, iar cota ± 0.00 se va marca pe un reper fix respectând înălțimea față de cota terenului natural stabilită în planurile de arhitectură și de rezistență.



Nr. certificat : 4273
ISO 14001:2015



Nr. certificat : 7673
ISO 9001:2015

S.C. RAY CONSULTING S.R.L.

- PROIECTARE SI CONSULTANTA -
CONSTRUCTII CIVILE, INDUSTRIALE SI AGRICOLE
J16 / 347/2002 CUI 14591403

Corpul C1 este amplasat pe teren astfel:

- la minim 1.80 ml fata de limita de proprietate din Vest.
- la minim 0.68 ml fata de limita de proprietate din Sud.
- la minim 69.15 ml fata de limita de proprietate din Est.
- la minim 17.68 ml fata de Ax Calea Bucuresti, din Sud.
- la minim 11.95 ml fata de Ax Strada Horia, din Vest.

• *Clima si fenomenele naturale specifice*

Temperatura medie anuala la statia meteorologica Craiova este de 10.8°C, de-a lungul anilor valorile variind între 9.1°C în 1933 și 12.5°C, în anul 2000. Mersul anual este unul normal pentru zona temperat-continentală, cu media lunară cea mai ridicată în iulie (22.5°C) și cea mai coborâtă în ianuarie (-2.4°C), rezultând astfel o amplitudine medie anuală de 24.9°C. Vânturile dominante bat din direcțiile NE (40%) și SE (23%). Viteza medie a vânturilor este de 2.3-3.1 m/sec. Presiunea de referință a vântului este de 0.4 kPa.

• *Geologia si seismicitatea*

Natura terenului de fundare este prezentata pe larg in studiu geotehnic anexat la prezenta documentatie, precum si in memoriul tehnic de rezistenta.

Conform STAS 6054-77 ("Zonarea după adâncimea de îngheț", perimetrul investigat corespunde unei valori a adâncimii de îngheț cuprinsă între 85 cm (+10...20 cm).

Conform hărții de zonare a încărcărilor date de către zăpadă, amplasamentul în cauză corespunde unei valori normate a încărcării din zăpadă la nivelul solului $s_{0,k} = 2.0$ kPa.

Cei doi parametri seismici ai zonei în cauză, stabiliți conform codului de proiectare seismică P100-1/2013 au valorile:

- accelerația maximă a terenului pentru proiectare $a_g = 0.20g$;
- perioada de control/colț a spectrului de răspuns $T_C = 1.0$ s.

• *Categoria de importanta a obiectivului*

Conform HGR 766 din 1997, **categoria de importanta** a constructiilor propuse este **C**.
Conform P100 din 2013, **clasa de importanta** a constructiilor propuse este **III**.



Nr. certificat : 4273
ISO 14001:2015



Nr. certificat : 7673
ISO 9001:2015

S.C. RAY CONSULTING S.R.L.

- PROIECTARE SI CONSULTANTA -
CONSTRUCTII CIVILE, INDUSTRIALE SI AGRICOLE
J16 / 347/2002 CUI 14591403

- **Utilitati**

Racord alimentare cu energie termica

Incalzirea si racirea spatiilor se va realiza prin intermediul unei pompe de caldura si suplimentar cu A.C. cu inverter.

Racord alimentare cu energie electrica

Constructia propusa se va racorda la reseaua stradala din zona, iar in interior bransamentul va fi executata ingropat in tencuiala, cu conductori de cupru protejati in tub PVC.

Se vor monta 9 panouri fotovoltaice (1.3m x 2.5m) pe o structura tip carport, ce va acoperii 4 locuri de parcare.

Racord alimentare cu apa si racord canalizare menajera

Constructia propusa se va racorda la reseaua existenta in zona de apa si canalizare.

Evacuarea deseurilor

Deseurile menajere vor fi colectate in pubele ecologice, pe patru statii, de unde vor fi evacuate periodic prin grija operatorului de salubritate specializat.

Circulatia pietonala si auto

Accesul auto/pietonal in incinta se va realiza din Strada Horia , de pe latura din Vest. In incinta, sunt amenajate platforme betonate pentru circulatia pietonala si si locuri de parcare cu o suprafata $S = 6161.70 \text{ mp}$.

Spatii verzi

Sunt prevazute spatii verzi si plantate, cu rol decorativ si de agrement in incinta conform R.G.U.. Spatii verzi amenajate asigurate pe teren - $S = 4514.85 \text{ m}^2$ pe terenul pe care se face investitia.



Nr. certificat : 4273
ISO 14001:2015



Nr. certificat : 7673
ISO 9001:2015

S.C. RAY CONSULTING S.R.L.

- PROIECTARE SI CONSULTANTA -
CONSTRUCTII CIVILE, INDUSTRIALE SI AGRICOLE
J16 / 347/2002 CUI 14591403

DATE SI INDICATORI URBANISTICI CE CARACTERIZEAZA INVESTITIA PROIECTATA

- **Suprafetele: construita la sol, construita desfasurata, utila si locuibila:**
Suprafata teren = 13840mp

Situatie existenta:

Corp C1construita/desfasurata=436mp

Corp C2construita/desfasurata=44mp

Corp C3construita/desfasurata=1557mp

Corp C4construita=750mp

Corp C4desfasurata=3750mp

Corp C5construita/desfasurata=77mp

Corp C6construita/desfasurata=22mp - FARA ACTE

Corp C7construita/desfasurata=19mp - FARA ACTE

S construita total=2905mp

S desfasurata total=5905mp

Situatie propusa:

Extindere corp C1=271.60mp din care:

Extindere corp C1=261.95mp

Termoizolatie C1 parte existenta S=8.95mp

Situatie rezultata:

Corp C1construita/desfasurata=707.60mp

Corp C2construita/desfasurata=44mp

Corp C3construita/desfasurata=1557mp

Corp C4construita=750mp

Corp C4desfasurata=3750mp

Corp C5construita/desfasurata=77mp

Corp C6construita/desfasurata=22mp - FARA ACTE

Corp C7construita/desfasurata=19mp - FARA ACTE

S construita total=3176.60mp

S desfasurata total=6176.60mp

P.O.T.existent=20.98%

C.U.T. existent=0.42

P.O.T.propus=22.95%

C.U.T propus=0.44



Nr. certificat : 4273
ISO 14001:2015



Nr. certificat : 7673
ISO 9001:2015

S.C. RAY CONSULTING S.R.L.

- PROIECTARE SI CONSULTANTA -
CONSTRUCTII CIVILE, INDUSTRIALE SI AGRICOLE
J16 / 347/2002 CUI 14591403

Descrierea spatiilor interioare *existente* pentru corpul C1:

- **Corp C1 – S.utila totala=338.90mp**
 - 1. Hol – S=6.40.mp
 - 2. Fisier – S=12.10 mp
 - 3. Cabinet medical– S=16.00mp
 - 4. Hol - S=38.10mp
 - 5. Birou - S=20.70mp
 - 6. Cabinet fizioterapie–S=20.10 mp
 - 7. Hol. - S=2.30mp
 - 8. Arhiva -S=1.40mp
 - 9. Cabinet medical – S=11.40mp
 - 10. Arhiva – S=0.80mp
 - 11. C.T.–S=6.60mp
 - 12. Stationar LSM barbati– S=14.90mp
 - 13. Stationar LSM femei – S=29.50mp
 - 14. G.S. personal – S=3.60mp
 - 15. W.C.– S=1.30mp
 - 16. W.C. – S=1.30mp
 - 17. G.S.– S=6.10mp
 - 18. Cabinet medical – S=17.50mp
 - 19. Cabinet psihologic – S=12.10mp
 - 20. Hol – S=1.70mp
 - 21. Terasa acoperita – S=7.70mp
 - 22. Hol asteptare – S= 36.80mp
 - 23. Registratura – S=18.90mp
 - 24. Arhiva – S=25.20mp
 - 25. Cabinet psihologic – S=14.00mp
 - 26. Anexa 1 stationar LSM femei -S=7.30mp
 - 27. Anexa 2 stationar LSM femei – S=5.10mp



Nr. certificat : 4273
ISO 14001:2015



Nr. certificat : 7673
ISO 9001:2015

S.C. RAY CONSULTING S.R.L.

- PROIECTARE SI CONSULTANTA -
CONSTRUCTII CIVILE, INDUSTRIALE SI AGRICOLE
J16 / 347/2002 CUI 14591403

Descrierea spatiilor interioare *propușe* pentru corpul C1 -

o Corp C1 – S.utila totala=560.90mp

- 1) Hol – S=6.40.mp
- 2) Fisier – S=12.10 mp
- 3) Cabinet medical– S=16.00mp
- 4) Hol - S=38.10mp
- 5) Birou - S=20.70mp
- 6) Cabinet fizioterapie–S=20.10 mp
- 7) Hol. - S=2.30mp
- 8) Arhiva -S=1.40mp
- 9) Cabinet medical – S=11.40mp
- 10) Arhiva – S=0.80mp
- 11) C.T.–S=6.60mp
- 12) Stationar LSM barbati– S=14.90mp
- 13) Stationar LSM femei – S=29.50mp
- 14) G.S. personal – S=3.60mp
- 15) W.C.– S=1.30mp
- 16) W.C. – S=1.30mp
- 17) G.S.– S=6.10mp
- 18) Cabinet medical – S=17.50mp
- 19) Cabinet psihologic – S=12.10mp
- 20) Hol – S=1.70mp
- 21) Terasa acoperita – S=7.70mp
- 22) Hol asteptare – S= 36.80mp
- 23) Registratura – S=18.90mp
- 24) Arhiva – S=17.20mp
- 25) Cabinet psihologic – S=14.00mp
- 26) Anexa 1 stationar LSM femei -S=7.30mp
- 27) Anexa 2 stationar LSM femei – S=5.10mp
- 28) Camera tehnica – S=11.75mp
- 29) Hol – S=6.40mp
- 30) Arhiva 2 -S=15.65mp
- 31) Sala testare/prelucrare – S=4.10mp
- 32) Recoltare – S=4.10mp
- 33) Sala administrare tratament de substitutie – S=25.05mp
- 34) Cabinet medical si management de caz– S=16.15mp
- 35) Cabinet psihologic -S=16.15mp
- 36) Psihoterapie de grup si terapie ocupationala -S=20.05mp
- 37) Sala Kinetoterapie si sport -S=21.40mp
- 38) Cabinet asistent social si preventie adictii -S=16.00mp
- 39) G.S personal -S=2.35mp
- 40) G.S.pacienti -S=2.25 mp
- 41) G.S. S=4.00mp
- 42) Sala asteptare – S=53.95mp
- 43) Coridor – S=10.65mp



Nr. certificat : 4273
ISO 14001:2015



Nr. certificat : 7673
ISO 9001:2015

S.C. RAY CONSULTING S.R.L.

- PROIECTARE SI CONSULTANTA -
CONSTRUCTII CIVILE, INDUSTRIALE SI AGRICOLE
J16 / 347/2002 CUI 14591403

Inaltimea maxima a cladirii propuse si numarul de niveluri

Regimul de inaltime al constructiei existente este P.

H max coama = +8.10ml

H min. streasina = +3.30ml

Regimul de inaltime al extinderii este P.

H max atic = +4.40ml

Procentul de Ocupare al Terenului – P.O.T.

Suprafata totala a terenului este 13840.00 mp.

Pentru realizarea calculului P.O.T. a fost luata in considerare suprafata construita, cu proiectia etajelor superioare, rezultand astfel urmatoorii indici:

P.O.T. existent = 20.98 %

P.O.T. propus = 22.95%

- **Coeficientul de Utilizare al Terenului – C.U.T.**

Pentru realizarea calculului C.U.T. a fost luata in considerare suprafata construita desfasurata a tuturor planseelor, excluzand spatiile tehnice, suprafata balcoanelor, rezultand astfel urmatoorii indici:

C.U.T. existent = 0.42

C.U.T. propus = 0.44

1. Solutii constructive si de finisaj

a. Situatie existenta: Structura de rezistenta a constructiei este alcatuita din:

- Infrastructura: fundatii b.a.

- Suprastructura: mixta, din zidarie portanta si centuri si cadre de b.a.

Planseul peste parter este din lemn si din beton pe cladirea extinsa in 2012.

Situatie propusa: Structura de rezistenta a extinderii este alcatuita din:

- Infrastructura: fundatii b.a.,

- Suprastructura: mixt - cadre b.a.

Planseul peste parter este din b.a.



Nr. certificat : 4273
ISO 14001:2015



Nr. certificat : 7673
ISO 9001:2015

S.C. RAY CONSULTING S.R.L.

- PROIECTARE SI CONSULTANTA -
CONSTRUCTII CIVILE, INDUSTRIALE SI AGRICOLE
J16 / 347/2002 CUI 14591403

b. Inchiderile exterioare si compartimentarile interioare

Situatie existenta: sunt realizate din zidarie cu grosime variabila, de 30/40cm grosime.

Situatie propusa: se vor realiza din zidarie cu grosimea de 30cm, pe care se va aplica vata bazaltica de 15 cm. Tamplaria exterioara va fi din Al, culoare maro, cu geam termoizolant low-e.

c. Finisajele interioare

Situatie existenta: în toate spatiile este folosit covor PVC pentru pardoseli. Pereții sunt zugrăviți cu vopsea lavabilă, în timp ce în băi sunt utilizate plăci ceramice.

Situatie propusa: – în toate spatiile se va folosi tarket **certificat pentru pardoseala Bs1fl. Pe pereti se prevede tarkett certificat pentru pereti Bs2d0** pana la minim 0.9ml in spatiile unde se recolteaza/testeaza, iar in grupurile sanitare pana la 2.1ml. Pereții vor fi zugrăviți cu vopsea lavabilă. Pardoseala propusa din tarkett si cel intors pe pereti se utilizeaza inclusiv in corpul existent, nu doar pentru extindere.

d. Finisajele exterioare

Situatie existenta- Finisajele exterioare existente sunt din tencuiala culoare crem si soclu decorativ maro.

Situatie propusa- Finisajele exterioare propuse vor fi realizate din tencuiala decorative culoare crem si placari partiale cu piatra.

e. Acoperisul si invelitoarea

Situatie existenta- Acoperisul este tip sarpanta din lemn, in patru ape, panta 25° si invelitoare din tabla.

Situatie propusa- Pentru extinderea propusa, acoperisul va fi tip terasa necirculabila, pe partea existenta nu se modifica.

f. Cosurile de evacuare vapori

Situatie propusa:

Nu este necesar, climatizarea spatiului se va realiza prin pompa de caldura.

g. Imprejmuirea

Nu face obiectul documentatiei.



Nr. certificat : 4273
ISO 14001:2015



Nr. certificat : 7673
ISO 9001:2015

S.C. RAY CONSULTING S.R.L.

- PROIECTARE SI CONSULTANTA -
CONSTRUCTII CIVILE, INDUSTRIALE SI AGRICOLE
J16 / 347/2002 CUI 14591403

Indeplinirea cerintelor de calitate (stabilite prin Legea nr.10/1995, modificata cu Legea 123/2007) :

Imobil propus pentru construire

1. Cerinta «A» REZISTENTA SI STABILITATE

Clasa de importanta:	III, conform P100/2013
Categoria de importanta:	C, conform HGR 766/97
Zona seismica:	D, conform P100/2013
Gradul de intensitate seismică:	VIII (pe scara M.K.S.)
Acceleratie gravitatieonală:	$a_g=0,20$
Perioada de colt:	$T_c=1$ s
Adâncimea de îngheț:	$h=80$ cm

2. Cerinta «B»- Masuri privind siguranta si accesibilitatea in exploatare **Siguranta si accesibilitatea in exploatare**

Construcțiile proiectate respectă normele de siguranță în exploatare aflate în vigoare. S-au respectat prevederile normativului NP 068-02 privind siguranta in exploatare a constructiilor civile, precum si normativele privind proiectarea scarilor (NP 063-02), a STAS 6131/79, a normativelor pentru proiectarea Constructiilor Spitalicesti (NP 015-2022) si a normativelor privind proiectarea constructiilor pentru persoanele cu dizabilitati (NP 051-2012).

Cerinta de siguranta in exploatare presupune protectia utilizatorilor (inclusiv copii, persoane varstnice si persoane cu handicap), in timpul exploatarei cladirilor, pentru care s-au avut in vedere urmatoarele conditii tehnice de performanta:

- Siguranta circulatiei pietonale
- Siguranta circulatiei cu mijloace de transport mecanizate
- Siguranta cu privire la riscuri provenite din instalatii
- Siguranta in timpul lucrarilor de intretinere
- Siguranta la intruziuni si efractii

Cladirea este prevazuta cu rampa pentru persoane cu dizabilitati si dotata cu grup sanitar accesibil acestora.

Pentru golurile de fereastră existente cu înălțimea parapetului mai mică de 0,90 m față de cota pardoselii finite, s-au prevăzut balustrade de protecție, din sticla securizata, montate la exterior, în dreptul tâmplăriei, astfel încât să se asigure o înălțime minimă de protecție de 0,90 m și să fie eliminat riscul de cădere accidentală.



Nr. certificat : 4273
ISO 14001:2015



Nr. certificat : 7673
ISO 9001:2015

S.C. RAY CONSULTING S.R.L.

- PROIECTARE SI CONSULTANTA -
CONSTRUCTII CIVILE, INDUSTRIALE SI AGRICOLE
J16 / 347/2002 CUI 14591403

3. Cerinta «C» – Securitate la incendiu

Avind in vedere destinatia civila a cladirilor, conform art. 2.1.1. – 2.1.3. riscul de incendiu este mic, densitatea sarcinii termice nu va depasi 420MJ/mp. Imobilele nu fac parte din categoria cladirilor inalte, conform clasificarii de la art. 1.2.5. din P 118 –99 (pardoseala ultimului nivel este situata sub 28m).

Constructiile au gradul II de rezistenta la foc, determinat de elementul cu cea mai defavorabila incadrare, conform tabelului 2.1.9., art. 2.1.8, 2.1.9., 2.1.10. din Normativul P 118 – 99.

Normele de protectie contra incendiilor se stabilesc in functie de categoria de pericol de incendiu a proceselor tehnologice, de gradul de rezistenta la foc al elementelor de constructie, precum si de sarcina termica a materialelor si substantelor combustibile utilizate, prelucrate, manipulate sau depozitate, definite conform reglementarilor tehnice.

Pentru a preveni declansarea unor incendii se va evita lucrul cu si in preajma surselor de foc. Se vor lua masuri preventive cu scopul de a evita producerea accidentelor de lucru sau a incendiilor.

Daca se folosesc utilaje cu actionare electrica, se va avea in vedere respectarea masurilor de protectie in acest sens, evitand mai ales utilizarea unor conductori cu izolatii necorespunzatoare si a unor impamantari necorespunzatoare

4. Cerinta «D» – Igiena, sanatate si mediul inconjurator

La intocmirea documentatiei s-a tinut seama de toate conditiile, avizele si acordurile precizate prin Certificatul de Urbanism nr..

In documentatia tehnica s-au respectat suprafetele minimale ale incaperilor.

Iluminatul natural in centrul camerelor principale trebuie sa fie suficient pentru a permite in zolele senine activitatile normale, fara a se recurge la lumina artificiala.

Ventilatia artificiala este asigurata prin prezenta prizelor de aer din exterior prin pastrarea libera a unui spatiu de 1 cm sub usile interioare.

S-au respectat prevederile Codului Civil pe limita de proprietate, privind servitutea de vedere.

5. Cerinta «E» – Economie de energie si izolare termica

Pentru imbunătățirea performanțelor energetice ale clădirilor in vederea scăderii consumurilor energetice specifice și totale, s-a prevazut realizarea de intervenții la nivelul fațadelor cladirilor prin anveloparea corespunzatoare a acestora.

Intervențiile prevazute prin proiect sunt următoarele:

- (S1) montare termoizolație pe fațada cladirilor de 15cm grosime;
- (S2) utilizarea tâmplariei de aluminiu cu geam termoizolant, de înaltă calitate ($R=0.77$ mpK/W);



Nr. certificat : 4273
ISO 14001:2015



Nr. certificat : 7673
ISO 9001:2015

S.C. RAY CONSULTING S.R.L.

- PROIECTARE SI CONSULTANTA -
CONSTRUCTII CIVILE, INDUSTRIALE SI AGRICOLE
J16 / 347/2002 CUI 14591403

- (S3) termoizolarea plăcii pe sol prin aplicare de spuma poliuretanică de 10 cm grosime.
- (S4) termoizolarea teraselor cu vată minerală bazaltică de 20 cm grosime, pentru extinderea propusă.
- (S5) utilizarea unui sistem de încălzire și racire cu pompe de caldura și recuperatoare de caldura.
- (S6) utilizarea unui sistem de panouri fotovoltaice, amplasate pe suport tip "carport".

6. Cerinta «F» – Protecție împotriva zgomotului

Peretii exteriori și tamplariile exterioare vor asigura o etanșeitate suficientă pentru a reduce disconfortul creat de zgomotul din exterior. Măsurile preconizate vor asigura etanșeitatea astfel încât să se reducă la minim disconfortul acustic.

De asemenea, o altă măsură ce ține de protecția împotriva zgomotului a fost crearea de zone tampon între spațiile zgomotoase și cele silențioase (ex: coridoare, depozite, grupuri sanitare).

7. Cerinta «G» – Utilizarea sustenabilă a resurselor naturale

În conformitate cu Strategia Europa 2020 și în scopul utilizării eficiente a resurselor de energie, prin directive Europene s-a prevăzut ca statele membre să ia măsuri de îmbunătățire a eficienței energetice la utilizatorii finali. Având în vedere că în România majoritatea clădirilor au un consum specific de căldură și apă caldă menajeră dublu față de cele din Europa de Vest, potențialul de economisire a energiei este estimat la peste 40%. Prin proiectele de creștere a eficienței energetice se propune implementarea măsurilor de eficientizare energetică în clădiri, ceea ce va duce la o folosire optimizată a resurselor energetice locale pentru încălzire, apă caldă menajeră, ventilație și iluminare. Prin soluțiile propuse se urmărește:

- Reducerea costurilor de întreținere pentru încălzire și apă caldă menajeră
- Îmbunătățirea condițiilor de confort interior
- Reducerea consumurilor energetice
- Reducerea emisiilor poluante generate de producerea, transportul și consumul de energie.

3. Organizarea de Santier și Norme privind protecția muncii

- ALIMENTAREA CU UTILITATI : ENERGIE ELECTRICA, COMUNICATII, INCALZIRE, APA, CANALIZARE A SANTIERULUI

Alimentarea cu energie electrică pentru organizare de santier se propune a se rezolva de la tabloul electric montat pentru această etapă.



Nr. certificat : 4273
ISO 14001:2015



Nr. certificat : 7673
ISO 9001:2015

S.C. RAY CONSULTING S.R.L.

- PROIECTARE SI CONSULTANTA -
CONSTRUCTII CIVILE, INDUSTRIALE SI AGRICOLE
J16 / 347/2002 CUI 14591403

Se vor obtine avize de racordare la energie electrica, apa si alte utilitati pentru organizarea de santier. Aceste solutii pot respecta solutiile definitive de racordare a cladirii propuse sau pot fi solutii temporare agreeate de furnizorii de retele.

Toate instalatiile de alimentare cu energie electrica vor fi dotate cu dispozitive de protectie.

Nu se admit instalatii sau echipamente improvizate pentru incalzire, iar cele omologate nu vor fi lasate in functiune nesupravegheate.

Pentru a se evita supraincercarea cu consumatori a unui singur circuit de alimentare electrica, legarea aparatelor de incalzire, mari consumatoare de energie, se va face pe circuite dimensionate corespunzator, separate.

Apa in santier (apele tehnologice) va fi asigurata din reseaua stradala. Distributia se va face catre punctele de consum.

Apele menajere vor fi evacuate in reseaua de canalizare stradala, de unde se va efectua si racordul.

- DOTARI SOCIAL – SANITARE IN INCINTA SANTIERULUI

Personalul de conducere a santierului – reprezentantii beneficiarului, antreprenorul si subantreprenorii – isi desfasoara activitatea in birouri (containere tip birou) in organizarea de santier. Numarul si dotarea acestora trebuie sa asigure suprafata, conditiile si utilitatile necesare desfasurarii activitatilor de birou. Amplasarea acestora se face conform planului de organizare de santier. Caile de acces pietonale si platformele vor fi betonate. Se vor asigura locurile de parcare pentru masinile personalului de conducere.

Pentru lucratori sunt prevazute spatii pentru echipare/dezechipare. Acestea sunt special amenajate in containerele vestiar, utilate si dotate corespunzator acestui scop – iluminat si incalzit.

Lucratorii isi pot usca imbracamintea de lucru, daca este cazul, iar vestimentatia si efectele personale vor fi pastrate in siguranta prin incuierea baracamentelor.

Obligatia asigurarii containerelor pentru birouri si activitati social-sanitare revine fiecarui antreprenor, subantreprenor, pentru personalul propriu, daca prin contractele dintre parti nu se prevede altfel.

Santierul este organizat si dotat astfel incat lucratorii au acces facil la :

- Apa potabila;
- o cabina WC si chiuveta pentru spalare.

Serviciile privind curatirea si igienizarea grupurului sanitar vor fi asigurate pe baza de contract de catre o firma specializata. Obligatia organizarii, contractarii si asigurarii acestor servicii revine antreprenorului care, pe vaza de contract cu beneficiarul, va executa organizarea de santier.

- DOTAREA SANTIERULUI CU TRUSE SANITARE SI DE PRIM-AJUTOR

In incinta santierului vor exista in mod permanent un numar suficient de truse sanitare si prim-ajutor, dotate corespunzator si in termen de valabilitate. Obligatia asigurarii de materiale igienico-sanitare si truse de prima interventie revine fiecarui angajator pentru lucratorii proprii, daca prin contractele dintre parti nu se prevede altfel.



Nr. certificat : 4273
ISO 14001:2015



Nr. certificat : 7673
ISO 9001:2015

S.C. RAY CONSULTING S.R.L.

- PROIECTARE SI CONSULTANTA -
CONSTRUCTII CIVILE, INDUSTRIALE SI AGRICOLE
J16 / 347/2002 CUI 14591403

Modul de organizare a interventiei in caz de necesitate, precum si a instruirii personalului in acest scop este obligatia fiecarui angajator si se face conform reglementarilor interne ale acestora, cu respectarea minimala a cerintelor legale si vor fi descrise in Planul propriu de SSM.

- DOTAREA SANTIERULUI CU MIJLOACE PENTRU STINGEREA INCENDIILOR

In incinta santierului se vor organiza pichete si puncte de interventie PSI dotate cu mijloace de stins incendii. Pichetele vor avea in componenta minimala urmatoarele mijloace de interventie:

- 2 extintoare tip P6;
- 2 rangi;
- 2 cangi;
- 2 topoare psi;
- 2 galeti tip psi;
- 1 buc. Lada de nisip;
- 1 butoi cu apa de 500l.

Pichetul PSI va fi amplasat intr-un loc accesibil si vizibil, langa containerele birou, conform Planului de Organizare de Santier anexat. Amplasamentul pichetului PSI este aproape de spatiile de depozitare materiale.

Modul de organizare a interventiei si evacuarii in caz de incendiu, a asigurarii materialelor si mijloacelor de interventie, precum si a instruirii personalului in acest scop este obligatia fiecarui angajator si se face conform reglementarilor interne ale acestora, cu respectarea minimala a cerintelor legale.

- DEPOZITAREA MATERIALELOR IN INCINTA SANTIERULUI

Depozitarea materialelor se face in spatii si incinte special organizate si amenajate in acest scop, imprejmuite si asigurate impotriva accesului neautorizat. Fiecare antreprenor / subantreprenor are obligatia de a amenaja, dota si intretine corespunzator zonelor proprii de depozitare in locatia pusa la dispozitie de beneficiar, de a organiza descarcarea / incarcarea si manipularea materialelor, de a asigura gestiunea tuturor bunurilor aprovizionate pentru realizarea lucrarii.

Depozitele constau in spatii libere delimitate prin imprejmuire cu gard si porti de acces dotate cu sisteme de inchidere si incuiere – pentru materialele care permit depozitarea in spatii deschise, precum si din containere magazii metalice – pentru materiale si alte bunuri care necesita astfel de conditii de inmagazinare.

Pentru efectuarea operatiilor de manipulare, transport si depozitare, conducatorul locului de munca care conduce operatiile, stabileste masurile de securitate necesare si supravegheaza permanent desfasurarea acestora, respectand prevederile Normelor metodologice de aplicare a Legii securitatii si sanatatii in munca. Nr. 319/2006.

Operatiunile de incarcare-descarcare se vor executa numai sub conducerea unui responsabil, instruit pentru acest scop si cunosctor al masurilor de securitate si sanatate in munca.



Nr. certificat : 4273
ISO 14001:2015



Nr. certificat : 7673
ISO 9001:2015

S.C. RAY CONSULTING S.R.L.

- PROIECTARE SI CONSULTANTA -
CONSTRUCTII CIVILE, INDUSTRIALE SI AGRICOLE
J16 / 347/2002 CUI 14591403

Descarcarea se va face in mod ordonat, materialele asezandu-se dupa specificul lor in gramezi sau stive.

- EVACUAREA DESEURILOR DIN INCINTA SANTIERULUI

Deseurile rezultate din activitatea proprie fiecarui antreprenor si subantreprenor al acestuia se vor colecta din frontul de lucru, se vor transporta si depozita temporar la punctul de colectare propriu din incinta santierului, Activitatea se va organiza si desfasura controlat si sub supraveghere, astfel incat cantitatea de deseuri in zona de lucru sa fie permanent minima pentru a nu se induce factori suplimentari de risc din punct de vedere al securitatii si sanatatii muncii.

Evacuarea deseurilor din incinta santierului se va face numai cu mijloace de transport adecvate si numai la gropi de gunoi autorizate. Raspunderea pentru incalcarea acestei prevederi revine in exclusivitate persoanei fizice sau juridice, beneficiarul neavand nici o raspundere in acest caz.

Fiecare antreprenor raspunde pentru sine si subantreprenorii sai care genereaza deseuri, fie acestea de natura industriala sau menajera si este obligat sa asigure gestiunea, evacuarea si eliminarea/valorificarea acestora, in conformitate cu prevederile legale. In acest sens se va prezenta beneficiarului lista deseurilor identificare – generate in procese si activitatile desfasurate, modalitatea de gestionare si control a acestora, in special cele periculoase, precum si modul de interventie in caz de accident de mediu.

Zonele de depozitare intermediara/temporara a deseurilor vor fi amenajate corespunzator, delimitate, imprejmuite si asigurate impotriva patrunderii neautorizate, si dotate cu containere / recipiente / pubele adecvate de colectare, de capacitate suficienta si corespunzatoare din punct de vedere al protectiei mediului. Conform prevederilor legale, se va asigura colectarea selectiva a deseurilor pentru care se impune acest lucru.

- ECHIPAMENTE DE MUNCA PENTRU REALIZAREA LUCRARILOR IN SANTIER

Conform specificului si tehnologiilor de executie pentru lucrari de constructii-montaj, in incinta santierului, pe perioada realizarii proiectului se vor afla echipamente tehnice diverse:

- Utilaje pentru constructii pe senile si pneuri, destinate diverselor lucrari mecanizate – excavare, incarcare, impins, compactare, etc.
- Utilaje pentru ridicare, transport si manipulat sarcini;
- Utilaje si echipamente pentru transport si turnat beton;
- Mijloace de transport auto;
- Scule de mana si echipamente de mica mecanizare;
- Scule, unelte si dispozitive diverse.

Echipamentele de munca cu actionari diverse – termice, electrice, hidraulice, pneumatice, manuale si/sau combinate si functionalitati adecvate operatiilor pentru care au fost concepute.



Nr. certificat : 4273
ISO 14001:2015



Nr. certificat : 7673
ISO 9001:2015

S.C. RAY CONSULTING S.R.L.

- PROIECTARE SI CONSULTANTA -
CONSTRUCTII CIVILE, INDUSTRIALE SI AGRICOLE
J16 / 347/2002 CUI 14591403

Se impune ca toate echipamentele de munca utilizate pentru executarea lucrarilor de santier sa fie corespunzatoare din punct de vedere tehnic, functional si al securitatii muncii si siguranta circulatiei.

Personalul deservent trebuie sa aiba calificarea si pregatirea adecvata, sa fie informat asupra caracteristicilor tehnice si parametrilor functionali ai echipamentelor, sa fie intruit corespunzator din punct de vedere profesional asupra tehnologiilor si modului de exploatare al echipamentelor si al securitatii si sanatatii in munca. Pentru meseriile pentru care carintele legale, de calitate sau securitate, se impun atestari sau autorizari specifice sau speciale ale personalului, acestea sa fie obtinute si valabile.

In sensul celor mentionate, fiecare antreprenor este direct raspunzator pentru echipamentele si personalul propriu si va inainta beneficiarului Lista echipamentelor tehnice utilizate pe santier si Lista meseriilor si personalului autorizat din santier.

Proiectul nu cuprinde lucrari speciale sau tehnologii care sa necesite precizari suplimentare celor inscise in normativele si legislatia in vigoare.

La executia lucrarilor de constructii aferente prezentului proiect, constructorul va lua toate masurile necesare pentru respectarea normelor actuale de protectie si securitate a muncii avizate de M.L.P.A.T. si M.M.P.S. cu Ordinul nr. 578/DB/5840-1996.

La elaborarea prezentului proiect s-au avut in vedere urmatoarele normative si prescriptii pentru protectia muncii:

- Lege privind securitatea si sanatatea în munca nr. 319/2006- Normele metodologice de aplicare a acesteia .

- Norme specifice de protectia muncii pentru prepararea, transportul, turnarea betoanelor si executarea lucrarilor din beton, beton armat si precomprimate emise prin Ordinul MMPS nr. 136/1995 (cod7)

- Norme specifice de securitatea muncii pentru lucrari de zidarie, montaj prefabricate si finisaje in constructii, emise prin ordinul MMPS in 1996 (cod 27)

- Norme specifice de protectia muncii pentru lucrari de esafodaje si schele.

- Regulament privind protectia muncii si igiena muncii in constructii aprobat de MLPAT nr.9/N/I 5.08.93.

- Norme de medicina muncii aprobate de MS. Cu ord. 1967/25.01.94.

- Norme generate de protectia muncii aprobate cu Ord. 578/DE 5840 al MS.

- N.G.P.M. emise prin Ordinul Ministerului Muncii si Protectiei Sociale (MMPS) nr. 578\1996.

- Norme specifice de protectie a muncii pentru manipularea, transportul prin purtare cu mijloace nemecanizate si depozitarea materialelor, emise prin Ordinul MMPS nr. 719/1997 (cod 57).

- HOTĂRÂRE Nr. 1048 din 9 august 2006 privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru utilizarea de catre lucratori a echipamentelor individuale de protectie la locul de munca publicată în: MONITORUL OFICIAL NR. 722 din 23 august 2006 .



Nr. certificat : 4273
ISO 14001:2015



Nr. certificat : 7673
ISO 9001:2015

S.C. RAY CONSULTING S.R.L.

- PROIECTARE SI CONSULTANTA -
CONSTRUCTII CIVILE, INDUSTRIALE SI AGRICOLE
J16 / 347/2002 CUI 14591403

• **HOTĂRÂRE** Nr.971 din 26 iulie 2006 privind cerintele minime pentru semnalizarea de securitate si/sau de sanatate la locul de munca publicată în: MONITORUL OFICIAL NR. 683 din 9 august 2006.

• **HOTĂRÂRE** Nr. 1051 din 9 august 2006 privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru manipularea manuala a maselor care prezinta riscuri pentru lucratori, în special de afectiuni dorso-lombare publicată în: MONITORUL OFICIAL NR. 713 din 21 august 2006.

• La executarea lucrarilor, cat si in activitatea de exploatare si intretinere se va urmari respectarea cu strictete a prevederilor actelor normative mentionate care vizeaza activitatea pe santier.

• In cele ce urmeaza se prezinta principalele masuri care trebuie avute in vedere la executia lucrarilor:

• personalul muncitor sa aiba cunostintele profesionale si cele de protectia muncii specifice lucrarilor ce se executa , precum si cunostinte privind acordarea primului ajutor in caz de accident.

• sa se faca instructaje si verificari ale cunostintelor referitoare la NTS cu toti oamenii care iau parte la procesul de realizare a investitiei.

• acesta este obligatoriu pentru intreg personalul muncitor din santier, precum si pentru cel din alte unitati, care vine pe santier in interes de serviciu sau interes personal.

• pentru evitarea accidentelor sau a imbolnavirilor, personalul va purta echipamente de protectie corespunzatoare in timpul lucrului sau de circulatie prin santier.

• aparate de sudura (grupuri de sudura), precum si generatoare de acetilena vor trebui controlate inainte de inceperea si in timpul executiei sudurilor de catre serviciul Mecanic sef al unitatii sau al santierului respectiv.

• se precizeaza ca, anterior inceperii lucrarilor, constructorul va depista cu mare atentie, existenta in zona a tuturor lucrarilor subterane (cabluri, conducte, canalizari), luand, impreuna cu beneficiarul, toate masurile corespunzatoare sigurantei in exploatare, a lucrarilor existente.

• se vor monta placute avertizoare pentru locurile periculoase. Aceleasi norme vor fi respectate de beneficiar si de executant.

Pe durata executarii lucrarilor de construire se vor respecta urmatoarele acte normative privind protectia muncii in constructii:

- Legea 90/1996 privind protectia muncii;
- Ord. MMPS 578/1996 privind norme generale de protectia muncii;
- Regulamentul MLPAT 9/N/15.03.1993 - privind protectia si igiena muncii in constructii -ed. 1995;
- Ord. MMPS 235/1995 privind normele specifice de securitatea muncii la inaltime;
- Ord. MMPS 255/1995 - normativ cadru privind acordarea echipamentului de protectie individuala;



Nr. certificat : 4273
ISO 14001:2015



Nr. certificat : 7673
ISO 9001:2015

S.C. RAY CONSULTING S.R.L.

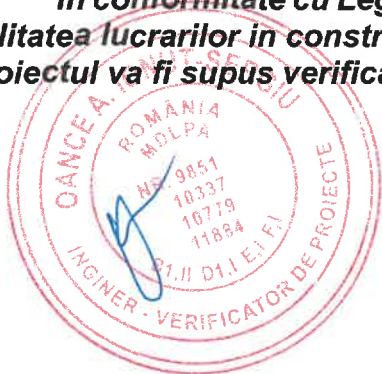
- PROIECTARE SI CONSULTANTA -
CONSTRUCTII CIVILE, INDUSTRIALE SI AGRICOLE
J16 / 347/2002 CUI 14591403

- Normativele generale de prevenirea si stingerea incendiilor aprobate prin Ordinul MI nr.775/22.07.1998;
- Ord. MLPAT 20N/11.07.1994 - Normativ C300.
- alte acte normative in vigoare in domeniu la data executarii propriu-zise a lucrarilor.

In urma lucrarilor de construire va rezulta o cantitate de moloz de 2 mc.

Prezenta documentație s-a întocmit pentru obținerea Autorizației de Construire.

In conformitate cu Legea 10/1995 cu completarile si modificarile ulterioare privind calitatea lucrarilor in constructii, a HGR 925/1995 si a Ordinului MLPAT nr. 77/N/1996, proiectul va fi supus verificarii tehnice de calitate la cerinta A1 (structura).



Întocmit,
Arh. Gagiu Irina - Gabriela



Beneficiar: Spitalul Clinic de Neuropsihiatrie Craiova
prin reprezentat Lapadat Madalina Lucia

Investitia: Extindere si modernizare corp C1 cladire cu regim de inaltime P in cadrul proiectului
Creșterea calității serviciilor medicale oferite în cadrul Spitalului Clinic de
Neuropsihiatrie Craiova prin extinderea și modernizarea Centrului de Sănătate Mintală
pentru Prevenirea și Tratarea Adicțiilor-Compartiment Adulți, Craiova
Calea Bucuresti, Nr.99 (fost nr.149) Mun.Craiova, Jud.Dolj

Obiectiv : Instalatii climatizare ventilatie

Faza : P.T.

MEMORIU TEHNIC INSTALAȚII CLIMATIZARE VENTILATIE

Sistemul de incalzire existent se va inlocui cu un nou sistem ce va avea atat functia de incalzire a spatiilor cat si de racire a acestora pe perioada anotimpului calduros. Astfel, se propune realizarea unui sistem de climatizare pentru incalzirea respectiv racirea spatiilor din cladirea studiata.

Instalatii climatizare

Pentru obținerea condițiilor de confort termic în interiorul spațiilor clădirii, conform I5/2022, s-a proiectat o instalație de climatizare tip VRF-VRV (Variable Refrigerant Flow - Variable Refrigerant Volume) cu unități interioare și unități exterioare ce acoperă toată clădirea.

Sistemul VRF oferă singuranță, fiabilitate, confort, flexibilitate, ușurință în instalare, durabilitate și economie de energie.

Fiecare sistem este format din:

- unitate exterioară – ce cuprinde grupul compresor-condensator
- unitățile interioare pentru montaj aparent
- conducte agent frigorific lichid, respectiv gaz)

Acestea funcționează în regim de pompă de căldură în sezonul rece și în regim de instalație frigorifică în perioada caldă.

Unitățile exterioare montate în afara clădirii, sunt amplasate pe un postament special construit pentru a distribui sarcina pe suprafața postamentului și a facilita întreținerea în funcționare.



Unitățile interioare tip consola sunt montate pe pardoseala în dreptul suprafețelor vitrate.

Acestea vor asigura necesarul de cald și rece prin recircularea aerului interior.

Toate unitățile interioare pot fi comandate cu ajutorul termostatului (telecomandă) de cameră ce dictează funcționarea în regim de încălzire sau răcire.

Dimensionarea aparatelor s-a făcut pe baza consumului de frig calculat pentru fiecare încăpere în parte, luându-se în calcul cele mai nefavorabile condiții de lucru :

- temperatura aerului exterior pentru luna cea mai călduroasă a anului
- numărul mediu de persoane prezente simultan în încăpere
- căldura degajată de corpurile de iluminat
- căldura degajată de aparatele electrice prezente în încăpere
- orientarea încăperii după punctele cardinale
- uși sau deschideri spre încăperi neclimatizate.

Puterea de racire pentru fiecare echipament în parte a fost dimensionată conform STAS 6648/1-82 - Instalații de ventilare și climatizare. Calculul aporturilor de căldură din exterior. Prescripții fundamentale STAS 6648/2-82-Instalații de ventilare și climatizare. Parametrii climatici exteriori.

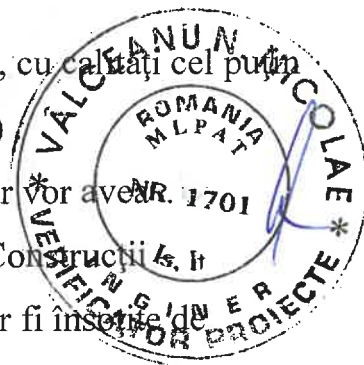
Echipamentele de climatizare a aerului se vor achiziționa complet echipate.

Lucrările de instalații termoventilații se vor executa conf. Normativului I13-2022 și a Normativului pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor tehnico - sanitare din polipropilenă NP 003-96.

Cu acordul proiectantului, se pot utiliza și alte materiale, cu calități cel puțin egale sau superioare celor indicate în proiect (țevi, fittinguri, etc)

Materiale și echipamentele utilizate la execuția instalațiilor vor avea "Agreement tehnic" eliberat de Comisia de Agreement Tehnic în Construcții MLPAT (conform HGR 739-97, Anexa 5). La livrare, acestea vor fi însoțite de "Certificat de calitate" eliberat de producător.

Toate materialele vor îndeplini condiții de calitate conform ISO 9001. Condensul rezultat de la fiecare ventiloconvector în parte se va colecta gravitațional prin racorduri la coloane apoi rețea de canalizare în subsolul clădirii de asemenea gravitațional și conduse către caminele de canalizare menajeră



exterioare unde se va face deversarea nu înainte de a fi sifonata conducta de evacuare.

Din motive pur constructive daca nu este posibila evacuarea condensului gravitational atunci se vor monta pompe de condens.

Instalatii ventilare mecanica cu recuperare de caldura.

In incaperile studiate se propune montarea sistemelor de ventilatie mecanica descentralizata, respectiv individuala cu recuperare de caldura.

Sistemul de ventilatie cu recuperare de caldura este unul eficient, caldura extrasă din aerul viciat este folosită pentru a încălzi aerul pe care îl introducem în clădire.

Astfel in incaperile studiate si indicate pe planurile de ventilatii se vor monta aceste echipamente, dimensionate pentru fiecare incapere in parte conform IS – 2022. Echipamentele de ventilatie se vor achizitiona complet echipate pentru functionare automata si protectie la inghet.

Echipamentele de ventilatie sunt alimentate electric avand o rezistenta electrica pentru preincalzirea aerului introdus pe perioada anotimpului rece si un filtru de praf respectiv particule grosiere (filtru G3), inclus in furnitura.

Echipamentele se vor monta la partea superioara a incaperilor cu respectarea tipului si cotelor de montaj precizate in piesele desenate.

Instalatii termice

In grupurile sanitare s -a propus montarea de corpuri de incalzire statice (convectoare alimentate electric). Se propune achizitionarea acestora complet echipate inclusiv termostat si sa fie asigurata protectie IP44.

Instalatie utilizare gaze naturale

Pe amplasamentul unde a fost facuta propunerea de extindere a cladirii exista o conducta de gaze naturale din otel pozata aparent pe stalpi metalici de sustinere, in functiune. Drept urmare pentru edificarea extinderii propuse aceasta conducta se va devia dupa cum urmeaza:

De la postul de reglare masurare existent amplasat la limita de proprietate, prin intermediul unei piese de trecere de la otel la polietilena de inalta densitate se va crea trecerea la noul traseu al conductei pozat ingropat paralel cu limita de proprietate pana in apropiere de constructiile provizorii unde conducta va urma un traseu suprateran pana la punctul de cuplare in cea existenta.

Atat partea de proiectare a devierii propuse cat si executia acesteia se va realiza conform normativului de gaze naturale NTPEE-2018 si a legislatiei specifice in vigoare.

Lucrările de instalații termoventilatii se vor executa conf. Normativului I13-2022 și a Normativului pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor tehnico - sanitare din polipropilenă NP 003-96.

Lucrările de instalații termoventilatii se vor executa conf. Normativului I13-2022 și a Normativului pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor tehnico - sanitare din polipropilenă NP 003-96.

Cu acordul proiectantului, se pot utiliza și alte materiale, cu calități cel puțin egale sau superioare celor indicate în proiect (țevi, fittinguri, etc) .

Materiale și echipamentele utilizate la execuția instalațiilor vor avea “Agrement tehnic” eliberat de Comisia de Agrement Tehnic în Construcții – MLPAT(conform HGR 739-97, Anexa 5). La livrare, acestea vor fi însoțite de “Certificat de calitate” eliberat de producător.

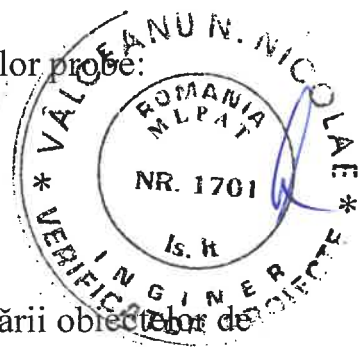
Toate materialele vor îndeplini condiții de calitate conform ISO 9001.

Dupa incheierea procesului de montaj se va trece la urmatoarea faza, executarea probelor de etanșeitate la presiune (proba la rece), de dilatare-contractare (proba la cald) si de eficacitate a instalatiei de incalzire centrala executata in sistem bitubular precum si spalarea acesteia.

Conductele de apă rece și caldă vor fi supuse urmatoarelor probe:

- proba de etanșeitate la presiune la rece;
- proba de etanșeitate la presiune la cald;
- proba de eficacitate

Dupa încheierea probelor, inclusiv a verificării funcționării obiectelor de termoventilatii se vor recepționa lucrările de instalații de termoventilatii în



conformitate cu prevederile Normativului I 13 – 2022 și a reglementărilor cu privire la calitatea și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente.

Presiunea de proba se determina în funcție de presiunea maximă de regimul și de modul de execuție al instalației, astfel:

- o dată și jumătate presiunea maximă de regim, dar nu mai mică de 5 bar, la instalațiile montate aparent și la cele mascate sub finisaje uzuale

Pentru lucrările care devin ascunse se va face verificarea calității materialelor utilizate și a execuției și se vor efectua probe înainte de izolare și mascare, încheindu-se procese verbale de lucrări ascunse.

După încheierea probelor și a recepției la terminarea lucrărilor constructorul va încheia un proces verbal de predare către beneficiar.

La execuția lucrărilor de instalații se vor respecta normele tehnice în vigoare precum și cele incluse în Legea 10/95 privind calitatea în construcții la cerințele:

A - Rezistență și stabilitate a conductelor, echipamentelor;

B - Siguranța în exploatare a tuturor echipamentelor de producere energie termică sub presiune și tensiune;

C - Siguranța la foc a elementelor ce folosesc materiale combustibile și cele care folosesc materiale combustibile și gaze și energie electrică;

D - Igiena, sănătatea oamenilor, refacerea și protecția mediului în ceea ce privește produsele secundare și de evacuare a noxelor în atmosferă;

E - izolație termică și economie de combustibil la conductele transportoare și de producere a energiei termice pentru încălzire și preparare apă caldă de consum;

F - Protecția împotriva zgomotului la echipamentele în mișcare în limitele admise pentru astfel de instalații.

Atât la execuție cât și în exploatare se vor respecta cu strictețe normele de tehnica securității muncii specifice acestui gen de lucrări. Execuția lucrărilor de instalații termice se va realiza numai cu personal calificat și cu instructajul de protecția muncii efectuat la zi.

La întocmirea proiectului s-au respectat prevederile următoarelor norme și standarde SR 1907-1-2014, STAS 1907-2-2014, STAS 7132-86,



Normativul I 13-2022, Normativul I 5-2022, I 9- 2022, STAS 1478 / 1990, STAS 1785 / 1986, P118-99, Legea 10-1995.

La execuție se vor respecta prevederile următoarelor normative:

I 13 -2022, I 9-2022, Normativ de prevenirea incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente , Legea 10-1995 privind calitatea construcțiilor , -Legea nr. 319/2006 – Legea securității și sănătății în muncă, publicată în Monitorul Oficial al României nr. 646 din 26 iulie 2006;

- HG 1425/2006- pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securitatii si sanatatii in munca nr.319/2006, publicata in MO nr. 882/30.10.2006.

- HG 955/2010 – pentru modificarea si completarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securitatii si sanatatii in munca nr. 319/2006 , aprobate prin HG 1425/2006.

- HG 300 /2006 – privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru santierele temporare sau mobile.

-HG nr.355 din 11 aprilie 2007 privind supravegherea sanatatii lucratorilor ;

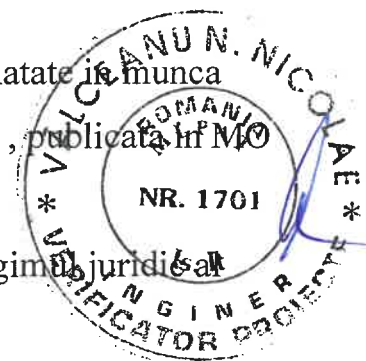
-HG nr.971 din 26 iulie 2006 privind cerintele minime pentru semnalizarea de securitate si/sau de sanatate la locul de munca ;

- HG 1028/2006- privind cerintele minime de securitate si sanatate in munca referitoare la utilizarea echipamentelor cu ecran de vizualizare , publicata in MO nr.710/18.08.2006.

- Legea 180/2002 – pentru aprobarea OG nr.2/2001 privind regimul juridic al contravențiilor.

- HG nr. 1048/2006 - privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă, publicată în Monitorul Oficial al României nr. 722 din 23 august 2006;

- HG 1051/2006 privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru manipularea manuala a amelor care prezinta riscuri pentru lucratori, in special de afectiuni dorsolombare;



- HG 158/2006 privind cerintele minime pentru imbunatatirea securitatii si protectia sanatii lucratorilor care pot fi expusi unui potential risc datorat atmosferelor explozive;
- HG 1091/2006 privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru locul de munca;
- HG 1146 /2006 privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru utilizarea in munca de catre lucratori a echipamentelor de munca;
- HG 1876/2005 privind cerintele minime de securitate si sanatate referitoare la expunerea lucratorilor la riscurile generate de vibratii;

În situația în care constructorul dorește să pună în operă alte materiale, echipamente, proceduri etc. altele decât cele specificate în documentația de execuție aprobată, acesta va înștiința beneficiarul și proiectantul în timp util.

Pentru orice neconcordanță între proiect și situația din teren va fi solicitat proiectantul de specialitate pentru a stabili situația optimă. Schimbarea soluțiilor fără consultarea proiectantului transferă răspunderea funcționării instalațiilor în sarcina beneficiarului.

Executia lucrarilor de instalatii de climatizare se va realiza numai cu personal calificat si cu instructajul de protectia muncii efectuat la zi.



Întocmit,
Ing. Marin Marius



Beneficiar: Spitalul Clinic de Neuropsihiatrie Craiova
prin reprezentat Lapadat Madalina Lucia

Investitia: Extindere si modernizare corp C1 cladire cu regim de inaltime P in cadrul proiectului
Creșterea calității serviciilor medicale oferite în cadrul Spitalului Clinic de
Neuropsihiatrie Craiova prin extinderea și modernizarea Centrului de Sănătate Mintală
pentru Prevenirea și Tratarea Adicțiilor-Compartiment Adulți, Craiova
Calea Bucuresti, Nr.99 (fost nr.149) Mun.Craiova, Jud.Dolj

Obiectiv : Instalatii climatizare ventilatie

Faza : D.A.L.I.

MEMORIU TEHNIC INSTALAȚII SANITARE

Proiectul de instalatii sanitare pentru cladirea propusa spre extindere si modernizare se compune din urmatoarele sectiuni:

- A]. Instalatia de alimentare cu apa rece menajera.
- B]. Instalatia de alimentare cu apa calda de consum.
- C]. Reteaua de canalizare menajera interioara.
- D]. Instalatia de alimentare cu apa rece pentru stins incendiul cu hidranti interiori.

Conform planurilor puse la dispozitie de arhitect se propune solutia tehnica a realizarii alimentarii cu apa calda si rece a obiectelor sanitare din spatiile cu destinatii de grupuri sanitare, inclusiv canalizarea menajera interioara, instalatiile cu hidranti de incendiu interiori, astfel:

A]. Instalatia de alimentare cu apa rece menajera

Amplasamentul studiat beneficiaza de bransament de apa la rețeaua publică de distributie si de conducta interioara de distributie in incinta.

Se propune inlocuirea conductei de distributie apa din incinta deoarece a devenit subdimensionata cu aparitia noilor consumatori, mai mult decat atat prezinta o uzura fizica inaintata.

In instalatia interioara de alimentare cu apa rece a noilor consumatori, se propune utilizarea conductelor de alimentare cu apă rece din țevă de poliropilena cu insertie in distributie cat si legaturile la obiectele sanitare.



Toate conductele sistemului de alimentare cu apa rece vor avea agrement tehnic pentru utilizarea lor în instalații sanitare.

Susținerea conductelor de alimentare cu apa rece și caldă se va realiza cu brățări metalice, ori cu dibluri și cleme din plastic.

Se recomandă izolarea conductelor de apa rece ca măsură împotriva apariției condensului. Materialele propuse pentru izolare sunt cele clasice, sau performante – tip armaflex.

B]. Instalatia de alimentare cu apa caldă de consum

Sursa de preparare a apei calde de consum o constituie boilerele electrice propuse în fiecare grup sanitar și cabinet medical.

Alimentarea cu apă caldă de consum a obiectelor sanitare din grupurile sanitare se va realiza de la boilerele electrice montate local cu conducte din țevă de polipropilenă cu insertie.

Se propune utilizarea conductelor de alimentare cu apă caldă din țevă de poliropilena cu insertie în distribuție, coloane și legăturile la obiectele sanitare.

Livrarea apei calde la punctele de consum se va face la maxim 60°C.

Toate conductele sistemului de alimentare cu apă caldă vor avea agrement tehnic pentru utilizarea lor în instalații sanitare.

Susținerea conductelor de alimentare cu apă caldă se va realiza cu brățări metalice, ori cu dibluri și cleme din plastic.

Se recomandă izolarea conductelor de apă caldă ca măsură împotriva pierderilor de căldură pe traseu.

Materialele propuse pentru izolare sunt cele clasice, sau performante – tip armaflex.

C]. Reteaua de canalizare menajeră interioară

Conductele propuse a se monta în rețeaua de canalizare menajeră interioară sunt tuburi din polipropilenă ignifugată și tuburi din policlorura de vinil (PVC).



Conductele de diferite dimensiuni se vor poziționa (funcție de soluția aleasă de proiectant) în șapă în pereti, orizontale ori verticale. În funcție de situație se vor izola și proteja (în tevi sau tuburi) de protecție și se vor fixa prin intermediul diblurilor și al colierelor.

Evacuarea apei uzate provenite de la lavoare se va face prin intermediul sifonului de pardoseală. Se atrage atenția în mod deosebit asupra îmbinărilor conductelor care trebuie să fie perfect etanșe.

Evacuarea apelor uzate se va face la cămine exterioare după care vor fi preluate de rețeaua de canalizare existentă în incintă.

D). Instalația de alimentare cu apă rece pentru stins incendiul cu hidranți de incendiu interiori.

Alimentarea cu apă a hidranților interiori, este realizată din conducta de distribuție apă existentă în incintă.

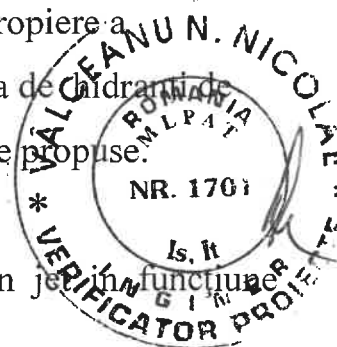
Din racordul existent se va continua traseul către gospodăria de apă de incendiu propusă într-o încăpere amplasată subteran în imediată apropiere a construcției, cu conductă din oțel $d = 2''$ care va alimenta instalația de hidranți de incendiu interiori prin intermediul rezervorului și stației de pompare propuse.

Clădirea studiată se va echipa cu hidranți interiori, cu un jet în funcțiune simultană, debitul de calcul al instalației fiind de 2,1 l/s.

Este obligatorie prevederea hidranților de incendiu interiori cu următoarele caracteristici:

- Debitul specific minim al unui jet: $q = 2,10 \text{ l/sec}$;
- Debitul de calcul pentru funcțiune simultană: $Q = 2,10 \text{ l/sec}$;
- Numărul de jeturi simultane: 1;
- Lungime minimă a jetului pentru presiunea de 2 bar: $L = 10,00 \text{ m}$;
- Debitul de calcul al instalației: $Q_c = 2.10 \text{ l/sec}$;

Timpul teoretic de funcționare a instalației este, în baza P118/2-2013 de 10 minute.



Instalatia de distributie a apei la hidranti se va realiza dupa cum urmeaza:

Din statia de pompare propusa – grup de pompare cu 2 pompe (de baza si pilot) se va prevedea conducta din otel, $d = 2''$ pana la hidrantii interiori de incendiu propusi.

Astfel, se vor monta hidranti interiori, complet echipati aparent sau ingropat marcandu-se corespunzator.

Se vor utiliza hidranți de 2'' echipati cu furtun plat cu lungimea de 20m, conform normelor SR EN 671-1, avand țeava de refulare cu diametrul orificiului final de 12 mm, care asigură:

- debitul specific = 2.1 l/s;
- presiunea necesara la ajutorul țevii de refulare = 25.00 mH₂O;
- lungimea jetului compact: 10 m;
- Accesoriiile de trecere a apei (furtun de 20,0 ml, țeava de refulare

universala ce permite inchiderea, realizarea jetului pulverizat si/sau compact și cheie de manevră), vor fi pozate în cutii de hidranți și nișe, astfel încât marginea superioara a cutiei să fie la maxim 1,50 m de pardoseală, corespunzător P118/2-2013.

Hidrantii interiori vor fi amplasati langa intrarile in cladire, in holuri, pe coridoare, langa intrarea in incaperi, conform piese desenate.

Presiunea necesara pentru functionarea instalatiei de stingere a incendiului cu hidranti interiori: H_{nec} .

$$H_{nec} = H_{geodezic} + H_{utilizare} + H_{pierderi\ retea} + H_{pierderi\ pe\ furtun}$$

unde:

$H_{geodezic}$ – cota geodezică a hidrantului interior situat în poziția cea mai dezavantajată hidraulic: $H_{geodezic} = 4,50 \text{ m H}_2\text{O}$

$H_{utilizare}$ – presiunea de utilizare necesară la hidrantii interiori (ajutaj de 12 mm și furtun plat): $H_{utilizare} = 25,00 \text{ m H}_2\text{O}$

$H_{pierderi\ retea}$ - suma pierderilor de sarcina (locale si liniare).

$$H_{pierderi\ retea} = 5,0 \text{ mH}_2\text{O}$$

$H_{pierderi\ pe\ furtun}$ - pierderea de sarcina in furtun



$$H_{\text{pierderi pe furtun}} = A l q_{ih2} = 0.0154 \cdot 20 \cdot 2.12 = 1,36 \text{ mCA}$$

$$H_{\text{nec.}} = 4,50 \text{ m} + 25,00 \text{ m} + 5,00 \text{ m} + 2,0 \text{ m} = 36,50 \text{ mCA}$$

Statia de pompare apa pentru instalatiile de stins incendiul cu hidranti interiori este compusa din:

- 1 grup de pompare complet echipat, format din 2 electropompe verticale pentru incendiu – pompa de baza si pompa pilot, montate pe o placa de baza cu stativ antivibrant, colector aspiratie/distribuitoare refulare, inclusiv kitul de comanda si automatizare, avand urmatoarele caracteristici tehnice:

pompa incendiu baza: $Q = 2,1 \text{ l/s}$; $H = 40.00 \text{ mCA}$;

pompa pilot $Q = 0,50 \text{ l/s}$; $H = 50.00 \text{ mCA}$;

1 rezervor apa incendiu $V = 1500 \text{ l}$.

Alimentarea cu apa a retelei de hidranti interiori se va face dintr-un rezervor de acumulare amplasat in camera pompe. Alimentarea rezervorului se va realiza din conducta de distributie apa rece exterioara racordata la sistemul de distributie al orasului prin intermediul unui bransament.

Rezerva de apa pentru instalatia cu hidranti interiori.

Timpul teoretic de functionare a instalatiei de hidranti interiori este de 10 minute conform Normativului P118/2-2013,

$$V_{\text{interiori}} = 2.10 \text{ l / sec.} \times 10 \text{ min.} \times 60 \text{ sec.} / 1000 = \sim 1,50 \text{ m}^3;$$

Astfel se propune amplasarea in camera pompelor a unui rezervor de acumulare apa cu o capacitate de $V = 1,50 \text{ mc}$ considerat rezerva intangibila pentru alimentarea instalatiei de hidranti interiori.

Semnalizare optica si acustica a nivelului rezervei de apa de incendiu

În scopul supravegherii permanente a alimentării normale cu apă a rezervoarelor se prevăd instalații pentru semnalizare optică și acustică a nivelului rezervei de incendiu, care să permită, în caz de necesitate, luarea măsurilor de utilizare a rezervei de incendiu în regim de avarii, stabilite prin instrucțiunile de



exploatare (înlăturarea avariilor în timp util, restrângerea sau suprimarea unor consumuri, întărirea regimului de supraveghere etc.).

La instalațiile care au rezerva de incendiu mai mică de 1.000 m³ și sunt prevăzute cu un singur rezervor, se face o legătură între conducta de aducțiune a apei și cea de debitare (plecare), prin ocolirea pompelor, care să fie folosită pentru alimentarea cu apă direct de la sursă pe timpul când rezervorul este scos din funcțiune (pentru a fi spălat sau reparat).

La toate rezervoarele și bazinele amplasate la o distanță mai mică de 1.000 m de construcție, inclusiv la cele interioare, se prevede posibilitatea alimentării cu apă direct din acestea a pompelor mobile de intervenție în caz de incendiu prin intermediul racordurilor Storz DN 100. Fac excepție rezervoarele independente și compartimentele rezervoarelor pentru instalațiile automate precum și rezervoarele interioare cu capacitate de maximum 10 m³ și rezervoarele la care nu se asigură înălțimea maximă de aspirație.

Timpul de refacere a rezervei de incendiu.

Volumul de apă al rezervorului este de 1,50 mc.

Durata pentru refacerea rezervei intangibile de incendiu, conform P118/2-2013, este de 24 ore, rezultând un debit de calcul pentru refacerea rezervei:

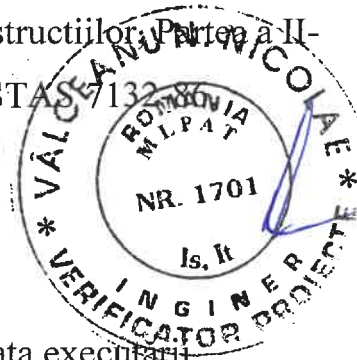
Rezerva: $Q_{ri} = V_{ri} / T_{ri} = 1,50 \text{ m}^3 / 24 \text{ ore} = 0,062 \text{ m}^3/\text{h} = 0,017 \text{ l/s}$ – debit asigurat de racordul la rețeaua publică.

La elaborarea proiectului s-au respectat normele și standardele în vigoare: P118/2 – 2013 – Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor, Partea a II-a Instalatii de stingere, STAS 1478 / 1990, STAS 1795 / 1986, STAS 132-86, Normativele I 13-2022 , P 118-2025.

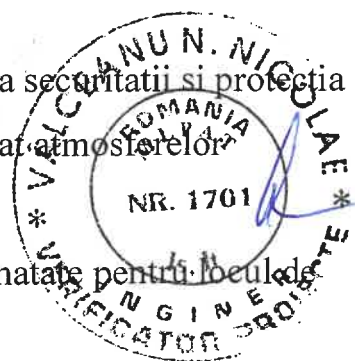
Legea 10-1995 privind calitatea construcțiilor .

La execuție se vor respecta prevederile următoarelor normative:

I 13 -2022, I 9-2022, Normativ de prevenirea incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente , Legea 10-1995 privind calitatea construcțiilor , -Legea nr. 319/2006 – Legea securității și sănătății în muncă, publicată în Monitorul Oficial al României nr. 646 din 26 iulie 2006;



- HG 1425/2006- pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securitatii si sanatatii in munca nr.319/2006, publicata in MO nr. 882/30.10.2006.
- HG 955/2010 – pentru modificarea si completarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securitatii si sanatatii in munca nr. 319/2006 , aprobate prin HG 1425/2006.
- HG 300 /2006 – privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru santierele temporare sau mobile.
- HG nr.355 din 11 aprilie 2007 privind supravegherea sanatatii lucratorilor ;
- HG nr.971 din 26 iulie 2006 privind cerintele minime pentru semnalizarea de securitate si/sau de sanatate la locul de munca ;
- HG 1028/2006- privind cerintele minime de securitate si sanatate in munca referitoare la utilizarea echipamentelor cu ecran de vizualizare , publicata in MO nr.710/18.08.2006.
- Legea 180/2002 – pentru aprobarea OG nr.2/2001 privind regimul juridic al contravențiilor.
- HG nr. 1048/2006 - privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă, publicată în Monitorul Oficial al României nr. 722 din 23 august 2006;
- HG 1051/2006 privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru manipularea manuala a anselor care prezinta riscuri pentru lucratori, in special de afectiuni dorsolombare;
- HG 158/2006 privind cerintele minime pentru imbunatatirea securitatii si protectia sanatii lucratorilor care pot fi expusi unui potential risc datorat atmosferelor explozive;
- HG 1091/2006 privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru locul de munca;
- HG 1146 /2006 privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru utilizarea in munca de catre lucratori a echipamentelor de munca;
- HG 1876/2005 privind cerintele minime de securitate si sanatate referitoare la expunerea lucratorilor la riscurile generate de vibratii;



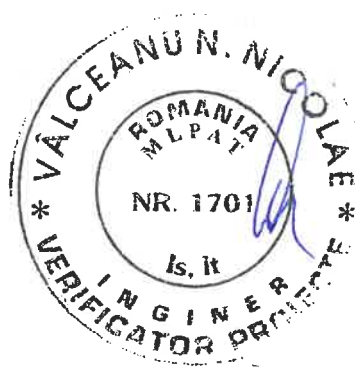
- Legea nr. 180/2002 pentru aprobarea OG 2/2001 privind regimul juridic
- OUG nr.2/2001 intrare in vigoare 24.08.2001 privind regimul juridic al contravențiilor.
- OUG 96/2003 privind protecția maternității la locurile de muncă
- OUG 99/2000 privind măsurile ce pot fi aplicate în perioadele cu temperaturi extreme pentru protecția persoanelor încadrate în muncă.
- HG 955/2010 pentru modificarea și completarea normelor de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006 aprobate prin HG 1425/22006

În situația în care constructorul dorește să pună în operă alte materiale, echipamente, proceduri etc. altele decât cele specificate în documentația de execuție aprobată, acesta va înștiința beneficiarul și proiectantul în timp util.

Pentru orice neconcordanță între proiect și situația din teren va fi solicitat proiectantul de specialitate pentru a stabili situația optimă. Schimbarea soluțiilor fără consultarea proiectantului transferă răspunderea funcționării instalațiilor în sarcina beneficiarului.

Execuția lucrărilor de instalații sanitare se va realiza numai cu personal calificat și cu instructajul de protecția muncii efectuat la zi.

Pentru orice neconcordanță între proiect și situația din teren va fi solicitat proiectantul de specialitate pentru a stabili soluția optimă.



Întocmit,
Ing. Marin Marius



REFERAT

Privind verificarea de calitate la cerințele A, B, C, D, E, F,G, conf. legii 10/1995, modificate prin Legea 163/2016, specialitățile “It”+”Is”, a proiectului “EXTINDERE SI MODERNIZARE CORP CI, CLADIRE CU REGIM DE INALTIME P, IN CADRUL PROIECTULUI: CREȘTEREA CALITĂȚII SERVICIILOR MEDICALE OFERITE IN CADRUL SPITALULUI CLINIC DE NEUROPSIHIATRIE CRAIOVA PRIN EXTINDERE SI MODERNIZAREA CENTRULUI DE SANATATE MINTALA PENTRU PREVENIREA SI TRATAREA ADIECTIILOR – COMPARTIMENT ADULTI, CRAIOVA, str. Calea Bucuresti, nr. 99, (fost nr. 149), Municipiul Craiova, jud. Dolj faza SF, ce face obiectul contractului nr. 1745/2024.

1. DATE DE IDENTIFICARE:

- proiectant general: S.C. RAY CONSULTING SRL Craiova
- proiectant de specialitate: S.C. GREEN POWER ENERGY SRL Craiova
- investitor: SPITALULUI CLINIC DE NEUROPSIHIATRIE CRAIOVA
reprezentat prin Lapadat Madalina - Lucia
- amplasament: Jud. Dolj, Municipiul Craiova, str. Calea Bucuresti, nr. 99
- data prezentării proiectului pentru verificare: 10 - 06 – 2026

2. CARACTERISTICILE PRINCIPALE ALE PROIECTULUI SI ALE CONSTRUCȚIEI

• Proiectul tratează instalațiile de climatizare, ventilație, sanitare și instalațiile de limitare și stingere incendiu., la faza SF.

• Instalatii climatizare

Sistemul de incalzire existent se va inlocui cu un sistem ce va avea atat functia de incalzire a spatiilor cat si de racire a acestora pe perioada anotimpului calduros, astfel, se propune realizarea unui sistem de climatizare pentru incalzire respectiv racirea spatiilor din cladirea studiata.

Pentru obtinerea conditiilor de confort in interiorul spatiilor cladirii, conform I5/2022, s-a proiectat o instalatie de climatizare tip VRF-VRV (Variable Refrigerant Flow – Variable Refrigerant Volume) cu unitati interioare si unitati exterioare. Sistemul VRF a fost impartit in doua subsisteme fiecare avand sarcina de racier de $Q_r = 56$ kw si sarcina de incalzire $Q_i = 60$ kw si 31 unitati interioare VRF necarcasate tip duct, racordabile la tubulatura.

Fiecare subsistem este format din:

- unitati exterioare ce cuprinde grupul compressor – condensator;
- unitati interioare 20 unitati tip 1 cu puterea de raciere 2,80 kw si puterea de incalzire 3,20 kw, 6,30 kw,
- armature, conducte fittinguri.

• Instalatii de ventilatie cu recuperare de caldura

In incaperile studiate se propune montarea sistemelor de ventilatie mecanica individuala cu recuperare de caldura, astfel se prevad: 20 unitati individuale de ventilare mecanica cu recuperare de caldura complet echipate cu debitul de aer 200 mc/h.

Evacuarea aerului viciat din grupurile sanitare se realizeaza ventilator axial de tubulatura montat in interior cu racord circular si clapeta de sens antiretur. Pornirea ventilatoarelor se realizeaza automat odata cu aprinderea iluminatului din respectiva incapere iar oprirea va fi temporizata cu un interval de timp reglabil se 2...10 minute dupa oprirea iluminatului.

Pentru compensarea aerului evacuat s-a montat in treimea inferioara a usilor de acces in incaperile respective grile de transfer din aluminiu.

• Instalatii sanitare

Proiectul de instalatii sanitare pentru cladirea propusa spre extindere si modernizare se compune din urmatoarele sectiuni:

- A. Instalatia de alimentare cu apa rece menajera;

- B. Instalatia de alimentare cu apa calda de consum;
- C. Reteaua de canalizare menajera interioara;
- D. Instalatie de alimentare cu apa rece pentru stins incendiu cu hidranti interior.

Amplasamentul studiat beneficiaza de bransament de apa la reseaua publica de distributie si conducta si de conducta interioara de distributie in incinta. Se propune inlocuirea conductei de distributie apa din incinta deoarece a devenit subdimensionata cu aparitia noilor consumatori, mai mult decât atat prezinta si o uzura fizica inaintata. In instalatia interioara cu apa rece a noilor consumatori, se propune utilizarea conductelor de alimentare cu apa rece din teava de polietilena cu insertie, in distributie cat si in legaturile la obiectele sanitare. Se recomanda izolarea termica a conductelor de apa rece ca masura a aparitiei condensului.

Apa calda necesara consumului menajer in grupurile sanitare va fi preparata prin boilere electric montate local in fiecare grup sanitar.

Conductele de apa rece si calda menajera se vor executa din tevi de polipropilena cu insertie.

Apele uzate menajere de la obiectele sanitare din cladire sunt colectate prin conducte din tuburi de polipropilena ignifuga la interior si tuburi de PVC-KG la exterior conduse la reseaua stradala existenta.

• Instalatie de alimentare cu apa rece pentru stins incendiu cu hidranti de incendiu interior

Alimentarea cu apa a hidrantilor interiori este realizata din conducta de distributie apa existenta in incinta. Din racordul existent se va continua traseul catre gospodaria de apa de incendiu propusa intr-o incapere amplasata subteran in imediata apropiere a constructiei, cu conducta din otel de 2". Cladirea studiata se va echipa cu hidranti de incendiu interiori, cu un jet in functiune simultana.

Particularitatile sistemului de hidranti interiori pentru compartimentul de incendiu al cladirii studiate, vor fi urmatoarele:

- debit specific minim al unui jet: - $q_{hi} = 2,10 \text{ l/s}$, conf. anexa nr. 3 din P 118-2/2013;
- numarul de jeturi in functiune simultana: - 1 jet – cladirea are volumul mai mic de 5000mc
- debit de calcul pentru functiune simultana: - $1 \times 2,10 \text{ l/s} = 2,10 \text{ l/s}$;
- lungimea minima a jetului compact pentru presiune de 2 bar: - 6 m;
- timpul teoretic de functionare a instalatiei: - 10 minute;
- disponibil de presiune 36,50 mCA.

Statia de pompare apa pentru instalatia de stins incendiu cu hidranti interior este compusa din:

- grup pompare format din doua electropompe vertical, pompa activa cu $Q=2,1 \text{ l/s}$, $H=40 \text{ mCA}$ si pompa pilot cu $Q=0,5 \text{ l/s}$, $H=50 \text{ mCA}$
- rezervor apa incendiu cu $V = 1500 \text{ l}$

3. DOCUMENTE CE SE PREZINTA LA VERIFICARE

Piese scrise:

- Memoriu tehnic – instalatii de climatizare si ventilatie;
- Memoriu tehnic – instalatii sanitare;
- Breviar de calcul - instalatii de climatizare si ventilatie;

Piese desenate:

- Plan parter - instalatii ventilare, climatizare IT-01
- Schema coloane 1.– instalatii sanitare IS-01
- Schema coloane 2.– instalatii sanitare IS-02
- Schema coloane – instalatie stingere incendiu cu hidranti interiori IS-03
- Schema functionala grup pompare – instalatie stingere incendiu cu hidranti interiori IS-04
- Plan de situatie – alimentare cu apa – grup pompare hidranti interiori IS-05

4. CONCLUZII ASUPRA VERIFICĂRII

In urma verificarii se considera proiectul corespunzator pentru faza verificata, semnandu-se si stampilandu-se conform indrumatorului privind aplicarea prevederilor "Regulamentului de verificare si expertizare de calitate a proiectelor, executiei lucrarilor si constructiilor" aprobat prin Ordinul MLPAT nr.77/N/28.10.1996, cu urmatoarele conditii obligatorii a fi introduse in proiect, prin grija investitorului de catre proiectant:

- Breviar de calcul al instalatiilor de climatizare, instalatii de ventilatii, instalatii sanitare;
- Plan de situatie pe care sunt figurate instalatiile sanitare existente (bransamentul de apa, retea de canalizare exterioara;

- Plan parter cu instalatiile sanitare si instalatie stingere incendiu cu hidranti interior propuse;
- Verificarea calculului privind debitul pompei active de incendiu;

Executia lucrarilor se face folosind numai materiale omologate si agrementate tehnic, precum si cu respectarea normativelor si standarderele de specialitate in vigoare.

Prezentul referat a fost intocmit in trei exemplare, doua exemplare au fost luate de investitor/proiectant si un exemplar a ramas la verificator.

Am primit 2 (doua) exemplare
Investitor/proiectant

Am predat 2 (doua) exemplare
Verificator tehnic atestat



Numele și prenumele verficatorului atestat: Dr. Ing. OANCE IONUȚ-SERGIU

Seria CA V Nr.10337 – domeniul B1, E – nivel II;

Seria CA V Nr.10779 – domeniul E – nivel I;

Seria VAV Nr. 11884 – domeniul D1 – nivel I;

Seria ISv Nr.9851 – domeniul F – nivel I.

REFERAT NR. 1019/ 12 Iun 2026

Privind verificarea de calitate conform Legii nr. 10/1995 și HG 925/1995

domeniul B1- Siguranță și accesibilitate în exploatare pentru construcții civile, industriale, agricole, energetice, miniere, pentru telecomunicații;

domeniul D1 - Igienă, sănătate și mediu înconjurător pentru construcții civile, industriale, agricole, energetice, miniere, pentru telecomunicații;

domeniul E - Economie de energie și izolare termică pentru clădiri;

domeniul F - Protecție împotriva zgomotului pentru clădiri.

Numele proiectului: "EXTINDERE SI MODERNIZARE CORP C1 CLADIRE CU REGIM DE INALTIME P IN CADRUL PROIECTULUI CRESTEREA CALITATII SERVICIILOR MEDICALE OFERITE IN CADRUL SPITALULUI CLINIC DE NEUROPSIHIATRIE CRAIOVA, PRIN EXTINDEREA SI MODERNIZAREA CENTRULUI DE SANATATE MINTALA PENTRU PREVENIREA SI TRATAREA ADICTIILOR - COMPARTIMENT ADULTI, CRAIOVA"

Număr proiect: 21/2026

Faza: SF cu elemente de DALI

1. Date de identificare:

- proiectant general: S.C. RAY CONSULTING S.R.L.
- proiectant arhitectură: S.C. RAY CONSULTING S.R.L.
- investitor/beneficiar: SPITALUL CLINIC DE NEUROPSIHIATRIE CRAIOVA PRIN REPREZENTANT LAPADAT MADALINA LUCIA
- amplasament: CALEA BUCURESTI, NR. 99, MUN. CRAIOVA, JUD. DOLJ

2. Caracteristicile principale ale proiectului și ale construcției:

Categoria de importanță conform HGR 766/97:

Clasa de importanță conform P100-1/2013:

Construcție nouă/existentă/care se pune în siguranță:

- Tipul clădirii: SPITAL CLINIC

- Regimul de înălțime: P

- Situație propusă:

- Arie construită Corp C1: 271.6 mp

- Arie desfășurată Corp C1: 271.6 mp

C - Construcție de importanță normală

Clasa de importanță III

Construcție existentă, extindere

- Situație rezultată:

- Arie construită Corp C1: 707.6 mp

- Arie desfășurată Corp C1: 707.6 mp

3. Documente ce se prezintă verficatorului

Parte scrisă:

- MEMORIU ARHITECTURA

Planșe desenate:

- Planuri conform opis

4. Concluzii asupra verificării:

În urma verificării părții de construcție / arhitectură se consideră proiectul corespunzător pentru faza verificată, semnându-se și ștampilându-se conform îndrumătorului, cu următoarele condiții obligatorii a fi introduce în proiect prin grija investitorului de către proiectant în faza următoare de proiectare:

NU E CAZUL

5. Condiții generale: Prezentul referat poate fi utilizat doar la faza de proiectare pentru care a fost întocmit.

Pentru obținerea Acorduri/ Avize / Autorizație de construire

Pentru începerea execuției

Pentru autorizația de funcționare

Acest referat se va include în Cartea Tehnică a Construcției.

Am primit: 3 exemplare referat,

Investitor/Proiectant

Am predat: 3 exemplare originale
Verificator tehnic atestat,
Dr. Ing. Oance Ionut-Sergiu



Nota: Conform îndrumătorului privind aplicarea prevederilor "Regulamentului de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a execuției, lucrărilor și construcțiilor" verificarea tehnică nu cuprinde verificarea respectării indicatorilor urbanistici sau echiparea construcțiilor cu adăpost de protecție civilă.

Seria **CA V** Nr. **10337**

ROMÂNIA

MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR
PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI



**CERTIFICAT
DE ATESTARE
TEHNICO - PROFESIONALĂ**

În aplicarea dispozițiilor art. 21 alin. (1) din Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, republicată, cu modificările și completările ulterioare;

urmare cererii înregistrată la Ministerul Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Administrației cu nr. 88535 / 2021

urmare promovării examenului organizat, conform art. 3 din Ordinul MDLPA nr.817/2021, în sesiunea de atestare tehnico - profesională 2021

SE ATESTĂ

DI. OANCE IONUȚ-SERGIU

Cod numeric personal: **1880416160021**

De profesie: **INGINER**

Județul/Sectorul: **CONSTANȚA**

Localitate: **CONSTANȚA**

VERIFICATOR DE PROIECTE

Domeniile de atestare tehnico-profesională: B1, E – Siguranță și accesibilitate în exploatare pentru construcții civile, industriale, agricole, energetice, miniere, pentru telecomunicații; Economie de energie și izolare termică pentru clădiri

NIVELUL: II

Titularului acestui certificat i se acordă toate drepturile legale.

MINISTRUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI

CSEKE ATILA

Data emiterii: 10.03.2022

Semnătura titularului

MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI

DL. OANCE IONUȚ-SERGIU

Cod numeric personal: 1880416160021

Profesia: INGINER

ATESTAT
VERIFICATOR DE PROIECTE



Domeniile de atestare tehnico-profesională - B1, E - Siguranță și
accesibilitate în exploatare pentru construcții civile, industriale, agricole,
energetice, miniere, pentru telecomunicații;
Economie de energie și izolare termică pentru clădiri
Nivelul: II

Data emiterii: 10.03.2022

Director,
Aneta GINAVAR

(LS)

Șef birou,
Andreea UNCROP

Semnătura titularului

Prezentă legitimație este valabilă însoțită de certificatul de atestare tehnico-
profesională de expert tehnic / verficator de proiecte



Seria CA V Nr. 10337

Valabilă de la:
10.03.2022

Până la:
10.03.2027

MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR
PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI

LEGITIMAȚIE
Seria CA V Nr.10337

MDLPA

MDLPA

MDLPA

MDLPA

Seria VAV Nr. 11884**ROMÂNIA****MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR
PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI****CERTIFICAT
DE ATESTARE
TEHNICO - PROFESIONALĂ**

În aplicarea dispozițiilor art. 21 alin. (1) din Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, republicată, cu modificările și completările ulterioare;

urmare cererii înregistrată la Ministerul Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Administrației cu nr. 1154/2023 și promovării examenului organizat conform Procedurii de atestare tehnico-profesională a verficatorilor de proiecte și a experților tehnici aprobată prin Ordinul MDLPA nr.817/2021, cu modificările și completările ulterioare; în sesiunea Iunie 2023

**SE ATESTĂ
DI OANCE IONUȚ-SERGIU**

Cod numeric personal: 1880416160021

De profesie: **ing.**

Județul/Sectorul: **CONSTANȚA**

Localitate: **CONSTANȚA**

VERIFICATOR DE PROIECTE

Domeniul de atestare tehnico-profesională D1 - Igienă, sănătate și mediu înconjurător pentru construcții civile, industriale, agricole, energetice, miniere, pentru telecomunicații
Nivelul: I

Titularului acestui certificat i se acordă toate drepturile legale.

MINISTRUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI**ADRIAN-IOAN VESTEA**

Data emiterii: **22.11.2023**

Semnătura titularului:

MDLPA

MDLPA

MDLPA

MDLPA

MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI

DI OANCE IONUȚ-SERGIU

Cod numeric personal: 1880416160021

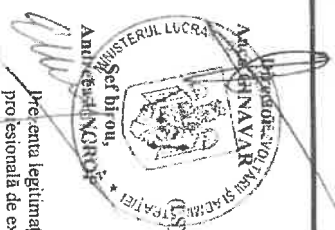
Profesia: ing.

ATESTAT

VERIFICATOR DE PROIECTE

Domeniul de activitate tehnică-profesională- DI- Igienă, sănătate și mediu
Încălzitor pentru construcții civile, industriale, agricole, energetice, miniere,
pentru telecomunicații
Nivelul: I

Data emiterii: 22.11.2023



Prezentă legitimă este valabilă însoțită de certificatul de activitate tehnico-
profesională de expert tehnic / verificator de proiecte

Semnătura titularului

Valabilă de la:
22.11.2023

Până la:
22.11.2028

MDLPA

Seria VAV Nr. 11884

**MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR
PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI**

LEGITIMAȚIE

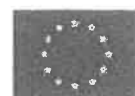
Seria VAV Nr. 11884

MLPDA
Seria ISV Nr. 9851

MLPDA

MLPDA

MLPDA



ROMÂNIA
MINISTERUL LUCRĂRILOR PUBLICE,
DEZVOLTĂRII ȘI ADMINISTRAȚIEI



CERTIFICAT
DE
ATESTARE

În aplicarea dispozițiilor art. 21 alin. (1) din Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, republicată, cu modificările și completările ulterioare,

urmare cererii înregistrată la Ministerul Lucrărilor Publice, Dezvoltării și Administrației
cu nr. 110288/12.08.2020

în baza hotărârii Comisiei de examinare nr. 3, numită prin decizia Secretarului de stat
coordonator nr. 111038/13.08.2020, consemnată în Procesul Verbal din data de 29.09.2020

SE ATESTĂ

DI. OANCE A. IONUȚ-SERGIU

cod numeric personal: 1880416160021

de profesie INGINER

domiciliul: județ/sector CONSTANȚA

localitate: Constanța

VERIFICATOR DE PROIECTE

DOMENIUL F - protecție împotriva zgomotului în construcții pentru toate domeniile

SUBDOMENIUL

Titularului acestui certificat i se acordă toate drepturile legale.

MINISTRUL LUCRĂRILOR PUBLICE,
DEZVOLTĂRII ȘI ADMINISTRAȚIEI



Data emiterii
03.12.2020

Semnătura titularului

MLPDA

MLPDA

MLPDA

MLPDA

MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRATIEI

DI. OANCEA A. IONUȚ-SERGIU

Cod numeric personal: 1880416160021

Profesia: INGINER

**ATESTAT
VERIFICATOR DE PROIECTE**

Domeniul: F - protecție împotriva zgomotului în
construcții pentru toate domeniile

Data emiterii: 03.12.2020



Valabilă de la:
24.11.2025

Până la:
24.11.2030

Semnătura titularului

Prezenta legitimație este valabilă însoțită de certificatul de atestare
verificator de proiecte

Seria CA_v Nr. ISv 9851 / 03.12.2020

**MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR
PUBLICE ȘI ADMINISTRATIEI**

LEGITIMAȚIE

Seria CA_v Nr. ISv 9851 / 03.12.2020

Numele si prenumele verficatorului atestat:

Ing. Andrei DRAGOTA

Firma: **RAY PROJECT S.R.L.**

Adresa firmei

Craiova, str. Campia Islaz, nr. 32B

Tel: 0765338615 – Email: andreidragota@rayconsulting.ro

Nr. **1291** Data **12.06.2026**

Conform registrului de evidenta.

REFERAT

Privind verificarea de calitate la cerinta **A1** a proiectului:

Extindere si modernizare corp C1 cladire cu regim de inaltime P in cadrul proiectului Creșterea calității serviciilor medicale oferite în cadrul Spitalului Clinic de Neuropsihiatrie Craiova prin extinderea si modernizarea Centrului de Sănătate Mintală pentru Prevenirea si Tratarea Adicțiilor-Compartiment Adulți, Craiova

Faza: **S.F.**

1. Date de identificare:

- Proiectant general / de arhitectura: **SC RAY CONSULTING SRL**
- Proiectant de specialitate (rezistenta): **SC RAY CONSULTING SRL**
- Investitor: **SPITALUL CLINIC DE NEUROPSIHIIATRIE CRAIOVA PRIN REPREZENTANT LAPADAT MADALINA LUCIA**
- Amplasament: **Calea Bucuresti, Nr.99 (fost nr.149) Mun.Craiova, Jud.Dolj**
- Data prezentarii proiectului pentru verificare: **12.06.2026**

2. Caracteristicile principale ale proiectului si ale constructiei / constructiilor:

Infrastructura:

- fundatii continue din beton armat cu elevatii din beton armat prevazute la partea superioara cu centuri din beton armat

Suprastructura:

- cadre din beton armat
- planseu din beton armat
- sarpanta tip terasa

3. Documente ce se prezinta la verificare:

- Tema de proiectare: ---
- Certificatul de urbanism: ---
- Avize obtinute: ---
- Autorizatia de construi: ---
- Studiu geotehnic: ---
- Raportul de expertiza tehnica: ---
- Memoriul tehnic de rezistenta elaborat de proiectant in care se prezinta solutia adoptata pentru

respectarea cerintei verificate – **NU**

- Plansele desenate in care se prezinta solutia constructiva – **DA**

R01

- Notele de calcul in care se fundamenteaza solutia propusa – **NU**

- Incadrarea in zona seismica : $a_g = 0,20$, $T_c = 1,0$ s

- Categoria de importanta : C

- Clasa de importanta a constructiei : III (conf. P100-1/2013)

- Alte documente: Documentatia supusa verificarii este conforma cu borderoul de piese scrise si desenate al proiectului(documentatie arhivata digital in registrul de evidenta).

4. Concluzii asupra verificarii:

In urma verificarii se considera proiectul conform cu legislatia si normele in vigoare ce fac obiectul rezistentei mecanice si a stabilitatii constructiilor, semnandu-se si stampilandu-se piesele scrise si desenate.

Prezentul referat este valabil doar pentru specialitatea A1.

Am primit 2 exemplare
Investitor / Proiectant

Am predat 2 exemplare
Verificator tehnic atestat
Ing. Andrei DRAGOTA



Seria **CA V** Nr. **10114**



ROMÂNIA

MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR
PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI



**CERTIFICAT
DE ATESTARE
TEHNICO - PROFESIONALĂ**

În aplicarea dispozițiilor art. 21 alin. (1) din Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, republicată, cu modificările și completările ulterioare;

urmare cererii înregistrată la Ministerul Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Administrației cu nr. 154282 / 2021

urmare promovării examenului organizat, conform art. 3 din Ordinul MDLPA nr.817/2021, în sesiunea de atestare tehnico - profesională 2021

SE ATESTĂ

DI. DRAGOTĂ ANDREI-VICTOR

Cod numeric personal: 1851020160071

De profesie: **INGINER**

Județul/Sectorul: **DOLJ**

Localitate: **CRAIOVA**

VERIFICATOR DE PROIECTE

Domeniul de atestare tehnico-profesională: A1 – Rezistență mecanică și stabilitate pentru construcții civile, industriale, agricole, energetice, miniere, pentru telecomunicații și construcții aferente rețelelor edilitare și de gospodărie comună cu structura de rezistență din beton, beton armat, zidărie, lemn

NIVELUL: I

Titularului acestui certificat i se acordă toate drepturile legale.

MINISTRUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI

CSEKE ATILA

Data emiterii: 10.03.2022

Semnătura titularului



MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI

DI. DRAGOTĂ ANDREI-VICTOR

Cod numeric personal: 1851020160071

Profesia: INGINER

ATESTAT

VERIFICATOR DE PROIECTE



Domeniul de atestare tehnico-profesională - A.I. - Rezistență mecanică și stabilitate pentru construcții civile, industriale, agricole, energetice, miniere, pentru telecomunicații și construcții aferente rețelilor edilitare și de gospodărie comunală cu structură de rezistență din beton, beton armat, zidărie, lemn
Nivelul: I

Data emiterii: 10.08.2022



Valabilă de la:

Până la:

Semnătura titularului

Prezenta legitimație este valabilă însoțită de certificatul de atestare tehnico-profesională de expert tehnic / verficator de proiecte

Seria CA V Nr. 10114

