



DOCUMENTATIE DE AVIZARE A LUCRĂRILOR DE INTERVENTII

DENUMIRE PROIECT : **CRESTEREA PERFORMANTEI ENERGETICE A UNITATILOR
DE INVATAMANT DIN MUNICIPIUL BAIA MARE - SCOALA
GIMNAZIALA „ALEXANDRU IOAN CUZA”**

AMPLASAMENT: **str. Cuza Voda, nr.7, mun.Baia Mare, jud.Maramures**

BENEFICIAR: **MUNICIPIUL BAIA MARE**

PROIECTANT GENERAL: **S.C. KUBO INVESTMENTS S.R.L.**

PROIECTANT DE
SPECIALITATE: **S.C. KUBO INVESTMENTS S.R.L.**

NUMAR PROIECT : **K168 / 2023**

DATA : **IUNIE 2023**



LISTA DE SEMNATURI

COORDONATOR PROIECT: arh.

SEF DE PROIECT ARHITECTURA: arh.

PROIECTAT: arh.

DESENAT: dsn.1

arh.

STRUCTURA DE REZISTENTA: ing. I

INSTALATII TERMICE : ing. I

INSTALATII SANITARE : ing. I

INSTALATII ELECTRICE: ing. I

AUDITOR ENERGETIC: ing. C

EXPERT TEHNIC: ing. T



Cuprins

A. PIESE SCRISE

Cuprins	3
I. Informații generale privind obiectivul de investiții	9
I.1 Denumirea obiectivului de investiții	9
I.2 Ordonator principal de credite/investitor	9
I.3 Ordonator de credite (secundar/tertiar)	9
I.4 Beneficiarul investiției	9
I.5 Elaboratorul documentației de avizare a lucrărilor de intervenție	9
II. Situația existentă și necesitatea realizării lucrărilor de intervenții	10
II.1 Prezentarea contextului: politici, strategii, legislație, acorduri relevante, structuri instituționale și financiare	10
II.2 Analiza situației existente și identificarea necesităților și a deficiențelor	12
II.3 Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investiției publice	14
III. Descrierea construcției existente	16
III.1 Particularități ale amplasamentului	16
a) descrierea amplasamentului (localizare - intravilan/extravilan, suprafața terenului, dimensiuni în plan);	
b) relațiile cu zone învecinate, accesuri existente și/sau căi de acces posibile;	16
c) datele seismice și climatice;	16
d) studii de teren:	17
(i) studiu geotehnic pentru soluția de consolidare a infrastructurii conform reglementărilor tehnice în vigoare;	
(ii) studii de specialitate necesare, precum studii topografice, geologice, de stabilitate ale terenului, hidrologice, hidrogeotehnice, după caz;	
e) situația utilităților tehnico-edilitare existente;	17
f) analiza vulnerabilităților cauzate de factori de risc, antropici și naturali, inclusiv de schimbări climatice ce pot afecta investiția;	18



g) informații privind posibile interferențe cu monumente istorice/de arhitectură sau situri arheologice pe amplasament sau în zona imediat învecinată; existența condițiilor specifice în cazul existenței unor zone protejate. 22

III.2 Regim juridic 22

a) natura proprietății sau titlul asupra construcției existente, inclusiv servituți, drept de preempțiune; 22

b) destinația construcției existente; 22

c) includerea construcției existente în listele monumentelor istorice, situri arheologice, arii naturale protejate, precum și zonele de protecție ale acestora și în zone construite protejate, după caz; 22

d) informații/obligații/constrângeri extrase din documentațiile de urbanism, după caz. 22

III.3 Caracteristici tehnice și parametri specifici 24

a) categoria și clasa de importanță; 24

b) cod în Lista monumentelor istorice, după caz; 24

c) an/ani/perioade de construire pentru fiecare corp de construcție; 24

d) suprafața construită; 24

e) suprafața construită desfășurată; 24

f) valoarea de inventar a construcției; 24

g) alți parametri, în funcție de specificul și natura construcției existente. 24

III.4 Analiza stării construcției, pe baza concluziilor expertizei tehnice și/sau ale auditului energetic, precum și ale studiului arhitectural-istoric în cazul imobilelor care beneficiază de regimul de protecție de monument istoric și al imobilelor aflate în zonele de protecție ale monumentelor istorice sau în zone construite protejate. Se vor evidenția degradările, precum și cauzele principale ale acestora, de exemplu: degradări produse de cutremure, acțiuni climatice, tehnologice, tasări diferențiate, cele rezultate din lipsa de întreținere a construcției, concepția structurală inițială greșită sau alte cauze identificate prin expertiza tehnică 25

III.5 Starea tehnică, inclusiv sistemul structural și analiza diagnostic, din punct de vedere al asigurării cerințelor fundamentale aplicabile, potrivit legii 46

III.6 Actul doveditor al forței majore, după caz 49

IV. Concluziile expertizei tehnice și, după caz, ale auditului energetic, concluziile studiilor de diagnosticare 50

d) suprafața construită; a) clasa de risc seismic;

b) prezentarea a minimum două soluții de intervenție;

c) soluțiile tehnice și măsurile propuse de către expertul tehnic și, după caz, auditorul energetic spre a fi dezvoltate în cadrul documentației de avizare a lucrărilor de intervenții;

d) recomandarea intervențiilor necesare pentru asigurarea funcționării conform cerințelor și conform exigențelor de calitate.



V. Identificarea scenariilor/opțiunilor tehnico-economice (minimum două) și analiza detaliată a acestora investiției 74

V.1 Soluția tehnică, din punct de vedere tehnologic, constructiv, tehnic, funcțional-arhitectural și economic, cuprinzând 74

a) descrierea principalelor lucrări de intervenție pentru:

- consolidarea elementelor, subansamblurilor sau a ansamblului structural;
- protejarea, repararea elementelor nestructurale și/sau restaurarea elementelor arhitecturale și a componentelor artistice, după caz;
- intervenții de protejare/conservare a elementelor naturale și antropice existente valoroase, după caz;
- demolarea parțială a unor elemente structurale/ nestructurale, cu/fără modificarea configurației și/sau a funcțiunii existente a construcției;
- introducerea unor elemente structurale/nestructurale suplimentare;
- introducerea de dispozitive antiseismice pentru reducerea răspunsului seismic al construcției existente;

b) descrierea, după caz, și a altor categorii de lucrări incluse în soluția tehnică de intervenție propusă, respectiv hidroizolații, termoizolații, repararea/înlocuirea instalațiilor/echipamentelor aferente construcției, demontări/montări, debranșări/branșări, finisaje la interior/exterior, după caz, îmbunătățirea terenului de fundare, precum și lucrări strict necesare pentru asigurarea funcționalității construcției reabilite;

c) analiza vulnerabilităților cauzate de factori de risc, antropici și naturali, inclusiv de schimbări climatice ce pot afecta investiția;

d) informații privind posibile interferențe cu monumente istorice/de arhitectură sau situri arheologice pe amplasament sau în zona imediat învecinată; existența condiționărilor specifice în cazul existenței unor zone protejate;

e) caracteristicile tehnice și parametrii specifici investiției rezultate în urma realizării lucrărilor de intervenție.

V.2 Necesarul de utilități rezultate, inclusiv estimări privind depășirea consumurilor inițiale de utilități și modul de asigurare a consumurilor suplimentare 1324

V.3 Durata de realizare și etapele principale corelate cu datele prevăzute în graficul orientativ de realizare a investiției, detaliat pe etape principale 1325

V.4 Costurile estimative ale investiției: 1325

– costurile estimate pentru realizarea investiției, cu luarea în considerare a costurilor unor investiții similare;

– costurile estimative de operare pe durata normală de viață/amortizare a investiției.

V.5 Sustenabilitatea realizării investiției 1336

a) impactul social și cultural;

b) estimări privind forța de muncă ocupată prin realizarea investiției: în faza de realizare, în faza de operare;



c) impactul asupra factorilor de mediu, inclusiv impactul asupra biodiversității și a siturilor protejate, după caz.

V.6 Analiza financiară și economică aferentă realizării lucrărilor de intervenție 13508

a) prezentarea cadrului de analiză, inclusiv specificarea perioadei de referință și prezentarea scenariului de referință;

b) analiza cererii de bunuri și servicii care justifică necesitatea și dimensionarea investiției, inclusiv prognoze pe termen mediu și lung;

c) analiza financiară; sustenabilitatea financiară;

d) analiza economică; analiza cost-eficacitate;

e) analiza de riscuri, măsuri de prevenire/diminuare a riscurilor

VI. Scenariul/Optiunea tehnico-economic(ă) optim(ă), recomandat(ă) 152

VI.1 Compararea scenariilor/opțiunilor propus(e), din punct de vedere tehnic, economic, financiar, al sustenabilității și riscurilor 15218

VI.2 Selectarea și justificarea scenariului/opțiunii optim(e), recomandat(e) 1530

VI.3 Principalii indicatori tehnico-economici aferenți investiției: 15459

a) indicatori maximali, respectiv valoarea totală a obiectivului de investiții, exprimată în lei, cu TVA și, respectiv, fără TVA, din care construcții-montaj (C+M), în conformitate cu devizul general;

b) indicatori minimali, respectiv indicatori de performanță - elemente fizice/capacități fizice care să indice atingerea țintei obiectivului de investiții - și, după caz, calitativi, în conformitate cu standardele, normativele și reglementările tehnice în vigoare;

c) indicatori financiari, socioeconomi, de impact, de rezultat/operare, stabiliți în funcție de specificul și ținta fiecărui obiectiv de investiții;

d) durata estimată de execuție a obiectivului de investiții, exprimată în luni.

VI.4 Prezentarea modului în care se asigură conformarea cu reglementările specifice funcțiunii preconizate din punctul de vedere al asigurării tuturor cerințelor fundamentale aplicabile construcției, conform gradului de detaliere al propunerilor tehnice. 15666

VI.5 Nominalizarea surselor de finanțare a investiției publice, ca urmare a analizei financiare și economice: fonduri proprii, credite bancare, alocații de la bugetul de stat/bugetul local, credite externe garantate sau contractate de stat, fonduri externe nerambursabile, alte surse legal constituite 16070

VII. Urbanism, acorduri și avize conforme 16171

VII.1 Certificatul de urbanism emis în vederea obținerii autorizației de construire 16171

VII.2 Studiu topografic, vizat de către Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară 16171

VII.3 Extras de carte funciară, cu excepția cazurilor speciale, expres prevăzute de lege 16171

VII.4 Avize privind asigurarea utilităților, în cazul suplimentării capacității existente 16171



VII.5 Actul administrativ al autorității competente pentru protecția mediului, măsuri de diminuare a impactului, măsuri de compensare, modalitatea de integrare a prevederilor acordului de mediu, de principiu, în documentația tehnico-economică 16171

VII.6 Avize, acorduri și studii specifice, după caz, care pot condiționa soluțiile tehnice, precum: 16171

- a) studiu privind posibilitatea utilizării unor sisteme alternative de eficiență ridicată pentru creșterea performanței energetice;
- b) studiu de trafic și studiu de circulație, după caz;
- c) raport de diagnostic arheologic, în cazul intervențiilor în situri arheologice;
- d) studiu istoric, în cazul monumentelor istorice;
- e) studii de specialitate necesare în funcție de specificul investiției.

Anexe

16275

B. PIESE DESENATE

257



Borderou:

01. Foaie de Capat

02. Lista de semnaturi

03. Borderou

04. Anexe:

CU nr. 701 din 16.06.2023

Audit energetic

Expertiza Tehnica

Avize

05. Memoriu D.A.L.I.

06. Planse conform Borderou

Intocmit,
Arh.



I. Informații generale privind obiectivul de investiții

I.1 Denumirea obiectivului de investiții

CREȘTEREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A UNITĂȚILOR DE ÎNVĂȚĂMÂNT DIN MUNICIPIUL BAIĂ MARE - ȘCOALA GIMNAZIALĂ „ALEXANDRU IOAN CUZA”

I.2 Ordonator principal de credite/investitor

ȘCOALA GIMNAZIALĂ „ALEXANDRU IOAN CUZA”, BAIĂ MARE

I.3 Ordonator de credite (secundar/terțiar)

Nu este cazul.

I.4 Beneficiarul investiției

MUNICIPIUL BAIĂ MARE

I.5 Elaboratorul documentației de avizare a lucrărilor de intervenție

S.C. KUBO INVESTMENTS S.R.L., Groși nr. 348, jud. Maramureș, CIF RO27996794, J24/87/2011, tel: 0744820603, email: contact@kuboinvestments.com



II. Situația existentă și necesitatea realizării lucrărilor de intervenții

II.1 Prezentarea contextului: politici, strategii, legislație, acorduri relevante, structuri instituționale și financiare

Rezoluția Consiliului Uniunii Europene privind un cadru strategic pentru cooperarea europeană în domeniul educației și formării în perspectiva realizării și dezvoltării în continuare a spațiului european al educației (2021-2030)¹, aprobată la 18 februarie 2021, prevede ca prioritate strategică susținerea tranziției verzi și a tranziției digitale în și prin educație și formare.

Obiectivele de dezvoltare durabilă (ODD) ale Organizației Națiunilor Unite (ONU) impun țărilor să ia măsuri în vederea asigurării unei educații calitative, incluzive și echitabile și promovării oportunităților de învățare continuă pentru toți (ODD 4), precum și în vederea adaptării la schimbările climatice (ODD 13): sensibilizarea atitudinii cu privire la mediu și reducerea impactului activității umane asupra acestuia, astfel încât toți cei care urmează cursurile unei unități/instituții de învățământ să dobândească, pe parcurs, cunoștințele și competențele necesare pentru a promova dezvoltarea durabilă².

Proiectul „România Educată”, care reprezintă cadrul strategic pentru dezvoltarea sistemului de educație din România în perioada 2021-2027, prevede, conform obiectivului nr. 5, construirea și dezvoltarea unei rețele de „școli verzi”, precum și reabilitarea și modernizarea infrastructurii școlare, pentru a fi adecvată conceptului de școală prietenoasă cu mediul, acestea fiind și angajamentele asumate prin Planul Național de Redresare și Reziliență (PNRR).

În România, există, în momentul de față, unități de învățământ care cuprind mai multe „elemente verzi”, implementate prin investiții ale autorităților locale (sisteme de izolație termică, de ventilație, de iluminare, de colectare selectivă ș.a.), școli certificate eco sau green, cu accent pus pe managementul mediului, școli circulare care aplică conceptul de economie circulară la nivel de microstructură, prin utilizarea resurselor naturale, reducerea pierderilor și a costurilor, colectarea selectivă, promovând astfel educația pentru dezvoltare durabilă la toate nivelurile de învățământ, inclusiv în cadrul contextelor de învățare nonformală³. Prin HG nr. 59/2023, Guvernul României a aprobat Strategia națională privind educația pentru mediu și schimbări climatice 2023-2030, un document programatic care stabilește acțiuni clare pentru creșterea gradului de educație și de conștientizare, în rândul copiilor și tinerilor, privind dezvoltarea sustenabilă și responsabilizarea față de mediu. Pe lângă abordarea integrată, în toți anii de studiu, a educației pentru mediu și schimbări climatice, această strategie subliniază necesitatea adecvării infrastructurii unităților de învățământ la standardele europene și globale de dezvoltare sustenabilă. În acest scop, unul dintre obiectivele generale ale strategiei vizează „Dezvoltarea infrastructurii școlare prin susținerea și dezvoltarea unei rețele a „școlilor verzi” pentru tranziția la o economie durabilă din perspectiva mediului, circulară și neutră din punct de vedere climatic și promovarea unei culturi a sustenabilității la nivelul unităților de învățământ”.



În prezent, legislația vizând construcția, renovarea și modernizarea clădirilor de învățământ este reglementată de mai multe domenii, respectiv: educație, construcții, sănătate publică și siguranță la incendiu. În contextul tranziției către clădiri verzi și inteligente și al reformei procesului de educație, a fost necesară reformarea cadrului normativ cu privire la proiectarea, execuția, dotarea și exploatarea școlilor și liceelor, astfel:

□ Ordinul nr. 1203/2022 pentru aprobarea reglementării tehnice „Normativ privind proiectarea, realizarea și exploatarea construcțiilor pentru școli și licee, indicativ NP 010-2022”;

□ Ordinul ministrului dezvoltării, lucrărilor publice și administrației nr. 16/2023 pentru aprobarea reglementării tehnice „Metodologie de calcul al performanței energetice a clădirilor, indicativ Mc 001-2022”.

În cadrul Componentei C15: Educație, din Planul Național de Redresare și Reziliență (PNRR), Reforma 6. Actualizarea cadrului legislativ pentru a asigura standarde ecologice de proiectare, construcție și dotare în sistemul de învățământ preuniversitar, Investiția 10: Dezvoltarea rețelei de școli verzi și achiziționarea de microbuze verzi, vor fi acordate granturi pentru finanțarea proiectelor prin care vor fi reabilitate/modernizate sau construite unități de învățământ care operationalizează conceptul de „școală verde”.

În acest sens, se va dezvolta o rețea de școli sustenabile, prietenoase cu mediul, cu un curriculum bazat în mare parte pe educația pentru protecția mediului înconjurător (conform OM 4147/2022). Pe de o parte, minim „300.000 m² ale unităților de învățământ existente vor beneficia de lucrări de renovare (izolație termică, panouri solare, laboratoare de științele naturii, spații verzi, facilități pentru colectarea selectivă a deșeurilor), atât din mediul rural, cât și urban, asigurându-se acoperirea națională”. Pentru renovări, „se vizează reducerea consumului de energie pentru încălzire cu cel puțin 50% în comparație cu consumul anual de energie pentru încălzire înainte de renovarea clădirii, ceea ce va conduce la o creștere cu 30% a economiilor de energie primară în comparație cu starea anterioară renovării”. Pe de altă parte, minim „46.400 m² de școli verzi vor fi construite, cu materiale de construcție ecologice, cum ar fi covoarele și vopselele din materiale naturale reciclabile, în zonele cu creștere demografică identificate, urmărindu-se o mai bună ventilație și reducerea costurilor de funcționare și emisiile de dioxid de carbon și consumul de apă” (Planul Național de Redresare și Reziliență).

În conformitate cu prevederile art. 3 alin. (1) din Metodologia-cadru privind organizarea și funcționarea „școlilor verzi”, aprobată prin Ordinul ministrului educației nr. 4147/26.09.2022, o școală verde trebuie să îndeplinească cumulativ criteriile specifice următoarelor patru componente:

a) infrastructură reabilitată/renovată/modernizată sau nouă, conform normativelor în vigoare;

b) integrarea în curriculumul și în activitățile extrașcolare ale unității de învățământ a elementelor de educație pentru dezvoltare durabilă/educație ecologică;

c) includerea, în documentele manageriale ale școlii și în practicile asociate, a unor măsuri care să reflecte accentul pus pe aspectul "verde" al școlii, inclusiv din perspectiva digitalizării proceselor și conținuturilor;

d) deschiderea școlii față de comunitate, inclusiv prin dezvoltarea de parteneriate/colaborări/cooperări cu actorii relevanți ai comunității, pe zona de protecție a mediului și de dezvoltare sustenabilă.

Având în vedere cele de mai sus, dezvoltarea unei rețele-pilot de „școli verzi” în România implică necesitatea unor lucrări de reabilitare/amenajare/construcție, pentru a crea o infrastructură educațională sustenabilă și prietenoasă cu mediul înconjurător.

II.2 Analiza situației existente și identificarea necesităților și a deficiențelor

În conformitate cu extrasul CF nr. 123820 Baia Mare, nr. cad 123820 – C1 aflat în copie la dosar, imobilul studiat se află în posesia Municipiului Baia Mare și este amplasat în intravilanul municipiului Baia Mare, pe str. Cuza Voda nr. 7, conform planului de situație anexat.

Destinația actuală a terenului este de curți construcții.

Destinația construcției C1 este de construcții administrative și social culturale.

Terenul are acces auto și pietonal din strada Cuza Voda, aflată pe latura Sudică.

Vecinătăți:

la Sud – strada Cuza Voda
la Vest – domeniu public, proprietatea Statului Roman
la Nord – domeniu public, proprietatea Statului Roman
la Est – strada Cuza Voda

Date tehnice ale clădirii :

- Anul construirii : 1975
- Regim de înălțime : P+2E
- Aria construită : 796,00 mp
- Aria construită desfasurată : 2.388,00 mp
- Sistem constructiv: zidărie portantă cu compartimentare deasă tip fagure și fundații continue din beton armat.

În urma inspecției pe teren s-au constatat următoarele **deficiențe** majore cu influență negativă privind siguranța exploatării și performanțele energetice:



- În prezent construcția se află într-un stadiu corespunzător din punct de vedere al structurii de rezistență;
- Din punct de vedere arhitectural, clădirile sunt într-o stare tehnică relativ bună. Atât la interior, cât și la exterior, finisajele prezintă zone restrânse afectate de degradări.
- Clădirea are fațadele izolate cu polistiren expandat de diferite dimensiuni. Izolația termică a elementelor exterioare de construcție nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice situându-se sub valorile minime obligatorii, menționate în Ordinul 2641/2017;
- Tâmplăria exterioară, din PVC cu geam termoizolant, este prevăzută cu măsuri parțiale de etansare și garnituri parțial deteriorate, care nu îndeplinesc condițiile actuale de eficiență energetică;
- Terasa ce acoperă intrarea principală a fost reparată local doar la nivelul hidroizolației
- Trotuarele perimetrale clădirii sunt parțial deteriorate cu rostul între acestea și construcție fără măsuri de etansare.
- Pardoselile din parchet din salile de clase, prezintă unele degradări datorate umezelii din straturile inferioare și a executării necorespunzătoare.
- Sistemul de colectare a apelor pluviale este parțial degradat
- Consumuri ridicate de resurse de energie pentru asigurarea încălzirii clădirii, având drept consecință costuri ridicate pentru plata acestor consumuri
- Pentru asigurarea energiei electrice și termice, clădirea folosește exclusiv resurse neregenerabile de energie
- Radiatoarele sunt, în mare parte, cele inițiale din fontă, cu robinete de închidere și reglaj parțial funcționale, alimentate de coloane verticale aparente, cu armături de echilibrare și golire nefuncționale.

Având în vedere aspectele prezentate mai sus și faptul că imobilul are o vechime de peste 40 de ani, s-au identificat următoarele **necesități**:

- necesitatea creșterii performanței energetice clădirii prin izolarea termică a fațadelor și refacerea finisajelor
- înlocuirea tâmplăriei exterioare existente cu tâmplărie performantă energetic
- termoizolarea planșeului de peste etajul 2
- termoizolarea intradosului planșeului de peste subsolul tehnic



- hidroizolarea și termoizolarea copertineri de peste intrarea principală
- înlocuirea rețelei de distribuție a agentului termic pentru încălzire
- refacerea distribuției de apă caldă menajeră
- utilizarea surselor regenerabile de energie (panouri solare, pompa de caldura, panouri fotovoltaice)
- înlocuirea corpurilor de iluminat fluorescent și incandescent cu corpuri de iluminat cu eficiență energetică ridicată și durată mare de viață, tehnologie LED
- lucrări de reparații curente unde este necesar;
- lucrări de reparații asupra elementelor structurale și nestructurale unde este necesar
- lucrări de consolidare dacă este cazul
- Instalare de sisteme de avertizare, limitare și stingere în caz de incendiu;
- lucrări pentru amenajări exterioare (trotuare de protecție, alei pietonale, platforme carosabile, spații verzi).

II.3 Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investiției publice

Prin intervențiile propuse la Cap V.1., se dorește îmbunătățirea performanței energetice și asigurarea sustenabilității unităților de învățământ preuniversitar, prin tranziția la școli verzi.

<i>Obiectiv Specific</i>	CREȘTEREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A UNITĂȚILOR DE ÎNVĂȚĂMÂNT DIN MUNICIPIUL BAIA MARE
--------------------------	--

În vederea asigurării tranziției către un sistem educațional sustenabil, Ministerul Educației va demara dezvoltarea unei rețele de școli sustenabile, prietenoase cu mediul cu un curriculum la decizia școlii adaptat educației pentru protecția mediului înconjurător.

În vederea atingerii obiectivului menționat, în cazul reabilitării, se propun cel puțin una dintre următoarele activități:

- ☐ Activități educaționale orientate către dezvoltarea/obținerea de competențe verzi, activități de bază pentru programe de educație nonformală sau în sistem outdoor, activități activ-participative, interactive, centrate pe elevi și cadrele didactice din școlile vizate în proiect.
- ☐ Activități de tipul cluburilor/atelierelor/cercurilor pe domenii de interes în corelare cu lucrările exterioare realizate în proiect;



☐ Activități interdisciplinare pentru înțelegerea/procesarea/folosirea rațională și asumată a noțiunilor acumulate în educația formală;

Pentru creșterea performanței energetice a clădirilor reabilitate se vor realiza următoarele lucrări (dar fără a se limita la acestea):

☐ Îmbunătățirea izolației termice a anvelopei clădirii, a șarpantelor și învelitorilor, precum și a altor elemente de anvelopă care închid spațiul climatizat al clădirii;

☐ introducerea, reabilitarea și modernizarea, după caz, a instalațiilor pentru prepararea, distribuția și utilizarea agentului termic pentru încălzire și a apei calde de consum, a sistemelor de ventilație și climatizare, a sistemelor de ventilație mecanică cu recuperarea căldurii, inclusiv sisteme de răcire pasivă, precum și achiziționarea și instalarea echipamentelor aferente și racordarea la sistemele de încălzire centralizată, după caz;

☐ utilizarea surselor regenerabile de energie;(panouri solare)

☐ implementarea sistemelor de management energetic având ca scop îmbunătățirea eficienței energetice și monitorizarea consumurilor de energie (de exemplu, achiziționarea, instalarea, întreținerea și exploatarea sistemelor inteligente pentru gestionarea și monitorizarea oricărui tip de energie pentru asigurarea condițiilor de confort interior);

☐ înlocuirea corpurilor de iluminat fluorescent și incandescent cu corpuri de iluminat cu eficiență energetică ridicată și durată mare de viață, tehnologie LED, cu respectarea normelor și reglementărilor tehnice;

☐ optimizarea calității aerului interior prin ventilație mecanică cu unități individuale sau centralizate, după caz, cu recuperare de energie termică pentru asigurarea necesarului de aer proaspăt și a nivelului de umiditate, care să asigure starea de sănătate a utilizatorilor în spațiile în care își desfășoară activitatea.

☐ Lucrări specifice care vor asigura școlii verzi construite, pentru a avea mai multă lumină naturală o mai bună ventilație și cu materiale de construcție verzi, cum ar fi covoarele și vopselele din material naturale reciclabile

Antreprenorul care va executa lucrările de reabilitare/renovare/, se va asigura că materialele utilizate sunt conforme, calitative și agrementate tehnic în conformitate cu legislația în vigoare.



III. Descrierea construcției existente

III.1 Particularități ale amplasamentului

a) Descrierea amplasamentului

Conform certificatului de urbanism nr. 701 din 16.06.2023 și a extrasului CF nr. 123820, terenul studiat se află în proprietatea Municipiului Baia Mare și este amplasat în intravilanul mun. Baia Mare. Categoria de folosință a terenului este de curți construcții, iar destinația actuală a construcției amplasate pe teren este: C1 – Construcție administrativă și social culturală.

Proprietatea are nr. cadastral 123820, suprafața teren 11.953 mp, cu o formă relativ dreptunghiulară cu dimensiuni în plan de aproximativ 122,67 m x 100,20 m.

b) Relațiile cu zone învecinate, accesuri existente și/sau cale de acces posibile

Terenul pe care este amplasat imobilul se află în intravilanul Mun. Baia Mare, str. Cuza Voda, nr. 7, jud. Maramureș — teren în suprafața de 11.953 mp.

Parcela are o formă regulată. În plan vertical terenul nu prezintă denivelări, panta naturală a terenului putând fi considerată de 0,00%.

Vecinătățile amplasamentului sunt următoarele:

- la Sud – strada Cuza Voda
- la Vest – domeniu public, proprietatea Statului Roman
- la Nord – domeniu public, proprietatea Statului Roman
- la Est – strada Cuza Voda

Incinta este sistematizată, accesul auto și pietonal realizându-se direct din strada Cuza Voda, aflată pe partea Sudică a parcelei.

Parcarea autoturismelor se va realiza în afara incintei, în parcarile publice amenajate ale municipiului Baia Mare.

c) Datele seismice și climatice

- Zonă seismică având perioada de colț $T_c = 0,7$ sec., și $a_g = 0,15$ gm (conform Codului de proiectare P 100/1-2013);
- Conform codului de proiectare CR 1-1-4/2012, presiunea de referință a vântului pentru amplasamentul în discuție este de 0,3 kPa, mediată pe 10 minute la 10 m, pentru un interval mediu de recurență de 50 de ani.



- Conform codului de proiectare CR 1-1-3/2012, încărcarea din zăpadă pentru amplasamentul în discuție este de 1,5 kN/m², pentru un interval mediu de recurență de 50 de ani. Conform Codului de proiectare CR 1-1-3/2012, amplasamentul se găsește în zona de zăpadă caracterizată de valoarea normată a încărcării din zăpadă $S_k=1,50$ kPa, valoare care corespunde unui interval mediu de recurență de IMR=50 ani, sau unei probabilități de depășire într-un an de 2%. Zona Climatică III, având temperaturi de calcul de la - 18 grade C iarna la +25 grade vara, conform anexei D din Normativul C 107/3-97;
- În ceea ce privește adâncimea de îngheț, NP 112-2014 prevede pentru această zonă valoarea de -0,90 m.

d) Studii de teren:

Nu este cazul

e) Situația utilitatilor tehnico-edilitare existente

Construcția este racordată la rețeaua de alimentare cu energie electrică și la rețeaua de apă potabilă a localității. Apele uzate menajere vor fi dirijate spre rețeaua de canalizare existentă în zonă, iar cele pluviale către un canal de drenare existent pe sit.

Asigurarea agentului termic și al apei calde menajere se va realiza prin modernizarea și reabilitarea instalațiilor pentru prepararea, distribuția și utilizarea agentului termic pentru încălzire și a apei calde de consum, a sistemelor de ventilație mecanică cu recuperarea căldurii, inclusiv sisteme de răcire pasivă, precum și achiziționarea și instalarea echipamentelor aferente și racordarea la sistemele de încălzire centralizată.

Alimentarea cu energie electrică:

Alimentare cu energie electrică se va realiza de la tabloul electric general de distribuție proiectat.

Pentru realizarea alimentării cu energie electrică se vor utiliza surse regenerabile de energie (panouri fotovoltaice).

Pentru funcționarea obiectului studiat vor fi prevăzuți următorii consumatori/ utilaje/ echipamente:

- Iluminat interior + exterior =	10.0 – 15.00 kW
- Instalatie de prize =	15.00 – 20.00 kW
- Utilaje si echipamente din camera tehnica =	5.00 – 10.00 kW
- Pompe de caldura =	30.0 – 35.0 kW
- Centrale de ventilare cu rec de caldura =	6.00 – 8.00 kW
- Alti consumatori neprevazuti =	5.00 - 10.00 kW

TOTAL PUTERE INSTALATA = 71.00 98.00 kW

**Alimentarea cu apă potabilă:**

Clădirea studiată va fi alimentată cu apă rece de la rețeaua existentă în incintă

Necesarul de apă rece pentru cca 493 persoane:

- $493 \text{ persoane} \times 20 \text{ l/zi} = 2465 \text{ l/zi}$
- $Q_{zi \text{ max}} = Q_{zi} \times K_{zi} = 9860 \times 1,15 = 11339/\text{zi} = 11.33 \text{ mc/zi}$

Necesarul de apă menajeră pentru alte activități:

- Pentru spălat pardoseli = $0.5 \text{ l/mp} \times \text{cca. } 2000 \text{ mp (suprafața utilă)} = 1000 \text{ l/zi} = 1.0 \text{ mc/zi}$

Total necesar de apă = 12.33 mc/zi

Canalizarea apelor uzate menajere:

Apele uzate menajere vor fi deversate la rețeaua de canalizare menajeră existentă

Cantitatea de apă evacuată de la grupurile sanitare:

$Q_{zi \text{ max}} = Q_{zi} \times 1 = 11339 \times 1 = 11339 \text{ l/zi} = 11.33 \text{ mc/zi}$

f) Analiza vulnerabilităților cauzate de factori de risc, antropici și naturali, inclusiv schimbări climatice ce pot afecta investiția

Riscurile sunt fenomene care au existat dintotdeauna, există și vor exista și sunt cauzate de diversele manifestări ale factorilor naturali sau de intervenția nerațională a omului, lucru ce conduce la nenumărate efecte negative asupra lumii vii, vegetale și animale.

Expansiunea urbană, dezvoltarea unor noi tehnologii și obiective industriale, remodelizarea sectorului agricol, extinderea rețelei de comunicații nu numai că duc la creșterea presiunii antropice asupra ecosistemelor, dar, din lipsă de spațiu liber, se deplasează tot mai mult spre zonele critice, ocolite în perioadele anterioare. Ca și consecință, apar tot mai des situații excepționale, avarii și catastrofe, caracterizate prin pierderi materiale, sociale și ecologice. Mai mult decât atât, se produc evenimente extrem de puțin probabile.

Dacă riscurile geologice, climatice sau hidrice pot cauza chiar pierderi de vieți omenești, riscurile pedologice au urmări în primul rând asupra calității colectivităților umane pe termen lung. De aceea, este esențială cunoașterea cauzelor conjuncturale și a mecanismelor în limitele cărora se derulează aceste fenomene, lucru ce ar putea interveni în prevenirea efectelor nedorite sau a unor deznodăminte tragice.

Până nu demult, manifestările naturale sau antropice erau privite și analizate în mod cu totul izolat și numai la nivelul consecințelor materiale și umane imediate. În prezent, se acordă o atenție sporită atât la nivelul analizei locale aprofundate și conexe, cât și al analizei globale. Când se vorbește



despre fenomene geografice de risc, se face referire la catastrofe, cataclisme, dezastre, hazarde sau simple accidente sau chiar evenimente, care conduc la ideea de amenințare, în primul rând la adresa omului și a activităților sale și abia apoi asupra cadrului natural însuși.

A devenit evidentă necesitatea elaborării unor noi concepte de securitate, raportate atât la om/societate, cât și la natură. De aceea, în statele dezvoltate s-a constituit o nouă disciplină – *analiza și dirijarea/managementul riscurilor*, întrucât frecvența fenomenelor naturale extreme a crescut foarte mult în ultimele decenii ale secolului XX.

Orice activitate în condiții de incertitudine este caracterizată de anumite tipuri de riscuri specifice acestei activități. Riscurile prezente sunt diverse și pot fi grupate într-o multitudine de categorii. Caracterul multilateral al noțiunii de risc este determinat de diversitatea *factorilor*, ce caracterizează atât specificul activităților concrete, cât și particularitățile specifice de incertitudine în cadrul căreia aceste activități au loc.

Prin riscuri naturale se înțelege riscurile care afectează elementele naturale: inundații, alunecări de teren, furtuni, uragane, cutremure de pământ, etc., adică toate manifestările naturii care îmbracă o amploare și o intensitate excepțională și antrenează în general un număr important de victime și/sau pagube materiale. În schimb, riscul tehnologic major este un risc inerent funcționării unui anumit număr de instalații tehnologice periculoase sau de utilizarea unui număr de tehnologii ale căror efecte secundare pot fi dezastruoase.

Din punct de vedere al fenomenelor geomorfologice, hidrice, pedologice și biogeografice de risc, locația pe care se va amplasa investiția nu prezintă riscuri majore.

Astfel, conform **P 100/1-2013** ce redă reprezentarea acțiunii seismice pentru proiectare prin hazardul seismic și valoarea perioadei de control conform căreia hazardul seismic descris de valoarea de vârf a accelerației orizontale a terenului a_g determinată pentru intervalul mediu de recurență IMR corespunzător Stării Limită Ultime pentru Municipiul Baia Mare are valoarea de:

- Valoarea de vârf a accelerației terenului $a_g = 0,15$ g;
- Perioada de colț $T_c = 0,70$ sec.



Fenomene geomorfologice de risc	•Prăbușiri și surpări •Alunecări de teren •Ravenație și torențialitate •Eroziunea solului
Fenomene hidrice de risc	•Inundații •Umectări și mlăștini
Fenomene climatice de risc	•Grindină •Ceață •Inversiuni de temperatură •Avalanșe •Viscol
Fenomene pedologice de risc	•Eroziunea solului
Fenomene biogeografice de risc	•Riscuri privind vegetația (defrisări, suprapășunat, incendii naturale) •Riscuri privind fauna (distrugerea habitatelor naturale și continuă diminuare a acestora)

Geologie

Teritoriul administrativ al municipiului Baia Mare pătrunde adânc, din valea Săsarului (în sud), spre nord, în Munții Gutâiului, aparținând Grupei Munților vulcanici de Nord. Intravilanul este puternic franjurat, în special în partea nordică, cu două protuberanțe alungite pe vaile Borcutului și Firizei; fenomenul dezvoltării accelerate a construcțiilor imobiliare din ultima perioadă ridică probleme din ce în ce mai complexe în ceea ce privește riscul la alunecări și inundații. Teritoriul administrativ se desfășoară pe un ecart mare de altitudine, de la 1 307 m în vf. Igniș la 180 m la confluența Săsarului cu Valea Borcutului. Dacă la aceasta mai adăugăm varietatea și dinamica implicită a proceselor geomorfologice, pe fondul diversității litologice-geologice, în condițiile tendinței modificărilor evidente ale unor elemente climatice, rezultă o complexitate deosebită în găsirea de soluții pentru dezvoltarea stabilă și durabilă în cadrul intravilanului.

Climă

Zona municipiului Baia Mare are unele caracteristici specifice, mai aparte, datorită existenței lanțului carpatic ce îndeplinește rolul benefic de paravan, împiedicând intemperii reci dinspre nord-est. Aflată la adăpost, depresiunea are un climat de nuanță mediteraneană, cu ierni blânde, fără mari viscole, cu veri racoroase, prelungite și un echilibru atmosferic favorabil. Temperatura aerului atinge valoarea medie, multianuală de 9,6°C. Media lunii ianuarie se ridică la -2.4°C, iar a lunii iunie la 19,9°C.

Numărul mediu al zilelor cu temperaturi sub:



□ 0 C	127 zile
□ 5 C-10 C	112 zile
□ 15 C-20 C	126 zile

În cursul unui an durata intervalului de zile fără îngheț este de 189 zile.

Numărul zilelor cu cer senin este de 116,2 repartizate astfel:

□ primăvară	26,2
□ vară	37,8
□ toamnă	33,8
□ iarnă	18,4

Umiditatea medie a aerului în Baia Mare este de 75%.

Precipitațiile sunt în general constante, o medie anuală de 976 mm. Vânturile prezintă caracteristici deosebite, datorită poziționării în depresiune, masele de aer nu circulă și se înregistrează perioade lungi de calm atmosferic, fapt ce influențează negativ starea de poluare a orașului.

Hidrologic

Râurile din arealul intravilanului Baia Mare, prin faptul că sunt râuri montane, cu pante longitudinale destul de mari, și care drenează bazine cu un coeficient mare de împădurire (care contribuie la reținerea apei în coronament și litieră) pot tranzita debite lichide care în general se apropie de debitele de 1%. În plus, regularizările și întreținerea albiilor contribuie substanțial la reducerea coeficienților de rugozitate care se găsesc în niveluri mai mici pentru același debit.

Pentru râurile Firiza și Sassar, controlul regimului hidrologic prin exploatarea lacului Stramtori – Firiza joacă un rol determinant în reducerea debitelor maxime.

Pentru orașul Baia Mare, din punct de vedere a inundabilității, cele mai mari probleme le ridică râul Firiza pe tronsonul aval baraj Berdu – confluență râu Săssar care nu este amenajat să evacueze debitul de verificare al barajului Stramtori, apoi râul Craica pe întreg cursul și Valea Usturoiului pe sectorul inferior. Pe râul Craica nivelurile apei sunt influențate și de un factor natural, respectiv învelisul argilos prezent aproape în întreg bazinul, care contribuie la un coeficient mare de scurgere (infiltrație redusă), dar și de factori antropici legați de blocajele cu gunoaie menajere.

Valea Usturoi, spre deosebire de Craica, traversează o zonă intens antropizată, în general zone de locuințe, ceea ce ar impune amenajarea acestuia în sensul măririi gradului de asigurare. Factorii defavorizanti sunt legați de suprafața mică a albiei (sub 3 m) și de podurile și podetele cu secțiuni libere foarte mici. În acest areal se impun în viitor studii detaliate.



Topografic

Zona de studiu este sistematizată, curțile aferente construcțiilor fiind ocupate de platforme betonate în majoritate pe mai puțin de jumătate din terenul aferent, însă cu un aspect relativ modest.

Imobilul din strada Cuza Voda nr. 7 nu prezintă declivități semnificative de teren, se află situat la o cotă de 207,31 m față de nivelul Mării Negre, este ocupat de platforme betonate și spații verzi, vegetație spontană, neîntreținută, câțiva arbori, fără valoare peisagistică.

g) Informații privind posibile interferențe cu monumente istorice/de arhitectură sau situri arheologice pe amplasament sau în zona imediat învecinată; existența condițiilor specifice în cazul existenței unor zone protejate

Imobilul studiat nu interferează cu monumente istorice sau de arhitectură iar pe amplasament sau în zona imediat învecinată nu există situri arheologice.

III.2 Regim juridic

a) Natura proprietății sau titlul asupra construcției existente, inclusiv servituți, drept de preempțiune

Terenul și construcțiile studiate se află în proprietatea Municipiului Baia Mare.

b) Destinația construcției existente

Destinația actuală a Corpului C1 – construcție administrativă și socială culturală

c) Includerea construcției existente în listele monumentelor istorice, situri arheologice, arii naturale protejate, precum și zonele de protecție ale acestora și în zone construite protejate, după caz

Nu este cazul.

d) Informații/obligații/constrângeri extrase din documentațiile de urbanism, după caz

Zona studiată face parte din PUZ-ul nr. 997/2022 aprobat prin HCL nr. 339/2022 inițiat de către Municipiul Baia Mare, proiect nr. 39508/2020, elaborator Asocieria Agorapolis și Raumplan Design.

ZONA DE IMPOZITARE conform HCL nr. 665 din 20.12.2023 - zona A.

DESTINAȚIA ZONEI STABILĂ PRIN P.U.G.: EI - subzona echipamentelor publice dispersate la nivel de cartier și complex rezidențial existente;



UTILIZĂRI ADMISE: sunt admise următoarele utilizări:- echipamente publice la nivel rezidențial și de cartier: creșe, grădinițe, școli primare și gimnaziale, licee, dispensare urbane și dispensare policlinice, biblioteci de cartier, alte tipuri de noi echipamente publice;

UTILIZĂRI ADMISE CU CONDIȚIONĂRI: se vor respecta normele de asigurare a bunei funcționări specifice fiecărui tip de echipament: la dispensarele, creșele și grădinițele situate la parterul blocurilor de locuit se va asigura un acces direct, separat de cel al locatarilor; pentru creșele și grădinițele situate la parterul blocurilor de locuit se va prevedea o suprafață de minim 100 mp. în utilizare exclusivă, îngrădită și amenajată conform necesităților;

UTILIZĂRI INTERZISE: se interzice utilizarea parțială a terenului și clădirilor echipamentelor publice în alte scopuri decât cele specifice funcțiunii respective cu excepția școlilor care sunt sedii de circumscripții electorale.

ASPECTUL EXTERIOR AL CLĂDIRILOR:

- Este reglementat prin Regulamentul Local de arhitectură și estetică urbană privind modul de conformare arhitectural, cromatic și estetic al fațadelor construcțiilor situate în municipiul Baia Mare, aprobat prin H.C.L. nr.374/2015.

- Elementele privind volumetria și/sau aspectul arhitectural al clădirilor se vor subordona cerințelor zonei și vor ține seama de caracteristicile clădirilor din proximitate ca volumetrie, arhitectură a fațadelor, materiale de construcție, afișaj publicitate, iar soluția propusă va fi avizată de Comisia de arhitectură și estetică urbană, constituită în baza HCL nr. 171/2015.

Se vor respecta următoarele reglementări urbanistice aprobate:

- **REGULAMENTUL LOCAL DE ARHITECTURĂ ȘI ESTETICĂ URBANĂ** privind modul de conformare arhitectural, cromatic și estetic al fațadelor construcțiilor situate în municipiul Baia Mare, aprobat prin H.C.L. nr. 374/2015.

- **REGULAMENTUL GENERAL DE URBANISM** aprobat prin H.G. 525/1996 - **REGULAMENTUL LOCAL DE URBANISM** aferent P.U.G.

- Prevederile **ORDINULUI** Ministerului Sănătății nr. 1 19 2014 modificat prin **ORDINUL NR.994 2018**

- Norme de igienă referitoare la zonele de locuit

- Se vor respecta prevederile Hotărârii nr. 571/2016 privind aprobarea categoriilor de construcții și amenajări care se supun avizării și/sau autorizării privind securitatea la incendiu.



III.3 Caracteristici tehnice și parametri specifici

a) Categoria și clasa de importanță

Clasa de importanță a clădirii : II (P100 – 1/2019).

Categoria de importanță “C” (**normală**) – stabilită conform regulamentului aprobat prin H.G. Nr. 766 – 1997 și a “metodologiei de stabilire a categoriei de importanță a construcțiilor” aprobat de M.L.P.A.T. cu ordinul nr. 31/ N-2 octombrie 1995, corelat și cu art. 3.3.34 din Normativul NP 010 – 97, având în vedere mărimea și funcțiunea construcției analizate în prezenta lucrare.

b) Cod în Lista monumentelor istorice, după caz

Nu este cazul.

c) An/ani/perioade de construire pentru fiecare corp de construcție

Corpul a fost edificat în anul 1975.

d) Suprafața construită

S construită = 796,00 mp

e) Suprafața construită desfășurată

S desfășurată = 2.388,00 mp

f) Valoarea de inventar a construcției

Valoarea de inventar a imobilului (teren și construcții) este de 4.090.000,00 lei și nu a fost actualizată.

g) Alți parametri, în funcție de specificul și natura construcției existente

Corp C1– Clădire Școală

• Regimul de înălțime:	Sth+P+2E;
• Înălțimea clădirii:	13,85 m;
• Suprafața construită:	796,00 m ² ;
• Suprafața construită desfășurată:	2.388,00 m ² ;
• Aria utilă :	1975,91 mp
• Volum :	7982,25 mc
• Nr. persoane :	493 (elevi+personal angajat)
• Înălțimea medie a soclului:	0,30 m;
• Tâmplăria:	Tâmplărie din PVC



- | | |
|---|--|
| • Tip acoperiș: | Acoperis tip sarpanta; |
| • Tip învelitoare: | Tigla Metalica. |
| • Gradul de rezistență la foc: | II |
| • Destinația principală: | Scoala Gimnaziala cu clasele I-VIII; |
| • Destinația încăperilor: | Sali de clasa, birouri, grupuri sanitare si anexe; |
| • Asigurarea circulației pe orizontală: | Palier la fiecare nivel; |
| • Asigurarea circulației pe verticală: | Rampe de scari. |

III.4 Analiza stării construcției, pe baza concluziilor expertizei tehnice și/sau ale auditului energetic, precum și ale studiului arhitectural-istoric în cazul imobilelor care beneficiază de regimul de protecție de monument istoric și al imobilelor aflate în zonele de protecție ale monumentelor istorice sau în zone construite protejate. Se vor evidenția degradările, precum și cauzele principale ale acestora, de exemplu: degradări produse de cutremure, acțiuni climatice, tehnologice, tasări diferențiate, cele rezultate din lipsa de întreținere a construcției, concepția structurală inițială greșită sau alte cauze identificate prin expertiza tehnică

Starea tehnică a construcției în urma **raportului de expertiză tehnică nr. 1998 - 02. 06. 2023** întocmit de ing. Tapu Mihai Liviu:

1. DATE INTRODUCTIVE

Prezenta documentație se elaborează la solicitarea Școlii gimnaziale Alexandru Ioan Cuza din municipiul Baia Mare, prin șef proiect arh. Ciplea Suzana Maria și are ca temă analiza stării tehnice a clădirii școlii situate pe amplasamentul menționat, în vederea creșterii performanțelor energetice.

Clădirea analizată este o construcție cu trei tronsoane dispuse tip „T” - situată în unul din cartierele centrale noi ale municipiului. Construcția a fost executată în jurul anului 1974, fără ca documentația de execuție să se afle în posesia școlii – din informații locale, aceasta a fost distrusă de o inundație a arhivei proprietarului – Primăria Baia Mare. Astfel, nu există documentele de urmărire calitativă a lucrărilor și date despre intervențiile în timp asupra clădirii. Din experiența perioadei de realizare se poate afirma că lucrările au fost bine executate, cu respectarea legislației în vigoare la data edificării clădirii.

Documentația în vederea creșterii performanțelor energetice a fost elaborată cu nr. K168/2023 „Creșterea performanței energetice a unităților de învățământ din municipiul Baia Mare – Școala „Alexandru Ioan Cuza, Baia Mare” de către SC KUBO INVESTMENTS SRL comuna Groși, județ Maramureș, șef proiect arh. Ciplea Suzana Maria, în faza D.A.L.I.. În acest scop a fost obținut Certificatul de Urbanism nr. 701 din 16. 06. 2023 eliberat de Primăria municipiului Baia Mare.

Prezenta documentație tehnică se elaborează în condițiile impuse de prevederile Legii nr.10 – 95 „Lege privind calitatea în construcții”, care condiționează orice intervenție modificatoare asupra unei construcții existente de efectuarea unei expertize tehnice.



2. DATE TEHNICE

2.1. CONDIȚII DE AMPLASAMENT

Școala gimnazială analizată este amplasată în municipiul Baia Mare, str. Cuza Vodă nr. 7, județ Maramureș, conform planului de situație anexat.

Sub aspectul reglementărilor tehnice în vigoare, amplasamentul prezintă următoarele caracteristici:

- seism: accelerația terenului $a.g.=0,15g$, perioada de control $T_c=0,70$ sec. (conf. P100 – 1/2013)
- vânt: presiunea de referință $q.ref = 0,60$ Kpa (conf. NP 082 – 2012)
- zăpadă: încărcarea pe sol: $s.o.k = 2,0$ KN/mp (conf. 1-1-3 – 2012)
- zona climatică III – având temperaturile de calcul iarnă – vară de: $-18^{\circ}C \div +25^{\circ}C$ (STAS 6472/83 ; C 107 / 1997)
- natura terenului de fundare : conform avizului geotehnic efectuat pe amplasamentul clădirii.

2.2. ÎNCADRĂRI

Încadrarea clădirii în clase, grupe și categorii de importanță este :

- categoria de importanță „C” – construcție de importanță normală (conf. HG 766 / 97)
- clasa de importanță „II ” – construcții de importanță deosebită - școli având peste 250 de persoane în aria totală expusă (conf. P100/1 – 13)
- grupa de construcții „A2” clădiri proiectate între de 1941-1962 pentru cele două corpuri vechi (P+1)
- grupa de construcții „A 3” clădiri proiectate între 1963-1981 pentru corpul nou (P+2)

2.3. DATE GABARITICE ȘI FUNCȚIONALE

Clădirea școlii analizate este desfășurată pe o suprafață construită de 796 mp, suprafață totală de 2388 mp. Dezvoltare pe verticală este pe trei nivele – parter și două etaje.

Clădirea este utilizată ca spațiu pentru învățământ, funcțiune ce se va păstra și după realizarea modificărilor propuse.

2.4. DOTĂRI

Clădirea analizată este racordată la utilitățile edilitare existente în zonă : instalații electrice, alimentare cu apă, canalizare.

3. SISTEM STRUCTURAL

Sistemul structural al clădirii, analizat în termeni globali, se prezintă astfel:

- sistem structural vertical: zidărie portantă din cărămidă confinată, grosime 0,30–0,40 m, combinată cu stâlpi și grinzi locale pe zona sălilor de clasă și a holurilor de acces.
- sistemul structural orizontal: planșee peste parter și etaj tip placă de beton armat monolit rezemată pe zidurile portante și pe grinzi locale de beton armat.
- acoperișul inițial tip terasă a fost înlocuit în timp cu șarpantă de lemn pe scaune, rezemate pe elementele portante ale planșeului. Învelitoarea actuală este din tablă.



- fundațiile clădirii evidențiate în sondaje geotehnice locale sunt directe, de suprafață, realizate ca fundații continue și soclu din beton, încastrate în stratul de „bolovănișuri, pietrișuri și nisipuri cu interspațiile umplute cu argile” la o adâncime de -1,50 m măsurată de la nivelul terenului.

4. METODE DE INVESTIGARE

Metoda de investigare pentru verificarea impactului anvelopării și montării panourilor fotovoltaice pe acoperișul clădirii asupra construcției existente, în concordanță cu prevederile normelor tehnice actuale este metoda de evaluare calitativă, de analiză a intervențiilor propuse alături de elementele structurale. Expertizarea tehnică prin metoda calitativă se face în acord cu prevederile privind evaluarea calitativă date în codul de proiectare P 100-3, cu prevederile suplimentare date în ghidul RTC 1 – 2022 „Ghid pentru realizarea de lucrări de intervenții integrate ... la clădirile publice” și cele cuprinse în normele de aplicare a Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 18/2009 privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe, cu modificările și completările ulterioare. Evaluarea calitativă constă în evaluarea gradului de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică, R1, și gradul de afectare structurală, R2. În cazul aplicării procedurii de evaluare calitativă, la stabilirea clasei de risc seismic gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică și a gradul de afectare structurală se determină conform prevederilor codului de proiectare P100-3 și se multiplică cu factori mai mici sau egali cu 1,0, stabiliți în acord cu prevederile din Tabelul 3.1 din ghid, raportat la vechimea clădirii. Având în vedere că realizarea clădirii a fost în intervalul 1963-1977, coeficientul de multiplicare este 0,8. Clasa de risc seismic a clădirii este clasa minimă asociată celor doi indicatori R1 și R2.

Datele necesare analizării clădirii au fost culese în baza unui nivel de cunoaștere limitat KL1, din releveele puse la dispoziție de proiectant și verificate la fața locului, pe baza unor inspecții pe teren și a standardelor și practicilor de construcție din perioada realizării. Corelat cu nivelul de cunoaștere se acceptă utilizarea metodologiei de evaluare calitativă preliminară, dar investigațiile la nivelul conformării structurale și a degradărilor s-au făcut, unde a fost cazul, la nivelul metodologiei de nivel 2.

4.1. EVALUARE CALITATIVĂ

Investigațiile calitative necesare în aplicarea acestei metode s-au efectuat în conformitate cu cerințele normativului P 100-3 : 2019 „Cod de proiectare seismică partea a III – a ; prevederi pentru evaluare seismică a clădirilor existente”. Activitățile desfășurate pentru evaluarea calitativă a construcției sunt următoarele :

- verificarea prin măsurători efectuate la fața locului a corespondenței dintre situația reală și proiectul pus la dispoziție de proiectant.
- efectuarea de sondaje locale, exterioare și interioare pentru verificarea atât a elementelor structurale, cât și a naturii terenului de fundare.
- examinarea vizuală atât a structurii în ansamblu, cât și a elementelor structurale componente individual, urmărindu-se aspectul exterior, sau apariția unor eventuale fisuri sau crăpături pe suprafețele acestora.
- nivelul deformațiilor sau a eventualelor deplanări ale panourilor de zidărie de închidere sau compartimentare.
- stabilitatea elementelor neportante executate care în cazul unor solicitări extraordinare pot produce accidente.

Constatări



Din analiza clădirii privită ca un ansamblu complex definit ca și „sistem clădire”, a modului în care răspunde prin subsistemele sale tuturor acțiunilor mediului adiacent asupra sa, atât de alcătuire, cât și de comportare în timp, s-au constatat următoarele:

a) Structura de rezistență

Dintre problemele structurale apărute cu ocazia expertizării se impun a fi semnalate următoarele:

- cele trei tronsoane ale clădirii - tronsonul nordic, sud-estic și sud-vestic, - sunt separate pe zonele centrale de alăturare prin rosturi. Corpurile rezultate respectă dimensiunea maximă prevăzută pentru rosturile de dilatare și seismice.

Problemele structurale constatate sunt următoarele:

- pe tavanul sălilor de clasă situate la ultimul nivel sunt vizibile urme ale infiltrațiilor de apă în timp, fără a avea certificarea că acestea sunt active.
- intradosul streșinilor perimetrale este degradat local din cauza scurgerilor de apă din jgheburile deteriorate.
- există infiltrații de apă la unele săli din etajul 2 (care au condus local la degradarea și înlocuirea parchetului), posibil prin neetanșeitățile pervazului exterior, inclusiv a tâmplărilor de slabă calitate.
- suprafața pereților, cu precădere din curtea interioară prezintă zone locale cu straturile de finisaj deteriorate prin exfoliere.
- soclul perimetral, cu precădere pe zonele de descărcare a burlanelor alăturate clădirii este afectat de infiltrațiile de apă, local cu urme de igrasie.
- șarpanta de lemn a fost executată peste terasa inițială, fără îndepărtarea straturilor grele – beton de pantă, zgură, hidroizolații vechi, șape, fiind identificat inclusiv pietrișul de protecție a hidroizolației. Soluțiile structurale sunt de nivel local, cu improvizații care impun măsuri de consolidare, local de refacere structurală.
- perimetral aticul a fost completat superior cu zidărie și o centură de gabarit redus, fără o solidarizare cu planșeul. Cosoroaba este legată cu oțel beton de centură, în stil vechi, fără buloane metalice.
- tălpile popilor sunt așezate direct pe straturile terasei vechi, fără a fi identificate buloanele de prindere de elementele de beton armat.
- spațiul podului este obturat de depozitarea materialelor neutilizate din școală, dar care din diverse motive nu pot fi casate. Acestea împiedică atât identificarea în detaliu a modului de realizare a șarpantei – prinderile perimetrale, cât și viitoarele intervenții reparatorii, cu siguranță necesare.

b) Spațiile închise - anvelopă și compartimentări

Având în vedere structura clădirii acestea sunt delimitate în principal de elemente structurale principale - pereți portanți, planșee - și de închiderile exterioare. Din analiza parametrilor funcționali – temperatură, umiditate, luminozitate, calitate a aerului, - corelat cu destinația clădirii situația se prezintă astfel:

- clădirea este termoizolată pe exterior cu polistiren expandat în grosime – identificată în sondaje locale – între 5 cm și 8 cm (local 10 cm). Confortul interior este afectat de lipsa stratului termoizolator adecvat la nivelul podului și a lipsei totale a acestuia sub pardoseala parterului.
- la nivelul podului protecția termică este rezolvată cu un strat de zgură și bca, în grosime medie de cca 15 cm, la nivelul cerințelor perioadei de execuție.
- tâmplăriile existente vor trebui analizate și corelate cu exigențele normativelor actuale.

**c) Instalații și echipamente**

Problemele acestui subsistem referitoare la modul de funcționare a subansamblurilor componente – instalații electrice, alimentare cu apă, canalizare și încălzire vor trebui analizate și rezolvate de specialiști atestați în domeniu.

d) Finisaje

Se impun intervenții globale de refacere a subansamblurilor acestui subsistem. Problema finisajelor va fi analizată la specialitatea arhitectură.

5. 4.1.1. Alcătuirea și conformarea antiseismică R1

Considerații generale:

Clădirea edificată în anul 1974 a fost proiectată în baza normativului seismic P13-1970, îmbunătățit față de cel din anul 1963, dar sub nivelul exigențelor normativelor moderne, elaborate începând cu P100-78. Analizate în spiritul normativelor care au stat la baza proiectării clădirii, corelate cu exigențele standardelor actuale, structurile de rezistență a construcției prezintă următoarele aspecte:

- în raport cu modul de dispunere a elementelor structurale pot fi încadrate ca structuri de zidărie portantă cu compartimentare rară, tip celular, combinate local cu stâlpi și grinzi locale de beton armat, pe zona sălilor de clasă mari și a holului de acces.
- clădirea analizată pe tronsoane este bine conformată structural din punct de vedere a distribuției elementelor portante în cadrul ansamblului structural, putând fi considerate cu regularitate structurală în plan și elevație. Au o formă, compactă, relativ simetrice față de axele principale, dar înălțimea redusă face ca efectul de torsiune generală să fie nesemnificativ.
- planșeele peste parter și etaje realizate din beton armat sunt considerate, conform prevederilor standardelor actuale, cu rigiditate în plan orizontal.

Criteriile care au stat la baza stabilirii punctajului în vederea evaluării calitative sunt:

1. Calitatea sistemului structural:

Conformarea generală este corectă, P+2, cadrele locale compensând ariile de zidărie sensibil diferite pe cele două direcții. Criteriu îndeplinit **9p**.

2. Calitatea zidăriei:

Nu s-au efectuat sondaje extinse, dar din sondajele realizate s-a constatat o execuție de calitate medie, specifică anilor '70. Criteriul are o neîndeplinire minoră **8p**.

3. Tipul planșeelelor:

Planșeele sunt corect conformate. Criteriu îndeplinit **10p**.

4. Configurația în plan:

Sunt tronsoane cu conformări care pot fi apreciate ca regulate. Criteriu îndeplinit **9p**.

5. Configurația în elevație:

Configurația în elevație este regulată pe cele trei niveluri. Criteriu îndeplinit **10p**.

6. Distanțe între pereți:

Structural este un sistem celular, cu deschideri medii/mari, dar regulate 3m zona coridor, 6/9m zona săli de clasă. Criteriu îndeplinit **9p**.



7. Elemente care dau împingeri laterale:

Șarpanta are clești, care limitează împingerile laterale. Criteriu îndeplinit **10p**.

8. Tipul terenului de fundare și al fundațiilor:

Fundațiile, cum reiese din sondajul realizat, sunt corect conformate, natura terenului de fundare este descrisă mai sus. Criteriu îndeplinit **10p**.

9. Interacțiuni posibile cu clădirile adiacente:

Există rosturi între tronsoane. Criteriu îndeplinit **10p**.

10. Elemente nestructurale:

Elemente unele elemente de compartimentare care vor trebui verificate suplimentar, inclusiv copertinele peste intrările în clădire. Criteriu cu neîndeplinire moderată **8p**.

Valoarea indicatorului R1 este de $93 \times 0,8 = 75$ din 100 puncte. Această valoare este asociată clasei de risc seismic Rs III (61-90) – construcții care sub efectul cutremurului de proiectare pot prezenta degradări structurale care nu afectează semnificativ siguranța structurală, dar la care degradările nestructurale pot fi importante.

6. 4.1.2. Gradul de degradare a elementelor structurale R2

Indicatorul R2 stabilește dacă integritatea materialelor din care este realizată structura a fost afectată pe durata de exploatare a construcției și, dacă este cazul, măsura degradării lor.

- elemente verticale: avarii nesemnificative – punctaj 70
- elemente orizontale: avarii nesemnificative – punctaj 20

Valoarea indicatorului R2 este de $90 \times 0,8 = 72$ puncte. Și această valoare este asociată clasei de risc seismic Rs III (71-90) – construcții care sub efectul cutremurului de proiectare pot prezenta degradări structurale care nu afectează semnificativ siguranța structurală, dar la care degradările nestructurale pot fi importante.

7. SOLUȚII DE REALIZARE A LUCRĂRILOR PROPUSE

Pentru păstrarea clădirii existente la parametrii structurali și funcționali impuși de normativele de specialitate și după realizarea intervențiilor modificatoare propuse se recomandă următoarele:

- trebuie menționat faptul că potrivit prevederilor normativului P100/3-2019, cap. 3.3 „Necesitatea lucrărilor de intervenție”, alin (5) – în cazul clădirilor aparținând integral domeniului public sau privat al statului sau al unităților administrativ teritoriale, la care lucrările de intervenție sunt însoțite de lucrări de reparații capitale, tipul și anvergura lucrărilor de intervenție se stabilesc astfel încât, după efectuarea acestora clădirea să poată fi încadrată în clasa de risc seismic Rs IV.” Având în vedere rolul clasei de importanță – expunere II în care este încadrată clădirea, și faptul că asocierea actuală a structurii de rezistență este în clasa de risc seismic Rs III, proprietarul va avea în vedere modul în care construcția se va putea încadra pe viitor în clasa de risc seismic Rs IV, corelată clasei de importanță. Acesta va fi stabilit printr-o expertizare structurală completă – inclusiv cu determinarea gradului de asigurare seismică, și materializat la prima reparație capitală a clădirii.
- suplimentul de încărcare rezultat prin prevederea panourilor fotovoltaice pe acoperișul clădirii este nesemnificativ. Înlocuirea în timp a învelitorii inițiale din țigle ceramice, cu o soluție mult mai ușoară – table sau țigle metalice, creează rezerva de rezistență necesară montării acestor panouri. Se recomandă ca pe zonele în care evacuarea zăpezilor este blocată și pot apare aglomerări de zăpadă să se prevadă rezistențe electrice pentru dejivrare.



- problemele create de infiltrațiile de apă vor trebui rezolvate cu ocazia lucrărilor la anvelopa clădirilor. Pentru soclu se recomandă a se utiliza în tencuială mortare hidrofuge care să blocheze infiltrațiile de apă spre baza pereților.
- lucrările de intervenție la nivelul podului vor fi precedate de îndepărtarea tuturor materialelor depozitate în pod – resturi de materiale, mobilier deteriorat, materiale didactice neutilizate, etc. – care au îngreunat atât verificările, și nu vor permite nici remediile necesare.
- înainte de a se lua decizia revizuirii șarpantei - cu înlocuirea elementelor deteriorate și refacerea prinderilor incorecte, - se va face o analiză comparativă a costurilor, raportat cu realizarea unei șarpante noi, cu avantajul în acest caz a posibilității eliminării de pe planșeul peste ultimul nivel a straturilor de lestare vechi și a realizării corecte a prinderilor de planșeu.
- în cazul în care costurile vor impune păstrarea șarpantei existente, cosoroaba perimetrală se va fixa de planșeul de beton armat prin intermediul unor platbande metalice tip cornier și buloane metalice. În același mod se vor reface prinderile tălpilor popilor de placa de beton armat inferioară.
- reabilitarea termică a clădirii va trebui completată prin aplicarea termoizolației, la nivelul podului și, în măsura posibilităților, sub pardoseala parterului. De asemenea, se va analiza calitatea termoizolației exterioare din polistiren expandat existente, raportat la exigența normativelor actuale. Detaliile se vor trata în auditul energetic al clădirii. Concomitent se vor lua măsuri de climatizare / ventilare a spațiilor, corelat cu tema de proiectare transmisă de proprietar.
- dacă din motive care nu fac obiectul expertizei va fi luată decizia refacerii termoizolației exterioare într-o soluție nouă, după decaparea polistirenului se va solicita prezența expertului la fața locului pentru a analiza starea pereților. Înainte de montarea noului sistem de anvelopare, aderența tencuiei va fi verificată prin batere. Zonele neaderente identificate prin sunet specific se vor decapa prin spargere, tencuiala urmând a fi refăcută cu mortar M10T.
- peste stratul termoizolant din pod se va executa o podină de circulație pentru intervenții ocazionale reparatorii și se va monta o folie pvc pentru scurgeri accidentale.
- se recomandă renunțarea la lucarnele vechi, generatoare de probleme pentru stoparea infiltrațiilor de apă. Pentru ventilarea podului și iluminare se vor monta tabachere de ventilare în planul învelitorii, prin care se va asigura și accesul pe acoperiș.
- refacerea instalațiilor și finisajelor va fi analizată de proiectanții de specialitate, potrivit destinației clădirii.
- se vor completa lucrările de sistematizare a terenului alăturat clădirii prin refacerea trotuarelor / platformelor pentru preluarea apelor pluviale și dirijarea lor spre un emisar inferior.

Starea tehnică a construcției în urma raportului de analiză energetică pentru clădirea ȘCOALA GIMNAZIALĂ „ALEXANDRU IOAN CUZA”, din MUN. BAIĂ MARE, str. CUZA VODA, nr.7, județul MARAMURES, efectuat pe baza datelor relevante 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.

Construcția a fost reabilitată în 2010. Destinația principală este de școală. Fațadele principale au orientările N și V. Clădirea este alcătuită din săli de clasă, holuri, grupuri sanitare, cancelarie, laboratoare, spații tehnice, casa scării.

Înălțimile libere ale nivelurilor sunt:

- subsol: 2 m
- parter: 3,25 m
- etaj 1: 3,30 m
- etaj 2: 3,30 m

Pereții exteriori sunt structurali, realizați din zidărie de cărămidă cu goluri verticale. Pardoseala este realizată din șapă de beton, finisată cu parchet în sălile de clasă și gresie în grupurile sanitare.

Acoperișul tip sarpanta a fost refacut având învelitoare din tablă tip tigla. Planseul peste ultimul nivel, sub podul neîncălzit este neizolat.

Socul perimetral nu este termoizolat și prezintă degradări ale finisajului și a tencuielii. Tâmplăria ferestrelor și ușilor exterioare este cu rama din PVC cu geam termopan, nefiind dotată cu dispozitive de ventilație naturală organizată. Garniturile de etanșare și feronerie elementelor vitrate mobile se prezintă în stare bună. În lipsa soluțiilor care să permită ventilația constantă a sălilor de clasă, există atât pericolul creșterii concentrației de poluanți interiori (ex CO₂) dar și pericolul formării condensului la fața interioară a elementelor exterioare de construcție, scăzând gradul acestora de izolare termică. Calitatea aerului interior este influențată de mai mulți factori (umiditate, concentrație dioxid de carbon etc.). Mai multe studii au arătat faptul că reducerea concentrației de CO₂ ajută la procesul de concentrare, scade riscul de boli respiratorii, alergii și îmbunătățește performanțele școlare ale elevilor. Lipsa ventilației are ca efect scăderea cantității de oxigen din încăperi, rezultând astfel scăderea randamentului în procesul de învățare din cauza oboselii resimțite de elevi și cadrele didactice, dar și mirosul neplăcut de aer închis.

Finisajul exterior al pereților este realizat din tencuială de culoare maronie. Din cauza acțiunii agenților atmosferici, a agenților mecanici și a agenților biologici, finisajele au fost afectate de la ultima intervenție asupra fațadei. Astfel, se impune identificarea de soluții privind reabilitarea fațadei.

**Sistemele de încălzire și de preparare a apei calde de consum**

Realizarea încălzirii pentru clădirea Școala Gimnazială „Alexandru Ioan Cuza” din mun. Baia Mare, str. Cuza Voda, nr. 7, jud. Maramureș este asigurată prin intermediul a doua centrale termice. Acestea sunt amplasate într-o încăpere special destinată a școlii. Componentele sistemului de încălzire interioară sunt sistem de distribuție, radiatoare și centralele termice cu combustibil gazos, gaz natural din rețeaua de distribuție.

În urma relevului efectuat asupra corpurilor de încălzire disponibile în clădire s-au înregistrat 83 de radiatoare din fontă.

Distribuția agentului termic de încălzire se realizează printr-un sistem bitubular cu distribuție inferioară. Instalațiile interioare de încălzire sunt caracterizate printr-o funcționare cu eficiență slabă a transferului termic, consecință a depunerilor atât în interiorul corpurilor de încălzire cât și în interiorul conductelor. Conductele pentru distribuția a agentului termic de încălzire sunt neizolate termic.

Prepararea apei calde de consum se realizează în centrala termică. Conductele pentru distribuția a.c.c. se află în stare avansată de uzură fizică, fiind neizolate termic.

Sistemul de ventilare

Nu este cazul

Sistemul de climatizare/răcire

Nu este cazul

Sistemul de iluminat

Relevul efectuat asupra instalației de iluminat a clădirii a condus la înregistrarea tipurilor corpurilor de iluminat. Acestea folosesc surse fluorescente și LED. Instalația de iluminat interioară are o putere instalată de aproximativ 1260 W. Instalația de iluminat este în stare relativ bună.

În final putem afirma că starea tehnică a clădirii este corespunzătoare dar se pot observa și următoarele aspecte negative:

- lipsa termoizolației planșeului peste ultimul nivel – consumuri de energie mare
- degradări locale a finisajelor



EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII

- **Determinarea rezistențelor termice corectate ale elementelor de construcție din componența clădirii; modul în care sunt îndeplinite cerințele de performanță termică și energetică**

1. Caracteristici geometrice ale anvelopei termice a clădirii

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt grupate în următoarele tabele. Au fost calculate ariile tuturor elementelor de construcție (pereți exteriori opaci, terasă, ferestre și uși exterioare, placă pe sol etc.). De asemenea, s-au calculat suprafața de referință a pardoselii, volumul util încălzit și volumul total al clădirii (tabel 2.1).

Tabel 2.1

Element de calcul	Înainte de renovare
Suprafața pereți exteriori/parte opacă	1079,41
Suprafața tamplarie	1089,93
Suprafața planșeu sub pod neîncălzit	655,27
Suprafața planșeu peste subsol	175,28
Suprafața placă pe sol	647,15
Aria de referință a pardoselii	1957,27
Suprafața construită desfășurată	294,40
Volumul de referință a clădirii	6426,63
Volumul util încălzit	6426,63
Volumul total al clădirii	0,00
factor de compactitate a clădirii	0,48

2. Caracteristicile termotehnice ale materialelor de construcție

Conductivitățile termice de calcul ale materialelor se determină în conformitate cu Mc001-capitol 2, prin multiplicarea valorilor cu coeficienți de majorare care țin cont de deprecierea conductivităților în funcție de vechimea materialelor și de starea acestora (stare uscată, afectată de condens sau afectată de igrasie). Valorile rezultate sunt prezentate în tabelul 2.2.

Tabel 2.2

Nr. Crt.	Denumirea materialului	Caracteristici		Coeficient de majorare	Rezistența termică de calcul,
		d	λ		λ_c
		(mm)	(W/mK)		[m ² K/W]
1	Mortar de ciment și var	15	0,87	1	0,017
2	Zidărie din cărămizi cu gauri	400	0,75	1,03	0,518
3	Polistiren celular	100	0,044	1,05	2,165



4	Beton armat	200	1,74	1	0,115
---	-------------	-----	------	---	-------

3. Rezistențe termice unidirecționale și corectate cu efectul punților termice, ale elementelor de construcție ale anvelopei termice a clădirii

Prin identificarea punților termice la nivelul anvelopei clădirii s-a stabilit coeficientul de reducere (notat r) a rezistenței termice totale unidirecționale pentru fiecare element de anvelopă (tabel 2.3.). Valorile coeficienților liniari de transfer termic ψ , au fost obținuți prin modelări și simulări numerice pentru situația în care valoarea rezistenței termice a tâmplăriei exterioare s-a considerat $R'=0,50 \text{ W/(m}^2\text{K)}$.

Tabel 2.3. Coeficienți liniari de transfer termic

Perete Exterior					
Nr. Crt	Tipul punții termice	Valori ψ (W/mK)	n	Lungimea punții termice [m]	n. $\psi \cdot L$ [W/K]
0	1	2	3	4	5
1	Secțiune orizontală tamplărie exterioară - zona glaf	0,145	1	85,2	12,354
2	Secțiune orizontală tamplărie exterioară - zona buiandrug	0,221	1	85,2	18,829
3	Secțiune verticală tamplărie exterioară	0,145	1	15,4	2,233
4	Colț ieșind-Cu stâlpi cu izolație	0,098	1	39,4	3,861
5	Soclu subsol neîncălzit-Cu izolație continuă a peretelui exterior 2v	0,177	1	43,31	7,666
6	Colț intrând fără intersecție perete interior-Cu stâlpi fără izolație	-0,346	1	9,85	-3,408
7	Intersecție pereți-Fără stâlpi cu izolație	-0,001	1	49,15	-0,049
8	Intersecție perete exterior cu planșeu curent-Centura cu izolație a peretelui exterior intersecție	0,017	1	85,7	1,457
9	Intersecție perete exterior cu planșeu sub pod-Cu izolație a peretelui exterior cu centura	0,17	1	42,85	7,285
Total					50,227

Nr. Crt	Tipul punții termice	Valori ψ (W/mK)	n	Lungimea punții termice [m]	n. $\psi \cdot L$ [W/K]
0	1	2	3	4	5
1	Secțiune orizontală tamplărie exterioară - zona glaf	0,17	1	96,05	16,329
2	Secțiune orizontală tamplărie exterioară - zona buiandrug	0,221	1	96,05	21,227
3	Secțiune verticală tamplărie exterioară	0,17	1	27,3	4,641
4	Colț ieșind-Cu stâlpi cu izolație	0,098	1	49,25	4,827



5	Soclu subsol neincalzit-Cu izolatie continua a peretelui exterior 2v	0,177	1	37,93	6,714
6	Intersectie perete exterior cu planseu curent-Centura cu izolatie a peretelui exterior intersectie	0,017	1	78,22	1,330
7	Intersectie perete exterior cu planseu sub pod-Cu izolatie a peretelui exterior cu centura	0,17	1	39,11	6,649
8	Colt intrand cu intersectie perete interior-Cu stalp cu izolatie	-0,125	1	9,85	-1,231
9	Intersectie pereti-Fara stalp cu izolatie	-0,001	1	19,7	-0,020
10	Colt intrand fara intersectie perete interior-Cu stalp fara izolatie	-0,346	1	19,7	-6,816
Total					53,648

Perete Exterior					
Nr. Crt	Tipul puntii termice	Valori ψ (W/mK)	n	Lungimea puntii termice [m]	n. $\psi \cdot L$ [W/K]
0	1	2	3	4	5
1	Sectiune orizontala tamplarie exterioara - zona glaf	0,17	1	38,1	6,477
2	Sectiune orizontala tamplarie exterioara - zona buiandrug	0,221	1	38,1	8,420
3	Sectiune verticala tamplarie exterioara	0,17	1	20,4	3,468
4	Colt iesind-Cu stalp cu izolatie	0,098	1	59,1	5,792
5	Soclu subsol neincalzit-Cu izolatie continua a peretelui exterior 2v	0,177	1	44,62	7,898
6	Intersectie perete exterior cu planseu sub pod-Cu izolatie a peretelui exterior cu centura	0,17	1	44,11	7,499
7	Intersectie perete exterior cu planseu curent-Centura cu izolatie a peretelui exterior intersectie	0,017	1	88,22	1,500
8	Intersectie pereti-Fara stalp cu izolatie	-0,001	1	3,25	-0,003
9	Colt intrand fara intersectie perete interior-Cu stalp fara izolatie	-0,346	1	19,7	-6,816
10	Colt intrand cu intersectie perete interior-Cu stalp cu izolatie	-0,125	1	19,7	-2,463
Total					31,771

Perete Exterior					
Nr. Crt	Tipul puntii termice	Valori ψ (W/mK)	n	Lungimea puntii termice [m]	n. $\psi \cdot L$ [W/K]
0	1	2	3	4	5
1	Sectiune orizontala tamplarie exterioara - zona glaf	0,17	1	51,9	8,823



2	Sectiune orizontala tamplarie exterioara - zona buiandrug	0,221	1	51,9	11,470
3	Sectiune verticala tamplarie exterioara	0,17	1	9,3	1,581
4	Colt iesind-Cu stalp cu izolatie	0,098	1	59,1	5,792
5	Soclu subsol neincalzit-Cu izolatie continua a peretelui exterior 2v	0,177	1	38,94	6,892
6	Intersectie perete exterior cu planseu sub pod-Cu izolatie a peretelui exterior cu centura	0,17	1	39,28	6,678
7	Intersectie perete exterior cu planseu curent-Centura cu izolatie a peretelui exterior intersectie	0,017	1	77,79	1,322
8	Intersectie pereti-Fara stalp cu izolatie	-0,001	1	19,7	-0,020
9	Colt intrand fara intersectie perete interior-Cu stalp fara izolatie	-0,346	1	9,85	-3,408
10	Colt intrand cu intersectie perete interior-Fara stalp cu izolatie v1	-0,13	1	29,55	-3,842

Total 35,289

Planseu sub pod neincalzit					
Nr. Crt	Tipul puntii termice	Valori ψ (W/mK)		Lungimea puntii termice [m]	n. $\psi \cdot L$ [W/K]
			n		
0	1	2	3	4	5
1	Intersectie perete exterior cu planseu sub pod-Cu izolatie a peretelui exterior cu centura	0,17	1	165,35	28,110

Total 28,110

Placa cladire pe sol					
Nr. Crt	Tipul puntii termice	Valori ψ (W/mK)		Lungimea puntii termice [m]	n. $\psi \cdot L$ [W/K]
			n		
0	1	2	3	4	5
1	Soclu subsol neincalzit-Cu izolatie continua a peretelui exterior 2v	0,177	1	121,95	21,585

Total 21,585

Planseu subsol neincalzit					
Nr. Crt	Tipul puntii termice	Valori ψ (W/mK)		Lungimea puntii	
			n		



				termice [m]	n. ψ. L [W/K]
0	1	2	3	4	5
1	Soclu subsol neincalzit-Cu izolație continuă a peretelui exterior 2v	0,177	1	42,85	7,584
				Total	7,584

Rezistențele termice corectate pentru elementele opace ale anvelopei clădirii țin cont de valorile rezistențelor termice unidirecționale din câmpul curent (valori necorectate), precum și de influența punților termice. Valorile rezultate sunt prezentate în tabelul 2.4., pentru fiecare tip de element de construcție al anvelopei clădirii. Rezistența termică corectată R' și transmitanța termică corectată U' se calculează cu relația generală:

$$U' = \frac{1}{R'} = \frac{1}{R} + \frac{\sum(\psi \times l)}{A} + \frac{\sum x}{A} \quad \left[\frac{W}{m^2 K} \right]$$

Coeficientul de reducere a rezistenței termice unidirecționale r este calculat cu relația:

$$r = \frac{1}{1 + \frac{R[\sum(\psi \times l) + \sum x]}{A}} \quad [-]$$

și rezistența termică corectată se mai poate exprima cu relația:

$$R' = r \times R$$

Tabel 2.4 Rezistențe termice

Perete Exterior							
Nr. Crt.	Strat	d [mm]	λ [mk/W]	Coef. de majorare	λ_c [mk/W]	d/ λ_c [mk/W]	Coef. punți termice (r)
1	Rsi					0,125	0,641
2	Mortar de ciment si var	15	0,870	1	0,870	0,017	
3	Zidarie din caramizi cu gauri 1475 kg/m ³	400	0,700	1,03	0,721	0,555	
4	Polistiren celular	100	0,044	1,05	0,046	2,165	
5	Mortar de ciment si var	5	0,870	1	0,870	0,006	
6	Rse					0,042	
	R'					corectat	final
						2,909	1,864

Perete Exterior



Nr. Crt.	Strat	d [mm]	λ [mk/W]	Coef. de majorare	λ_c [mk/W]	d/ λ_c [mk/W]	Coef. punti termice (r)
1	Rsi					0,125	0,521
2	Mortar de ciment si var	15	0,870	1	0,870	0,017	
3	Zidarie din caramizi cu gauri 1675 kg/m3	400	0,750	1,03	0,773	0,518	
4	Mortar de var	5	0,700	1	0,700	0,007	
5	Polistiren celular	100	0,044	1,05	0,046	2,165	
6	Rse					0,042	
	R'					corectat	final
						2,873	1,496

Perete Exterior							
Nr. Crt.	Strat	d [mm]	λ [mk/W]	Coef. de majorare	λ_c [mk/W]	d/ λ_c [mk/W]	Coef. punti termice (r)
1	Rsi					0,125	0,797
2	Mortar de ciment si var	15	0,870	1	0,870	0,017	
3	Zidarie din caramizi cu gauri 1475 kg/m3	400	0,700	1,03	0,721	0,555	
4	Mortar de var	5	0,700	1	0,700	0,007	
5	Polistiren celular	100	0,044	1,05	0,046	2,165	
6	Rse					0,042	
	R'					corectat	final
						2,910	2,320

Perete Exterior							
Nr. Crt.	Strat	d [mm]	λ [mk/W]	Coef. de majorare	λ_c [mk/W]	d/ λ_c [mk/W]	Coef. punti termice (r)
1	Rsi					0,125	0,737
2	Mortar de ciment si var	15	0,870	1	0,870	0,017	
3	Zidarie din caramizi cu gauri 1475 kg/m3	400	0,700	1,03	0,721	0,555	
4	Mortar de var	5	0,700	1	0,700	0,007	
5	Polistiren celular	100	0,044	1,05	0,046	2,165	
6	Rse					0,042	
	R'					corectat	final
						2,910	2,146

Planseu sub pod neincalzit



Nr. Crt.	Strat	d [mm]	λ [mk/W]	Coef. de majorare	λ_c [mk/W]	d/ λ_c [mk/W]	Coef. punți termice (r)
1	Rsi					0,125	0,968
2	Mortar de ciment si var	5	0,870	1	0,870	0,006	
3	Beton armat 2500 kg/m3	200	1,740	1	1,740	0,115	
4	Zidarie din BCA cu rosturi subtiri GBN 50	100	0,300	1	0,300	0,333	
5	Rse					0,083	
	R'					corectat	final
						0,662	0,641

Placa cladire pe sol							
Nr. Crt.	Strat	d [mm]	λ [mk/W]	Coef. de majorare	λ_c [mk/W]	d/ λ_c [mk/W]	Coef. punți termice (r)
1	Rsi					0,167	0,983
2	Beton armat 2400 kg/m3	150	1,620	1	1,620	0,093	
3	Beton cu perpelit 1200 kg/m3	50	0,410	1,03	0,422	0,118	
4	Umplutura de nisip	150	0,580	1	0,580	0,259	
5	Pamant compactat	100	2,000	1	2,000	0,050	
6	Pamant natural	7000	4,000	1	4,000	1,750	
7	Pin si brad in lungul fibrelor	25	0,350	1	0,350	0,071	
8	Rse					0,083	
	R'					corectat	final
						2,591	2,546

Planseu subsol neincalzit							
Nr. Crt.	Strat	d [mm]	λ [mk/W]	Coef. de majorare	λ_c [mk/W]	d/ λ_c [mk/W]	Coef. punți termice (r)
1	Rsi					0,167	0,995
2	Mortar de ciment si var	15	0,870	1	0,870	0,017	
3	Beton armat 2600 kg/m3	250	2,030	1	2,030	0,123	
4	Mortar de ciment	50	0,930	1	0,930	0,054	
5	Pin si brad in lungul fibrelor	25	0,350	1	0,350	0,071	
6	Rse					0,083	
	R'					corectat	final
						0,516	0,513



Programul de funcționare, definirea conturului de calcul și zonării

Zona	Zi de lucru	Noapte	Zi de Weekend
Program (h)	8	16	24
Temperatura interioară	17.71	16	16

Se ține cont de programul de vacanță

4. Necesarul de aer pentru ventilare

Clădirea nu este ventilată mecanic. Se realizează o ventilare naturală a zonelor încălzite atât prin deschiderea neprogramată a ferestrelor cât și ca urmare a infiltrațiilor de aer din exterior.

5. Modul în care sunt îndeplinite cerințele recomandate de performanță termică în ceea ce privește rezistențele termice și confortul higrotermic

Clădirea nu respectă cerințele recomandate de performanță termică în ceea ce privește rezistențele termice și confortul higrotermic.

6. Determinarea consumului anual de energie primară pentru încălzire, apa caldă, iluminat, racire și ventilare

Consumul anual de căldură pentru încălzirea spațiilor (încălzire și ocupare intermitentă a spațiilor) se determină în conformitate cu metodologia Mc001.

Energia termică este transferată între exteriorul și interiorul clădirii, prin două moduri: prin transmisie și prin ventilare

$$Q_H = Q_{tr} + Q_v$$

Caracteristici geometrice și termotehnice ale anvelopei:

Tip element de construcție	Rezistența termică corectată, calculată [m²K/W]	Rezistența termică corectată, normată [m²K/W]	Aria [m²]
Perete Exterior	1,864	3,00	260,53
Perete Exterior	1,496	3,00	167,52
Perete Exterior	2,320	3,00	363,24
Perete Exterior	2,146	3,00	288,12
Planșeu sub pod neîncălzit	0,641	5,00	655,27
Placă clădire pe sol	2,546	4,50	647,15
Planșeu subsol neîncălzit	0,513	2,50	175,28
Tamplarie exterior	0,500	0,83	159,03
Tamplarie exterior	0,500	0,83	205,19
Tamplarie exterior	0,500	0,83	66,47
Tamplarie exterior	0,500	0,83	95,15
Tamplarie Usa cu acționare manuală	0,500	0,77	4,01



Tamplarie Usa cu actionare manuala	0,500	0,77	8,69
Tamplarie Usa cu actionare manuala	0,500	0,77	6,43

Calculul temperaturii de echilibru

$$T_{ech} = T_{ia} - (\eta_p \times \Phi_g) / H \quad [^{\circ}\text{C}]$$

$$\Phi_g = Q_{gp} / (24 \times D_{zp}) \times 1000 \quad [\text{W}]$$

$$\Phi_g = 6885.5 \quad \eta_p = 0.998$$

$$T_{ech} = 13.45 \quad [^{\circ}\text{C}]$$

Consumul anual (total și specific) de energie primară pentru încălzire , apa caldă și iluminat:

Tabelul 2.5

Consum de energie primara [kWh/m ² ·an]		Coeficient conversie [kgCO ₂ /kWh]	Emisii CO ₂ [kgCO ₂ /m ² ·an]
Încălzire	144,89	0.202	29,27
ACC	5,02	0,202	5,87
Răcire	0	0	0
Ventilare	15,60	0,107	1,67
Iluminat	11,46	1,107	1,23
Total	176,96	-	33,18

7. Determinarea consumului anual de energie primară pentru răcire (dacă este cazul)

Clădirea nu are instalație de răcire.

8. Determinarea consumului anual de energie primară pentru apă caldă de consum

Determinarea consumului anual de căldură pentru prepararea apei calde de consum pentru clădirea auditată se determină în conformitate cu metodologia Mc001-capitolul 3 și se bazează pe valorile consumurilor specifice menționate pentru 88 elevi, cadre didactice și personal TESA (prezenți simultan în clădire).

- Temperatură a.c.c : 60 [°C]



- Temperatură apă rece : 10[°C]
- Diferența de temp. admisă : 10 [°C]
- Temperatura medie : 55 [°C]

Lavoare	12	Cadă de baie	0
Spălătoare	0	Rezervor WC	25
Bideuri	0	Masina de spalat vase	
Pisoare	10	Masina de spalat rufe	
Duș	0		

$$Q_{acpc} = 1.154 \cdot 10^{-3} \cdot (f_1 \cdot f_2 - 1) \cdot a \cdot N_p \cdot Z \cdot \frac{n_{ac}}{24} \cdot (\theta_{acc} - \theta_{ar})$$

$$Q_{acpc} = \frac{6627,}{42} \quad [\text{kWh/an}]$$

Q_{acpd} - pierderile de căldură pe conductele de distribuție

$$Q_{acpd} = Q_{acpd1} + Q_{acpd2} + Q_{acpd3}$$

Q_{acpd1} - pierderile de căldură a conductelor amplasate în subsoluri și canale termice

$$Q_{acpd1} = 0 \quad [\text{kWh/an}]$$

Q_{acpd2} - pierderile de căldură a coloanelor de apă caldă și a legăturilor la obiectele sanitare

$$Q_{acdi} = 10^{-3} \cdot U_i \cdot L_i \cdot (T_{ac} - T_{amb}) \cdot z \cdot T_{func}$$

$$U_i = 0,8$$

$$L_i = 5 \quad [\text{m}]$$

$$z = 10 \quad [\text{ore}]$$

$$T_{func} = 212 \quad [\text{zile}]$$



$$Q_{acd2} = \frac{326,4}{0} \quad [\text{kWh/an}]$$

Q_{acd3} – pierderea de căldură pe conductele de recirculare

$$Q_{acd3} = 0 \quad [\text{kWh/an}]$$

Q_{acpb} – pierderea de căldură la rezervorul de acumulare

$$Q_{acpb} = 0 \quad [\text{kWh/an}]$$

Q_{acpg} – pierderea de căldură la sursa de generare a energiei termice pentru prepararea apei calde de consum

$$Q_{acpg} = \frac{888,2}{4} \quad [\text{kWh/an}]$$

W_{ace} – consumul de energie electrică auxiliară

$$P_i = 0,022 \quad [\text{kW}]$$

$$n = 2120 \quad [\text{h/an}]$$

$$W_{ace} = 46,64 \quad [\text{kWh/an}]$$

Q_{rgac} – energia furnizată de surse regenerabile

$$Q_{rgac} = 0,00 \quad [\text{kWh/an}]$$

$$Q_a = \frac{9817,27}{1} \quad [\text{kWh/an}]$$

$$q_{ac} = 5,02 \quad [\text{kWh/m}^2, \text{an}]$$

9. Determinarea consumului anual de energie primară pentru ventilație mecanică (dacă este cazul)



Clădirea nu este prevăzută cu sistem de ventilație mecanică. Conform Mc001 revizuită, pentru clădirile nerezidențiale pentru care ventilația nu este asigurată de un sistem dedicat de ventilație mecanică centralizată, se impune un consum virtual de energie electrică pentru ventilație aferent unei încălziri în clasa de eficiență energetică E - limita maximă de consum, adică **39 kWh/m²,an** în cazul școlilor.

Determinarea necesarului energetic aferent încălzirii (eventual răcirii) debitului minim necesar de aer de ventilație (determinat conform normativului I5), se realizează în lipsa unui recuperator de căldură.

10. Determinarea consumului anual de energie primară pentru iluminat

DETERMINAREA CONSUMULUI DE ENERGIE ELECTRICA PENTRU ILUMINAT

$P_i =$	16000	[W]	putere instalata totala
$t_d =$	6	[ore/zi]	- timpul de utilizare a iluminatului artificial pe zi
	2190	[ore/an]	
$t_n =$	0	[ore/zi]	- timpul de utilizare a iluminatului artificial pe timp de noapte
	0	[ore/an]	
$F_d =$	1		- factor de dependenta de lumina pe zi
$F_o =$	0,8		- factor de dependenta de durata de utilizare
$T_u =$	1752		
$K_s =$	0,8		- coeficient de simultaneitate al iluminatului (0,65-1)
$W_{il} =$	22425,60	[kWh/an]	

Calculul consumului anual specific de energie pentru iluminat

$$q_{il} = 11,46 \text{ kw/mp , an}$$

11. Determinarea consumului anual de energie primară din surse regenerabile de energie (dacă este cazul)

Nu este cazul.



12. Determinarea consumului total anual de energie primară, a cantității anuale de CO₂ echivalent emis și a indicatorului RER

Calculul emisiei de CO₂

$$E_{CO2} = Q_{inc} \cdot F_{CO2comb} + Q_a \cdot F_{CO2comb} + W_{il} \cdot F_{CO2el}$$

	INC		ACM		Iluminat		Climatizare		Ventilare	
	1*	2*	1*	2*	1*	2*	1*	2*	1*	2*
Coef. CO₂	0,202	0	0,202	0	0,107	0	0,107	0	0,107	0
Energie finală	144,89	0	5,02	0,00	11,46	0	0,00	0	15,60	0

1* - Neregenerabil

2* - Regenerabil

Indicele de emisie echivalent

$$I_{CO2} = 33,18 \text{ kg CO}_2/\text{mp, an}$$

III.5 Starea tehnică, inclusiv sistemul structural și analiza diagnostic, din punct de vedere al asigurării cerințelor fundamentale aplicabile, potrivit legii

SITUAȚIA ACTUALĂ CONSTRUCTIVĂ

Obiectivul analizat este amplasat pe str. Cuza Voda, Nr. 7 și are o formă în plan asimetrică.

Identificarea structurii de rezistență a clădirii s-a efectuat pe baza relevului acesteia, a investigațiilor vizuale și a cartii construcției dacă aceasta a fost pusă la dispoziție de beneficiar.

Clădirea cu destinația principală de Școală prezintă o structură de rezistență alcătuită astfel:

- sistem structural vertical: zidărie portantă din cărămidă confinată, grosime 0,30–0,40 m, combinată cu stâlpi și grinzi locale pe zona sălilor de clasă și a holurilor de acces.
- sistemul structural orizontal: planșee peste parter și etaj tip placă de beton armat monolit rezemată pe zidurile portante și pe grinzi locale de beton armat.
- acoperișul inițial tip terasă a fost înlocuit în timp cu șarpantă de lemn pe scaune, rezemate pe elementele portante ale planșeului. Învelitoarea actuală este din tablă.
- fundațiile clădirii evidențiate în sondaje geotehnice locale sunt directe, de suprafață, realizate ca fundații continue și soclu din beton, încastrate în stratul de „bolovănișuri, pietrișuri și nisipuri cu interspații umplute cu argile” la o adâncime de -1,50 m măsurată de la nivelul terenului.



Pe parcursul existenței clădirii s-au efectuat lucrări de reabilitare termică la fațadă. Clădirea fiind în prezent termoizolată cu polistiren expandat de 10 cm grosime. De asemenea s-au mai efectuat lucrări uzuale de întreținere și reparații locale. S-a înlocuit parțial tâmplăria exterioară existentă cu tâmplărie PVC cu geam termoizolant.

a) Rezistență mecanică și stabilitate:

Starea tehnică din punctul de vedere al asigurării cerințelor fundamentale, rezistența mecanică și stabilitate:

Conform expertizei tehnice Din analiza clădirii privită ca un ansamblu complex definit ca și „sistem clădire”, a modului în care răspunde prin subsistemele sale tuturor acțiunilor mediului adiacent asupra sa, atât de alcătuire, cât și de comportare în timp, s-au constatat următoarele:

Structura de rezistență

Dintre problemele structurale apărute cu ocazia expertizării se impun a fi semnalate următoarele:

- cele trei tronsoane ale clădirii - tronsonul nordic, sud-estic și sud-vestic, - sunt separate pe zonele centrale de alăturare prin rosturi. Corpurile rezultate respectă dimensiunea maximă prevăzută pentru rosturile de dilatare și seismice.

Problemele structurale constatate sunt următoarele:

- pe tavanul sălilor de clasă situate la ultimul nivel sunt vizibile urme ale infiltrațiilor de apă în timp, fără a avea certificarea că acestea sunt active.
- intradosul streșinilor perimetrale este degradat local din cauza scurgerilor de apă din jgheburile deteriorate.
- există infiltrații de apă la unele săli din etajul 2 (care au condus local la degradarea și înlocuirea parchetului), posibil prin neetanșeitățile pervazului exterior, inclusiv a tâmplărilor de slabă calitate.
- suprafața pereților, cu precădere din curtea interioară prezintă zone locale cu straturile de finisaj deteriorate prin exfoliere.
- soclul perimetral, cu precădere pe zonele de descărcare a burlanelor alăturate clădirii este afectat de infiltrațiile de apă, local cu urme de igrasie.
- șarpanta de lemn a fost executată peste terasa inițială, fără îndepărtarea straturilor grele – beton de pantă, zgură, hidroizolații vechi, șape, fiind identificat inclusiv pietrișul de protecție a hidroizolației. Soluțiile structurale sunt de nivel local, cu improvizații care impun măsuri de consolidare, local de refacere structurală.
- perimetral aticul a fost completat superior cu zidărie și o centură de gabarit redus, fără o solidarizare cu planșeul. Cosoroaba este legată cu oțel beton de centură, în stil vechi, fără buloane metalice.



- tălpile popilor sunt așezate direct pe straturile terasei vechi, fără a fi identificate buloanele de prindere de elementele de beton armat.
- spațiul podului este obturat de depozitarea materialelor neutilizate din școală, dar care din diverse motive nu pot fi casate. Acestea împiedică atât identificarea în detaliu a modului de realizare a șarpantei – prinderile perimetrale, cât și viitoarele intervenții reparatorii, cu siguranță necesare.

Spațiile închise - anvelopă și compartimentări

Având în vedere structura clădirii acestea sunt delimitate în principal de elemente structurale principale - pereți portanți, planșee - și de închiderile exterioare. Din analiza parametrilor funcționali – temperatură, umiditate, luminozitate, calitate a aerului, - corelat cu destinația clădirii situația se prezintă astfel:

- clădirea este termoizolată pe exterior cu polistiren expandat în grosime – identificată în sondaje locale – între 5 cm și 8 cm (local 10 cm). Confortul interior este afectat de lipsa stratului termoizolator adecvat la nivelul podului și a lipsei totale a acestuia sub pardoseala parterului.
- la nivelul podului protecția termică este rezolvată cu un strat de zgură și bca, în grosime medie de cca 15 cm, la nivelul cerințelor perioadei de execuție.
- tâmplăriile existente vor trebui analizate și corelate cu exigențele normativelor actuale.

b) Securitate la incendiu:

Conform "Normativ de siguranță la foc a construcțiilor" Indicativ P 118/1999, **gradul de rezistență la foc este II, risc mic de incendiu.**

c) Igienă, sănătate și mediu înconjurător:

Nivelul de confort în clădirea expertizată este redus datorită apariției fenomenului de condens urmat de mucegaire și a protecției termice necorespunzătoare.

Gradul de uzură al clădirii expertizate este ridicat datorită infiltrațiilor de apă de la acoperiș, și a fatadelor care necesită refacearea în unele zone (în momentul de față finisajul exterior și interior este parțial degradat).

d) Siguranță și accesibilitate în exploatare:

La momentul actual clădirea nu prezintă pericol privind siguranța în exploatare.

e) Protecție împotriva zgomotului:

La momentul actual clădirea nu prezintă o protecție împotriva zgomotului exterior. Tamplăria exterioară existentă asigură parțial protecție împotriva zgomotului.

f) Economie de energie și izolare termică:



Din punct de vedere energetic, clădirea în starea inițială este mult sub prevederile normelor actuale de confort și consum energetic.

g) Utilizare sustenabilă a resurselor naturale:

Lucrarile propuse trebuie proiectate, construite și demolate astfel încât folosirea resurselor naturale să fie sustenabilă și să asigure următoarele:

- caracterul reciclabil al lucrărilor de construcție, al materialelor și partilor după demolare;
- durabilitatea lucrărilor de construcție;
- folosirea de materii prime și secundare compatibile cu mediul în lucrările de construcție.

III.6 Actul doveditor al forței majore, după caz

Nu este cazul.



IV. Concluziile expertizei tehnice și, după caz, ale auditului energetic, concluziile studiilor de diagnosticare

a) Încadrarea construcțiilor conf. P. 100/1-2013 și conf. H.G. 766/97

Categoria de importanță a clădirii C – normală

Clasa de importanță II

b) Prezentarea a minimum două soluții de intervenție

SOLUȚII DE INTERVENȚIE PROPUSE PRIN EXPERTIZA TEHNICĂ

SCENARIUL V1

Pentru păstrarea clădirii existente la parametrii structurali și funcționali impuși de normativele de specialitate și după realizarea intervențiilor modificatoare propuse se recomandă următoarele:

- trebuie menționat faptul că potrivit prevederilor normativului P100/3-2019, cap. 3.3 „Necesitatea lucrărilor de intervenție”, alin (5) – în cazul clădirilor aparținând integral domeniului public sau privat al statului sau al unităților administrativ teritoriale, la care lucrările de intervenție sunt însoțite de lucrări de reparații capitale, tipul și anvergura lucrărilor de intervenție se stabilesc astfel încât, după efectuarea acestora clădirea să poată fi încadrată în clasa de risc seismic R_s IV.” Având în vedere rolul clasei de importanță – expunere II în care este încadrată clădirea, și faptul că asocierea actuală a structurii de rezistență este în clasa de risc seismic R_s III, proprietarul va avea în vedere modul în care construcția se va putea încadra pe viitor în clasa de risc seismic R_s IV, corelată clasei de importanță. Acesta va fi stabilit printr-o expertiză structurală completă – inclusiv cu determinarea gradului de asigurare seismică, și materializat la prima reparație capitală a clădirii.
- suplimentul de încărcare rezultat prin prevederea panourilor fotovoltaice pe acoperișul clădirii este nesemnificativ. Înlocuirea în timp a învelitorii inițiale din țigle ceramice, cu o soluție mult mai ușoară – table sau țigle metalice, creează rezerva de rezistență necesară montării acestor panouri. Se recomandă ca pe zonele în care evacuarea zăpezilor este blocată și pot apărea aglomerări de zăpadă să se prevadă rezistențe electrice pentru dejivrare.
- problemele create de infiltrațiile de apă vor trebui rezolvate cu ocazia lucrărilor la anvelopa clădirilor. Pentru soclu se recomandă a se utiliza în tencuială mortar hidrofug care să blocheze infiltrațiile de apă spre baza pereților.
- lucrările de intervenție la nivelul podului vor fi precedate de îndepărtarea tuturor materialelor depozitate în pod – resturi de materiale, mobilier deteriorat, materiale didactice neutilizate, etc. – care au îngreunat atât verificările, și nu vor permite nici remediile necesare.
- înainte de a se lua decizia revizuirii șarpantei - cu înlocuirea elementelor deteriorate și refacerea prinderilor incorecte, - se va face o analiză comparativă a costurilor, raportat cu realizarea unei



șarpante noi, cu avantajul în acest caz a posibilității eliminării de pe planșeul peste ultimul nivel a straturilor de lestare vechi și a realizării corecte a prinderilor de planșeu.

- în cazul în care costurile vor impune păstrarea șarpantei existente, cosoroaba perimetrală se va fixa de planșeul de beton armat prin intermediul unor platbande metalice tip cornier și buloane metalice. În același mod se vor reface prinderile tălpilor popilor de placa de beton armat inferioară.

- reabilitarea termică a clădirii va trebui completată prin aplicarea termoizolației, la nivelul podului și, în măsura posibilităților, sub pardoseala parterului. De asemenea, se va analiza calitatea termoizolației exterioare din polistiren expandat existente, raportat la exigența normativelor actuale. Detaliile se vor trata în auditul energetic al clădirii. Concomitent se vor lua măsuri de climatizare / ventilare a spațiilor, corelat cu tema de proiectare transmisă de proprietar.

- dacă din motive care nu fac obiectul expertizei va fi luată decizia refacerii termoizolației exterioare într-o soluție nouă, după decaparea polistirenului se va solicita prezența expertului la fața locului pentru a analiza starea pereților. Înainte de montarea noului sistem de anvelopare, aderența tencuielii va fi verificată prin batere. Zonele neaderente identificate prin sunet specific se vor decapa prin spargere, tencuiala urmând a fi refăcută cu mortar M10T.

- peste stratul termoizolant din pod se va executa o podină de circulație pentru intervenții ocazionale reparatorii și se va monta o folie pvc pentru scurgeri accidentale.

- se recomandă renunțarea la lucarnele vechi, generatoare de probleme pentru stoparea infiltrațiilor de apă. Pentru ventilarea podului și iluminare se vor monta tabachere de ventilare în planul învelitorii, prin care se va asigura și accesul pe acoperiș.

- refacerea instalațiilor și finisajelor va fi analizată de proiectanții de specialitate, potrivit destinației clădirii.

- se vor completa lucrările de sistematizare a terenului alăturat clădirii prin refacerea trotuarelor / platformelor pentru preluarea apelor pluviale și dirijarea lor spre un emisar inferior.

SCENARIUL V2

Identic cu Scenariul V1

RAPORT DE AUDIT ENERGETIC

MĂSURI RECOMANDATE DE CREȘTERE A PERFORMANȚEI ENERGETICE

- Soluții de renovare pentru anvelopa termică a clădirii (parte opacă – S1)

Izolarea elevatiei fundației cu SISTEM TERMO polistiren extrudat, grosime 10 cm

Izolarea pereților exteriori cu SISTEM TERMO vată minerală, densitate 18 kg/mc și polistiren expandat EPS100, la centuri, grosime 20 cm

Izolarea planșeului peste ultimul nivel cu polistiren expandat EPS 100 ignifugat, grosime 30 cm

Izolarea planșeului peste subsolul neîncălzit cu polistiren extrudat, intrados, grosime 10 cm



- **Soluții de renovare pentru tâmplăria exterioară (S2)**

Inlocuirea totală a ferestrelor exterioare existente cu tamplarie performantă energetică cu vitraj cu 3 foi de geam low-e, cu rezistență termică de min.: 0,83 m²K/W, inclusiv reparații și finisaje interioare locale

Inlocuirea totală a ușilor exterioare existente cu tamplarie performantă energetică cu vitraj cu 3 foi de geam low-e, cu rezistență termică de min.: 0,77 m²K/W, inclusiv reparații și finisaje interioare locale

- **Soluții de modernizare a instalațiilor (S3, S4)**

Inlocuirea boilerului electric cu acumulare cu un boiler electric nou, care să asigure necesarul de energie termică pentru apa caldă de consum

Inlocuirea instalației interioare de distribuție a agentului termic, cu sistem nou de distribuție cu radiatoare, instalare termostate în fiecare zonă funcțională

Inlocuirea robinetilor pentru apa caldă de consum cu robineti noi cu senzor

Inlocuirea copurilor de iluminat cu corpuri de iluminat cu LED cu eficiență ridicată

- **Soluția de ventilație mecanică cu recuperare de căldură (S5)**

Instalare sistem centralizat de ventilație mecanică, cu recuperare de căldură

Pachete de măsuri

Scenariul V1

- S1.1 Izolarea elevației fundației cu SISTEM TERMO polistiren extrudat, grosime 10 cm
- S1.2 Izolarea peretilor exteriori cu SISTEM TERMO vată minerală, densitate 18 kg/mc și polistiren expandat EPS100, la centuri, grosime 20 cm
- S1.3 Izolarea planșeului peste ultimul nivel cu polistiren expandat EPS 100 ignifugat, grosime 30 cm
- S1.4 Izolarea planșeului peste subsolul neîncălzit cu polistiren extrudat, intrados, grosime 10 cm
- S2.1 Inlocuirea totală a ferestrelor exterioare existente cu tamplarie performantă energetică cu vitraj cu 3 foi de geam low-e, cu rezistență termică de min.: 0,83 m²K/W, inclusiv reparații și finisaje interioare locale
- S2.2 Inlocuirea totală a ușilor exterioare existente cu tamplarie performantă energetică cu vitraj cu 3 foi de geam low-e, cu rezistență termică de min.: 0,77 m²K/W, inclusiv reparații și finisaje interioare locale
- S4.1 Inlocuirea copurilor de iluminat cu corpuri de iluminat cu LED cu eficiență ridicată
- S5.1 Instalare unități individuale de ventilație mecanică, cu recuperare de căldură
- S6.1 Instalare kit panouri fotovoltaice, putere instalată 38 [kWp]

Scenariul V2

- S1.1 Izolarea elevației fundației cu SISTEM TERMO polistiren extrudat, grosime 10 cm
- S1.2 Izolarea peretilor exteriori cu SISTEM TERMO vată minerală, densitate 18 kg/mc și polistiren expandat EPS100, la centuri, grosime 20 cm
- S1.3 Izolarea planșeului peste ultimul nivel cu polistiren expandat EPS 100 ignifugat, grosime 30 cm



- S1.4 Izolarea planșului peste subsolul neîncălzit cu polistiren extrudat, grosime 10 cm
- S2.1 Înlocuirea totală a ferestrelor exterioare existente cu tamplarie performantă energetică cu vitraj cu 3 foi de geam low-e, cu rezistență termică de min. : 0,83 m²K/W, inclusiv reparații și finisaje interioare locale
- S2.2 Înlocuirea totală a ușilor exterioare existente cu tamplarie performantă energetică cu vitraj cu 3 foi de geam low-e, cu rezistență termică de min. : 0,77 m²K/W, inclusiv reparații și finisaje interioare locale
- S3.1 Înlocuirea boilerului electric cu acumulare cu un boiler electric nou, care să asigure necesarul de energie termică pentru apa caldă de consum
- S3.2 Înlocuirea instalației interioare de distribuție a agentului termic, cu sistem nou de distribuție cu radiatoare, instalare termostate în fiecare zonă funcțională, montare corpuri de încălzire noi din oțel
- S3.3 Înlocuirea robinetilor pentru apa caldă de consum cu robineti noi cu senzor
- S4.1 Înlocuirea copurilor de iluminat cu corpuri de iluminat cu LED cu eficiență ridicată
- S5.1 Instalare unități individuale de ventilație mecanică, cu recuperare de căldură
- S6.1 Instalare kit panouri fotovoltaice, putere instalată 90 [kWp]
- S6.2 Instalare pompa de căldură aer-apa, care să acopere necesarul de căldură pentru încălzirea spațiilor

Scenariu	Pachet de măsuri
V1	S1.1+S1.2+S1.3+S1.4+S2.1+S2.2+S4.1+S5.1+S6.1
V2	S1.1+S1.2+S1.3+S1.4+S2.1+S2.2+S3.1+S3.2+S3.3+S4.1+S5.1+S6.1+S6.2

• **Lucrări conexe**

- Executarea de trotuare de protecție scopul protejării imobilului la infiltrațiile de apă la infrastructura clădirii
- Refacerea finisajelor interioare în zonele de intervenție;
- conformarea clădirii din punct de vedere al cerințelor de securitate la incendiu, conform actelor normative în vigoare;
- conformarea clădirii din punct de vedere al cerințelor de sănătate publică, conform actelor normative în vigoare etc.

c) Soluțiile tehnice și măsurile propuse de către expertul tehnic și, după caz, auditorul energetic spre a fi dezvoltate în cadrul documentației de avizare a lucrărilor de intervenții

- A. ANALIZA TEHNICO-ECONOMICĂ A LUCRĂRILOR DE RENOVARE ENERGETICĂ**
- 1.1. Determinarea noilor performanțe termice și energetice ale clădirii și instalațiilor ca urmare a lucrărilor de renovare
- a. Caracteristici geometrice și termotehnice ale elementelor de construcție renovate
- Marimea ariilor suprafețelor și volumul clădirii după renovare

Element de calcul	Înainte de renovare	După renovare	După renovare
		V1	V2

Suprafata pereti exteriori/parte opaca	1079,41	1079,41	1079,41
Suprafata tamplarie	544,97	544,97	544,97
Suprafata planseu sub pod neincalzit	655,27	655,27	655,27
Suprafata planseu peste subsol	175,28	175,28	175,28
Suprafata placa pe sol	647,15	647,15	647,15
Aria de referinta a pardoselii	1957,27	1957,27	1957,27
Suprafata construit desfasurata	2388,00	294,40	294,40
Volumul de referinta a cladirii	6426,63	6426,63	6426,63
Volumul util incalzit	6426,63	6426,63	6426,63
Volumul total al cladirii	0,00	0,00	0,00
factor de compactitate a cladirii	0,48	0,48	0,48

b. Rezistențe termice corectate înainte și după renovare

Tip element de construcție	Rezistența termică corectată, calculată înainte de reabilitare [m²K/W]	Rezistența termică corectată, calculată scenariul de reabilitare V1 [m²K/W]	Rezistența termică corectată, calculată scenariul de reabilitare V2 [m²K/W]	Rezistența termică corectată, normată [m²K/W]	Aria [m²]
Perete Exterior	1,864	2,980	2,980	3,00	260,53
Perete Exterior	1,496	2,396	2,396	3,00	167,52
Perete Exterior	2,320	4,093	4,093	3,00	363,24
Perete Exterior	2,146	3,634	3,634	3,00	288,12
Planseu sub pod neincalzit	0,641	5,594	5,594	5,00	655,27
Placa cladire pe sol	2,546	2,546	2,546	4,50	647,15
Planseu subsol neincalzit	0,513	3,528	3,528	2,50	175,28
Tamplarie exterior	0,500	0,900	0,900	0,83	159,03
Tamplarie exterior	0,500	0,900	0,900	0,83	205,19
Tamplarie exterior	0,500	0,900	0,900	0,83	66,47
Tamplarie exterior	0,500	0,900	0,900	0,83	95,15
Tamplarie Usa cu actionare manuala	0,500	0,800	0,800	0,77	4,01



Tamplarie Usa cu actionare manuala	0,500	0,800	0,800	0,77	8,69
Tamplarie Usa cu actionare manuala	0,500	0,800	0,800	0,77	6,43

tabel5.2a Coeficienti liniari de transfer termic pentru scenariul de reabilitare **V1**

Perete Exterior					
Nr. Crt	Tipul punctii termice	Valori ψ (W/mK)	n	Lungimea punctii termice [m]	n. $\psi \cdot L$ [W/K]
0	1	2	3	4	5
1	Sectiune orizontala tamplarie exterioara - zona glaf	0,067	1	85,2	5,708
2	Sectiune orizontala tamplarie exterioara - zona buiandrug	0,221	1	85,2	18,829
3	Sectiune verticala tamplarie exterioara	0,067	1	15,4	1,032
4	Colt iesind-Cu stalp cu izolatie	0,068	1	39,4	2,679
5	Soclu subsol neincalzit-Cu izolatie continua a peretelui exterior 2v	0,195	1	43,31	8,445
6	Colt intrand fara intersectie perete interior-Cu stalp fara izolatie	-0,346	1	9,85	-3,408
7	Intersectie pereti-Fara stalp cu izolatie	0	1	49,15	0,000
8	Intersectie perete exterior cu planseu curent-Centura cu izolatie a peretelui exterior intersectie	0,007	1	85,7	0,600
9	Intersectie perete exterior cu planseu sub pod-Cu izolatie a peretelui exterior cu centura	0,191	1	42,85	8,184
Total					42,07

Nr. Crt	Tipul punctii termice	Valori ψ (W/mK)	n	Lungimea punctii termice [m]	n. $\psi \cdot L$ [W/K]
0	1	2	3	4	5
1	Sectiune orizontala tamplarie exterioara - zona glaf	0,067	1	96,05	6,435
2	Sectiune orizontala tamplarie exterioara - zona buiandrug	0,221	1	96,05	21,227
3	Sectiune verticala tamplarie exterioara	0,067	1	27,3	1,829
4	Colt iesind-Cu stalp cu izolatie	0,068	1	49,25	3,349
5	Soclu subsol neincalzit-Cu izolatie continua a peretelui exterior 2v	0,195	1	37,93	7,396



6	Intersectie perete exterior cu planseu curent-Centura cu izolatia a peretelui exterior intersectie	0,007	1	78,22	0,548
7	Intersectie perete exterior cu planseu sub pod-Cu izolatia a peretelui exterior cu centura	0,191	1	39,11	7,470
8	Colt intrand cu intersectie perete interior-Cu stalp cu izolatia	-0,089	1	9,85	-0,877
9	Intersectie pereti-Fara stalp cu izolatia	0	1	19,7	0,000
10	Colt intrand fara intersectie perete interior-Cu stalp fara izolatia	-0,346	1	19,7	-6,816
Total					40,562

Perete Exterior					
Nr. Crt	Tipul punctii termice	Valori ψ (W/mK)	n	Lungimea punctii termice [m]	n. ψ . L [W/K]
0	1	2	3	4	5
1	Sectiune orizontala tamplarie exterioara - zona glaf	0,067	1	38,1	2,553
2	Sectiune orizontala tamplarie exterioara - zona buiandrug	0,221	1	38,1	8,420
3	Sectiune verticala tamplarie exterioara	0,067	1	20,4	1,367
4	Colt iesind-Cu stalp cu izolatia	0,068	1	59,1	4,019
5	Soclu subsol neincalzit-Cu izolatia continua a peretelui exterior 2v	0,195	1	44,62	8,701
6	Intersectie perete exterior cu planseu sub pod-Cu izolatia a peretelui exterior cu centura	0,191	1	44,11	8,425
7	Intersectie perete exterior cu planseu curent-Centura cu izolatia a peretelui exterior intersectie	0,007	1	88,22	0,618
8	Intersectie pereti-Fara stalp cu izolatia	0	1	3,25	0,000
9	Colt intrand fara intersectie perete interior-Cu stalp fara izolatia	-0,346	1	19,7	-6,816
10	Colt intrand cu intersectie perete interior-Cu stalp cu izolatia	-0,089	1	19,7	-1,753
Total					25,532

Perete Exterior					
Nr. Crt	Tipul punctii termice	Valori ψ (W/mK)	n	Lungimea punctii termice [m]	n. ψ . L [W/K]
0	1	2	3	4	5
1	Sectiune orizontala tamplarie exterioara - zona glaf	0,067	1	51,9	3,477
2	Sectiune orizontala tamplarie exterioara - zona buiandrug	0,221	1	51,9	11,470
3	Sectiune verticala tamplarie exterioara	0,067	1	9,3	0,623



4	Colt iesind-Cu stalp cu izolatie	0,068	1	59,1	4,019
5	Soclu subsol neincalzit-Cu izolatie continua a peretelui exterior 2v	0,195	1	38,94	7,593
6	Intersectie perete exterior cu planseu sub pod-Cu izolatie a peretelui exterior cu centura	0,191	1	39,28	7,502
7	Intersectie perete exterior cu planseu curent-Centura cu izolatie a peretelui exterior intersectie	0,007	1	77,79	0,545
8	Intersectie pereti-Fara stalp cu izolatie	0	1	19,7	0,000
9	Colt intrand fara intersectie perete interior-Cu stalp fara izolatie	-0,346	1	9,85	-3,408
10	Colt intrand cu intersectie perete interior-Fara stalp cu izolatie v1	-0,091	1	29,55	-2,689

Total 29,132

Planseu sub pod neincalzit					
Nr. Crt	Tipul puntii termice	Valori ψ (W/mK)		Lungimea puntii termice [m]	n. $\psi \cdot L$ [W/K]
			n		
0	1	2	3	4	5
1	Intersectie perete exterior cu planseu sub pod-Cu izolatie a peretelui exterior cu centura	0,132	1	165,35	21,826

Total 21,826

Placa cladire pe sol					
Nr. Crt	Tipul puntii termice	Valori ψ (W/mK)		Lungimea puntii termice [m]	n. $\psi \cdot L$ [W/K]
			n		
0	1	2	3	4	5
1	Soclu subsol neincalzit-Cu izolatie continua a peretelui exterior 2v	0,177	1	121,95	21,585

Total 21,585

Planseu subsol neincalzit					
Nr. Crt	Tipul puntii termice	Valori ψ (W/mK)		Lungimea puntii termice [m]	n. $\psi \cdot L$ [W/K]
			n		
0	1	2	3	4	5



1	Soclu subsol neincalzit-Cu izolatie continua a peretelui exterior 2v	0,177	1	42,85	7,584
---	--	-------	---	-------	-------

Total 7,584

tabel5.2b Coeficienti liniari de transfer termic pentru scenariul de reabilitare **V2**

Perete Exterior					
Nr. Crt	Tipul puntii termice	Valori ψ (W/mK)	n	Lungimea puntii termice [m]	n. $\psi \cdot L$ [W/K]
0	1	2	3	4	5
1	Sectiune orizontala tamplarie exterioara - zona glaf	0,067	1	85,2	5,708
2	Sectiune orizontala tamplarie exterioara - zona buiandrug	0,221	1	85,2	18,829
3	Sectiune verticala tamplarie exterioara	0,067	1	15,4	1,032
4	Colt iesind-Cu stalp cu izolatie	0,068	1	39,4	2,679
5	Soclu subsol neincalzit-Cu izolatie continua a peretelui exterior 2v	0,195	1	43,31	8,445
6	Colt intrand fara intersectie perete interior-Cu stalp fara izolatie	-0,346	1	9,85	-3,408
7	Intersectie pereti-Fara stalp cu izolatie	0	1	49,15	0,000
8	Intersectie perete exterior cu planseu curent-Centura cu izolatie a peretelui exterior intersectie	0,007	1	85,7	0,600
9	Intersectie perete exterior cu planseu sub pod-Cu izolatie a peretelui exterior cu centura	0,191	1	42,85	8,184

Total 42,07

Nr. Crt	Tipul puntii termice	Valori ψ (W/mK)	n	Lungimea puntii termice [m]	n. $\psi \cdot L$ [W/K]
0	1	2	3	4	5
1	Sectiune orizontala tamplarie exterioara - zona glaf	0,067	1	96,05	6,435
2	Sectiune orizontala tamplarie exterioara - zona buiandrug	0,221	1	96,05	21,227
3	Sectiune verticala tamplarie exterioara	0,067	1	27,3	1,829
4	Colt iesind-Cu stalp cu izolatie	0,068	1	49,25	3,349
5	Soclu subsol neincalzit-Cu izolatie continua a peretelui exterior 2v	0,195	1	37,93	7,396
6	Intersectie perete exterior cu planseu curent-Centura cu izolatie a peretelui exterior intersectie	0,007	1	78,22	0,548



7	Intersectie perete exterior cu planseu sub pod-Cu izolatie a peretelui exterior cu centura	0,191	1	39,11	7,470
8	Colt intrand cu intersectie perete interior-Cu stalp cu izolatie	-0,089	1	9,85	-0,877
9	Intersectie pereti-Fara stalp cu izolatie	0	1	19,7	0,000
10	Colt intrand fara intersectie perete interior-Cu stalp fara izolatie	-0,346	1	19,7	-6,816
Total					40,562

Perete Exterior					
Nr. Crt	Tipul puntii termice	Valori ψ (W/mK)	n	Lungimea puntii termice [m]	n. $\psi \cdot L$ [W/K]
0	1	2	3	4	5
1	Sectiune orizontala tamplarie exterioara - zona glaf	0,067	1	38,1	2,553
2	Sectiune orizontala tamplarie exterioara - zona buiandrug	0,221	1	38,1	8,420
3	Sectiune verticala tamplarie exterioara	0,067	1	20,4	1,367
4	Colt iesind-Cu stalp cu izolatie	0,068	1	59,1	4,019
5	Soclu subsol neincalzit-Cu izolatie continua a peretelui exterior 2v	0,195	1	44,62	8,701
6	Intersectie perete exterior cu planseu sub pod-Cu izolatie a peretelui exterior cu centura	0,191	1	44,11	8,425
7	Intersectie perete exterior cu planseu curent-Centura cu izolatie a peretelui exterior intersectie	0,007	1	88,22	0,618
8	Intersectie pereti-Fara stalp cu izolatie	0	1	3,25	0,000
9	Colt intrand fara intersectie perete interior-Cu stalp fara izolatie	-0,346	1	19,7	-6,816
10	Colt intrand cu intersectie perete interior-Cu stalp cu izolatie	-0,089	1	19,7	-1,753
Total					25,532

Perete Exterior					
Nr. Crt	Tipul puntii termice	Valori ψ (W/mK)	n	Lungimea puntii termice [m]	n. $\psi \cdot L$ [W/K]
0	1	2	3	4	5
1	Sectiune orizontala tamplarie exterioara - zona glaf	0,067	1	51,9	3,477
2	Sectiune orizontala tamplarie exterioara - zona buiandrug	0,221	1	51,9	11,470
3	Sectiune verticala tamplarie exterioara	0,067	1	9,3	0,623
4	Colt iesind-Cu stalp cu izolatie	0,068	1	59,1	4,019



5	Soclu subsol neincalzit-Cu izolatie continua a peretelui exterior 2v	0,195	1	38,94	7,593
6	Intersectie perete exterior cu planseu sub pod-Cu izolatie a peretelui exterior cu centura	0,191	1	39,28	7,502
7	Intersectie perete exterior cu planseu curent-Centura cu izolatie a peretelui exterior intersectie	0,007	1	77,79	0,545
8	Intersectie pereti-Fara stalp cu izolatie	0	1	19,7	0,000
9	Colt intrand fara intersectie perete interior-Cu stalp fara izolatie	-0,346	1	9,85	-3,408
10	Colt intrand cu intersectie perete interior-Fara stalp cu izolatie v1	-0,091	1	29,55	-2,689

Total 29,132

Planseu sub pod neincalzit					
Nr. Crt	Tipul puntii termice	Valori ψ (W/mK)	n	Lungimea puntii termice [m]	n. $\psi \cdot L$ [W/K]
0	1	2	3	4	5
1	Intersectie perete exterior cu planseu sub pod-Cu izolatie a peretelui exterior cu centura	0,132	1	165,35	21,826

Total 21,826

Placa cladire pe sol					
Nr. Crt	Tipul puntii termice	Valori ψ (W/mK)	n	Lungimea puntii termice [m]	n. $\psi \cdot L$ [W/K]
0	1	2	3	4	5
1	Soclu subsol neincalzit-Cu izolatie continua a peretelui exterior 2v	0,177	1	121,95	21,585

Total 21,585

Planseu subsol neincalzit					
Nr. Crt	Tipul puntii termice	Valori ψ (W/mK)	n	Lungimea puntii termice [m]	n. $\psi \cdot L$ [W/K]
0	1	2	3	4	5
1	Soclu subsol neincalzit-Cu izolatie continua a peretelui exterior 2v	0,177	1	42,85	7,584



Total 7,584

Tabel 5.3.a Rezistențe termice corectate pentru elementele de construcție pentru scenariul de reabilitare V1

Perete Exterior							
Nr. Crt.	Strat	d [mm]	λ [mk/W]	Coef. de majorare	λ_c [mk/W]	d/λ_c [mk/W]	Coef. punți termice (r)
1	Rsi					0,125	0,519
2	Mortar de ciment si var	15	0,870	1	0,870	0,017	
3	Zidarie din caramizi cu gauri 1475 kg/m3	400	0,700	1,03	0,721	0,555	
4	Placi din vata minerala Tip G 140	200	0,040	1	0,040	5,000	
5	Mortar de ciment si var	5	0,870	1	0,870	0,006	
6	Rse					0,042	
R'						corectat	final
						5,744	2,980

Perete Exterior							
Nr. Crt.	Strat	d [mm]	λ [mk/W]	Coef. de majorare	λ_c [mk/W]	d/λ_c [mk/W]	Coef. punți termice (r)
1	Rsi					0,125	0,420
2	Mortar de ciment si var	15	0,870	1	0,870	0,017	
3	Zidarie din caramizi cu gauri 1675 kg/m3	400	0,750	1,03	0,773	0,518	
4	Mortar de var	5	0,700	1	0,700	0,007	
5	Placi din vata minerala Tip G 140	200	0,040	1	0,040	5,000	
6	Rse					0,042	
R'						corectat	final
						5,709	2,396

Perete Exterior							
Nr. Crt.	Strat	d [mm]	λ [mk/W]	Coef. de majorare	λ_c [mk/W]	d/λ_c [mk/W]	Coef. punți termice (r)
1	Rsi					0,125	0,712
2	Mortar de ciment si var	15	0,870	1	0,870	0,017	
3	Zidarie din caramizi cu gauri 1475 kg/m3	400	0,700	1,03	0,721	0,555	
4	Mortar de var	5	0,700	1	0,700	0,007	
5	Placi din vata minerala Tip G 140	200	0,040	1	0,040	5,000	
6	Rse					0,042	
R'						corectat	final

62 / 166

		2.591	2.546
--	--	-------	-------

Planseu subsol neincalzit							
Nr. Crt.	Strat	d [mm]	λ [mk/W]	Coef. de majorare	λ_c [mk/W]	d/ λ_c [mk/W]	Coef. puncti termice (r)
1	Rsi					0,167	0,969
2	Mortar de ciment si var	15	0,870	1	0,870	0,017	
3	Beton armat 2600 kg/m3	250	2,030	1	2,030	0,123	
4	Mortar de ciment	50	0,930	1	0,930	0,054	
5	Pin si brad in lungul fibrelor	25	0,350	1	0,350	0,071	
6	Polistiren celular	100	0,032	1	0,032	3,125	
	Rse					0,083	
	R'					corectat	final

Tabel 5.3.b Reziztente termice corectate pentru elementele de constructie pentru scenariul de reabilitare V2

Perete Exterior								
Nr. Crt.	Strat	d [mm]	λ [mk/W]	Coef. de majorare	λ_c [mk/W]	d/λ_c [mk/W]	Coef. puncti termice (r)	
1	Rsi					0,125	0,519	
2	Mortar de ciment si var	15	0,870	1	0,870	0,017		
3	Zidarie din caramizi cu gauri 1475 kg/m3	400	0,700	1,03	0,721	0,555		
4	Placi din vata minerala Tip G 140	200	0,040	1	0,040	5,000		
5	Mortar de ciment si var	5	0,870	1	0,870	0,006		
6	Rse					0,042		
	R'						corectat	final
							5.744	2,980

Perete Exterior								
Nr. Crt.	Strat	d [mm]	λ [mk/W]	Coef. de majorare	λ_c [mk/W]	d/ λ_c [mk/W]	Coef. puncti termice (r)	
1	Rsi					0,125	0,420	
2	Mortar de ciment si var	15	0,870	1	0,870	0,017		
3	Zidarie din caramizi cu gauri 1675 kg/m3	400	0,750	1,03	0,773	0,518		
4	Mortar de var	5	0,700	1	0,700	0,007		
5	Placi din vata minerala Tip G 140	200	0,040	1	0,040	5,000		
6	Rse					0,042		
		R'					corectat	final

		5,709	2,396
--	--	-------	-------

Perete Exterior							
Nr. Crt.	Strat	d [mm]	λ [mk/W]	Coef. de majorare	λ_c [mk/W]	d/λ_c [mk/W]	Coef. puncti termice (r)
1	Rsi					0,125	0,712
2	Mortar de ciment si var	15	0,870	1	0,870	0,017	
3	Zidarie din caramizi cu gauri 1475 kg/m3	400	0,700	1,03	0,721	0,555	
4	Mortar de var	5	0,700	1	0,700	0,007	
5	Placi din vata minerala Tip G 140	200	0,040	1	0,040	5,000	
6	Rse					0,042	
						corectat	final
						5,746	4,093

Perete Exterior							
Nr. Crt.	Strat	d [mm]	λ [mk/W]	Coef. de majorare	λ_c [mk/W]	d/λ_c [mk/W]	Coef. puncti termice (r)
1	Rsi					0,125	0,633
2	Mortar de ciment si var	15	0,870	1	0,870	0,017	
3	Zidarie din caramizi cu gauri 1475 kg/m3	400	0,700	1,03	0,721	0,555	
4	Mortar de var	5	0,700	1	0,700	0,007	
5	Placi din vata minerala Tip G 140	200	0,040	1	0,040	5,000	
	Rse					0,042	
						corectat	final
						5,746	3,634

Planseu sub pod neincalzit							
Nr. Crt.	Strat	d [mm]	λ [mk/W]	Coef. de majorare	λ_c [mk/W]	d/λ_c [mk/W]	Coef. puncti termice (r)
1	Rsi					0,125	0,783
2	Mortar de ciment si var	5	0,870	1	0,870	0,006	
3	Beton armat 2500 kg/m3	200	1,740	1	1,740	0,115	
4	Polistiren celular	300	0,044	1	0,044	6,818	
5	Rse					0,083	
						corectat	final
						7,147	5,594



Placa clădire pe sol							
Nr. Crt.	Strat	d [mm]	λ [mk/W]	Coef. de majorare	λ_c [mk/W]	d/λ_c [mk/W]	Coef. punți termice (r)
1	Rsi					0,167	0,983
2	Beton armat 2400 kg/m ³	150	1,620	1	1,620	0,093	
3	Beton cu perlit 1200 kg/m ³	50	0,410	1,03	0,422	0,118	
4	Umplutura de nisip	150	0,580	1	0,580	0,259	
5	Pământ compactat	100	2,000	1	2,000	0,050	
6	Pământ natural	7000	4,000	1	4,000	1,750	
7	Pin și brad în lungul fibrelor	25	0,350	1	0,350	0,071	
8	Rse					0,083	
	R'					corectat	final
						2,591	2,546

Planșeu subsol neîncălzit							
Nr. Crt.	Strat	d [mm]	λ [mk/W]	Coef. de majorare	λ_c [mk/W]	d/λ_c [mk/W]	Coef. punți termice (r)
1	Rsi					0,167	0,969
2	Mortar de ciment și var	15	0,870	1	0,870	0,017	
3	Beton armat 2600 kg/m ³	250	2,030	1	2,030	0,123	
4	Mortar de ciment	50	0,930	1	0,930	0,054	
5	Pin și brad în lungul fibrelor	25	0,350	1	0,350	0,071	
6	Polistiren celular	100	0,032	1	0,032	3,125	
	Rse					0,083	
	R'					corectat	final
						3,641	3,528

Se poate observa că soluțiile de renovare propuse în ambele variante conduc la valori ale rezistențelor termice corectate mai mari decât cele recomandate în Mc001.

c. Energia produsă din surse regenerabile

Ipotezele utilizate în calculul energiei produse cu surse regenerabile precum și rezultatele acestui calcul sunt prezentate în cele ce urmează:

Energia produsă cu Panouri fotovoltaice, kit de 29 kwp :
TOTAL ENERGIE PRODUSĂ : 32445,44 kwh/an
TOTAL ENERGIE SPECIFICĂ PRODUSĂ : 16,58 kwh/m² , an
Total emisii CO₂ evitate : 3405,65 kgCO₂
Total emisii CO₂ evitate raportate la suprafață : 1,74 kg CO₂ /m² , an



Performance of grid-connected PV

PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

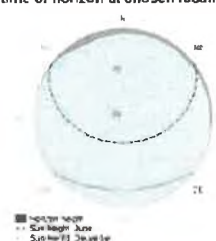
Provided inputs:

Latitude/Longitude	47° 654,23° 553
Horizon	Calculated
Database used	PVGIS-SARAH2
PV technology	Crystalline silicon
PV installed	29 kWp
System loss	14 %

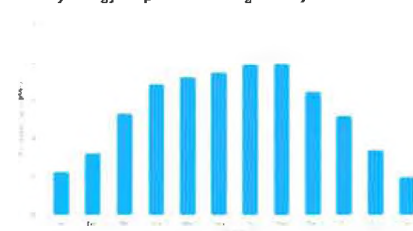
Simulation outputs

Slope angle:	35 °
Azimuth angle:	0 °
Yearly PV energy production	32445.44 kWh
Yearly in-plane irradiation	1489.59 kWh/m ²
Year-to-year variability:	1466.06 kWh
Changes in output due to:	
Angle of incidence	-2.81 %
Spectral effects	1.32 %
Temperature and low irradiance:	-11.3 %
Total loss:	-24.88 %

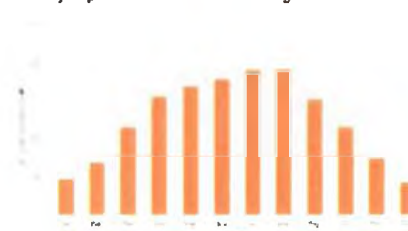
Outline of horizon at chosen location:



Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E _m	H _{0,m}	SD _m
January	1124.6	46.0	313.9
February	1569.9	67.1	447.8
March	2626.8	114.5	562.1
April	3406.1	156.0	520.6
May	3563.7	168.7	437.9
June	3729.4	178.4	285.9
July	3938.0	190.1	317.5
August	3957.0	191.0	378.7
September	3226.8	150.1	408.3
October	2577.4	114.7	438.7
November	1665.7	71.8	387.6
December	977.0	41.1	245.1

E_m Average monthly electricity production from the defined system [kWh]

$H(i)_m$: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²]

SD m Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation (kWh)

[illegible]

7. It is a part of the policy of the Commission to accept no responsibility for the actions of any individual or organization. The Commission accepts no responsibility for the actions of any individual or organization. The Commission accepts no responsibility for the actions of any individual or organization.

图 1 为图 1 所示的模型。图中， ρ 为材料密度， E 为弹性模量， ν 为泊松比， μ 为摩擦系数， γ 为重力加速度， θ 为倾角， ϕ 为摩擦角， ψ 为内摩擦角， α 为摩擦角与内摩擦角之差， β 为摩擦角与内摩擦角之和， δ 为摩擦角与内摩擦角之差， ϵ 为摩擦角与内摩擦角之和， ζ 为摩擦角与内摩擦角之差， η 为摩擦角与内摩擦角之和， θ 为倾角， ϕ 为摩擦角， ψ 为内摩擦角， α 为摩擦角与内摩擦角之差， β 为摩擦角与内摩擦角之和， δ 为摩擦角与内摩擦角之差， ϵ 为摩擦角与内摩擦角之和， ζ 为摩擦角与内摩擦角之差， η 为摩擦角与内摩擦角之和。

PVGIS ©European Union, 2001-2023

Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged
save where otherwise stated

Report generated on 2023/06/27

Energia produsă cu Panouri fotovoltaice, kit de 85 kwp :
TOTAL ENERGIE PRODUSA : 95 096 kwh/an
TOTAL ENERGIE SPECIFICĂ PRODUSA : 48.6 kwh/m², an
Total emisii CO₂ evitate : 12315,13 kgCO₂
Total emisii CO₂ evitate raportate la suprafață : 6,29 kg CO₂ /m², an



PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

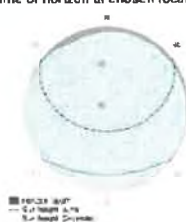
Provided inputs:

Latitude/longitude: 47 654,23 553
 Horizon: Calculated
 Database used: PVGIS-SARAH2
 PV technology: Crystalline silicon
 PV installed: 85 kWp
 System loss: 14 %

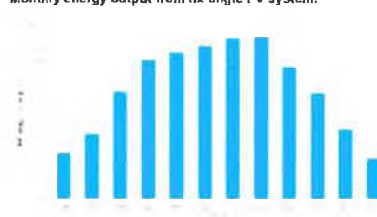
Simulation outputs

Slope angle: 35 °
 Azimuth angle: 0 °
 Yearly PV energy production: 95096.71 kWh
 Yearly in-plane irradiation: 1469.58 kWh/m²
 Year-to-year variability: 4296.69 kWh
 Changes in output due to:
 Angle of incidence: -2.81 %
 Spectral effects: 1.32 %
 Temperature and low irradiance: -11.3 %
 Total loss: -24.69 %

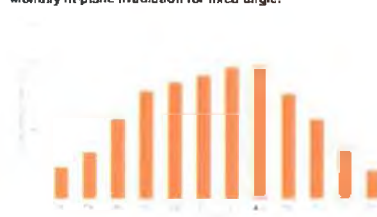
Outline of horizon at chosen location:



Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(0)_m	SD_m	
January	3296.2	48.0	920.2	E_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh] H(0)_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²] SD_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh]
February	4669.4	67.1	1312.8	
March	7669.1	114.5	1735.6	
April	9863.5	156.0	1552.2	
May	10533.2	168.7	1283.4	
June	10931.0	178.4	838.0	
July	11542.5	190.1	630.5	
August	11598.0	191.0	1110.0	
September	9466.7	150.1	1196.6	
October	7554.5	114.7	1265.8	
November	4940.9	71.8	1136.0	
December	2863.7	41.1	718.4	

The European Commission accepts no responsibility for any errors or omissions in this report. The Commission is not responsible for any damage or loss of any kind arising from the use of the information contained in this report. The Commission is not responsible for any damage or loss of any kind arising from the use of the information contained in this report. The Commission is not responsible for any damage or loss of any kind arising from the use of the information contained in this report.

PVGIS ©European Union, 2001-2023.
 Reproduction is authorized, provided the source is acknowledged
 save where otherwise stated.

Report generated on 2023/08/27



d. Consumuri de energie înainte și după renovare

Tabel 5.5 Consumuri de energie înainte de renovare

Consumator	ÎNCĂLZIRE	ACC	CLIMATIZARE	VENTILARE	ILUMINAT	Din care regen	TOTAL
Consum de energie finală termică [MWh/an]	283,58	9,82	0,00	0,00	0,00	0,00	293,40
Consum de energie finală electrică [MWh/an]	0,00	0,00	0,00	30,53	22,43	10,59	52,96
Consum de energie primară [MWh/an]	331,79	11,49	0,00	76,33	56,06	10,59	475,68
Consum specific de energie primară [kWh/m ² ,an]	169,52	5,87	0,00	39,00	28,64	5,41	243,03
CLASA DE EFICIENȚĂ ENERGETICĂ	D	A+	-	E	C	-	D

Tabel 5.6.1 Consumuri de energie după de renovare **scenariul V1**

Consumator	ÎNCĂLZIRE	ACC	CLIMATIZARE	VENTILARE	ILUMINAT	Din care regen	TOTAL
Consum de energie finală termică [MWh/an]	107,59	9,84	0,00	0,00	0,00	0,00	117,44
Consum de energie finală electrică [MWh/an]	0,00	0,00	0,00	14,71	17,17	31,88	31,88
Consum de energie primară [MWh/an]	125,89	11,52	0,00	29,41	17,17	31,88	183,99
Consum specific de energie primară [kWh/m ² ,an]	64,32	5,88	0,00	15,03	8,77	16,29	94,00
CLASA DE EFICIENȚĂ ENERGETICĂ	B	A+	-	B	A	-	B

Tabel 5.6.2 Consumuri de energie după de renovare **scenariul V2**

Consumator	ÎNCĂLZIRE	ACC	CLIMATIZARE	VENTILARE	ILUMINAT	Din care regen	TOTAL
Consum de energie finală termică [MWh/an]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	57,19	0,00

Consum de energie finală electrică [MWh/an]	43,97	8,95	0,00	30,53	14,97	98,43	98,43
Consum de energie primară [MWh/an]	43,97	8,95	0,00	21,36	14,97	98,43	89,25
Consum specific de energie primară [kWh/m ² ,an]	22,47	4,57	0,00	10,91	7,65	50,29	45,60
CLASA DE EFICIENȚĂ ENERGETICĂ	A+	A+	-	B	A	-	A

Tabel 5.7 Clase de eficiența energetică pentru scenariile de reabilitare energetică

Scenariul	ÎNCĂLZIRE	ACC	CLIMATIZARE	VENTILARE	ILUMINAT	TOTAL
V1	B	A+	-	B	A	B
V2	A+	A+	-	B	A	A

1.2. Analiza economică a lucrărilor de intervenție

Tarife utilizate la analiza economică

Înainte de reabilitare

Tarif energie pentru încălzire -	Gaz natural tarif plafonat	320	[Ron/MWh]=	64,75	[Euro/MWh]
Tarif energie pentru ACC	Energie electrică tarif plafonat	1450,51	[Ron/MWh]=	293,51	[Euro/MWh]
Tarif energie pentru ventilare	Energie electrică tarif plafonat	1450,51	[Ron/MWh]=	293,51	[Euro/MWh]
Tarif energie pentru iluminat	Energie electrică tarif plafonat	1450,51	[Ron/MWh]=	293,51	[Euro/MWh]

Scenariul V1

Tarif energie pentru încălzire -	Gaz natural tarif plafonat	320	[Ron/MWh]=	64,75	[Euro/MWh]
Tarif energie pentru ACC -	Gaz natural tarif plafonat	320	[Ron/MWh]=	64,75	[Euro/MWh]
Tarif energie pentru ventilare -	Fotovoltaic	0	[Ron/MWh]=	0,00	[Euro/MWh]
Tarif energie pentru iluminat -	Fotovoltaic	0	[Ron/MWh]=	0,00	[Euro/MWh]

Scenariul V2

Tarif energie pentru încălzire -	Fotovoltaic	0	[Ron/MWh]=	0,00	[Euro/MWh]
Tarif energie pentru ACC -	Fotovoltaic	0	[Ron/MWh]=	0,00	[Euro/MWh]
Tarif energie pentru ventilare -	Fotovoltaic	0	[Ron/MWh]=	0,00	[Euro/MWh]
Tarif energie pentru iluminat -	Fotovoltaic	0	[Ron/MWh]=	0,00	[Euro/MWh]



Analiza scenariul V1

Economia de energie pentru incalzire =	175,99	[MWh/an]
Economia de energie pentru apa calda de consum =	-0,03	[MWh/an]
Economia de energie pentru climatizare =	0,00	[MWh/an]
Economia de energie pentru ventilare =	15,83	[MWh/an]
Economia de energie pentru iluminat =	5,26	[MWh/an]
 Economia de energie de energie termica=	 175,96	 [MWh/an]
	13639,54	[Euro/an]
Tarif gaz natural=	64,75	[Euro/MWh]
Rata anuala medie de modificare a tarifului gazului natural, f1=	0,15	-
Economia de energie electrica	21,08	[MWh/an]
	15543,87	[Euro/an]
Tarif energie electrica	293,51	[Euro/MWh]
Rata anuala medie de modificare a tarifului energiei electrice, f2=	0,12	-
 Rata de actualizare, a =	 0,10	
$x1=(1+f1)/(1+a)$	1,05	
$x2=(1+f2)/(1+a)$	1,02	
 Durata de calcul=	 30	 [ani]
Investitia initiala	3114750	[Ron]
	630261,0	[Euro]

Costuri periodice de inlocuire

Inlocuire panouri fotovoltaice			Inlocuire centrala		
Tarif [Ron]	Tarif [Euro]	Perioada [ani]	Tarif [Ron]	Tarif [Euro]	Perioada [ani]
187050	37849,0	25,0	39536	8000,0	10

Analiza scenariul V2

Economia de energie pentru incalzire =	239,61	[MWh/an]
Economia de energie pentru apa calda de consum =	0,86	[MWh/an]
Economia de energie pentru climatizare =	0,00	[MWh/an]
Economia de energie pentru ventilare =	0,00	[MWh/an]
Economia de energie pentru iluminat =	7,46	[MWh/an]
 Economia de energie de energie termica=	 293,40	 [MWh/an]
	21243,80	[Euro/an]
Tarif gaz natural=	64,75	[Euro/MWh]
Rata anuala medie de modificare a tarifului gazului natural, f1=	0,15	-
Economia de energie electrica	-45,47	[MWh/an]
	15543,87	[Euro/an]
Tarif energie electrica	0,00	[Euro/MWh]



Rata anuală medie de modificare a tarifului energiei electrice, $f_2 =$	0,12	-
Rata de actualizare, $a =$	0,10	
$x_1 = (1+f_1)/(1+a)$	1,05	
$x_2 = (1+f_2)/(1+a)$	1,02	
Durata de calcul=	30	[ani]
Investiția inițială	5166214	[Ron]
	1045369,1	[Euro]

Costuri periodice de înlocuire

Inlocuire pompa			Inlocuire panouri fotovoltaice			Inlocuire boiler		
Tarif [Ron]	Tarif [Euro]	Perioada [ani]	Tarif [Ron]	Tarif [Euro]	Perioada [ani]	Tarif [Ron]	Tarif [Euro]	Perioada [ani]
735100	148745,4	25,0	548250	110936,9	25	3500	25	10

d) Recomandarea intervențiilor necesare pentru asigurarea funcționării conform cerințelor și conform exigențelor de calitate

DATE FINALE ȘI CONCLUZII CONFORM EXPERTIZEI TEHNICE

Din analiza stării tehnice a școlii gimnaziale situate pe amplasamentul menționat – municipiul Baia Mare, str. Cuza Vodă nr. 7, - în vederea creșterii performanțelor energetice, rezultă că prezentarea unor variante multiple de intervenții în acest caz nu se impune, diferențierea putând fi făcută în soluțiile de termoizolare și tipul panourilor folosite. Astfel, concluzia privind modul de intervenție structurală recomandat este:

- structura de rezistență a clădirii școlii se prezintă într-o stare de conservare corespunzătoare, raportat la vechimea ei, și va avea portanța necesară preluării solicitărilor ce vor apare, în exploatare și în timp, prin pozarea panourilor fotovoltaice și termoizolarea exterioară, cu condiția respectării soluțiilor de intervenție prevăzute la cap. 5 din raport. Concomitent, proprietarul va lua măsurile necesare pentru ca intervențiile să cuprindă și rezolvarea problemelor depistate la subansamblele analizate – spațiile închise, instalațiile și finisajele clădirii – la parametri funcționali impuși de exigențele de performanță actuale.
- clădirea existentă se încadrează în clasa de risc seismic Rs III.
- măsurile de creștere a clasei de risc seismic a clădirii de la nivelul actual Rs III la nivelul recomandat Rs IV, conform recomandărilor normativului P100-3/2019 menționat anterior, se vor realiza în cadrul unei reparații capitale viitoare, conform recomandărilor suplimentare prezentate în urma unei expertize tehnice complete, cuprinzând inclusiv evaluarea gradului de asigurare seismică.

Lucrările de intervenție asupra clădirii școlii gimnaziale expertizate se vor executa numai pe baza proiectului tehnic și a detaliilor de execuție realizate în fazele următoare de proiectare, verificate conform prevederilor legale și vizat de expertul tehnic pentru certificarea respectării soluțiilor de intervenție propuse.



În realizarea lucrărilor ce se impun, atât în faza de proiectare cât și de execuție se va urmări încadrarea în exigențele sistemului calității în construcții introdus prin legea 10-95 „Lege privind calitatea în construcții”. Aceasta este posibil printr-o bună colaborare între proiectanți, executanți, beneficiari și elaboratorii prezentului raport de expertiză.

Prezenta expertiză a fost elaborată în conformitate cu legislația în vigoare la data redactării ei și va fi consultată de proiectantul și executantul lucrării. La terminarea lucrărilor raportul de expertiză se va atașa cărții construcției în conformitate cu „Regulamentul de recepție a lucrărilor de construcții” aprobat prin HG 273-94, modificat prin HG 343-2017.

CONCLUZIILE AUDITORULUI ENERGETIC

Tabel 6.1 Centralizator ierarhizare pachete de renovare

Pachet de măsuri	Durata "redușă" de recuperare a investiției	Costul global în Eur. +tva (30 ani)	Ierarhizare
CNR	-	-	-
V1	17,68	798038,85	I
V2	21,26	1487238,90	II

În urma analizării soluțiilor și pachetelor de soluții din punct de vedere tehnic și economic, PACHETUL V1 de soluții în valoare de 798038,85 Euro exclusiv TVA, asigură o economie de energie finală totală de 197,04 MWh/an reprezentând 56,89 % din consumul inițial, o economie de energie primară totală de 291,69 MWh/an reprezentând 61,32 % din consumul inițial, o reducere de 21,06 kgCO₂/m²an reprezentând o reducere cu 63,47% și se recuperează în 17,68 de ani.

În urma analizării soluțiilor și pachetelor de soluții din punct de vedere tehnic și economic, PACHETUL V2 de soluții în valoare de 1487238,90 Euro exclusiv TVA, asigură o economie de energie finală totală de 247,93 MWh/an reprezentând 71,58 % din consumul inițial, o economie de energie primară totală de 386,42 MWh/an reprezentând 81,24 % din consumul inițial, o reducere de 33,18 kgCO₂/m²an reprezentând o reducere cu 100% și se recuperează în 21,26 de ani.

Pachetul de măsuri pentru implementare va fi aleasă de către beneficiar, în funcție de linia de finanțare.

Măsuri recomandate în sarcina beneficiarilor



Sunt recomandate și următoarele măsuri conexe în vederea creșterii în mod direct sau indirect a performanței energetice a clădirii:

- informarea personalului școlii despre economisirea energiei;
- înțelegerea corectă a modului în care clădirea trebuie să funcționeze atât în ansamblu cât și la nivel de detaliu;
- stabilirea unei politici clare de administrare în paralel cu o politică de economisire a energiei în exploatare;
- încurajarea elevilor și profesorilor de a utiliza clădirea corect, fiind motivați pentru a reduce consumul de energie;
- înregistrarea regulată a consumului de energie;
- desemnarea unui responsabil energetic.



V. Identificarea scenariilor/opțiunilor tehnico-economice (minimum două) și analiza detaliată a acestora investiției

V.1 Soluția tehnică, din punct de vedere tehnologic, constructiv, tehnic, funcțional-arhitectural și economic, cuprinzând

La baza elaborării celor două opțiuni au stat evoluția factorilor ce au putut influența direct sau indirect derularea proiectului. Pe lângă acestea, pachetele de măsuri analizate au ca și bază concluziile raportului de expertiză tehnică, recomandările din auditul energetic și Ghidul solicitantului „Construirea și dezvoltarea unei rețele-pilot de școli verzi” finanțat din Componenta C15: Educație, Reforma 6. Actualizarea cadrului legislativ pentru a asigura standarde ecologice de proiectare, construcție și dotare în sistemul de învățământ preuniversitar, Investiția 10. Dezvoltarea rețelei de școli verzi și achiziționarea de microbuze verzi din Planul Național de Redresare și Reziliență (aprobat prin Decizia nr. 2021/0309 de punere în aplicare a Consiliului din 3 noiembrie 2021 de aprobare a evaluării Planului de Redresare și Reziliență al României).

a) Descrierea principalelor lucrări de intervenție pentru:

Prima opțiune prezentată în vederea realizării măsurilor de creștere a eficienței energetice are la baza Pachetul Minimal de măsuri din cadrul auditului energetic și cuprinde următoarele lucrări de intervenții:

PENTRU REALIZAREA LUCRARILOR DE REABILITARE A CORPULUI DE SCOALA C1 SE PROPUN URMĂTOARELE INTERVENȚII:

SCENARIUL V1:

Lucrarile de interventie privind cresterea eficientei energetice a cladirii de scoala A.I. Cuza de pe Str. Cuza Voda, nr. 7, localitatea Baia Mare, constau în:

A. Îmbunătățirea izolației termice a anvelopei clădirii, a sarpantelor și învelitorilor, precum și a altor elemente de anvelopă care închid spațiul climatizat al clădirii

- Izolarea termica a fatadei - parte opaca
- Izolarea termica a fatadei - parte vitrata
- Termo-hidroizolarea copertinei peste intrarea principala.
- Izolarea termica a planseului de peste etajul 2
- Izolarea termica a soclului
- Izolarea termica a intradosului placii de peste subsolul tehnic

B. Introducerea, reabilitarea și modernizarea, a instalațiilor pentru prepararea, distribuția și utilizarea agentului termic pentru încălzire și a apei calde de consum, a sistemelor de ventilare și climatizare, a sistemelor de ventilare mecanică cu recuperarea căldurii, inclusiv sisteme de răcire pasivă, precum și achiziționarea și instalarea echipamentelor aferente și racordarea la sistemele de încălzire centralizată



- Instalații preparare a.c.m. (boilere electrice);
- Instalații distribuție a.c.m.;
- Instalații preparare agent termic încălzire (centrale termice sau racordarea la sisteme centralizate);
- Instalații încălzire (distribuție agent termic și corpuri de încălzire);
- Instalare tubulatură pentru ventilație, izolată și neizolată;
- Instalații de alimentare cu apă potabilă și canalizare.

C.Utilizarea surselor regenerabile de energie

- Montare panouri fotovoltaice;

D.Implementarea sistemelor de management energetic având ca scop îmbunătățirea eficienței energetice și monitorizarea consumurilor de energie

- Instalare sisteme de management energetic (sisteme B.M.S.).

E.Înlocuirea corpurilor de iluminat fluorescent și incandescent cu corpuri de iluminat cu eficiență energetică ridicată și durată mare de viață, tehnologie LED

- Corpuri de iluminat cu tehnologie LED (inclusiv dimabile și/sau cu reglarea temperaturii de culoare CCT).

F.Optimizarea calității aerului interior prin ventilație mecanică cu unități individuale sau centralizate, după caz, cu recuperare de energie termică pentru asigurarea necesarului de aer proaspăt și a nivelului de umiditate, care să asigure starea de sănătate a utilizatorilor în spațiile în care își desfășoară activitatea

- Instalații de ventilație mecanică și filtrare a aerului descentralizate (unități individuale)

G.Lucrări conexe de intervenție

- Lucrări de desfacere sistemului termoizolant existent
- Lucrări de reparații curente unde este necesar;
- Lucrări de reparații asupra elementelor structurale și nestructurale unde este necesar (conform expertizei tehnice);
- Lucrări de consolidare dacă este cazul (conform expertizei tehnice);
- Schimbare sau reparații pardoseli parchet - sală de clasă
- Schimbare tamplărie interioară
- Schimbare sistem de colectare a apelor pluviale
- Compartimentări interioare

H.Alte categorii de lucrări

- Instalare de sisteme de avertizare în caz de cutremur;
- Instalare de sisteme de avertizare în caz de incendiu;
- Instalare de sisteme de stingere a incendiilor;
- Măsuri și cerințe I.S.U. (uși rezistente la foc, amenajare căi de evacuare și scări exterioare, rampe și grupuri sanitare pentru persoane cu dizabilități, tâmplării interioare corespunzătoare,



sisteme și dispozitive pentru deschiderea/închiderea automată a ușilor și ferestrelor în caz de incendiu, balustrade de protecție la terase);

- Instalare generatoare de curent electric;

I. Lucrări pentru amenajări exterioare

- Refacerea sau repararea trotuarului de protecție
- Planificarea spațiului verde - dublarea gardului de plasa cu gard verde
- Amenajare platforma exterioară pentru colectare selectivă
- Loc de joacă senzorial
- Grădină de legume/flori/plante aromatice etc..

SCENARIUL V2:

Lucrările de intervenție privind creșterea eficienței energetice a clădirii de școală A.I. Cuza de pe Str. Cuza Voda, nr. 7, localitatea Baia Mare, constau în:

A. Îmbunătățirea izolației termice a anvelopei clădirii, a șarpantelor și învelitorilor, precum și a altor elemente de anvelopă care închid spațiul climatizat al clădirii

- Izolarea termică a fațadei - parte opacă
- Izolarea termică a fațadei - parte vitrată
- Termo-hidroizolarea copertinei peste intrarea principală.
- Izolarea termică a planșeului de peste etajul 2
- Izolarea termică a soclului
- Izolarea termică a intradosului plăcii de peste subsolul tehnic

B. Introducerea, reabilitarea și modernizarea, a instalațiilor pentru prepararea, distribuția și utilizarea agentului termic pentru încălzire și a apei calde de consum, a sistemelor de ventilație și climatizare, a sistemelor de ventilație mecanică cu recuperarea căldurii, inclusiv sisteme de răcire pasivă, precum și achiziționarea și instalarea echipamentelor aferente și racordarea la sistemele de încălzire centralizată

- Instalații preparare a.c.m. (boilere);
- Instalații distribuție a.c.m. (inclusiv instalarea de baterii cu fotocelulă);
- Instalații preparare agent termic încălzire (centrale termice sau racordarea la sisteme centralizate);
- Instalații încălzire (distribuție agent termic și corpuri de încălzire);
- Instalare tubulatură pentru ventilație, izolată și neizolată;
- Instalații climatizare (aer condiționat și chillere).
- Instalații de alimentare cu apă potabilă și canalizare.

C. Utilizarea surselor regenerabile de energie

- Montare panouri fotovoltaice;
- Instalare pompa de căldură;



D. Implementarea sistemelor de management energetic având ca scop îmbunătățirea eficienței energetice și monitorizarea consumurilor de energie

- Instalare sisteme de management energetic (sisteme B.M.S.).

E. Înlocuirea corpurilor de iluminat fluorescent și incandescent cu corpuri de iluminat cu eficiență energetică ridicată și durată mare de viață, tehnologie LED

- Corpuri de iluminat cu tehnologie LED (inclusiv dimabile și/sau cu reglarea temperaturii de culoare CCT).

F. Optimizarea calității aerului interior prin ventilație mecanică cu unități individuale sau centralizate, după caz, cu recuperare de energie termică pentru asigurarea necesarului de aer proaspăt și a nivelului de umiditate, care să asigure starea de sănătate a utilizatorilor în spațiile în care își desfășoară activitatea

- Instalații de ventilație mecanică și filtrare a aerului centralizat (c.t.a.-uri și recuperatoare de căldură)

G. Lucrări conexe de intervenție

- Lucrări de desfacere sistemului termoizolant existent
- Lucrări de reparații curente unde este necesar;
- Lucrări de reparații asupra elementelor structurale și nestructurale unde este necesar (conform expertizei tehnice);
- Lucrări de consolidare dacă este cazul (conform expertizei tehnice);
- Schimbare sau reparații pardoseli parchet - săli de clasă
- Schimbare tamplarie interioară
- Schimbare sistem de colectare a apelor pluviale
- Compartimentări interioare

H. Alte categorii de lucrări

- Instalare de sisteme de avertizare în caz de cutremur;
- Instalare de sisteme de avertizare în caz de incendiu;
- Instalare de sisteme de stingere a incendiilor;
- Măsuri și cerințe I.S.U. (uși rezistente la foc, amenajare căi de evacuare și scări exterioare, rampe și grupuri sanitare pentru persoane cu dizabilități, tâmplării interioare corespunzătoare, sisteme și dispozitive pentru deschiderea/închiderea automată a ușilor și ferestrelor în caz de incendiu, balustrade de protecție la terase);
- Instalare generatoare de curent electric;

I. Lucrări pentru amenajări exterioare

- Refacerea sau repararea trotuarului de protecție
- Planificarea spațiului verde - dublarea gardului de plasă cu gard verde
- Amenajare platformă exterioară pentru colectare selectivă
- Loc de joacă senzorial
- Grădină de legume/flori/plante aromatice etc.



- b) descrierea, după caz, și a altor categorii de lucrări incluse în soluția tehnică de intervenție propusă, respectiv hidroizolații, termoizolații, repararea/înlocuirea instalațiilor/echipamentelor aferente construcției, demontări/montări, debranșări/branșări, finisaje la interior/exterior, după caz, îmbunătățirea terenului de fundare, precum și lucrări strict necesare pentru asigurarea funcționalității construcției reabilitate;

SCENARIUL V1

PENTRU REALIZAREA LUCRARILOR DE BAZA PENTRU CREȘTEREA EFICIENȚEI ENERGETICE A CORPULUI DE ȘCOALA C1, SE PROPUN URMĂTOARELE INTERVENȚII:

A. Lucrări de reabilitare termică a elementelor de anvelopă a clădirii:

1. Izolarea termică a fațadelor - parte opacă:

- Această lucrare cuprinde, în principal, următoarele activități:
 - curățare prin periere, spălare strat suport și control tehnic de calitate;
 - izolare termică suprafață exterioară fațadă, cu vată minerală bazaltică cu o grosime de 20 cm, inclusiv termoizolarea conturului golurilor (șpaletă - cu sistem termoizolant de 3 cm, buiandrugi, glafuri);
 - izolare termică soclu cu polistiren extrudat de 10 cm;
 - izolare termică a planșeului de peste etajul 2 - polistiren expandat 30 cm
 - izolare termică a intradosului plăcii de peste subsolul tehnic - polistiren extrudat 10 cm
 - termo-hidroizolarea copertinei peste intrarea principală cu membrana bituminoasă 2 straturi + polistiren expandat 10 cm
 - montare - demontare, transport și utilizare schelă;
 - transport materiale și deșeuri rezultate, în zone de depozitare a deșeurilor.
- Sistemul de izolare termică cuprinde, în principal, următoarele etape:
 - aplicarea adezivului pentru lipirea izolației termice pe stratul suport;
 - pozarea și fixarea mecanică a materialului termoizolant realizat din vată minerală bazaltică (MW);
 - aplicarea masei de șpaclu armată cu plasă din fibră de sticlă;
 - realizarea stratului de finisare cu tencuială decorativă.

2. Izolarea termică a fațadei - parte vitrată,

- Această lucrare cuprinde, în principal, următoarele activități:
 - demontare tâmplărie exterioară existentă;
 - montare tâmplărie exterioară din aluminiu cu geam termoizolant și cu glaf exterior și interior;



- transport materiale și deșeurile rezultate în zone de depozitare a deșeurilor.

- Cerințele constructive pentru tâmplăria exterioară termoizolantă din profile de aluminiu cu glaf exterior și interior, sunt:

- fereastra cu vitraj triplu cu coeficient U_g de $0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ și un coeficient de transfer termic total U_w de $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$.
- clasa de reacție la foc: min. C-s2, d0;
- clasa A;
- armătură oțel zincat;
- fantă/grilă de ventilație mecanică controlată;
- feronerie oscilo-batantă cu închideri multipunct;
- glaf exterior.

- Caracteristicile tehnice principale ale tâmplăriei exterioare termoizolante, sunt:

- comportarea la încovoiere din vânt: clasa C4;
- rezistența la deschidere-închidere repetată: ferestre - min. 30.000 cicluri, uși - min. 100.000 cicluri;
- etanșeitatea la apă: min. Clasa E900;
- permeabilitatea la aer: Clasa 4;
- numărul minim de schimburi de aer: 0,5 schimburi/oră; izolarea la zgomot aerian: în funcție de categoria străzii - 35 dB.
- numărul garniturilor de etanșare: închidere pe minim 3 garnituri.

Tâmplăria care se înlocuiește trebuie dotată cu dispozitive/fante/grile pentru aerisirea controlată a spațiilor ocupate și evitarea apariției condensului pe elementele de anvelopă.

3. Termoizolarea planșeului peste ultimul nivel se realizează cu termoizolație din polistiren expandat cu o grosime a termoizolației de 30 cm.

- Activitățile propuse pentru lucrările de intervenție, sunt:
- curățare strat suport și control tehnic de calitate;
- termoizolarea planșeului peste ultimul nivel (suprafața orizontală și atic) cu produse de construcții compatibile tehnic;
- izolarea pe fața interioară a aticului cu sistem termoizolant;
- prelungire/înlocuire piese deteriorate (guri de scurgere, guri de aerisire, deflectoare);
- protecția termoizolației;
- transport materiale și deșeurile rezultate în zone de depozitare a deșeurilor.

4. Termoizolarea intradosului plăcii de peste subsolul tehnic se realizează cu polistiren extrudat cu o grosime de 10 cm.



- Această lucrare cuprinde, în principal, următoarele activități:
 - curățare prin periere, spălare strat suport și control tehnic de calitate;
 - izolare termică intrados planșeu cu produse de construcții compatibile tehnic;
 - transport materiale și deșeurile rezultate în zone de depozitare a deșeurilor.
- Sistemul de izolare termică cuprinde, în principal, următoarele etape:
 - aplicarea materialului termoizolant pe intradosul planșeului peste subsol;
 - fixarea stratului termoizolant realizat din polistiren extrudat ignifugat (XPS);
 - executarea stratului de protecție al termoizolației cu tencuială subțire cu mortar adeziv armat cu plasă din fibră de sticlă;
 - zugrăveală simplă cu lapte de var.

Caracteristicile tehnice principale ale materialelor termoizolante propuse, sunt:

a) vată minerală bazaltică (MW) :

- Rezistența la compresiune sau efortul la compresiune a plăcilor la o deformare de 10% - CS(10/Y): min. 30 kPa;
- Rezistența la tracțiune perpendiculară pe fețe - TR: min. 10 kPa.

b) polistiren extrudat ignifugat (XPS):

- Efortul de compresiune a plăcilor la o deformare de 10% - CS(10/Y): min. 200kPa;
- Rezistența la tracțiune perpendiculară pe fețe - TR: min. 200 kPa.

c) polistiren extrudat ignifugat (EPS):

- Efortul de compresiune a plăcilor la o deformare de 10% - CS(10): min. 80kPa;
- Rezistența la tracțiune perpendiculară pe fețe - TR: min. 120 kPa.

B. Introducerea, reabilitarea și modernizarea, a instalațiilor pentru prepararea, distribuția și utilizarea agentului termic pentru încălzire și a apei calde de consum, a sistemelor de ventilație și climatizare, a sistemelor de ventilație mecanică cu recuperarea căldurii, inclusiv sisteme de răcire pasivă, precum și achiziționarea și instalarea echipamentelor aferente și racordarea la sistemele de încălzire centralizată

INSTALAȚII TERMICE

În prezent agentul termic pentru sistemul de încălzire necesar în clădirea studiată este asigurat prin intermediul unei centrale termice cu funcționare pe combustibil gazos, centrala termică asupra căreia nu se va interveni.

Se propun următoarele lucrări:

- demontarea corpurilor de încălzire existente
- dezafectarea rețelei de distribuție a agentului termic existentă și demontarea acesteia
- curățarea/ spalarea corpurilor de încălzire care sunt în stare bună și pot fi utilizate în continuare
- montarea corpurilor de încălzire după realizarea lucrărilor de recondiționare a acestora
- suplimentarea cu corpuri statice noi acolo unde este cazul
- realizarea unei rețele noi de distribuție a agentului termic
- montarea unor armături și a unor accesorii noi pentru radiatoare (robineti cu cap termostatat, robineti tur, robineti retur kit sistem montaj radiator, vane de aerisire manuale
- montarea unor vane de aerisire automate în punctele cele mai înalte ale coloanelor
- montarea unor robineti de golire în punctele cele mai joase ale coloanelor
- montarea unor electrovane de închidere deschidere tronsoane astfel încât să fie posibilă realizarea unui sistem de automatizare pe sală de clasă sau pe zonă (după caz)

Nota:

Temperatura din interiorul spațiilor va fi reglată cu ajutorul unor panouri de control amplasate în fiecare sală de clasă sau zonal (după caz), panouri de control conectate la sistemul BMS.

Sistemul de încălzire cu radiatoare (în zonele în care este necesară suplimentarea acestora)

Pentru sistemul de încălzire s-a optat pentru utilizarea unor radiatoare realizate din elemente de oțel sau din aluminiu sau a unor radiatoare din oțel.

Nota:

Se vor înlocui doar radiatoarele care nu mai pot fi utilizate în condiții optime, cele cu randament scăzut și cele care prezintă neetanseități.

Se vor achiziționa radiatoare similare cu cele existente în clădire (similare cu cele care vor fi păstrate).

Radiatoarele propuse vor fi amplasate pe cât posibil aparent pe pereții exteriori, sub fereastră (acolo unde este posibil), pentru a se combate infiltrațiile de aer rece. La alegerea corpurilor de încălzire s-a avut în vedere ca lungimea să fie egală sau mai mică decât lungimea ferestrelor.

Toate corpurile de încălzire vor fi propuse cu robinet tur sau robinet cu cap termostatat, în funcție de destinația încăperii în care sunt montate. Radiatoarele din spațiile principale vor fi prevăzute cu robinet tur, temperatura din aceste spații fiind controlată cu ajutorul panoului de comandă și control prin închiderea și deschiderea automată a unei electrovane în funcție de temperatura interioară setată, iar radiatoarele din spațiile secundare vor fi prevăzute cu robineti cu cap termostatat prin intermediul cărora se va controla temperatura din aceste încăperi. Toate radiatoarele vor fi prevăzute cu ventil de reglaj pe retur (detentor) și ventil de aerisire manual (Ram). Radiatoarele alese de executant trebuie să respecte puterea termică și dimensiunile celor prevăzute în planșe.

Sistemul de distribuție a agentului termic (în zonele în care este necesară suplimentarea acestora)



Distributia agentului termic în clădirea studiată se va face în sistem ramificat până la distribuitorii de nivel și în sistem radial de la distribuitorii de nivel către radiatoare.

Distributia agentului termic se va face cu ajutorul conductelor din materiale plastice de tip Pe-X sau similar. Acestea vor avea diametre cuprinse între 16 – 32 mm și vor fi pozate îngropat în elementele de construcții. Conductele cu diametre mai mari de 40 mm vor fi de tip PPR sau similar.

Alegerea schemei de distribuție s-a făcut astfel încât să satisfacă următoarele cerințe:

- alimentarea aparatelor de încălzire
- funcționarea concomitentă a acestora
- posibilitatea funcționării parțiale a instalației
- stabilitatea hidraulică a instalației la variații de debit
- posibilitatea reglării instalației la schimbarea condițiilor nominale
- posibilitatea măsurării consumului de căldură.

Conductele vor fi pozate îngropate în șapa și în pereți.

La executia instalației se vor folosi numai materiale agrementate în țară.

Traseele conductelor termice interioare au urmărit respectarea alimentării tuturor consumatorilor, accesul la conducte, aparate și armături în timpul exploatării, lungimii minime de rețea, reducerea numărului de goluri la trecerea prin elementele structurale, respectarea distanțelor minime dintre conductele instalației și elementele de construcție.

Se vor respecta atât pantele de montare ale conductelor, astfel încât să se poată asigura aerisirea instalației de încălzire, cât și traseele acestora conform planselor.

Echilibrarea hidraulică a instalației este necesară pentru realizarea condițiilor nominale a alimentării tuturor aparatelor de încălzire.

Aceasta s-a realizat prin:

- alegerea traseelor de conducte;
- alegerea diametrelor conductelor
- dimensionarea corpurilor;
- introducerea unor rezistențe hidraulice locale, diafragme, organe de reglare (robinet cu cap termostatic pe fiecare radiator, robinete pentru reglaj hidraulic la baza fiecărei coloane conform planselor).

Aerisirea instalației se va realiza prin aerisitoare automate, montate în punctele cele mai înalte ale instalației, în locurile în care există pericolul formării pernelor de aer și prin aerisitoare manual montate pe fiecare corp de încălzire.

Prepararea apei calde menajere

Apa caldă menajeră va fi preparată cu ajutorul unor boilere electrice amplasate în zonele grupurilor sanitare.



INSTALAȚII SANITARE

Pentru a asigura alimentarea cu apă rece și apă caldă menajeră a consumatorilor și canalizarea apelor uzate menajere, s-au proiectat următoarele categorii de lucrări:

- înlocuirea obiectelor sanitare, a armaturilor și accesoriilor
- montarea unor baterii cu senzori și perlatoare pentru reducerea consumului de apă
- înlocuirea rețelei de distribuție a apei reci și a apei calde menajere
- înlocuirea rețelelor de canalizare a apelor uzate menajere;
- înlocuirea rețelei de distribuție a apei pentru limitarea și stingerea incendiilor cu hidranți interiori și a hidranților exteriori
- realizarea unei gospodării de apă și a unui grup de pompare pentru asigurarea apei necesare pentru combaterea incendiilor.

Obiectele sanitare propuse:

Obiectele sanitare și accesoriile aferente cu care vor fi echipate grupurile sanitare sunt:

- Lavoar din porțelan sanitar sau din material compozit, dotat cu sistem de montaj sau picior/semi-picior realizat din porțelan sanitar, baterie cu monocomandă dotată cu senzor, inclusiv electronică, racorduri flexibile și accesorii de montaj
- Lavoar din porțelan sanitar, dotat cu sistem de montaj, baterie cu monocomandă cu parghie, racorduri flexibile și accesorii de montaj – pentru persoane cu dizabilități
- Vas de closet suspendat, realizat din porțelan sanitar, rezervor de spălare încastat, dotat cu cadru de montare, clapetă din inox cu acționare duală și senzor, inclusiv ramă și capac;
- Vas de closet suspendat, realizat din porțelan sanitar, rezervor de spălare încastat, dotat cu cadru de montare, clapetă din inox cu acționare duală și senzor, inclusiv ramă și capac – pentru persoane cu dizabilități.
- Pisoar din porțelan sanitar, montat suspendat, echipat cu kit de fixare în perete și robinet cu acționare cu senzor infraroșu;
- oglindă din sticlă montată încastat în faianță;
- porthârtie din inox/ oțel inoxidabil;
- Sifon de pardoseală orizontal cu flansă de izolație, obturator pentru mirosuri, cu ramă de inox, gratar de inox, DN50 mm

Obiectele sanitare, armăturile și accesoriile aferente se vor monta pe elementele de construcție, în conformitate cu detaliile de fixare prevăzute în tehnologiile de execuție.

Pentru racordarea obiectelor sanitare la instalație, se prevăd robinete cu obturator sferic montate pe ramificațiile spre grupurile sanitare și robinete colțar de închidere și reglaj montate pe legăturile fiecărui obiect sanitar. Legăturile se vor face prin furtune cauciucate, izolate, flexibile.

Alimentarea cu apă rece

Alimentarea cu apă rece a consumatorilor din interiorul incintei se realizează prin intermediul bransamentului existent la rețeaua de alimentare cu apă a localității.



Distributia apei in incinta se va realiza ramificat, conductele utilizate vor fi din PEHD, diametre cuprinse intre 50 si 110 mm, acestea fiind pozate la adancimea minima de inghet pe un pat de nisip cu grosimea de minim 10 cm.

Inainte de intrarea conductelor in cladire vor fi prevazute camine de vane echipate corespunzator.

Distributia apei catre consumatori se va face in sistem ramificat, cu ajutorul conductelor PPR sau similar, avand diametre cuprinse intre 20 si 50 mm. Conductele de distributie vor fi mascate sau ingropate in pereti sau in sapa. Solutia de distributie aleasa si configuratia geometrica a sistemului va asigura autocompensarea dilatarilor.

Alimentarea cu apa calda

Alimentarea cu apă caldă a consumatorilor se va realiza cu ajutorul unor boilere electrice ampalsate in zonele grupurilor sanitare

Termoizolatii

Conductele de distributie apa rece si calda se izoleaza cu tuburi din spuma de polietilena cu $\lambda=0,04$ W/m x K, avand grosimea de :

- 10 mm grosime pentru conducte de apa rece
- 20 mm grosime pentru conducte de apa calda

La trecerea conductelor prin pereți se vor monta tuburi de protecție.

Conductele se vor prinde in bride metalice amplasate la distanta de 0,6 – 0,7m.

În urma probelor de presiune și etanșeitate conductele se vor masca. Conductele de apa rece și apă caldă se izolează termic cu spumă de polietilenă (coeficient de conducție termică 0,04 W/mK).

Diferenta de presiune dintre apa rece si calda, la nivelul aceluasi obiect sanitar nu va fi mai mare de 0.3 bari.

Apa uzata menajera

Evacuarea apelor uzate menajere se va face prin intermediul conductelor din PVC, apa fiind evacuata in rețeaua de canalizare a localității.

La amplasarea conductelor si la alegerea traseelor si a modului de montaj se va tine seama de recomandarile Normativului I 9 - 2015. Se va asigura conductelor o panta continua, care sa permita scurgerea apelor uzate prin gravitatie in caz contrar existand riscul infundarii instalatiei de canalizare.

Racordurile obiectelor sanitare se fac aparent, urmând a fi mascate dupa efectuarea probei de etanseitate.

Se vor respecta pantele normale de racordare a obiectelor sanitare la coloane, conform prevederilor STAS 1795.

Soluția aleasă pentru canalizarea interioara este cu conducte din PVC-U special destinate instalațiilor de canalizare interioare. Etanșarea îmbinărilor se va face cu inelele de cauciuc. Se va acorda o atenție deosebită montajului pieselor de canalizare, trebuind asigurat un joc liber de circa 5 mm pentru fiecare tub, scopul fiind acela de a prelua dilatării.

Lavoarul se va racorda la sistemul de canalizare prin intermediul sifonului butelie, îmbinat cu ventil de scurgere, cu piuliță olandeză și garnitură de etanșare.

WC-ul se racordează la canalizare folosind piese speciale de racordare cu garnitură de etanșare din cauciuc, pe racordul vasului WC.



Este interzisă racordarea oricărui obiect sanitar la canalizare fără un sifon intermediar cu gardă hidrostatică.

Deasupra ultimului racord de obiect sanitar coloanele se prelungesc până deasupra clădirii, unde se montează o căciulă de ventilație. Pe coloană se vor monta piese de curățire la o înălțime de 0.4 m - 0.8m față de pardoseala la fiecare etaj.

Conductele orizontale se vor monta cu o pantă de minimum 0,005. În zonele aparente și mascate susținerea conductelor se face cu brățări, console montate la distanțe astfel încât să se asigure portanța țevii.

C. Utilizarea surselor regenerabile de energie

INSTALAȚII ELECTRICE

Situația propusă:

- Înlocuirea corpurilor de iluminat general și prevederea de senzori de prezență
- Instalații de iluminat de siguranță
- Sistem fotovoltaic cu capacitatea de 38 kW
- Instalație de paratrăsnet

Soluția de alimentare cu energie electrică

Alimentarea cu energie electrică a investiției propuse se va realiza de la rețeaua existentă în apropiere, prin înlocuirea bransamentului existent.

Din BMPT-ul existent, prin intermediul unui cablu electric se va alimenta tabloul electric general de distribuție: (TEG) amplasat în exteriorul clădirii.

Alimentarea tabloului electric se va realiza prin intermediul unui cablu armat de tip CYABY, pozat îngropat în sol.

Din TEG vor fi alimentați cu energie electrică toți consumatorii din interiorul și exteriorul clădirii studiate, precum și celelalte tablouri electrice.

Se propune un sistem alternativ de alimentare cu energie electrică a clădirii studiate și anume un sistem fotovoltaic cu capacitatea de 38 kW fr tip ON-GRID.

Soluția de racordare a centralei electrice fotovoltaice de mică putere nedispecerizabilă (CEFND), se va aviza de către operatorul rețelei de distribuție a energiei electrice.

Se propune instalarea pe acoperiș a unui kit fotovoltaic cu 93 de panouri fotovoltaice, cu puterea de 410 W / panou, cu invertor pentru introducerea în rețeaua publică și elemente necesare pentru funcționare în condiții optime. Sistemul de panouri are scopul să reducă semnificativ consumul de energie de la rețeaua publică a orașului.

Amplasarea modulelor se va face pe acoperișul clădirii studiate, pe direcția S-E. Structura metalică pentru fixarea panourilor va face obiectul unui proiect tehnic separat întocmit de către un proiectant autorizat.



Sistemul de prindere a panourilor fotovoltaice pe acoperiș va permite etansarea prinderilor de structura acoperișului. Cablurile electrice de curent continuu vor fi montate în tuburi de protecție metalice de tip COPEX în interiorul clădirii. Acestea vor avea izolație care să prevină propagarea flăcării și un strat exterior rezistent la radiații UV.

Elemente componente sistem fotovoltaic:

- Panouri fotovoltaice
- Suporturi pentru montaj panouri fotovoltaice
- Interfața management și monitorizare arie de funcționare a panourilor fotovoltaice
- Invertoare trifazice
- Cabluri și conectori de legătură
- Tablou electric

Panou solar = 93 buc

Caracteristici tehnice:

- Putere nominală: PMPP = 410 W (minim)
- Tensiune la putere maximă VMPP = 32.7 V
- Curent la putere maximă: IMPP = 9.18 A
- Tensiune în circuit deschis: VOC = 39.3 V
- Curent de scurtcircuit: ISC = 9.65 A

Suporturi pentru montare panouri fotovoltaice = 93 buc

- Construcție: structură metalică ușoară din aliaj de aluminiu;
- Soluția tehnică de fixare a suporturilor pe acoperișul clădirii trebuie să fie realizată prin lăstare;
- Suportii trebuie să asigure protejarea la smulgerea panourilor generată de vânt; condițiile de vânt în zona amplasamentului sunt maximum 8 pe scara Beaufort (17,2...20,6 m/s);
- Suportii trebuie să asigure un unghi de înclinare față de orizontală a panourilor fotovoltaice în domeniul (10 ... 30)° sau mai larg;

Invertor trifazat 2 buc

Date generale:

- Eficiență maximă: 98.3%
- Grad de protecție: IP66
- Temperatura de funcționare: -25°C...+60°C
- Garanție standard : 5 ani



Date intrare c.c:

- Tehnologie de fabricație: electronica de putere în comutație pe 3 faze fără transformator;
- Tensiune de intrare: DC, minimum 150 V, maximum 1000V;
- Curent maxim de intrare c.c: 40.0 – 48.0 A

Date ieșire:

- Putere maximă de ieșire: 20000 W
- Curent nominal de ieșire: 37.9 A
- Conexiune rețea: 400 V
- Interval de tensiune: 280 – 480 V
- Frecvență: 50 / 60 Hz

Sistemul de management integrat al energiei electrice din clădirea studiată va fi compus din următoarele echipamente

- Software dedicat pentru managementul energiei în sistemul energetic al clădirii și stocarea tuturor datelor, respectiv raportarea consumurilor în timp;

Sistem de monitorizare a funcționării ariei de panouri fotovoltaice

- Tip: echipament de măsură la distanță, standard datalogger, WEB log cu conexiune DSL Ethernet, pentru aplicații industriale;
- Alimentare: 240V AC, sau 24V DC;
- Număr minim de intrări: 4 analogice și 4 digitale;
- Modemuri: Ethernet, PSTN, GSM/GPRS;
- Comunicare: Ethernet, RS485, RS422
- Domeniu temperatură de funcționare: (0...55)°C sau mai larg;
- Trebuie să fie echipat cu o cutie electrică pentru datalogger și tabloul de conexiuni.

Cabluri și conectori de legătură

- Necesarul materialelor de conexiune va fi determinat de ofertant funcție de schema de conexiuni și amplasarea dispozitivelor din sistem, în conformitate cu proiectul clădirii și cu eventualele măsurători de la fața locului
- Cablurile de legătură trebuie să asigure: - conexiunile DC a panourilor fotovoltaice între ele și cu intrarea inverterului trifazat, conexiune AC trifazat de la inverter la panoul general electric al clădirii; pământare de la toate componentele la centura de pământare a clădirii: se va utiliza cablu din cupru unifilar cu secțiune minimă 16 mm², rezistență maximă 0,1Ω.
- Conectorii de legătură trebuie să fie adecvați pentru cablurile folosite.

Având în vedere că se propune utilizarea unui grup de pompare pentru asigurarea presiunii și a debitului necesar stingerii incendiilor, pentru situațiile în care alimentarea cu energie electrică



obiectivului de la rețeaua publică este întreruptă, s-a prevăzut dotarea cu un generator diesel cu puterea de 100 kVA, în carcasa însonorizată echipat cu AAR.

Soluția de măsurare a energiei electrice

Măsurarea energiei electrice pentru investiția propusă, se va realiza pe joasă tensiune prin intermediul contorului de energie electrică din BMPT, care va fi amplasat la limita de proprietate pe un postament de beton.

Soluția de distribuție a energiei electrice în clădire

Instalațiile electrice sunt dimensionate pentru o tensiune de lucru $U=400/230$ V, factor de putere $\cos\varphi = 0.9$, frecvența rețelei $f = 50$ Hz. Rețeaua de distribuție interioară se realizează după schema de tip TN-S, în care conductorul de protecție distribuit este utilizat pentru întreaga schemă, de la tabloul electric până la ultimul punct de consum.

Caracteristici pentru alegerea și montarea echipamentelor în funcție de influențele externe:

AA5 – Echipamente normale (un echipament obișnuit va funcționa corespunzător în condițiile de influență externă descrise);

AD1 – prezența apei este neglijabilă – IPX0 – (medii în care pereții nu prezintă în mod obișnuit urme de umiditate, dar care pot să apară pentru perioade scurte sub forma de condens care se va usca destul de repede în condiții de ventilație bună);

AD2 – picături de apă în cadere liberă – IPX1 sau IPX2 – medii în care umiditatea condensează ocazional sub forma de picături de apă sau care conțin ocazional vapori de apă;

AD4 – stropiri cu apă – IPX4 – medii expuse la stropiri cu apă, se aplică, de exemplu pentru anumite lămpi;

AE1 – neglijabilă – IP0X;

AE3 – obiecte foarte mici – IP4X;

AF1 – neglijabilă - normale (un echipament obișnuit va funcționa corespunzător în condițiile de influență externă descrise);

AG1 – ușoare – normale;

AG2 – medii – echipamente pentru utilizare industrială acolo unde este cazul sau protecție întărită (IK07);

AH1 – slabe – normale;

BD3 – Aglomerat / evacuare ușoară) – Densitate mare de ocupanți, condiții de evacuare ușoară. Clădiri publice (clădiri de învățământ) – Materiale cu întârziere la propagarea flăcării cu emisii scăzute de fum și fără halogeni;

BE1 – riscuri neglijabile – normal

Tablouri electrice

Tabloul electric general de distribuție proiectat va fi realizat din metal, acesta va fi montat aparent în exterior și va avea grad de protecție IP68.

Tablourile electrice secundare proiectate vor fi realizate din metal sau policarbonat, acestea vor fi montate încastat și vor avea grade de protecție IP44.



Tablourile de distribuție vor fi realizate pornind de la componente de instalare și racordare standard și vor fi testate în laborator. Concepția sistemului trebuie să fie validată prin încercări conform normei SR EN 60439.1. Constructorul de tablouri va prezenta buletine de încercări care să ateste această conformitate.

Bara de protecție BPE a tabloului electric general se va lega la priza de pământ din amonte (de la BMPT) prin intermediul conductorului de protecție a cablului de alimentare și la priza de pământ proprie a construcției.

Instalația de prize

Toate prizele vor fi cu contact de protecție. Acestea vor fi montate îngropat în pereți la înălțimea precizată în dreptul fiecărei prize - pe planșă - deasupra pardoselii finite și vor fi prevăzute cu obturatoare electroizolante. Prizele vor avea gradul minim de protecție corespunzător mediului în care se montează.

Conform prevederilor normativului I7-2011, art. 5.4.25, în școli, în sălile de clase se recomandă ca prizele să fie montate pe pereți la înălțimea de peste 2.0 m.

Pentru alimentarea circuitelor de priză se vor folosi conductori de cupru de tip C2XH 3 x 2,5 mm², cu izolație și manta cu întârziere la propagarea flăcării în manunchi, cu emisie scăzută de fum și fără halogeni, amplasate în tuburi de protecție cu emisie scăzută de fum și fără halogeni de tip HFT, pozate îngropat în tencuială.

Centralele de ventilație, ventilatoarele cu recuperare de căldură vor fi alimentate prin circuite separate direct din tabloul electric.

Boilerele pentru prepararea apei calde menajere vor fi alimentate prin circuite separate direct din tabloul electric.

Circuitele de priză vor fi protejate în tablourile electrice cu întrerupătoare automate de 16 A cu protecție diferențială de 30 mA, având curba de protecție C.

Instalația de putere

În clădirea studiată instalația de putere va fi utilizată pentru alimentarea cu energie electrică a tablourilor electrice de distribuție.

Dimensiunile conductoarelor și a întrerupătoarelor automate care vor fi utilizate pentru instalațiile de putere vor fi dimensionate în cadrul proiectului tehnic.

Dispozitive de protecție la supratensiuni

În tabloul electric general de distribuție proiectat va fi prevăzut un dispozitiv de protecție la supratensiuni (DPST).

Protecția împotriva atingerilor indirecte

Pentru protejarea utilizatorilor împotriva socurilor electrice prin atingere indirectă accidentală vor fi prevăzute alimentări ale tuturor aparatelor electrice prin intermediul prizelor cu contact de protecție.

Conductorul de protecție se va conecta la priza de pământ de protecție.

Tabloul electric va fi legat la BEP (bară de egalizare a potențialelor), realizată din cupru. Bară de egalizare a potențialelor se va lega la priza de pământ a instalației electrice prin intermediul unei piese de separație. Întrerupătorul general din tabloul electric general va fi prevăzut cu protecție diferențială de 300 mA.

**Priza de pamant generala a instalatiei electrice**

Pentru legare la pământ împotriva socurilor electrice, se va utiliza priza de pământ existentă. Înainte de realizarea lucrărilor se vor executa măsurători pentru stabilirea rezistenței de dispersie a prizei de pământ existente. În situația în care aceasta nu respectă prevederile Normativului I7, se vor lua măsuri pentru îmbunătățirea acesteia până se va ajunge la valoarea prevăzută în normativul I7-2011.

În urma măsurătorii prizei de pământ împotriva socurilor, valoarea rezistenței de dispersie trebuie să fie de cel mult 4Ω conform Normativului I7/2011.

Instalația de protecție împotriva descărcărilor atmosferice

Pentru protecție împotriva loviturilor de trăsnet, pe clădirea studiată se va amplasa un paratrăsnet format din tijă din OL-inox cu lungimea de 3.00 m și dispozitiv de tip PDA. Acesta se va monta pe cea mai înaltă zonă a acoperișului.

Se va realiza o priza de pământ artificială separată pentru instalația de paratrăsnet.

În urma măsurătorii prizei de pământ valoarea rezistenței de dispersie trebuie să fie de cel mult 10Ω conform Normativului I7/2011, în caz contrar se vor lua măsuri pentru îmbunătățirea acesteia. Priza de pământ artificială va fi realizată din platbandă de OL-Zn 40x4 mm și țarusi din oțel zincat cu diametru de 2" și lungime de 1.50 m. Țarusiile vor fi legați între ei prin platbandă OL 40x4 mm. Sudurile se vor proteja împotriva coroziunii prin vopsire.

Conductoarele de coborâre vor fi montate aparent pe fațada din material necombustibil. În colțurile clădirii, platbanda ce formează conductorul de captare va fi prelungită cu conductoare de coborâre, montate vertical pe pereții clădirii.

Bara pentru egalizarea potențialelor va fi montată lângă tabloul electric și va fi realizată din cupru, cu secțiune de 75 mm și lungime 200 mm, prevăzută cu borne pentru racordarea conductoarelor de echipotențializare. La această bară vor fi conectate prin conductoare de cupru cu secțiune de 16 mm², conductele de apă rece, conductele de apă caldă, instalația electrică (prin dispozitive de protecție la supratensiuni montate în tabloul electric general). Conductoarele de echipotențializare vor fi conectate la conducte prin intermediul unor brățări metalice, prin contact direct. Bara de egalizare a potențialelor se va lega la priza de pământ a instalației electrice printr-un conductor de cupru 16 mm².

D. Implementarea sistemelor de management energetic având ca scop îmbunătățirea eficienței energetice și monitorizarea consumurilor de energie

Sistemul de management integrat al energiei electrice din clădirea studiată va fi compus din următoarele echipamente

- Software dedicat pentru managementul energiei în sistemul energetic al clădirii și stocarea tuturor datelor, respectiv raportarea consumurilor în timp;

Sistem de monitorizare a funcționării ariei de panouri fotovoltaice

- Tip: echipament de măsură la distanță, standard datalogger, WEB log cu conexiune DSL Ethernet, pentru aplicații industriale;
- Alimentare: 240V AC, sau 24V DC;
- Număr minim de intrări: 4 analogice și 4 digitale;



- Modemuri: Ethernet, PSTN, GSM/GPRS;
- Comunicare: Ethernet, RS485, RS422
- Domeniu temperatura de funcționare: (0...55)°C sau mai larg;
- Trebuie să fie echipat cu o cutie electrică pentru datalogger și tabloul de conexiuni.

Cabluri și conectori de legătură

- Necesarul materialelor de conexiune va fi determinat de ofertant funcție de schema de conexiuni și amplasarea dispozitivelor din sistem, în conformitate cu proiectului clădirii și cu eventualele măsuratori de la fața locului
- Cablurile de legătură trebuie să asigure: - conexiunile DC a panourilor fotovoltaice între ele și cu intrarea inverterului trifazat, conexiune AC trifazat de la inverter la panoul general electric al clădirii; pământare de la toate componentele la centura de pământare a clădirii: se va utiliza cablu din cupru unifilar cu secțiune minimă 16 mm², rezistența maximă 0,1Ω.
- Conectorii de legătură trebuie să fie adecvați pentru cablurile folosite.

Având în vedere că se propune utilizarea unui grup de pompare pentru asigurarea presiunii și a debitului necesar stingerii incendiilor, pentru situațiile în care alimentarea cu energie electrică obiectivului de la rețeaua publică este întreruptă, s-a prevăzut dotarea cu un generator diesel cu puterea de 100 kVA, în carcasa insonorizată echipat cu AAR.

Soluția de măsurare a energiei electrice

Măsurarea energiei electrice pentru investiția propusă, se va realiza pe joasă tensiune prin intermediul contorului de energie electrică din BMPT, care va fi amplasat la limita de proprietate pe un postament de beton.

E. Înlocuirea corpurilor de iluminat fluorescent și incandescent cu corpuri de iluminat cu eficiență energetică ridicată și durată mare de viață. tehnologie LED

Instalația de iluminat general

Reabilitarea instalației de iluminat

Soluția tehnică propusă pentru reabilitarea instalației de iluminat constă în:

- înlocuirea circuitelor de alimentare cu energie electrică a corpurilor de iluminat;
- înlocuirea întreruptoarelor pentru comanda corpurilor de iluminat și realizarea unui sistem de acționare a iluminatului din Sali cu senzori de lumină
- înlocuirea disjunctorilor aferente circuitelor de iluminat.
- înlocuirea corpurilor de iluminat fluorescente și incandescente cu corpuri de iluminat de tip LED

Datorită stării degradate a conductorilor și circuitelor electrice aferente iluminatului interior, se propune înlocuirea acestora, cu altele noi, crescând astfel siguranța în exploatare a clădirii și reducerea riscului de incendiu.

Deoarece starea tehnică a unor întrerupătoare și a unor comutatoare aferente circuitelor de iluminat este necorespunzătoare, se propune înlocuirea acestora cu altele noi, sigure în exploatare.



Astfel, se vor înlocui întreruptoarele pentru comanda corpurilor de iluminat și siguranțele din tabloul electric aferente circuitelor de iluminat, cu siguranțe noi.

Soluția tehnică propusă pentru reabilitarea instalației de iluminat constă în:

- ▣ Înlocuirea circuitelor de alimentare cu energie electrică a corpurilor de iluminat;
- ▣ Înlocuirea întreruptoarelor pentru comanda corpurilor de iluminat;
- ▣ Înlocuirea siguranțelor aferente circuitelor de iluminat.

Reabilitarea instalației de iluminat necesită următoarele activități:

- stabilirea circuitelor aferente iluminatului și deconectarea de la nivelul tabloului electric;
- stabilirea dozelor de derivație și a dozelor de ramificație prin care se vor trage conductorii;
- tragerea conductorilor vechi din tuburile de protecție în care acestea au fost montate;
- demontarea întrerupătoarelor și siguranțelor existente aferente circuitelor de iluminat;
- procurarea materialelor necesare pentru înlocuirea circuitelor vechi (conductorii, tuburi de protecție, doze, întrerupătoare, siguranțe etc);
- împingerea/tragerea conductorilor noi prin tuburile de protecție astfel încât întreaga instalație electrică să fie înlocuită cu conductorii de secțiunea celor demontați;
- realizarea continuității conductorilor electrici prin legare și izolare corespunzătoare;
- verificarea continuității și funcționării instalației electrice pentru iluminat;
- montarea întrerupătoarelor și siguranțelor noi;
- refacerea finisajelor în zonele de intervenție;
- curățarea zonei de lucru și transportul materialelor rezultate în urma lucrărilor efectuate.

Materialele necesare pentru această lucrare sunt:

- cablu de tip C2XH 3x1.5 mm², cu izolație și manta cu întârziere la propagarea flăcării în manunchi, cu emisie scăzută de fum și fără halogeni
- doze de derivație sau doza de ramificație;
- tuburi de protecție cu emisie scăzută de fum și fără halogeni de tip HFT
- întrerupătoare;
- senzori de lumină
- siguranțe;
- sistem automatizare
- panouri de control nivel iluminat
- bandă izolatoare



Înlocuirea corpurilor de iluminat fluorescent și incandescent cu corpuri de iluminat cu eficiență energetică ridicată și durată mare de viață

Având în vedere consumul energetic ridicat al corpurilor de iluminat incandescente și fluorescente care sunt utilizate pentru iluminatul spațiilor din clădire, se propune înlocuirea corpurilor de iluminat existente.

Soluția tehnică pentru creșterea eficienței energetice a sistemului de iluminat constă în înlocuirea corpurilor de iluminat fluorescente și incandescente cu corpuri de iluminat tip LED, cu eficiență energetică ridicată, cu posibilitate integrare în sistem de automatizare și durată mare de viață, păstrând pe cât posibil poziția de montaj a celor existente.

În prezent, corpurile de iluminat tip LED sunt o soluție care asigură o eficiență energetică foarte ridicată a sistemului de iluminat și avantajele acestuia sunt:

- Durata mare de viață - acestea pot fi folosite până la 50.000 de ore ceea ce reprezintă o durată de două ori mai mare față de cele fluorescente și de peste 50 de ori mai mare față de cele incandescente.
- Eficiență superioară ridicată - becurile tip LED pot produce un flux luminos de 100 lumeni/ watt, comparativ cu 14 lumeni/watt pentru becurile cu incandescență și 20 lumeni/watt pentru becurile cu fluorescență.
- Consum redus de energie - principalul avantaj al acestui tip de becuri este consumul scăzut de energie care este de 6-7 ori mai mic decât cel al unui bec incandescent;
- Tipul de lumină - becurile LED produc lumină rece (peste 3500K), spre deosebire de becurile incandescente care se încălzesc foarte tare ele având o eficiență foarte scăzută.
- Impactul asupra mediului - becurile cu LED nu conțin mercur sau alte materiale cu efect nociv asupra mediului.

Înlocuirea corpurilor de iluminat fluorescente și incandescente cu corpuri de iluminat cu eficiență energetică ridicată și durată mare de viață implică, în principal, următoarele activități:

- curățirea zonelor de lucru pentru a facilita inspecția sistemului de iluminat și manipularea materialelor necesare înlocuirii corpurilor de iluminat;
- demontarea și transportul corpurilor de iluminat și a materialelor rezultate în urma lucrărilor de demontarea a corpurilor de iluminat;
- verificarea continuității și integrității conductorilor electrici;
- procurarea corpurilor de iluminat cu eficiență energetică ridicată și durată mare de viață, tip LED;
- montarea corpurilor de iluminat tip LED;
- verificarea modului de prindere a corpului de iluminat și a funcționării acestuia;
- refacerea finisajelor în zonele de intervenție;
- curățarea zonei de lucru și transportul materialelor rezultate în urma lucrărilor efectuate.



Necesarul corpurilor de iluminat s-a determinat pe baza calculelor luminotehnice și a nivelurilor de iluminare impuse de normele și standardele în vigoare.

- Corp de iluminat cu tub LED, cu putere echivalentă 36-48 W, 90-100 lm/W, grad de protecție IP44, montaj suspendat sau aparent
- Corp de iluminat de tip panou LED, dreptunghiular/ patrat, cu putere echivalentă 35-45 W, 110-130lm/W, grad de protecție IP40, montaj suspendat sau aparent, DIMABIL, posibilitate integrare în sistem de iluminat inteligent tip DALI
- Corp de iluminat tip plafonieră cilindrică, echipat cu panou LED, cu putere echivalentă totală 40-50 W, 100-120 lm/W, grad de protecție IP40-IP44, montaj suspendat sau aparent, DIMABIL, posibilitate integrare în sistem de iluminat inteligent tip DALI
- Corp de iluminat de tip aplică de tavan, pentru grupuri sanitare, echipat cu bec LED, putere echivalentă 30-40 W/ bec, grad de protecție IP55, echipat cu senzor de prezență
- Corp de iluminat cu tub LED, cu putere echivalentă 30-40 W, grad de protecție IP40, montat deasupra tablei în sala de clasă
- Corp de iluminat de tip aplică de perete, echipată cu bec LED, cu putere echivalentă 40-50 W, 90-100 lm/W, grad de protecție IP55, montaj aparent, pentru exterior

Nota:

Comanda corpurilor de iluminat în spațiile principale se va realiza în mod automat cu ajutorul senzorilor de prezență și crepusculari și manual de la panoul de control amplasat în fiecare sală de clasă sau zonal (după caz), panou de control care va fi integrat în sistem BMS.

Pentru a avea o eficiență maximă în cazul iluminatului de tip DALI, acesta se va integra în sistem BMS, de unde va putea fi controlat automat, prin intermediul senzorilor de prezență și lumină.

Programul orar se va corela cu programul funcționării clădirii (un exemplu de program orar ar fi de la ora 7:00 - când se începe activitatea, până la ora 17:00 când se încheie activitatea). În cazul în care personalul clădirii va lucra și în afara programului prestabilit, acesta va putea da comenzi de modificare temperatură prescrisă și comenzi de aprindere/stingere lumină.

La încheierea programului de lucru, sau după terminarea programului prelungit, clădirea va intra în modul de funcționare de noapte: climatizarea se va reduce la un nivel minim necesar (în funcție de temperatura exterioară), iar iluminatul nu va mai funcționa.

Comanda corpurilor de iluminat se va face astfel:

- Corpurile de iluminat din sălile de clasă vor fi puse în funcțiune cu ajutorul unor senzori de prezență, crepuscular sau manual de la panoul de comandă.
- Corpurile de iluminat din grupurile sanitare vor fi puse în funcțiune cu ajutorul senzorilor de prezență cu care acestea sunt echipate.
- Corpurile de iluminat din celelalte încăperi vor fi puse în funcțiune cu ajutorul unor întrerupătoare.



Înălțimea de pozare a întrerupătoarelor este de minim 1.20 m de la nivelul pardoselii finite și minim 0.20 m de tocul ușii, acestea fiind montate îngropat în elementele de construcție.

- Comanda corpurilor de iluminat din exterior se va realiza cu ajutorul unor senzori de lumină crepusculară, care la lăsarea întunericului va pune în funcțiune în mod automat corpurile de iluminat din exterior.

Pentru circuitele de iluminat general se vor folosi conductori de cupru de tip C2XH 5 x 1,5 mm², cu izolație și manta cu întârziere la propagarea flăcării în manunchi, cu emisie scăzută de fum și fără halogeni, iar pentru comanda corpurilor de iluminat de va utiliza cablu de tip J Y(ST) Y 2x2x0.8 mm, amplasate în tuburi de protecție cu emisie scăzută de fum și fără halogeni de tip HFT, pozate îngropat în tencuială.

Dozele de derivatie vor fi montate îngropat în peretii clădirii.

În tablourile electrice, pentru protecția circuitelor de iluminat vor fi prevăzute întrerupătoare automate de 10 A, având curba de protecție C.

Instalația de iluminat de siguranță

Instalația de iluminat de siguranță este obligatorie conform Normativului I7-2011.

Instalația de iluminat de siguranță se va executa conform Normativului I7-2011 și este compusă din următoarele categorii de iluminat de siguranță:

- a) iluminat de securitate pentru evacuare
- b) iluminat de securitate pentru marcarea hidranților interiori
- c) iluminat de securitate pentru intervenție și pentru continuarea lucrului
- d) Iluminat de securitate împotriva panicii
- e) Iluminat de securitate pentru circulație

a) Iluminatul de siguranță pentru evacuarea persoanelor din clădire trebuie să asigure identificarea și utilizarea în condiții de securitate a căilor de evacuare. Pentru iluminatul de securitate pentru evacuare, au fost prevăzute aparate de iluminat de siguranță pentru evacuare pentru: marcarea ieșirilor, deasupra fiecărei uși de ieșire în exterior destinată a fi folosită în caz de urgență, lângă scări, lângă declanșatoarele manuale de incendiu, la schimbările de direcție, în grupurile sanitare cu suprafața mai mare de 8 mp, iar în holurile principale distanța maximă dintre două aparate de iluminat de siguranță nu depășește 15 m. Aparatele de iluminat de siguranță vor fi în funcțiune permanent cât timp există personal în clădire. Iluminatul de securitate pentru evacuare este de tipul 2 și se realizează cu corpuri de iluminat de tip indicator luminos de tip LED, alimentat cu tensiune normală, fiind dotat și cu acumulator cu autonomie de 2h. În cazul unei avarii la sursa de energie principală, corpul de iluminat va funcționa pe baterie proprie. Când tensiunea de alimentare va reveni, aparatul pentru iluminatul de siguranță semnalizează prezența acesteia printr-un led de culoare verde pe poziția aprins.

b) Pentru iluminatul de securitate pentru marcarea hidranților interiori, au fost prevăzute aparate de iluminat de siguranță montate deasupra hidranților. Aparatele de iluminat de siguranță vor fi în



funcțiune permanent cât timp există personal în clădire. Iluminatul de securitate pentru marcarea hidranților se realizează cu corpuri de iluminat de tipul 2 cu indicator luminos de tip LED, alimentat cu tensiune normală, fiind dotat și cu acumulator cu autonomie de 2h. În cazul unei avarii la sursa de energie principală, corpul de iluminat va funcționa pe baterie proprie. Când tensiunea de alimentare va reveni, aparatul pentru iluminatul de siguranță semnalizează prezența acesteia printr-un led de culoare verde pe poziția aprins.

c) Iluminatul de siguranță pentru intervenție și pentru continuarea lucrului va fi prevăzut în încăperile în care vor fi amplasate tablourile electrice, centrala termică și spații în care vor fi amplasate centrale de desfumare, de presurizare și centrala de detecție. Acestea au fost amplasate în apropierea corpurilor de iluminat general din încăpere. Aparatele de iluminat de siguranță pentru continuarea lucrului intră în funcțiune la dispariția tensiunii alternative, când se închide circuitul de curent continuu la care este legată lampa LED, cu alimentare de acumulator. Corpurile de iluminat pentru iluminatul de siguranță pentru continuarea lucrului vor avea autonomie de minim 3 h.

d) Iluminatul de securitate împotriva panicii a fost prevăzut în încăperile din clădire care au suprafața mai mare de 60 de mp. Iluminatul de securitate împotriva panicii a fost prevăzut cu comandă automată de punere în funcțiune după caderea iluminatului normal. În afara de comandă automată a intrării în funcțiune, iluminatul de securitate împotriva panicii s-a prevăzut și cu comenzi manuale din mai multe locuri accesibile personalului de serviciu al clădirii, respectiv personalului instruit în acest scop. Scoaterea din funcțiune a iluminatului de securitate împotriva panicii se face numai dintr-un sigur punct accesibil personalului însărcinat cu acest lucru. Întrerupătorul de scoatere din funcțiune a iluminatului de securitate împotriva panicii este amplasat în zona punctului de informare de la parterul clădirii. Pentru iluminatul de securitate împotriva panicii s-au propus corpuri de iluminat dotate cu becuri LED și kit de urgență cu autonomie de minim 1h.

d) Iluminatul de Securitate pentru circulație este asigurat pe căile de evacuare (holuri, case de scara). Pentru realizarea acestuia vor fi prevăzute corpuri pentru iluminat general care vor fi echipate cu kit-uri de urgență pentru asigurarea iluminatului de evacuare, cu autonomie de minim 3h.

Conform Normativului NP 061-2002, în casele de scara, nivelul de iluminare al iluminatului de securitate pentru evacuare trebuie să fie egal cu nivelul pentru iluminat normal, astfel cel puțin unul dintre corpurile de iluminat general din casa de scara va fi echipat cu acumulator cu autonomie de minim 3 ore.

Pentru circuitele de iluminat de siguranță se vor folosi conductori de cupru de tip C2XH 3 x 1,5 mm², cu izolație și manta cu întârziere la propagarea flăcării în manunchi, cu emisie scăzută de fum și fără halogeni, amplasate în tuburi de protecție cu emisie scăzută de fum și fără halogeni de tip HFT, pozate îngropat în tencuială.

Timpii de punere în funcțiune a sistemelor de iluminat de siguranță la întreruperea iluminatului normal, conform tabel 7.23.1 din I7-2011:

- Iluminat de evacuare: în 5 s
- Iluminat pentru marcarea hidranților: 5 s
- Iluminat pentru intervenții în zone de risc și pentru continuarea lucrului: 0.5 s – 5 s



- Iluminat împotriva panicii: 5 s
- Iluminat pentru circulație: 5 s

F. Optimizarea calității aerului interior prin ventilație mecanică cu unități individuale sau centralizate, după caz, cu recuperare de energie termică pentru asigurarea necesarului de aer proaspăt și a nivelului de umiditate, care să asigure starea de sănătate a utilizatorilor în spațiile în care își desfășoară activitatea

INSTALAȚII DE VENTILARE

Datorită numărului de schimburi orare necesare clădirilor cu destinația de învățământ, calculate conform SR1907 din 2014, pentru evitarea pierderilor de căldură excesive prin aerisirea salilor de clasă și a spațiilor principale, se vor utiliza sisteme de recuperare a căldurii de tip descentralizat

- unitate de recuperare a căldurii de tavan sau de pardoseală, unitate care va fi propusă câte una în fiecare sală de clasă
- unități de recuperare a căldurii de perete, unități care vor fi prevăzute în celelalte spații principale din clădirea studiată

Unitate de recuperare a căldurii de tavan sau de pardoseală

În fiecare sală de clasă va fi prevăzută câte o unitate de recuperare a căldurii cu dublu flux cu capacitatea de 700-800 mc/h, asigurându-se astfel numărul de schimburi orare necesare.

Evacuarea și introducerea aerului în sala de clasă se va realiza printr-un perete exterior.

Fiecare unitate va fi prevăzută cu o baterie electrică de preîncălzire a aerului introdus (pentru sezonul rece).

Caracteristici minime:

- Construcție:
 - Monobloc izolat din aluminiu cu 25 mm de izolanț PIR M0.
 - Grilă de refulare optimizată
 - Ventilator:
 - Ventilator centrifugal.
 - Alimentare 230 VC 50 Hz.
 - Motor:
 - Motor cu consum redus de energie de tip EC.
 - Schimbător:
 - Contra-flux marca, certificat Eurovent.
 - Eficiență de până la 95% în funcție de condițiile de utilizare.
 - Filtre:



- Filtru F8 pe aerul proaspăt
- Filtru G4 pe aerul recirculat.
- Control colmatare filtre prin traductor de presiune.
- Baterie electrică de preîncălzire:
 - Permite să nu se facă by-pass-ul schimbătorului pe timpul iernii.
 - Pornește de la - 8 °C imediat ce este detectat un risc de îngheț.
- By-pass standard.
- Dotat cu evacuarea condensului (pompă ca accesoriu).
- Comunicare BMS:
 - Modbus RTU-RS 485 dotare standard.
 - Modbus TCP / IP.
 - BACnet / IP
 - KNX (prin gateway).
 - LON (prin gateway).
- Setare avansată cu:
 - Ecran tactil color.
 - Cutie de comandă IP 30 cu cablu
- Debit variabil între 0 și 100%.
- Ceas integrat.
- Debit constant
- Limite de utilizare
 - Instalare exclusiv la interior.
 - Temperatură ambientală între + 5 °C și 35 °C.
 - Baterie de preîncălzire necesară de la - 8 °C.
 - Umiditate până la 90 %

Recuperator de caldura tubular cu schimbator de caldura ceramic, montat in perete

În celelalte spații principale în care nu este posibilă realizarea instalației de ventilație centralizată, spații precum birouri, sala profesorală, spații conexe, se vor monta recuperatoare de caldura de perete cu un randament de minim 75%, echipate cu schimbator de caldura ceramic și filtru cu clasa minim G4.



Acestea vor fi prevăzute cu rezistențe ceramice astfel încât aerul proaspăt introdus să nu aibă temperaturi scăzute pe perioada sezonului rece. Avantajele utilizării de recuperatoare de căldură de perete sunt:

- introduc aer purificat și ionizat
- reglează umiditatea din încăperi
- economie de energie

Acestea vor funcționa în mod automat în baza unor programe fixe și în baza unor senzori de temperatură, umiditate CO₂, senzori cu care recuperatoarele de căldură vor fi echipate.

G. Lucrări conexe de intervenție:

Odată cu realizarea măsurilor de creștere a eficienței energetice a clădirii, se recomandă și realizarea următoarelor măsuri conexe:

1. Desfacerea sistemului termoizolant existent

- Această lucrare cuprinde, în principal, următoarele activități:
 - desfacerea sistemului termoizolant existent din polistiren expandat de 10 cm
 - depozitarea și transportarea deșeurilor rămase în urma lucrărilor de desfacere a sistemului termoizolant

2. Repararea elementelor de construcție ale fațadei care prezintă potențial pericol de desprindere și/sau afectează funcționalitatea clădirii.

- Această lucrare cuprinde, în principal, următoarele activități:
 - refacerea tencuielilor în zonele foarte degradate ale fațadei, unde tencuiala inițială este desprinsă până la zidărie;

3. Repararea șarpantei (daca este cazul) și înlocuirea sistemului de colectare și evacuare a apelor meteorice la nivelul învelitoareii șarpantei

- Această lucrare cuprinde, în principal, următoarele activități:
 - înlocuirea parțială a elementelor degradate ale șarpantei (pazii, astereala, sipci, contrasipci etc.) cu material lemnos tratat ignifug și fungicid.
 - desfacerea și înlocuirea sistemului de colectare și evacuare a apelor meteorice la nivelul învelitoareii șarpantei.



4. Demontarea instalațiilor și a echipamentelor montate aparent pe fațadele/terasa clădirii, precum și montarea/remontarea acestora după efectuarea lucrărilor de intervenție

- Această lucrare cuprinde, în principal, următoarele activități:
 - lucrări de demontare a instalațiilor și a echipamentelor montate aparent pe fațadele clădirii cum sunt: aparatele de aer condiționat, antenelor TV, sistemele de ventilare, sistemele de colectare a apelor meteorice etc, pentru realizarea lucrărilor de izolare termică a fațadelor precum și remontarea sau înlocuirea acestora după efectuarea lucrărilor de izolare termică.
 - lucrări de îndepărtarea față de pereții fațadelor în funcție de situație a următoarelor: conductele de gaz, cablurilor electrice, tv, etc, platbanda de împănare, etc, în vederea executării lucrărilor de izolare termică a fațadelor precum și remontarea sau înlocuirea acestora după efectuarea lucrărilor de izolare termică.

5. Refacerea finisajelor interioare în zonele de intervenție.

- Această lucrare cuprinde, în principal, următoarele activități:
 - refacerea tencuielilor, vopsitoriilor lavabile la pereți și tavane, aplicate pe glet de ipsos pe zonele unde se fac schimbările tamplăriei (interioară și exterioară) și instalațiile (sanitare, termice și electrice).
 - schimbarea tuturor pardoselilor din parchet masiv, din salile de clase și birouri cu parchet laminat pentru trafic intens.
 - refacerea vopsitoriilor lavabile la pereți și tavane în întreaga clădire.

6. Lucrări de reconfigurare interioară

Lucrările de reconfigurare au fost determinate, în principal, de necesitatea privind crearea de facilități și adaptarea infrastructurii la normele actuale, prin realizarea de spații noi necesare pentru utilizatorii clădirii, dar și pentru noile echipamente de instalații.

Soluția propusă constă în relocarea spațiului tehnic de la parter într-un alt spațiu și redimensionarea acestuia astfel încât acesta să se conformeze noilor dimensiuni ale echipamentelor de instalații. În acest context, reconfigurarea constă în realizarea unui gol în zidăria peretelui sălii profesoriale cu dimensiunile de 1.00mX2.10m și crearea unui nou spațiu echipamentelor de instalații. De asemenea se propune realizarea unui cabinet medical cu sala de așteptare la parter, și a unui birou la etajele 1 și 2.

- Lucrările de reconfigurare vor genera următoarele categorii de lucrări:
 - demolarea parțială a zidului de la parterul clădirii pentru realizarea unui gol cu dimensiunile de 1.00mX2.10m;
 - reconfigurarea datorată amenajării spațiului tehnic;



- refacerea tencuielilor la tavane și pereții de compartimentare;
- refacerea pardoselilor în zonele afectate;
- refacerea vopsitoriilor lavabile la pereți și tavane, aplicate pe glet de ipsos.
- Compartimentările nou propuse se vor realiza cu:
 - plăci de gipscarton de 12 mm grosime (rezistente la umiditate la compartimentările de la grupuri sanitare), montate pe schelet din profile de tablă îndoită la rece, fixate cu șuruburi conexpand de placa de beton a planșeelor adiacente și având, un strat fonoizolant înglobat între cele 2 rânduri de plăci din vată minerală de minim 8 cm grosime.

7. Lucrări de înlocuire a tâmplăriei interioare (uși de acces și ferestre după caz).

O mare parte din tâmplăria interioară prezintă un grad mare de uzură fizică și morală, cauzate de lipsa de întreținere și de o exploatare neadecvată. Datorită acestor situații se impune înlocuirea tâmplăriei interioare cu tâmplărie din aluminiu cu înălțimea minimă de 2.10 m.

- Această lucrare cuprinde, în principal, următoarele activități:
 - demontarea ușilor interioare propuse a se înlocui;
 - montarea tâmplăriei propuse;
 - refacerea tencuielilor în zonele de intervenție;
 - refacerea vopsitoriilor lavabile, aplicate pe glet de ipsos, în zonele de intervenție.
- Materialele necesare pentru această lucrare, după caz, sunt:
 - uși interioare din aluminiu, prevăzute cu geam securizat - antiefracție și antivandal în partea superioară pentru sălile de clasă;
 - uși pline din aluminiu pentru alte spații anexe și grupurile sanitare;
 - uși și ferestre metalice performante și rezistente la foc la centrala termică;
 - uși etanșe la scările de evacuare, rezistente la foc;

H. Alte categorii de lucrări

1. Lucrări specifice necesare obținerii avizului I.S.U.

INSTALAȚII LIMITARE ȘI STINGERE INCENDII

Conform Temei de proiectare obiectul proiectului este instalația de stingere incendii cu apă de la Căminul de bransament până la ultimul hidrant de incendiu interior/ exterior proiectat; însă având în vedere că nu sunt asigurate condițiile de stingere a incendiilor cu hidranți exteriori și ținând cont de faptul că de la rețeaua de alimentare cu apă rece a localității nu pot fi asigurate debitul și presiunea necesară, se propunea realizarea unei rezerve de apă și a unui grup de pompare care vor asigura



parametrii optimi pentru debit și presiune necesare pentru stingerea incendiilor pentru obiectivul studiat.

Nota:

Bransamentul la rețeaua de apă rece a localității nu face obiectul prezentei documentații. Realizarea bransamentului revine în sarcina beneficiarului care prin mijloace proprii sau delegate va realiza corelarea caracteristicilor bransamentului cu instalația de stingere proiectată în aval de caminul de bransament.

În conformitate cu prevederile Normativul P 118/2-2013, a Ordinului 6026/2018 și ținând cont de caracteristicile constructive ale obiectivului, pentru stingerea incendiilor sunt necesare instalații fixe de stingere cu apă cu hidranți interiori, conform art. 4.1 lit. g)

În conformitate cu prevederile Normativul P 118/2-2013, a Ordinului 6026/2018 și ținând cont de caracteristicile constructive ale obiectivului, pentru stingerea incendiilor sunt necesare instalații fixe de stingere cu apă cu hidranți exteriori, conform art. 6.1 lit. e)

Având în vedere că din rețeaua de apă a localității nu pot fi asigurate debitul și presiunea necesare stingerii incendiilor cu hidranți interiori și exteriori, pentru parametrilor de funcționare a acestora (presiune și debit), s-a propus realizarea unei rezerve de apă și utilizarea unui grup de pompare.

În vederea stabilirii parametrilor de funcționare a hidranților de incendiu interiori (presiune și debit) se introduc datele de calcul preluate din legislația de specialitate: Normativ P118-2:2013 cu modificările și completările din 2018; Instalații sanitare și de gaze – Îndrumător de proiectare, Editura Tehnică, București 1987, dr. ing. Ștefan Vintilă.

A. INSTALAȚIA DE STINGERE A INCENDIILOR CU HIDRANȚI INTERIORI

Conform Normativului P118-2:2013 cu modificările și completările din 2018, cap. 4, art. 4.30, alimentarea cu apă a hidranților interiori se asigură la presiunile necesare menționate în SR EN 671-2:2002, cu respectarea condiției privind lungimea (bătaia) jetului compact de 10 m la presiunea de 0,20 MPa=2 bar.

Conform Normativului P118-2:2013, art. 4.33, toate rețelele de alimentare cu apă pentru stingerea incendiilor cu hidranți interiori se proiectează și se execută astfel încât să fie ferite de îngheț, iar reviziile și eventualele reparații să se poată face cu ușurință. În acest sens prin grija Investitorului se va asigura o temperatură de gardă $t=+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ în toate încăperile parcurse de instalația de stingere cu hidranți interiori.

Rețeaua de distribuție a apei pentru stingere a incendiilor cu hidranți interiori va fi realizată din conducte de OL-Zn cu diametrul de 2-3". Distribuția apei în clădire va fi realizată în sistem ramificat.

Hidranții vor fi amplasați, pe coridoarele de circulație și evacuare, precum și în spațiile pe care le protejează, în locuri vizibile și ușor accesibile;



Se propune montarea unor hidranți interiori de incendiu de culoare RAL3000 sau inox, cu ușă din sticlă, complet echipați cu: furtun plat cu lungimea de 20 m, robinet hidrant, teava de refulare, tambur rabatabil, care să corespundă normelor tehnice în vigoare.

Caracteristicile instalației de stingere cu hidranți interiori:

- Tip instalație: apă – apă;
- Debitul specific minim al unui jet: $q_{hi}=2,10$ l/s;
- Număr de jeturi pe un punct: 1;
- Numărul de jeturi în funcțiune simultană: 2;
- Lungimea minimă a jetului compact: $L_c=10,00$ m;
- Debitul de calcul al instalației: $Q_{hi}= 2 \times 2,10$ l/s= $4,20$ l/s;
- Timpul de acțiune: 10 min;
- $H_{nec}=H_g+H_u+H_p$ (m col. H₂O);
- H_g – înălțimea geodezică: 7.9 m col. H₂O;
- H_u – presiunea necesară la hidrant: 21,97 m col. H₂O, pentru furtun plat Ø 50 mm și diametrul duzei de 13 mm, la debitul de 2,10 l/s conform Anexa nr. 5;
- H_p – pierderea de presiune în instalație: 5,44 m col. H₂O;
- H_{nec} = circa 35.31 m col. H₂O.

Pe conductele principale de distribuție vor fi prevăzute conducte cu robinet de închidere, ventile de reținere.

Pentru controlul presiunii, în instalație vor fi prevăzute manometre cu citire directă în diferite puncte ale instalației, pe conductele de distribuție în punctele cele mai dezavantajate hidraulic etc.

Determinarea razei de acțiune a hidranților interiori:

Raza de acțiune hidrant= L_f+L_j

$L_f=20$ m - lungimea furtunului;

$L_j=\text{radical}(L_c^2-(h-1.25)^2)$

L_c - lungimea jetului compact ; $L_c= 10$ m conform P118/2-2013

$L_j=8.80$ m ;

$R_{act\ hidrant} = 28.80$ m

Reteaua de hidranți interiori este de tip radial deoarece conform art 4.27 din P118-2/2013 nu avem mai mult de 8 hidranți pe nivel.



Robinetul de închidere a hidrantului de incendiu interior, împreună cu echipamentul de serviciu format din furtun, tamburul cu suportul sau și dispozitivele de refulare a apei va fi montat într-o cutie specială.

Distanța dintre robinetul hidrantului și pardoseala va fi cuprinsă între 0,8-1,50 m.

Conductele instalației de hidranți interiori vor fi executate din teava din oțel zincată și vor fi vopsite cu 2 straturi de vopsea roșie de ulei.

Cutiile hidranților vor fi marcate obligatoriu prin iluminat de siguranță pentru marcarea hidranților.

Condiții pentru alegerea hidranților

Conform art. 4.16. din P118/2-2013, Hidranții de incendiu interiori vor fi echipați cu furtunuri plate și cu tevi de refulare universale montate la extremitățile furtunurilor pentru a forma, dirija și controla jetul de apă (standarde de referință SR EN 671-1 sau SR EN 671-2)

Conform art. 4.18. din P118/2-2013, Lungimea furtunului plat va fi de maxim 20.00 m.

Conform art. 4.19. din P118/2-2013, Teava de refulare universală va permite următoarele poziții de reglare: închidere și jet pulverizat și/sau jet compact. Când jetul pulverizat și jetul compact sunt condiționate, se recomandă să se poziționeze jetul pulverizat între poziția de închidere și poziția jetului compact.

Conform art. 4.20. din P118/2-2013 Teava de refulare va fi prevăzută cu un robinet de închidere a alimentării cu apă. Robinetul de închidere trebuie să fie cu supapă sau de alt tip cu deschidere lentă. Robinetul trebuie să se închidă prin acționarea unei roți de manevră în sens orar, iar sensul de deschidere trebuie marcat.

Marcarea hidranților interiori se va realiza cu indicatoare standardizate conform cerințelor din HGR 971/2006, SR EN 3864 toate părțile și / sau ISO 7010.

B. INSTALAȚIA DE STINGERE A INCENDIILOR CU HIDRANȚI EXTERIORI

Având în vedere volumul clădirii studiate (cca. 12210 mc) și ținând cont că aceasta se încadrează la gradul II de rezistență la foc, conform prevederilor anexei 7 din P118/2-2013, pentru stingerea din exterior a incendiilor este necesar un debit $q_e = 10$ l/s.

Având în vedere că un hidrant exterior poate asigura un debit de 5 l/s, pentru acoperirea debitului necesar conform normelor în vigoare ar trebui montați 2 hidranți exteriori supraterani cu DN100 mm.

În apropierea clădirii studiate există un hidrant exterior amplasat pe conductă de alimentare cu apă a localității.

Conform art 6.19 din P118/2-2015 lit. b), timpul teoretic de funcționare pentru instalația de stingere cu hidranți exteriori este de 180 de minute

Conform prevederilor art. 6.9 din P118/2, hidranții de incendiu exteriori vor fi amplasați la o distanță de minimum 5 m față de pereții exteriori a clădirilor pe care le protejează.

Caracteristicile instalației de stingere cu hidranți exteriori:



- Tip instalație: apă – apă;
- Debitul specific minim al unui jet: $q_{hi} = 5 \text{ l/s}$;
- Număr de jeturi pe un punct: 2;
- Numărul de jeturi în funcțiune simultană: 2;
- Debitul de calcul al instalației: $Q_{hi} = 2 \times 5 \text{ l/s} = 10 \text{ l/s}$;
- Timpul de acțiune: 180 min;
- $H_{nec} = H_g + H_u + H_{lin} + H_{loc}$ (m col. H₂O);
- H_g – înălțimea geodezică: 1.0 m col. H₂O;
- H_u – presiunea necesară la hidrant: 17,40 m col. H₂O, din care 13,10 m col. H₂O pentru ajutoraj la un diametru al duzei de 20 mm, la debitul de 5 l/s – conform Anexa nr. 14bis;
- $H_{lin} + H_{loc}$ 6.3 m col. H₂O;
- H_{nec} : circa 24.70 m col. H₂O.

Debitul și presiunea necesară hidranților exteriori vor fi asigurate cu ajutorul instalației de gospodărie a apei formată din rezervă de apă și grup de pompare.

C. SURSA DE APA

Volumul de apă necesar pentru stingerea incendiilor va fi păstrat într-un rezervor de acumulare montat subteran. Capacitatea rezervorului s-a calculat astfel:

$$V_{rez} = V_{hi} + V_{he}$$

Unde:

V_{hi} – volumul de apă necesar pentru stingerea incendiilor cu hidranți interiori

V_{he} – volumul de apă necesar pentru stingerea incendiilor cu hidranți exteriori

- pentru hidranți interiori

$$V_{hi} = Q_{hi} \times t_{fhi} = 4.2 \text{ l/s} \times 10 \text{ min} \times 60 \text{ sec} = \mathbf{2.52 mc}$$

- pentru hidranți exteriori

$$V_{he} = Q_{he} \times t_{fhe} = 5 \text{ l/s} \times 180 \text{ min} \times 60 \text{ sec} = \mathbf{54.0 mc}$$

Q_{hi} - debit de calcul hidranți interiori = 4.20 l/s

t_{fhi} - timpul de funcționare hidranți interiori = 10 min

Q_{he} - debit de calcul hidranți exteriori = 10 l/s



t_{fhe} - timpul de funcționare hidranți exteriori = 180 min

Volumul rezervorului de acumulare a apei pentru stingerea incendiilor este:

$$V_{rez} = V_{hi} + V_{he} = 2.52 \text{ mc} + 54.0 \text{ mc} = 56.52 \text{ mc}$$

Având în vedere cele de mai sus se propune utilizarea unui rezervor cu capacitatea utilă de minim **70.0 mc**, rezervor montat îngropat conform prevederilor furnizorului.

Durata pentru refacerea rezervei intangibile de incendiu, conform NP 118/2 -13 art. 12.17, tabel 21.1, este de 24 ore.

$$Q_{re} = V_{rez} / T_{re} = 130 \text{ mc} / 24 \text{ ore} = 5.41 \text{ mc/h} = 1.50 \text{ l/s}$$

Q_{re} - debit care trebuie asigurat din rețeaua de apă a localității pentru umplerea rezervorului

V_{rez} – volumul util al rezervorului

T_{re} – durata de refacere a rezervei de apă pentru stingerea incendiilor

Apă necesară pentru umplerea rezervorului proiectat este asigurată din rețeaua de apă rece a localității.

Pentru asigurarea debitului de stingere și a presiunii necesare atât pentru hidranții interiori cât și pentru hidranții exteriori se va utiliza un grup de pompare amplasat în camera tehnică subterană.

D. STAȚIE DE POMPARE STINGERE INCENDIU CU HIDRANȚI INTERIORI

Stația de pompare se va monta în camera separată în exterior, îngropată, încăperea va respecta cerințele conform Normativ P118-3:2013 cu modificările și completările din 2018. Stațiile de pompare pentru stingerea incendiului dispuse în construcții, care asigură un debit de stingere mai mare de 4,2 l/s, se separă față de restul construcției cu elemente clasa de reacție la foc A1 sau A2-s1d0, rezistente la foc corespunzător densității sarcinii termice (q) din încăperile adiacente, dar minimum EI/REI 180 pentru pereți și minimum REI 90 pentru planșee.

Stația de pompare a apei pentru stingerea incendiilor care asigură un debit mai mare de 4,2 l/s poate să comunice cu restul construcției printr-un gol funcțional protejat cu ușă rezistentă la foc EI_2 90-C3 sau prin încăperez-tampon prevăzută cu uși rezistente la foc EI_2 45-C3.

În încăperea stației de pompare a apei pentru stingerea incendiului care asigură un debit mai mare de 4,2 l/s se pot monta numai instalațiile, dispozitivele și aparatele specifice acestei funcțiuni și va avea asigurată o cale de acces din exterior (ușă directă din exterior sau dintr-o scară comună de circulație).



Pentru asigurarea parametrilor necesari instalației de limitare și stingere a incendiilor cu hidranți interiori și exteriori, se va prevedea grup de pompare electric, dotat cu două pompe active și o pompă de rezervă (2A+1R) + pompa pilot. Atât pompele active cât și pompa de rezervă, sunt alese pentru a asigura (prin rulaj câte 2) parametrii necesari stingerii incendiilor (debit și presiune).

Modul de utilizare al pompelor va fi alternativ pentru reducerea gradului de uzură al agregatului.

Având în vedere că presiunea disponibilă din rețeaua de apă a localității nu este suficientă pentru asigurarea presiunii necesare la ajutorul celui mai dezavantajat hidrant interior/ exterior, iar debitul disponibil nu asigură necesarul de apă pentru hidranții exteriori, se propune utilizarea unui grup de pompare pentru ridicare a presiunii și pentru creșterea debitului în instalația de stingere a incendiilor.

Astfel se propune utilizarea unui grup de pompare format din:

- Cadru de baza: zincat și prevăzut cu amortizoare de vibrații cu înălțime reglabilă pentru izolare fonică optimă; alte modele, la cerere
- Sistem de conducte din oțel inoxidabil 1.4571, adecvate pentru racordare la toate conductele din tehnica instalațiilor; țevile sunt dimensionate corespunzător puterii hidraulice totale a stației de ridicare a presiunii
- 2+1 pompe dispuse paralel; toate componentele acestor pompe care ajung în contact cu lichidul vor fi din oțel inoxidabil 1.4301
- Armături: fiecare pompă pe aspirație și pe refulare cu armatura de închidere din CuZn, acoperită cu Ni, cu marcaj DVGW și clapeta de reținere pe refulare
- Vas sub presiune cu membrana din cauciuc butilic, recunoscut ca fiind sigur din punct de vedere al legii alimentelor; prevăzut pentru inspecții și revizii cu robinet cu bilă din CuZn, acoperit cu Ni, cu golire și armatura de trecere conform DIN 4807
- Senzor de presiune: 4 până la 20 mA, dispus pe partea presiunii de ieșire pentru comanda regulatorului central
- Afișaj presiune: prin manometru pe partea presiunii de ieșire
- Aparat de comandă: instalație având ca dotare de serie regulator
- tablou electric de alimentare și control
- Elementele componente aflate în contact cu fluidul pompat, rezistente la coroziune
- Cadru de baza galvanizat, cu amortizor de vibrații reglabil pe înălțime pentru izolarea zgomotelor structurii
- Sistem de conducte din oțel inoxidabil 1.4571
- Robinet sferic cu reductor/clapeta de închidere cu inel la fiecare pompă, pe aspirație și refulare
- Clapeta de reținere, pe refulare
- Vas sub presiune cu membrana



- Traductor de presiune, refulare
- Manometru (pe admisie), optional
- Manometru (refulare)
- Senzor de oprire la lipsa apei

Grup de pompare propus va fi compus din trei pompe centrifuge de înaltă presiune orizontale, cu autoamorsare, din oțel inoxidabil, conectate în paralel.

Caracteristici grup pompare

Nr. Pompe: 2+1 buc + pompa pilot

Putere electrică: 5.0 – 15.00 kW

Temperatura mediu ambiant: 20 °C

Grad de protecție: IP54

Presiune lucru maxim: 10 bar

Domeniu de lucru:

Debit minim: 15.0 l/s

Înălțime pompare max: 60 mCA

Racorduri

Racord aspirație 4 "

Racord refulare 4 "

Materiale utilizate:

- Rotoare hidraulice: oțel inoxidabil 1.4301/1.4404
- Compartimente etaje: oțel inoxidabil 1.4301/1.4404
- Carcasa pompei: oțel inoxidabil 1.4301/1.4404
- Arborele: oțel inoxidabil 1.4404
- Garnitura: EPDM (EP 851)/FKM (Viton)
- Capacul carcasei: 1.4301/1.4404
- Etansare mecanică: B-Carbon/Carbură de wolfram
- Manta de presiune: 1.4301/1.4404
- Lagar: carbură de wolfram
- Picior pompa: Aluminu

Date tehnice:

- Alimentare electrică 3~230V /400V ±10%, 50Hz



- Temperatura max. a fluidului pompat 50 °C
- Temperatura ambiantă max. 40 °C
- Presiune de lucru 16 bar
- Presiune de admisie 6 bar
- Tip protecție IP54
- Siguranța la rețea A, AC 3 corespunzător puterii motorului și reglementărilor EVU
- Fluide pompate admise: apă potabilă și apă tehnologică, apă de stingere a incendiilor

Fluidul admis este în general apă fără elemente agresive chimic sau mecanic și fără componente abrazive sau cu fibră lungă.

Conform P118-2:2013, cap. 13, art. 13.15 pentru încercarea periodică a pompelor de incendiu se va prevedea o conductă de întoarcere a apei în rezervor „conductă de test” dotată cu robinet de închidere în poziția închis și debitmetru.

La trecerea conductelor prin pereți sau planșee se vor monta piese de trecere din oțel.

Conform P118-2:2013, cap. 13, art. 13.4, grupul de pompare va fi acționat automat și manual:

conform P118-2:2013, cap. 13, art. 13.8, alin (1) pct. a) pornirea manuală se va realiza din stația de pompe prin acționarea butonului de pornire montat în acest scop;

conform P118-2:2013, cap. 13, art. 13.8 lit. c) pornirea automată se va realiza la scăderea presiunii din rețea, prin intermediul unui presostat care va trimite semnal către tabloul de automatizare al grupului de pompare.

Conform P118-2:2013, cap. 13, art. 13.5, oprirea pompelor se va realiza doar manual, din stația de pompare. Se admite oprirea automată a pompelor numai în cazul lipsei de apă.

Grupul de pompare va avea propriul tablou electric de protecție și comandă manuală și automată, acesta va fi furnizat împreună cu furnitura.

Grupul de pompare va fi montat pe o placă de bază, prevăzută cu amortizoare de vibrații (acestea amortizează zgomotul și preia vibrațiile produse în funcționarea echipamentului, asigură stabilitate pe pardoseală, amortizoarele sunt reglabile pe înălțime), conform anti-seismic, pentru prinderea de pardoseală.

La montarea grupului de pompare anti-incendiu se vor respecta și prevederile P118/2:2013, cap. 13 Siguranța la foc a construcțiilor și proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de stingere a incendiilor - privind stațiile de pompare a apei destinate stingerii incendiilor.

Se va asigura accesul în SP pe toată perioada de utilizare a construcției, calea de acces va îndeplini normele tehnice pentru securitate la incendiu, conform legislației în vigoare.

În încăperea în care va fi amplasat grupul de pompare, se prevede o bașă colectare scurgeri de apă accidentale, dimensiuni LxIxH 500x500x1000 mm și o pompă submersibilă (de bașă) mobilă cu plutitor, Q=2 l/s, H=0,50 bar, carcasă cu mâner din material plastic.



Alimentarea cu energie electrică a grupului de pompare pentru stingerea incendiilor se realizează din două surse de alimentare independente (conform art. 7.22.1 lit. „b” din I7/2011).

Conform Normativ I 7-2011, grupul de pompare pentru incendiu va avea dubla alimentare electrică sursa principală de energie electrică și sursa de rezervă (grup electrogen), care va asigura alimentarea electrică în cazul caderii alimentării electrice de bază.

În incinta amplasamentului va fi prevăzut un grup electrogen pentru asigurarea energiei electrice necesare funcționării grupului de pompare pentru stingerea incendiilor.

INSTALAȚII DE CURENȚI SLABI

În prezenta documentație sunt propuse următoarele tipuri de instalații de curenți slabi:

- instalații de detecție semnalizare și avertizare incendiu
- instalații de defumare

INSTALAȚII DE DETECȚIE SEMNALIZARE ȘI AVERTIZARE INCENDIU

Echiparea investiției cu IDSAI se realizează în vederea asigurării exigențelor de siguranță la foc a utilizatorilor acestora, pentru prevenirea incendiilor și intervenția în timp util în caz de apariție a acestora.

Clădirea va fi prevăzută cu instalație de detecție, semnalizare și avertizare incendiu cu acoperire totală.

S-a optat pentru un sistem adresabil realizat cu echipamente în concordanță cu performanțele actuale la nivel național și european.

Detectoarele folosite utilizează diferite principii de operare ajungându-se astfel la un procent mare de precizie a detecției și un procent scăzut de alarme false. Sistemul de detecție și avertizare incendiu permite localizarea rapidă și precisă a unei situații anormale, afișarea stării elementelor de detecție și transmiterea alarmei.

Detectorii de fum și temperatură se vor monta conform planului de amplasare a echipamentelor pentru a cuprinde cât mai optim zonele vizate respectând cu strictețe distanța minimă obligatorie de 0,5 m față de grinzi, pereți sau corpurile de iluminat. Nu trebuie să existe nici echipamente sau alte materiale depozitate pe o rază de 0,5m atât în lateral cât și sub detectoare.

La amplasarea detectoarelor s-a avut în vedere ca aria maximă supravegheată să fie conform tabel 3.3/ P118.3 – 2015 respectiv distanța maxim orizontală de la orice punct din zona supravegheată la cel mai apropiat detector să nu depășească valorile precizate în tabelele 3.4 și 3.5/ P118.3 – 2015 modificat conf. Ordin 6.025.

Descrierea sistemului

Sistemul de detecție și avertizare la incendiu se bazează pe o centrală ECS.



Centrala va fi modulară, echipată cu module pentru bucle. ECS va respecta toate standardele în vigoare, are operațiuni flexibile, este ușor de instalat și întreținut și poate fi extinsă la un număr mai mare de bucle dacă va fi cazul.

Cablarea sistemului de avertizare la incendiu se va realiza astfel:

- cablu de semnal **JE-H(St)H E90/FE180 2x2x0.8 mmp** amplasat în tub de protecție cu emisie scăzută de fum și fără halogeni de tip HFT, pozate îngropat în tencuială astfel încât circuitul să reziste 90 de minute la foc pentru buclele centralei de control (detectoare, butoane avertizare,module) ;
- cablu rezistent la foc tip **NHXX FE180/E90 3x2,5mmp** pentru alimentarea centralei de detecție incendiu, și a altor surse de alimentare, amplasat în tub de protecție cu emisie scăzută de fum și fără halogeni de tip HFT, pozate îngropat în tencuială.
- cablu pentru Sirene de avertizare amplasate la exterior ce sunt conectate din centrala și sunt echipate cu kituri de baterie pentru autoalimentare. Acestea sunt alimentate cu cablu **JE-H(St)H Bd E90 4x2x0,8 mmp** amplasate în tub de protecție cu emisie scăzută de fum și fără halogeni de tip HFT, pozate îngropat în tencuială

Montajul detectoarelor, a declansatoarelor manuale de alarmare și a sirenelor interioare se va realiza în conformitate cu legislația în vigoare și cerințele clientului, după cum urmează:

- detectoare optice de fum, detectoare multicriteriale de fum, adresabile;
- declansatoare manuale de alarmare incendiu și sirene opto-acustice de interior pentru semnalizare incendiu, adresabile;
- sirena de exterior cu flash, autoalimentată în exteriorul clădirii.

IDSAl va trebui să realizeze următoarele funcțiuni:

- detecția începuturilor de incendiu în fază incipientă prin detectoarele adresabile;
- semnalizarea începuturilor de incendiu prin declansatoare manuale de alarmare adresabile;
- alarmarea acustică a persoanelor, local/general prin sirene acustice;
- alarmarea locală a personalului, alarmarea dispecerului și alarmarea la distanță;
- comanda opririi instalațiilor condiționate în caz de incendiu;

ECS trebuie să semnalizeze fără ambiguitate următoarele stări de funcționare ale instalației de semnalizare a incendiilor:

- stare de veghe, când echipamentul de control și semnalizare este alimentat de o sursă de alimentare electrică și în absența semnalizării oricărei alte stări;
- starea de alarmă la incendiu, când este semnalizată alarma la incendiu;
- starea de defect, când este semnalizat un defect;
- starea de dezactivare, când este semnalizată o dezactivare;



- starea de testare, când este semnalizată o testare a funcționării.

Modul de acțiune a echipamentelor în caz de incendiu va face subiectul unui scenariu de reacție și acțiune a echipamentelor în caz de incendiu care va fi supusă aprobării Brigăzii de Pompieri.

În momentul declansării unei alarme de incendiu centrala de incendiu va efectua următoarele operațiuni:

- comanda la apelatorul telefonic pentru anunțarea serviciului de pompieri
- comanda întrerupător general de alimentare cu energie electrică

Echipamentele de control și semnalizare aferente IDSAI se amplasează în încăperi separate prin elemente de construcții incombustibile clasa de reacție la foc A1 ori A2-s1, dar cu rezistență la foc minimum REI60 pentru planșee și minimum EI60 pentru pereți având golurile de acces protejate cu uși rezistente la foc EI30-C și prevăzute cu dispozitive de autoînchidere sau închidere automată în caz de incendiu. În încăperea în care se va amplasa ECS, se va monta o stație de control la distanță, panou repetor, echipată echipat cu modul de apelare telefonic.

Tipul detectoarelor, amplasarea și numărul acestora a fost aleasă în funcție de riscul de incendiu al fiecărei încălzi și de specificațiile tehnice ale Furnizorului de echipamente. S-au utilizat detectoare multicriteriale adresabile programate în funcție de locul de montaj. Astfel avem următoarele tipuri de detectoare:

Detector optic programat pentru detectia fumului montat aparent.

Acest tip de detector funcționează pe baza principiului dispersiei luminii. Niveluri de sensibilitate pentru clasele de fum sunt configurabile conform EN 54. Va fi prevăzut cu izolator de defect.

Detectoarele vor fi montate pe plafon. Se vor monta simetric, la distanțe recomandate de Furnizorul de echipament, respectând normativele în vigoare în România.

Detector adresabil programat pentru detectia caldurii (temperaturii) montat aparent

Detectoare de temperatura adresabile, programat pentru detectarea temperaturii, montate pe plafon în spațiile tehnice. Nivelele de sensibilitate pentru clasele de temperatură sunt configurabile conform EN 54.

Detector adresabil de gaz

În centrala termică va fi montat un detector de gaze; în momentul detectării unor scurgeri de gaze naturale ECS va comanda închiderea electrovanei. Electrovana montat pe conductă de gaze naturale, amplasată în exterior, va fi comandată prin intermediul unui modul adresabil montat pe buclă de incendiu.

Butoanele de avertizare incendiu se vor monta în locuri accesibile, vizibile, pe căile de evacuare, înălțimea de montaj va fi de 1,5 m față de pardoseala finită. Distanța maxim de parcurs din orice punct al clădirii până la cel mai apropiat declanșator manual nu va depăși 20 m. Iluminatul de siguranță pentru marcarea poziției butoanelor manuale amplasate la fiecare nivel se realizează cu luminoblocuri, având imprimate pe ele pictograme cu buton manual. Timpul de funcționare a aparatelor de iluminat de siguranță pentru marcarea poziției butoanelor manuale după



întreruperea energiei electrice este de 2h. Timpul de punere în funcțiune a aparatelor de iluminat este de 5 s. Vor fi prevăzute cu izolatoare de defect.

Sirenele de avertizare incendiu sunt amplasate astfel încât să asigure un nivel sonor constant în orice punct al incintei. Sunetul emis de sirene trebuie să fie cu cel puțin 10 dB mai mare decât zgomotul de fond ambiant. Toate sirenele de avertizare incendiu trebuie să sune în același fel. Sirenele se montează aparent pe perete la înălțimea de 2,2 m. Toate celelalte surse audio trebuie deconectate automat cu excepție microfonului de incendiu și modulelor de alarmă vocală după caz.

Alimentare cu energie electrică

Alimentarea cu energie electrică a centralei de incendiu se realizează de la două surse independente (baza și rezerva), la tensiunea de 230V, 50 Hz din tabloul electric general al imobilului studiat înainte de întreruptorul general, fiind singurul receptor pe circuit.

Sursa de bază - rețeaua electrică conectată la sistemul energetic al clădirii.

Sursa de rezervă – Acumulatori. Sursa de rezervă trebuie să fie disponibilă și să preia, în mod automat, alimentarea atunci când sursa de bază nu mai asigură alimentarea normală de funcționare a instalației. Tranziția de la o sursă la alta nu trebuie să conducă la modificări în starea sistemului. Sursa de rezervă trebuie să asigure funcționarea normală a instalației pentru cel puțin 48 h și încă minim 30 min în condiții de alarmă generală de incendiu.

Toate echipamentele și materialele sistemului de avertizare la incendiu utilizate vor fi avizate conform EN 54.

Folosirea de echipamente, aparate, dispozitive noi se face numai în baza certificatului de conformitate emis de un organism acreditat sau, după caz, a agrementului tehnic, precum și a avizelor eliberate de organismele abilitate conform prevederilor legale.

Producatorul sau furnizorul de elemente componente ale instalațiilor de semnalizare a incendiilor are obligația să livreze odată cu echipamentele și instrucțiunile de funcționare, montaj, exploatare și verificare a acestora.

Acolo unde cablurile traversează sau penetrează pereți și planșee cu rol de rezistență la foc, golurile vor fi asigurate împotriva incendiului astfel încât rezistența la foc a elementului să de compartimentare traversat să nu fie redusă.

Pentru reducerea interferențelor electrice, cablurile instalațiilor de semnalizare a incendiilor se separă de cablurile altor sisteme prin instalarea la o distanță de minim 0.30 m față de acestea. Pe porțiuni reduse ale traseelor apropiate de suprafețe calde sau încrucișări cu acestea, distanța între circuitele de semnalizare a incendiilor trebuie să fie de minim 12 cm sau se vor lua măsuri de izolație termică. Cablurile care trebuie să rămână în funcțiune mai mult de 1 minut după detectarea incendiului trebuie să reziste la efectele focului un timp de cel puțin 30 de minute sau să fie protejate pentru această perioadă pentru a asigura continuitatea în funcționare și/sau transmisie a semnalului.

INSTALAȚIA DE DESFUMARE

Clădirea studiată va fi prevăzută cu sisteme de evacuare a fumului și a gazelor fierbinți.



Prin desfumare se urmărește extragerea unei părți din fumul și gazele de ardere în scopul asigurării condițiilor de evacuare a utilizatorilor și a folosirii mijloacelor de intervenție la stingere, precum și de limitare a propagării incendiilor, conf. Art. 2.5.1 din P118-1999.

Deoarece imobilul studiat este o clădire publică, ochiurile mobile ale ferestrelor pentru desfumare se vor alege/ se vor realiza astfel încât să aibă o suprafață liberă la deschidere de cel puțin 5% din aria construită, dar nu mai puțin de 1.00 mp.

Pentru evitarea inundării de fum a caselor de scară, desfumarea se va realiza prin tiraj natural organizat.

Pentru deschiderea manuală a trapelor vor fi amplasate butoane de deschidere la fiecare ieșire din clădire.

Pentru ventilarea zilnică a spațiilor prevăzute cu trape pentru desfumare se va utiliza un comutator amplasat în holul de la intrarea principală.

2. Crearea de facilități / adaptarea infrastructurii pentru persoanele cu dizabilități

Lucrările privind crearea de facilități și adaptarea infrastructurii pentru persoanele cu dizabilități se vor realiza respectând cerințele din **NORMATIVUL PENTRU ADAPTAREA CLĂDIRILOR CIVILE ȘI SPAȚIUL URBAN AFERENT LA EXIGENȚELE PERSOANELOR CU HANDICAP, INDICATIV NP 051/2000 APROBAT PRIN ORDINUL 649/2001**.

Soluția tehnică propusă pentru adaptarea infrastructurii și crearea de facilități pentru clădirea existentă, constă în:

- Montarea unei platforme oblice mobile

La acest moment clădirea nu este dotată cu infrastructură pentru accesul pe verticală al persoanelor cu handicap, dizabilități locomotorii, aspect reglementat de prevederile Legii 448/2006 actualizată.

Soluția tehnică propusă pentru asigurarea accesului pe verticală constă în instalarea unei platforme oblice mobile destinate persoanelor cu handicap locomotor. Aceasta se va monta pe partea interioară a scărilor existente. Platforma permite acționarea independentă de către utilizator. Instalarea este rapidă și permite utilizarea imediată după instalare. Calea de rulare - deplasare se realizează prin intermediul a două țevi din oțel aliat, care sunt ghidate spre partea interioară a scării.

- Cerințe constructive pentru platforma oblică mobilă:
 - sarcina nominală: minim 150 kg;
 - viteză de deplasare: 0,1 m/s;
 - lățime platformă: 700-800 mm;
 - lungime platformă: 800-850 mm;
 - unghi de înclinare: maxim 72°;
 - alimentarea cu energie electrică: procedeu de încărcare automată la 220 V;



- nivel de zgomot: maxim 60 dB.

I. Lucrări pentru amenajări exterioare

- Repararea trotuarelor de protecție, în scopul eliminării infiltrațiilor la infrastructura clădirii.

Această lucrare cuprinde, în principal, următoarele activități:

- refacerea pantei trotuarului existent și a stratului suport;
- turnarea unei șape slab armate cu o grosime de minim 5 cm cu rosturi la distanță de maxim 1 m;
- montarea unui cordon bituminos între soclul clădirii (în urma termoizolării acestuia) și trotuarul reparat.

- Lucrări de planificare a spațiului verde

Această lucrare cuprinde, în principal, următoarele activități:

- realizarea unui loc de joacă senzorial;
- realizarea unei gradine de legume/flori/plante aromatice etc.;
- dublarea gardului de plasa existent cu un gard viu;
- amenajarea unei platforme exterioare pentru colectare selectivă.

SCENARIUL V2

A. Lucrări de reabilitare termică a elementelor de anvelopă a clădirii:

Identic cu SCENARIUL V1

B. Introducerea, reabilitarea și modernizarea a instalațiilor pentru prepararea, distribuția și utilizarea agentului termic pentru încălzire și a apei calde de consum, a sistemelor de ventilație și climatizare, a sistemelor de ventilație mecanică cu recuperarea căldurii, inclusiv sisteme de răcire pasivă, precum și achiziționarea și instalarea echipamentelor aferente și racordarea la sistemele de încălzire centralizată

INSTALAȚII TERMICE

Se propun următoarele lucrări:

- înlocuirea centralei termice cu funcționare pe combustibil gazos
- demontarea corpurilor de încălzire existente
- dezafectarea rețelei de distribuție a agentului termic existentă și demontarea acesteia
- curățarea/ spalarea corpurilor de încălzire care sunt în stare bună și pot fi utilizate în continuare



- montarea corpurilor de încălzire după realizarea lucrărilor de recondiționare a acestora
- suplimentarea cu corpuri statice noi acolo unde este cazul
- realizarea unei rețele noi de distribuție a agentului termic
- montarea unor armături și a unor accesorii noi pentru radiatoare (robineti cu cap termostatat, robineti tur, robineti retur kit sistem montaj radiator, vane de aerisire manuale
- montarea unor vane de aerisire automate în punctele cele mai înalte ale coloanelor
- montarea unor robineti de golire în punctele cele mai joase ale coloanelor
- montarea unor electrovane de închidere deschidere tronsoane astfel încât să fie posibilă realizarea unui sistem de automatizare pe sala de clasă sau pe zonă (după caz)
- realizarea unui ansamblu de preparare a agentului termic cu ajutorul unor pompe de caldura de tip aer - apă care să acopere necesarul de caldura din toată clădirea
- realizarea unui sistem de preparare a apei calde menajere cu ajutorul unor panouri solare

Nota:

Temperatura din interiorul spațiilor va fi reglată cu ajutorul unor panouri de control amplasate în fiecare sală de clasă sau zonal (după caz), panouri de control conectate la sistemul BMS.

Sistemul de încălzire cu radiatoare (în zonele în care este necesară suplimentarea acestora)

Pentru sistemul de încălzire s-a optat pentru utilizarea unor radiatoare realizate din elemente de oțel sau din aluminiu. Radiatoarele vor fi amplasate pe cât posibil aparent pe pereții exteriori, sub fereastră (acolo unde este posibil), pentru a se combate infiltrațiile de aer rece. La alegerea corpurilor de încălzire s-a avut în vedere ca lungimea să fie egală sau mai mică decât lungimea ferestrelor.

Corpurile de încălzire sunt prevăzute cu robinete cu cap termostatic, ventil de reglaj pe retur (detentor) și ventil de aerisire manual (Ram).

Radiatoarele alese de executant trebuie să respecte puterea termică și dimensiunile celor prevăzute în planșe.

Sistemul de distribuție a agentului termic (în zonele în care este necesară suplimentarea acestora)

Distribuția agentului termic în clădirile studiate se va face în sistem ramificat, cu ajutorul conductelor din materiale plastice de tip Pe-X sau similar. Acestea vor avea diametre cuprinse între 16 – 25 mm și vor fi pozate îngropate în elementele de construcții.

Alegerea schemei de distribuție s-a făcut astfel încât să satisfacă următoarele cerințe:

- alimentarea aparatelor de încălzire
- funcționarea concomitentă a acestora
- posibilitatea funcționării parțiale a instalației
- stabilitatea hidrolică a instalației la variații de debit
- posibilitatea reglării instalației la schimbarea condițiilor nominale
- posibilitatea măsurării consumului de căldură.

Conductele vor fi pozate îngropate în șapa și în pereți.



La execuția instalației se vor folosi numai materiale agrementate în țară.

Traseele conductelor termice interioare au urmărit respectarea alimentării tuturor consumatorilor, accesul la conducte, aparate și armături în timpul exploatării, lungimii minime de rețea, reducerea numărului de goluri la trecerea prin elementele structurale, respectarea distanțelor minime dintre conductele instalației și elementele de construcție.

Se vor respecta atât pantele de montare ale conductelor, astfel încât să se poată asigura aerisirea instalației de încălzire, cât și traseele acestora conform planselor.

Echilibrarea hidraulică a instalației este necesară pentru realizarea condițiilor nominale a alimentării tuturor aparatelor de încălzire.

Aceasta s-a realizat prin:

- alegerea traseelor de conducte;
- alegerea diametrelor conductelor
- dimensionarea corpurilor;
- introducerea unor rezistențe hidraulice locale, diafragme, organe de reglare (robinet cu cap termostatic pe fiecare radiator, robinete pentru reglaj hidraulic la baza fiecărei coloane conform planselor).

Aerisirea instalației se va realiza prin aerisitoare automate, montate în punctele cele mai înalte ale instalației, în locurile în care există pericolul formării pernelor de aer și prin aerisitoare manual montate pe fiecare corp de încălzire.

Prepararea apei calde menajere

Apa caldă menajeră va fi preparată cu ajutorul unui boiler echipat cu două serpentine, termoizolație și capacitatea de minim 500 litri.

Agentul termic pentru prepararea apei calde menajere va fi produs astfel:

- în sezonul rece (iarnă) de către centrala termică existentă
- în sezonul cald (vară) de către sistemul cu panouri solare

Vor fi prevăzute două panouri solare cu câte 30 de tuburi fiecare, structura de montaj a panourilor solare pe învelitoarea clădirii, grup de pompare și automatizare pentru sistemul solar și vas de expansiune solar.

INSTALAȚII SANITARE

Pentru a asigura alimentarea cu apă rece și apă caldă menajeră a consumatorilor și canalizarea apelor uzate menajere, s-au proiectat următoarele categorii de lucrări:

- înlocuirea obiectelor sanitare, a armaturilor și accesoriilor
- montarea unor baterii cu senzori și perlatoarea pentru reducerea consumului de apă
- înlocuirea rețelei de distribuție a apei reci și a apei calde menajere



- realizarea unei conducte de recirculare între centrala termică și cel mai îndepărtat consumator de apă caldă menajeră.
- înlocuirea rețelelor de canalizare a apelor uzate menajere;
- înlocuirea rețelei de distribuție a apei pentru limitarea și stingerea incendiilor cu hidranți interiori și a hidranților exteriori
- realizarea unei gospodării de apă și a unui grup de pompare pentru asigurarea apei necesare pentru combaterea incendiilor.

Obiectele sanitare propuse:

Obiectele sanitare și accesoriile aferente cu care vor fi echipate grupurile sanitare sunt:

- Lavoar din porțelan sanitar sau din material compozit, dotat cu sistem de montaj sau picior/semi-picior realizat din porțelan sanitar, baterie cu monocomandă dotată cu senzor, inclusiv electronică, racorduri flexibile și accesorii de montaj
- Vas de closet suspendat, realizat din porțelan sanitar, rezervor de spălare încastat, dotat cu cadru de montare, clapeta din inox cu acționare duală și senzor, inclusiv ramă și capac;
- Pisoar din porțelan sanitar, montat suspendat, echipat cu kit de fixare în perete și robinet cu acționare cu senzor infraroșu;
- Spațiu pentru dus cu rigola de scurgere încastată în pardoseală, pereți din sticlă securizată tratată antidepunere de calcar, sistem dus cu baterie cu monocomandă montat încastat în perete;
- Spălător din inox sau material compozit, echipat cu două cuve, baterie cu monocomandă, sistem de montaj - în mobilier, racorduri flexibile
- oglinda din semicristal montată încastat în faianță;
- porthârtie din inox/ oțel inoxidabil;
- Sifon de pardoseală orizontal cu flansa de izolație, obturator pentru mirosuri, cu ramă de inox, gratar de inox, DN50 mm

Obiectele sanitare, armăturile și accesoriile aferente se vor monta pe elementele de construcție, în conformitate cu detaliile de fixare prevăzute în tehnologiile de execuție.

Pentru racordarea obiectelor sanitare la instalație, se prevăd robinete cu obturator sferic montate pe ramificațiile spre grupurile sanitare și robinete colțar de închidere și reglaj montate pe legăturile fiecărui obiect sanitar. Legăturile se vor face prin furtune cauciucate, izolate, flexibile.

Alimentarea cu apă rece

Alimentarea cu apă rece a consumatorilor din interiorul incintei se realizează prin intermediul unui bransament la rețeaua de apă rece existentă în apropiere. Se vor respecta condițiile de bransare impuse de compania de apă care administrează rețeaua.

Distribuția apei în incintă se va realiza ramificat, conductele utilizate vor fi din PEHD, diametre cuprinse între 50 și 110 mm, acestea fiind pozate la adâncimea minimă de îngheț pe un pat de nisip cu grosimea de minim 10 cm.

Înainte de intrarea conductelor în clădire vor fi prevăzute camine de vane echipate corespunzător.

Distribuția apei către consumatori se va face în sistem ramificat, cu ajutorul conductelor PPR sau similar, având diametre cuprinse între 20 și 50 mm. Conductele de distribuție vor fi mascate sau îngropate în pereți sau în șapă. Soluția de distribuție aleasă și configurația geometrică a sistemului va asigura autocompensarea dilatarilor.

**Alimentarea cu apă caldă**

Alimentarea cu apă caldă a consumatorilor se va realiza de la centrala termică existentă, apa caldă necesară fiind preparată cu ajutorul unui boiler bivalent echipat cu două serpentine.

Distributia apei calde în interiorul clădirii se va face în sistem ramificat, cu ajutorul conductelor din PPR, având diametre cuprinse între 20 și 50 mm. Conductele de distribuție vor fi mascate sau îngropate în pereți sau în șapă. Soluția de distribuție aleasă și configurația geometrică a sistemului va asigura autocompensarea dilatațiilor.

Termoizolații

Conductele de distribuție apă rece și caldă se izolează cu tuburi din spumă de polietilenă cu $\lambda=0,04$ W/m x K, având grosimea de :

- 10 mm grosime pentru conducte de apă rece
- 20 mm grosime pentru conducte de apă caldă

La trecerea conductelor prin pereți se vor monta tuburi de protecție.

Conductele se vor prinde în bride metalice amplasate la distanță de 0,6 – 0,7m.

În urma probelor de presiune și etanșitate conductele se vor masca. Conductele de apă rece și apă caldă se izolează termic cu spumă de polietilenă (coeficient de conducție termică 0,04 W/mK).

Diferența de presiune dintre apă rece și caldă, la nivelul aceluiași obiect sanitar nu va fi mai mare de 0,3 bari.

Apă uzată menajeră

Evacuarea apelor uzate menajere se va face prin intermediul conductelor din PVC, apa fiind evacuată în rețeaua de canalizare a localității.

La amplasarea conductelor și la alegerea traseelor și a modului de montaj se va ține seama de recomandările Normativului I 9 - 2015. Se va asigura conductelor o pantă continuă, care să permită scurgerea apelor uzate prin gravitație în caz contrar existând riscul infundării instalației de canalizare.

Racordurile obiectelor sanitare se fac aparent, urmând a fi mascate după efectuarea probei de etanșitate.

Se vor respecta pantele normale de racordare a obiectelor sanitare la coloane, conform prevederilor STAS 1795.

Soluția aleasă pentru canalizarea interioară este cu conducte din PVC-U special destinate instalațiilor de canalizare interioare. Etanșarea îmbinărilor se va face cu inelele de cauciuc. Se va acorda o atenție deosebită montajului pieselor de canalizare, trebuind asigurat un joc liber de circa 5 mm pentru fiecare tub, scopul fiind acela de a prelua dilatațiile.

Lavoarul se va racorda la sistemul de canalizare prin intermediul sifonului butelie, îmbinat cu ventil de scurgere, cu piuliță olandeză și garnitură de etanșare.

WC-ul se racordează la canalizare folosind piese speciale de racordare cu garnitură de etanșare din cauciuc, pe racordul vasului WC.

Este interzisă racordarea oricărui obiect sanitar la canalizare fără un sifon intermediar cu gardă hidrolică.

Deasupra ultimului racord de obiect sanitar coloanele se prelungesc până deasupra clădirii, unde se montează o căciulă de ventilare. Pe coloană se vor monta piese de curățire la o înălțime de 0,4 m - 0,8m față de pardoseala la fiecare etaj.



Conductele orizontale se vor monta cu o pantă de minimum 0,005. În zonele aparente și mascate susținerea conductelor se face cu brățări, console montate la distanțe astfel încât să se asigure portanța țevii.

C. Utilizarea surselor regenerabile de energie

INSTALAȚII ELECTRICE

Situația propusă:

- Înlocuirea corpurilor de iluminat general și prevederea de senzori de prezență
- Instalații de iluminat de siguranță
- Sistem fotovoltaic cu capacitatea de 90 kW
- Instalație de paratrăsnet

Soluția de alimentare cu energie electrică

Alimentarea cu energie electrică a investiției propuse se va realiza de la rețeaua existentă în apropiere, prin înlocuirea bransamentului existent.

Din BMPT-ul existent, prin intermediul unui cablu electric se va alimenta tabloul electric general de distribuție: (TEG) amplasat în exteriorul clădirii.

Alimentarea tabloului electric se va realiza prin intermediul unui cablu armat de tip CYABY, pozat îngropat în sol.

Din TEG vor fi alimentați cu energie electrică toți consumatorii din interiorul și exteriorul clădirii studiate, precum și celelalte tablouri electrice.

Se propune un sistem alternativ de alimentare cu energie electrică a clădirii studiate și anume un sistem fotovoltaic cu capacitatea de 90 kW fr tip ON-GRID.

Soluția de racordare a centralei electrice fotovoltaice de mică putere nedispecerizabilă (CEFND), se va aviza de către operatorul rețelei de distribuție a energiei electrice.

Se propune instalarea pe acoperiș a unui kit fotovoltaic cu 180 de panouri fotovoltaice, cu puterea de 500 W / panou, cu invertoare pentru introducerea în rețeaua publică și elemente necesare pentru funcționare în condiții optime. Sistemul de panouri are scopul să reducă semnificativ consumul de energie de la rețeaua publică a orașului.

Amplasarea modulelor se va face pe acoperișul clădirii studiate, pe direcția S-E. Structura metalică pentru fixarea panourilor va face obiectul unui proiect tehnic separat întocmit de către un proiectant autorizat.

Sistemul de prindere a panourilor fotovoltaice pe acoperiș va permite etansarea prinderilor de structura acoperișului. Cablurile electrice de curent continuu vor fi montate în tuburi de protecție metalice de tip COPEX în interiorul clădirii. Acestea vor avea izolație care să prevină propagarea flăcării și un strat exterior rezistent la radiații UV.

Elemente componente sistem fotovoltaic:

- Panouri fotovoltaice
- Suporturi pentru montaj panouri fotovoltaice
- Interfața management și monitorizare arie de funcționare a panourilor fotovoltaice
- Invertore trifazice
- Cabluri și conectori de legătură



- Tablou electric

Panou solar = 180 buc

Caracteristici tehnice:

- Putere nominală: PMPP = 500 W
- Tensiune la putere maximă VMPP = 32.7 V
- Curent la putere maximă: IMPP = 9.18 A
- Tensiune în circuit deschis: VOC = 39.3 V
- Curent de scurtcircuit: ISC = 9.65 A

Suport pentru montare panouri fotovoltaice = 180 buc

- Construcție: structură metalică ușoară din aliaj de aluminiu;
- Soluția tehnică de fixarea a suporturilor pe acoperișul clădirii trebuie să fie realizată prin leștare;
- Suportii trebuie să asigure protejarea la smulgerea panourilor generată de vânt; condițiile de vânt în zona amplasamentului sunt maximum 8 pe scara Beaufort (17,2...20,6 m/s);
- Suportii trebuie să asigure un unghi de înclinare față de orizontală a panourilor fotovoltaice în domeniul (10 ... 30)° sau mai larg;

Invertor trifazat 3 buc

Date generale:

- Eficiență maximă: 98.3%
- Grad de protecție: IP66
- Temperatura de funcționare: -25°C...+60°C
- Garanție standard : 5 ani

Date intrare c.c:

- Tehnologie de fabricație: electronică de putere în comutație pe 3 faze fără transformator;
- Tensiune de intrare: DC, minimum 150 V, maximum 1000V;
- Curent maxim de intrare c.c: 40.0 – 48.0 A

Date ieșire:

- Putere maximă de ieșire: 30000 W
- Curent nominal de ieșire: 37.9 A
- Conexiune rețea: 400 V
- Interval de tensiune: 280 – 480 V
- Frecvență: 50 / 60 Hz

Sistemul de management integrat al energiei electrice din clădirea studiată va fi compus din următoarele echipamente

- Software dedicat pentru managementul energiei în sistemul energetic al clădirii și stocarea tuturor datelor, respectiv raportarea consumurilor în timp;

Sistem de monitorizare a funcționării ariei de panouri fotovoltaice

- Tip: echipament de măsură la distanță, standard datalogger, WEB log cu conexiune DSL Ethernet, pentru aplicații industriale;
- Alimentație: 240V AC, sau 24V DC;



- Numar minim de intrari: 4 analogice si 4 digitale;
- Modemuri: Ethernet, PSTN, GSM/GPRS;
- Comunicare: Ethernet, RS485, RS422
- Domeniu temperatura de functionare: (0...55)°C sau mai larg;
- Trebuie sa fie echipat cu o cutie electrica pentru datalogger si tabloul de conexiuni.

Cabluri si conectori de legatura

- Necesarul materialelor de conexiune va fi determinat de ofertant functie de schema de conexiuni si amplasarea dispozitivelor din sistem, in conformitate cu proiectului cladirii si cu eventualele masuratori de la fata locului
- Cablurile de legatura trebuie sa asigure: - conexiunile DC a panourilor fotovoltaice intre ele si cu intrarea inverterului trifazat, conexiune AC trifazat de la inverter la panoul general electric al cladirii; pamantare de la toate componentele la centura de pamantare a cladirii: se va utiliza cablu din cupru unifilar cu sectiune minima 16 mm² , rezistenta maxima 0,1Ω.
- Conectorii de legatura trebuie sa fie adecvati pentru cablurile folosite.

Avand in vedere ca se propune utilizarea unui grup de pompare pentru asigurarea presiunii si a debitului necesar stingerii incendiilor, pentru situatiile in care alimentarea cu energie electrica obiectivului de la rețeaua publica este întreruptă, s-a prevăzut dotarea cu un generator diesel cu puterea de 100 kVA, in carcasa insonorizata echipat cu AAR.

Solutia de masurare a energiei electrice

Masurarea energiei electrice pentru investitia propusa, se va realiza pe joaza tensiune prin intermediul contorului de energie electrica din BMPT, care va fi amplasat la limita de proprietate pe un postament de beton.

Solutia de distributie a energiei electrice in cladire

Instalatiile electrice sunt dimensionate pentru o tensiune de lucru $U=400/230$ V, factor de putere $\cos\varphi = 0.9$, frecventa retelei $f = 50$ Hz. Reteaua de distributie interioara se realizeaza dupa schema de tip TN-S, in care conductorul de protectie distribuit este utilizat pentru intreaga schema, de la tabloul electric pana la ultimul punct de consum.

Caracteristici pentru alegerea si montarea echipamentelor in functie de influentele externe:
AA5 – Echipamente normale (un echipament obisnuit va functiona corespunzator in conditiile de influenta externa descrise);

AD1 – prezenta apei este neglijabila – IPX0 – (medii in care peretii nu prezinta in mod obisnuit urme de umiditate, dar care pot sa apara pentru perioade scurte sub forma de condens care se va usca destul de repede in conditii de ventilare buna);

AD2 – picaturi de apa in cadere libera – IPX1 sau IPX2 – medii in care umiditatea condenseaza ocazional sub forma de picaturi de apa sau care contin ocazional vapori de apa;

AD4 – stropiri cu apa – IPX4 – medii expuse la stropiri cu apa, se aplica, de exemplu pentru anumite lampi;

AE1 – neglijabila – IP0X;

AE3 – obiecte foarte mici – IP4X;

AF1 – neglijabila - normale (un echipament obisnuit va functiona corespunzator in conditiile de influenta externa descrise);

AG1 – usoare – normale;



AG2 – medii – echipamente pentru utilizare industrială acolo unde este cazul sau protecție întărită (IK07);

AH1 – slabe – normale;

BD3 – Aglomerat / evacuare ușoară) – Densitate mare de ocupanți, condiții de evacuare ușoară. Clădiri publice (clădiri de învățământ) – Materiale cu întârziere la propagarea flăcării cu emisii scăzute de fum și fără halogeni;

BE1 – riscuri neglijabile – normal

Tablouri electrice

Tabloul electric general de distribuție proiectat va fi realizat din metal, acesta va fi montat aparent în exterior și va avea grad de protecție IP68.

Tablourile electrice secundare proiectate vor fi realizate din metal sau policarbonat, acestea vor fi montate încastat și vor avea grade de protecție IP44.

Tablourile de distribuție vor fi realizate pornind de la componente de instalare și racordare standard și vor fi testate în laborator. Concepția sistemului trebuie să fie validată prin încercări conform normei SR EN 60439.1. Constructorul de tablouri va prezenta buletine de încercări care să ateste această conformitate.

Bara de protecție BPE a tabloului electric general se va lega la priza de pământ din amonte (de la BMPT) prin intermediul conductorului de protecție a cablului de alimentare și la priza de pământ proprie a construcției.

Instalația de prize

Toate prizele vor fi cu contact de protecție. Acestea vor fi montate îngropat în pereți la înălțimea precizată în dreptul fiecărei prize - pe planșă - deasupra pardoselii finite și vor fi prevăzute cu obturatoare electroizolante. Prizele vor avea gradul minim de protecție corespunzător mediului în care se montează.

Conform prevederilor normativului I7-2011, art. 5.4.25, în săli, în sălile de clase se recomandă ca prizele să fie montate pe pereți la înălțimea de peste 2.0 m.

Pentru alimentarea circuitelor de priză se vor folosi conductori de cupru de tip C2XH 3 x 2,5 mm², cu izolație și manta cu întârziere la propagarea flăcării în manunchi, cu emisii scăzute de fum și fără halogeni, amplasate în tuburi de protecție cu emisii scăzute de fum și fără halogeni de tip HFT, pozate îngropat în tencuială.

Centralele de ventilare, ventilatoarele cu recuperare de căldură vor fi alimentate prin circuite separate direct din tabloul electric.

Boilerele pentru prepararea apei calde menajere vor fi alimentate prin circuite separate direct din tabloul electric.

Circuitele de priză vor fi protejate în tablourile electrice cu întrerupătoare automate de 16 A cu protecție diferențială de 30 mA, având curba de protecție C.

Instalația de putere

În clădirea studiată instalația de putere va fi utilizată pentru alimentarea cu energie electrică a tablourilor electrice de distribuție.

Dimensiunile conductoarelor și a întrerupătoarelor automate care vor fi utilizate pentru instalațiile de putere vor fi dimensionate în cadrul proiectului tehnic.

**Dispozitive de protecție la supratensiuni**

În tabloul electric general de distribuție proiectat va fi prevăzut un dispozitiv de protecție la supratensiuni (DPST).

Protecția împotriva atingerilor indirecte

Pentru protejarea utilizatorilor împotriva socurilor electrice prin atingere indirectă accidentală vor fi prevăzute alimentări ale tuturor aparatelor electrice prin intermediul prizelor cu contact de protecție.

Conductorul de protecție se va conecta la priza de pământ de protecție.

Tabloul electric va fi legat la BEP (bară de egalizare a potențialelor), realizată din cupru. Bara de egalizare a potențialelor se va lega la priza de pământ a instalației electrice prin intermediul unei piese de separație. Întrerupătorul general din tabloul electric general va fi prevăzut cu protecție diferențială de 300 mA.

Priza de pământ generală a instalației electrice

Pentru legare la pământ împotriva socurilor electrice, se va utiliza priza de pământ existentă. Înainte de realizarea lucrărilor se vor executa măsurători pentru stabilirea rezistenței de dispersie a prizei de pământ existente. În situația în care aceasta nu respectă prevederile Normativului I7, se vor lua măsuri pentru îmbunătățirea acesteia până se va ajunge la valoarea prevăzută în normativul I7-2011.

În urma măsurătorii prizei de pământ împotriva socurilor, valoarea rezistenței de dispersie trebuie să fie de cel mult 4Ω conform Normativului I7/2011.

Instalația de protecție împotriva descărcărilor atmosferice

Pentru protecție împotriva loviturilor de trăsnet, pe clădirea studiată se va amplasa un paratrăsnet format din tijă din OL-inox cu lungimea de 3.00 m și dispozitiv de tip PDA. Acesta se va monta pe cea mai înaltă zonă a acoperișului.

Se va realiza o priza de pământ artificială separată pentru instalația de paratrăsnet.

În urma măsurătorii prizei de pământ valoarea rezistenței de dispersie trebuie să fie de cel mult 10Ω conform Normativului I7/2011, în caz contrar se vor lua măsuri pentru îmbunătățirea acesteia. Priza de pământ artificială va fi realizată din platbandă de OL-Zn 40x4 mm și țarusi din oțel zincat cu diametru de 2" și lungime de 1.50 m. Țarushii vor fi legați între ei prin platbandă OL 40x4 mm. Sudurile se vor proteja împotriva coroziunii prin vopsire.

Conductoarele de coborâre vor fi montate aparent pe fațada din material necombustibil. În colțurile clădirii, platbanda ce formează conductorul de captare va fi prelungită cu conductoare de coborâre, montate vertical pe pereții clădirii.

Bara pentru egalizarea potențialelor va fi montată lângă tabloul electric și va fi realizată din cupru, cu secțiune de 75 mm și lungime 200 mm, prevăzută cu borne pentru racordarea conductoarelor de echipotențializare. La această bară vor fi conectate prin conductoare de cupru cu secțiune de 16 mm², conductele de apă rece, conductele de apă caldă, instalația electrică (prin dispozitive de protecție la supratensiuni montate în tabloul electric general). Conductoarele de echipotențializare vor fi conectate la conducte prin intermediul unor brățări metalice, prin contact direct. Bara de egalizare a potențialelor se va lega la priza de pământ a instalației electrice printr-un conductor de cupru 16 mm².



D. Implementarea sistemelor de management energetic având ca scop îmbunătățirea eficienței energetice și monitorizarea consumurilor de energie

Identic cu SCENARIUL V1

E. Înlocuirea corpurilor de iluminat fluorescent și incandescent cu corpuri de iluminat cu eficiență energetică ridicată și durată mare de viață, tehnologie LED

Identic cu SCENARIUL V1

F. Optimizarea calității aerului interior prin ventilație mecanică cu unități individuale sau centralizate, după caz, cu recuperare de energie termică pentru asigurarea necesarului de aer proaspăt și a nivelului de umiditate, care să asigure starea de sănătate a utilizatorilor în spațiile în care își desfășoară activitatea

INSTALAȚII DE VENTILARE

Datorită numărului de schimburi orare necesare clădirilor cu destinația de învățământ, calculate conform SR1907 din 2014, pentru evitarea pierderilor de căldură excesive prin aerisirea salilor de clasă, se vor utiliza următoarele tipuri de sisteme de ventilație:

- centrala de ventilație cu recuperator de căldură
- recuperator de căldură tubular cu schimbător de căldură ceramic, montat în perete, pentru ventilație descentralizată
- ventilator de tubulatură pentru evacuare aer viciat din grupurile sanitare

Centrala de ventilație cu recuperator de căldură

Vor fi prevăzute 3 astfel de centrale pentru coprul de clădire studiat

Centrala de ventilație cu recuperator de căldură va fi montată în hol la fiecare etaj, la nivelul planșeului, încastate în tavane false și vor îndeplini următoarele cerințe:

- Introducerea aerului proaspăt
- Filtrarea aerului
- Preîncălzirea aerului proaspăt prin intermediul unor recuperatoare de căldură
- Reducerea zgomotului prin intermediul unor atenuatoare de zgomote amplasate la ieșirea tubulaturii din centrala de tratare a aerului
- Evacuarea aerului viciat

Se propune realizarea unor sisteme de ventilație individuale pe etaje sau pe zone. Pentru realizarea ventilației spațiilor principale centralele vor avea următoarele caracteristici minime:



- centrala de ventilare cu recuperare de căldură cu capacitatea de 4000 mc/h, prevăzută cu ventilatoare pentru introducere / evacuare aer, filtre clasa minim G4, recuperator de căldură, izolație termică, ventilatoare cu minim 5 trepte de viteză, posibilitate integrare în sistem BMS.

Nota:

Comanda de pornire / oprire a recuperatorului de căldură precum și viteza de introducerea/ evacuare a aerului din spațiile studiate va fi realizată cu ajutorul unor panouri de control amplasate în fiecare sală de clasă sau zonal (după caz), panouri de control conectate la sistemul BMS.

Tubulatura de ventilare

Distribuția aerului de la sistemele de ventilare către spațiile deservite se va face prin intermediul unor tubulaturi metalice, dimensionate în conformitate cu debitul de aer vehiculat la o viteză maximă de 4 m/s.

Instalația de ventilare proiectată este formată din tubulatura circulară din tablă de oțel galvanizat și accesorii – piese speciale prevăzute cu garnitură de etansare.

Pentru evitarea condensării umidității din aerul viciat, tubulatura instalației de ventilație va fi izolată cu saltele din vată minerală caserată și ignifugată, îmbrăcată în folie de aluminiu.

Racordarea tubulaturii la centrala de tratare a aerului se va realiza cu ajutorul unor difuzoare / confuzoare cu flanse dreptunghiulare - circulare.

Fixarea tubulaturii de planșeu se face prin intermediul unor cleme de suspendare, ancorate de planșeul clădirii

Trecerile conductelor de ventilare prin pereții și tavanele clădirii, vor fi protejate cu materiale rezistente la foc.

Nota

Înainte de montarea tubulaturii suspendate de tavan se va lua legătura cu structuratul proiectului pentru stabilirea pozițiilor de prindere a tubulaturii pentru a se evita compromiterea structurii de rezistență a planșeului sau a elementelor de sarpantă.

Grile introducere/ evacuare aer

Pentru introducerea și evacuarea aerului din spațiile studiate se vor utiliza grile circulare/ rectangulare pentru introducere/ evacuare aer, echipate cu cutii plenum cu reglatoare de debit manuale.

Recuperator de căldură tubular cu schimbător de căldură ceramic, montat în perete, pentru ventilație descentralizată

În celelate spații principale în care nu este posibilă realizarea instalației de ventilație centralizată, spații precum birouri, sala profesorală, spații conexe, se vor monta recuperatoare de căldură de perete cu un randament de minim 75%, echipate cu schimbător de căldură ceramic și gitru cu clasa minim G4.

Acestea vor fi prevăzute cu rezistențe ceramice astfel încât aerul proaspăt introdus să nu aibă temperaturi scăzute pe perioada sezonului rece. Avantajele utilizării de recuperatoare de căldură de perete sunt:



- introduc aer purificat și ionizat
- reglează umiditatea din încăperi
- economie de energie

Acestea vor funcționa în mod automat în baza unor programe fixe și în baza unor senzori de temperatură, umiditate CO₂, senzori cu care recuperatoarele de căldură vor fi echipate.

Ventilator de tubulatură pentru evacuare aer viciat din grupurile sanitare

Având în vedere că în clădirea studiată există grupuri sanitare care nu au ferestre spre exterior, se propune realizarea unui sistem de ventilație pentru evacuarea aerului viciat din acestea.

Pentru evacuarea aerului viciat din grupurile sanitare au fost prevăzute tubulaturi de ventilație din PVC cu DN 110 -160 mm sau similar și ventilatoare de tubulatură cu montaj în linie.

Pentru extragerea aerului din grupurile sanitare au fost prevăzute grile de aspirație circulare pentru racord pe tubulatură cu DN110-160 mm, cu debit de 50 mc/h / grilă. Acestea vor fi de culoare albă și vor fi montate aparent.

Tubulatură pentru evacuarea aerului viciat din grupurile sanitare va fi montată aparent și va fi prelungită până în pod unde va fi prevăzută grila de evacuare sau spre perete exterior.

Controlul ventilatoarelor pentru evacuarea aerului viciat din grupurile sanitare se va realiza astfel:

- Întrerupător pornire / oprire cu temporizator
- Timer cu posibilitate reglare timp de funcționare
- Senzor de umiditate

Execuția lucrărilor

Execuția lucrării de instalații de ventilație și climatizare se va face de către firme autorizate, în concordanță cu reglementările tehnice și calitative în domeniu și cu respectarea normelor de protecție a muncii.

Execuția lucrărilor se face astfel încât să nu fie afectată structura de rezistență a clădirii. Nu vor fi realizate găuri în grinzi sau buiandrugi.

La execuția lucrărilor vor fi utilizate numai materiale verificate în ceea ce privește condițiile tehnice de calitate prevăzute de standardele și normative în vigoare. Montajul utilajelor se va realiza în strictă conformitate cu prescripțiile furnizorilor echipamentelor, care vor acorda asistență tehnică la montaj și la punere în funcțiune a instalației.

Execuția lucrărilor de instalații de ventilație

Echipamentele instalației de ventilație vor fi însoțite de Acord tehnic, de proces verbal de omologare, precum și de certificatul de garanție emis de furnizor, care va asigura și punerea în funcțiune.

Instalația de ventilație va fi executată din tubulatură circulară și rectangulară din oțel galvanizat îmbinată prin falțuri în spirală, executată din tablă galvanizată cu grosimea de 0.50 - 0.70 mm.

Tronsoanele drepte ale tubulaturii vor avea lungimea de maxim 3.00 m. Îmbinarea între tronsoanele de tubulatură se va face prin mufare, cu conector specific, iar etansarea prin garnituri de cauciuc.



Piese speciale și accesorii se vor îmbina similar prin mufare, iar etansarea va fi asigurată cu garnituri de cauciuc.

Tubulatură instalată de ventilație se va izola cu vată minerală caserată cu folie de aluminiu adezivă, cu grosimea de minim 12 mm. Capetele izolației vor fi lipite cu bandă adezivă.

Fixarea tubulaturii de planșeu se va face prin intermediul clemelor de suspendare specifice, distanța maximă dintre două puncte de suspendare fiind de 1.50 – 2.50 m.

Montarea canalelor de aer se va face după ce în prealabil s-a făcut trasarea acestora.

Întreținere și reparații

Beneficiarul va urmări în timp funcționarea instalației, iar orice neconcordanță în funcționare va fi semnalată firmei care asigură garanția și service-ul post garanție.

Centralele de tratare a aerului trebuie verificate periodic la termenele specificate de firma producătoare, conform documentelor însoțitoare.

G. Lucrări conexe de intervenție:

Identic cu SCENARIUL V1

H. Alte categorii de lucrări

Identic cu SCENARIUL V1

I. Lucrări pentru amenajări exterioare

Identic cu SCENARIUL V1

c) Analiza vulnerabilităților cauzate de factori de risc, antropici și naturali, inclusiv de schimbări climatice ce pot afecta investiția

Conform certificatului de urbanism nr. 701 din 16.06.2023 precum și natura destinației clădirii, se impun măsuri de securitate la incendiu.

De asemenea, amplasamentul nu se află în sau în vecinătatea unor habitate care ar fi puse în pericol prin realizarea investiției.

Fenomenele climatice de risc sunt generate în cea mai mare măsură de condițiile atmosferice: grindina, ceața, viscolul, avalanșele. Nici unul din aceste fenomene nu are impact major asupra obiectului de investiții, conform datelor climatice din zonă.

d) Informații privind posibile interferențe cu monumente istorice/de arhitectură sau situri arheologice pe amplasament sau în zona imediat învecinată; existența condiționărilor specifice în cazul existenței unor zone protejate;



Imobilul studiat nu interfereaza cu monumente istorice sau de arhitectura iar pe amplasament sau in zona imediat invecinata nu exista situri arheologice.

e) Caracteristicile tehnice și parametrii specifici investiției rezultate în urma realizării lucrărilor de intervenție.

SCENARIUL V1 identic cu SCENARIUL V2

Suprafete utile propuse:

❖ **Corp principal C1**

SUBSOL	Suprafata/mp
·SUBSOL TEHNIC	175,28 mp
SUPRAFATA UTILA:	175,28 mp

PARTER	Suprafata/mp
·HOL	73,27 mp
·SALA PROFESORARA	48,27 mp
·HOL	8,19 mp
·GR.SANITAR F	3,40 mp
·GR.SANITAR B	5,14 mp
·DEPOZIT	6,07 mp
·CAMERA TEHNICA	10,90 mp
·BIROU	33,92 mp
·BIROU	16,07 mp
·BIROU	13,76 mp
·HOL	104,37 mp
·CASA SCARII	7,36 mp
·DEPOZITARE	12,14 mp
·SALA CLASA	52,40 mp
·SALA CLASA	52,40 mp
·DEPOZIT MAT. DIDACTIC	13,23 mp
·GR.SANITAR ELEVII CLASA 0 SI CLASA I	18,38 mp
·GR. PERS. DIZABILITATI	3,98 mp
·DEPOZITARE	14,49 mp
·SALA CLASA	34,46 mp
·SALA ASTEPTARE	4,13 mp
·CABINET MEDICAL	12,07 mp
·ATELIER	16,64 mp



·SALA CLASA	34,62 mp
·SALA CLASA	52,90 mp
·CASA SCARII	5,68 mp
·DEPOZITARE	9,19 mp
SUPRAFATA UTILA PARTER:	667,43 mp

ETAJ 1	Suprafata/mp
·SALA CLASA	34,30 mp
·CABINET PSIHO	16,07 mp
·SALA CLASA	52,11 mp
·BIBLIOTECA	84,23 mp
·HOL	125,91 mp
·CASA SCARII	9,64 mp
·SALA CLASA	52,40 mp
·SALA CLASA	52,40 mp
·DEPOZIT MAT.DIDACTIC	13,23 mp
·ADMINISTRATOR PATRIMONIU	9,45 mp
·GR.SANITAR BAIETI	15,91 mp
·GR.SANITAR FETE	22,22 mp
·SALA CLASA	52,60 mp
·SALA CLASA	52,75mp
·SALA CLASA	52,90 mp
·CASA SCARII	7,74 mp
SUPRAFATA UTILA:	653,86 mp

ETAJ 2	Suprafata/mp
·SALA CLASA	51,56 mp
·SALA CLASA	52,11 mp
·SALA CLASA	69,62 mp
·DEPOZIT MAT. DIDACTIC	13,67 mp
·HOL	125,86 mp
·CASA SCARII	10,12 mp
·SALA CLASA	52,40 mp
·SALA CLASA	52,40 mp
·SPATIU „CORNUL SI LAPTELE”	13,23 mp
·ADMINISTRATOR RETEA	9,47 mp
·GR.SANITAR BAIETI	15,91 mp
·GR.SANITAR FETE	22,22 mp
·SALA CLASA	52,60 mp



·SALA CLASA	52,75 mp
·SALA CLASA	52,90 mp
·CASA SCARII	7,43 mp
SUPRAFAȚA UTILA:	654,25 mp
SUPRAFAȚA UTILA TOTALA:	1975,54 mp

INDICATORI URBANISTICI SI TEHNICI PROPUȘI PRIN PROIECT:

- Regimul de înălțime: Sth+P+2E;
- Înălțimea clădirii: 13,85 m;
- Suprafața teren: 11.953,00 m²;
- Suprafața construită: 796,00 m²;
- Suprafața construită desfășurată: 2.388,00 m²;
- Suprafața utila : 1.975,54 m² ;
- Volum : 7.982,25 mc ;
- Nr. persoane : 493 (elevi+personal angajat) ;
- POT 6.65 % ;
- CUT 0.19 ;
- Înălțimea medie a soclului: 0,30 m;
- Tâmplăria: Tamplarie din aluminiu;
- Tip acoperiș: Acoperiș tip șarpanta;
- Tip învelitoare: Tigla Metalica;
- Gradul de rezistență la foc: II
- Destinația principală: Școala Gimnazială cu clasele I-VIII;
- Destinația încăperilor: Sali de clasă, birouri, grupuri sanitare și anexe;
- Asigurarea circulației pe orizontală: Palier la fiecare nivel;
- Asigurarea circulației pe verticală: Rampe de scări

BILANT TERITORIAL	existent		demolat		propus	
	mp	%	mp	%	mp	%
Suprafata construita P.O.T.	796.00	6.65%	0	0%	796.00	6.65%
Suprafata desfasurata C.U.T.	2,388.00	0.19	0	0.00	2,388.00	0.19
Alei carosabile si pietonale	3428.07	28.68%			3432.07	28.72%
Spatiu verde amenajat	7728.93	64.67%			7724.93	64.63%



Total	11,953.00	100.00%			11,953.00	100.00%
--------------	-----------	---------	--	--	-----------	---------

V.2 Necesarul de utilități rezultate, inclusiv estimări privind depășirea consumurilor inițiale de utilități și modul de asigurare a consumurilor suplimentare

Se propune reabilitarea termică a clădirii și schimbarea sistemului de încălzire.

Se consideră costurile cu apa potabilă, apa uzată și cele de personal sunt coparabile pentru situația propusă și cea actuală, ca urmare nu se includ în calculul următor. Se prezintă în continuare o comparație între costurile actuale și cele 2 Scenarii luate în calcul pentru realizarea investiției.

Costuri operaționale	Situația actuală [lei/ an]	Scenariul V1 [lei/ an]	Scenariul V2 [lei/ an]
costuri cu energia electrică	13.588	0	0
costuri de întreținere și reparații	58.825	9.558	13.184
costuri de încălzire	83.719	36.406	0
Total costuri	156.133	45.965	13.184

Se observă că după implementarea investiției costurile operaționale vor fi mai mici în Scenariul V2 decât cele din Scenariul V1. Se recomandă totuși implementarea investiției conform Scenariului V1 care asigură posibilitatea finanțării.

V.3 Durata de realizare și etapele principale corelate cu datele prevăzute în graficul orientativ de realizare a investiției, detaliat pe etape principale

Durata de realizare a obiectivului în investiții se estimează că nu va depăși 24 de luni (2 ani) de la aprobarea investiției și deschiderea finanțării până la Recepția la terminarea lucrărilor, din care perioada de execuție 12 luni.

Eșalonarea costurilor defalcată pe activități și timp se prezintă în Anexa 5.

V.4 Costurile estimative ale investiției:

- **costurile estimate pentru realizarea investiției, cu luarea în considerare a costurilor unor investiții similare**



Evaluarea costurilor investiției s-a realizat pe baza costurilor unor investiții similare, a ofertelor primite de la furnizorii de materiale și echipamente și pe baza standardelor de cost pentru investiții similare corelativ cu caracteristicile tehnice și parametrii specifici ai obiectivului de investiții.

La evaluarea investiției s-au avut în vedere prevederile HG nr.363/2010 privind aprobarea standardelor de cost pentru obiective de investiții finanțate din fonduri publice.

Devizul general al investiției este întocmit pe baza metodologiei privind elaborarea devizului general și a devizului pe obiect, conform Anexei nr. 6 din HG nr.907/2016.

	Scenariul V1	Scenariul V2
Total valoare investiție (fără TVA)	11.373.661,50 Lei	15.460.128,03 Lei
Din care construcții-montaj (fără TVA)	7.439.576,98 Lei	7.936.551,61 Lei

• **costurile estimative de operare pe durata normată de viață/amortizare a investiției**

La calculul costurilor cu energia electrică s-au avut în vedere consumurile cu noile echipamente, scăzând energia electrică produsă de panourile fotovoltaice/ pompa de căldură (Scenariul V2). Costurile cu încălzirea s-au stabilit pe baza consumurilor de gaz ale noilor agregate de încălzire. Costurile cu mentenanța s-au considerat procent din investiția de bază.

Costuri operaționale	Scenariul V1 [lei/ an]	Scenariul V2 [lei/ an]
costuri cu energia electrica	0	0
costuri de întreținere și reparații	9.558	13.184
costuri de incalzire	36.406	0
Total costuri	45.965	13.184

V.5 Sustenabilitatea realizării investiției

a) Impactul social și cultural

Prin implementarea de măsuri de creștere a eficienței energetice, se realizează:

> reducerea cheltuielilor cu încălzirea clădirilor publice pe perioada de iarnă, respectiv reducerea costurilor cu climatizarea pe perioada de caniculă;



> susținerea creșterii economice și contracararea efectelor negative pe care criza economică o poate avea asupra sectorului energetic;

> creșterea independenței energetice a României;

> prin realizarea lucrărilor de intervenție se reduc consumurile de energie termică, electrică, emisiile de gaze cu efect de seră.

> prin Planul National de Redresare, respectiv prin proiectul cu titlul „Construirea și dezvoltarea unei rețele-pilot de școli verzi”, finanțat din Componenta C15: Educație, Reforma 6. Actualizarea cadrului legislativ pentru a asigura standarde ecologice de proiectare, construcție și dotare în sistemul de învățământ preuniversitar, Investiția 10, se realizează susținerea agenților economici din domeniul construcțiilor și crearea unor noi locuri de muncă.

> se urmărește reducerea cheltuielilor de întreținere pentru clădirilor publice pe perioada rece

> reducerea consumului de energie pentru încălzirea clădirilor publice are ca efect reducerea costurilor de întreținere cu încălzirea, diminuarea efectelor schimbărilor climatice prin reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră și creșterea independenței energetice prin reducerea consumului de combustibil convențional utilizat la prepararea agentului termic pentru încălzire, precum și ameliorarea aspectului urbanistic al localităților.

> prin documentația tehnică se propune implementarea unei soluții prietenoase cu mediul înconjurător, respectiv utilizarea de materiale care nu întrețin arderea. Aceasta soluție prevede termoizolarea integrală a fațadelor clădirii cu plăci din vată minerală bazaltică.

b) estimări privind forța de muncă ocupată prin realizarea investiției: în faza de realizare, în faza de operare

În perioada de implementare se estimează că se vor angaja un număr de 15 persoane în primul an și 45 persoane în cel de-al doilea an (proiectanți, consultanți, echipe de execuție, etc) pentru realizarea investiției.

Din punct de vedere al personalului deservent, funcționarea instalațiilor va fi asigurată de 1 instalator calificat și instruit în acest sens de furnizorul de echipamente.

Pentru perioada de funcționare (faza de operare), numărul de angajați actual nu se schimbă.

c) impactul asupra factorilor de mediu, inclusiv impactul asupra biodiversității și a siturilor protejate, după caz.

Prin reabilitarea termică a construcției cu procedeele descrise mai sus se urmărește reducerea emisiilor de CO₂ și un consum redus de energie.



V.6 Analiza financiară și economică aferentă realizării lucrărilor de intervenție

a) prezentarea cadrului de analiză, inclusiv specificarea perioadei de referință și prezentarea scenariului de referință;

Cadrul de analiză este dat de prevederile PLANUL NAȚIONAL DE REDRESARE ȘI REZILIENTĂ Pilonul VI. Politici pentru noua generație. Componenta C15: Educație Reforma 6. Actualizarea cadrului legislativ pentru a asigura standarde ecologice de proiectare, construcție și dotare în sistemul de învățământ preuniversitar, Investiția 10. Dezvoltarea rețelei de școli verzi și achiziționarea de microbuze verzi.

Rezoluția Consiliului Uniunii Europene privind un cadru strategic pentru cooperarea europeană în domeniul educației și formării în perspectiva realizării și dezvoltării în continuare a spațiului european al educației (2021-2030)¹, aprobată la 18 februarie 2021, prevede ca prioritate strategică susținerea tranziției verzi și a tranziției digitale în și prin educație și formare.

La elaborarea devizului general s-au avut în vedere obiective de investiții similare din România și alte țări ale Uniunii Europene, precum și prognozele privind indicii de creștere a prețurilor în construcții.

b) analiza cererii de bunuri și servicii care justifică necesitatea și dimensionarea investiției, inclusiv prognoze pe termen mediu și lung;

Rezoluția Consiliului Uniunii Europene privind un cadru strategic pentru cooperarea europeană în domeniul educației și formării în perspectiva realizării și dezvoltării în continuare a spațiului european al educației (2021-2030)¹, aprobată la 18 februarie 2021, prevede ca prioritate strategică susținerea tranziției verzi și a tranziției digitale în și prin educație și formare.

Obiectivele de dezvoltare durabilă (ODD) ale Organizației Națiunilor Unite (ONU) impun țărilor să ia măsuri în vederea asigurării unei educații calitative, incluzive și echitabile și promovării oportunităților de învățare continuă pentru toți (ODD 4), precum și în vederea adaptării la schimbările climatice (ODD 13): sensibilizarea atitudinii cu privire la mediu și reducerea impactului activității umane asupra acestuia, astfel încât toți cei care urmează cursurile unei unități/instituții de învățământ să dobândească, pe parcurs, cunoștințele și competențele necesare pentru a promova dezvoltarea durabilă.

Proiectul „România Educată”, care reprezintă cadrul strategic pentru dezvoltarea sistemului de educație din România în perioada 2021-2027, prevede, conform obiectivului nr. 5, construirea și dezvoltarea unei rețele de „școli verzi”, precum și reabilitarea și modernizarea infrastructurii școlare, pentru a fi adecvată conceptului de școală prietenoasă cu mediul, acestea fiind și angajamentele asumate prin Planul Național de Redresare și Reziliență (PNRR).

În România, există, în momentul de față, unități de învățământ care cuprind mai multe „elemente verzi”, implementate prin investiții ale autorităților locale (sisteme de izolație termică, de ventilație, de iluminare, de colectare selectivă ș.a.), școli certificate *eco* sau *green*, cu accent pus pe managementul mediului, școli circulare care aplică conceptul de economie circulară la nivel de microstructură, prin utilizarea resurselor naturale, reducerea pierderilor și a costurilor, colectarea



selectivă, promovând astfel educația pentru dezvoltare durabilă la toate nivelurile de învățământ, inclusiv în cadrul contextelor de învățare nonformală.

Prin HG nr. 59/2023, Guvernul României a aprobat *Strategia națională privind educația pentru mediu și schimbări climatice 2023-2030*, un document programatic care stabilește acțiuni clare pentru creșterea gradului de educație și de conștientizare, în rândul copiilor și tinerilor, privind dezvoltarea sustenabilă și responsabilizarea față de mediu. Pe lângă abordarea integrată, în toți anii de studiu, a educației pentru mediu și schimbări climatice, această strategie subliniază necesitatea adecvării infrastructurii unităților de învățământ la standardele europene și globale de dezvoltare sustenabilă. În acest scop, unul dintre obiectivele generale ale strategiei vizează **„Dezvoltarea infrastructurii școlare prin susținerea și dezvoltarea unei rețele a „școlilor verzi” pentru tranziția la o economie durabilă din perspectiva mediului, circulară și neutră din punct de vedere climatic și promovarea unei culturi a sustenabilității la nivelul unităților de învățământ”**.

În prezent, legislația vizând construcția, renovarea și modernizarea clădirilor de învățământ este reglementată de mai multe domenii, respectiv: educație, construcții, sănătate publică și siguranță la incendiu. În contextul tranziției către clădiri verzi și inteligente și al reformei procesului de educație, a fost necesară reformarea cadrului normativ cu privire la proiectarea, execuția, dotarea și exploatarea școlilor și liceelor, astfel:

□ Ordinul nr. 1203/2022 pentru aprobarea reglementării tehnice „Normativ privind proiectarea, realizarea și exploatarea construcțiilor pentru școli și licee, indicativ NP 010-2022”;

□ Ordinul ministrului dezvoltării, lucrărilor publice și administrației nr. 16/2023 pentru aprobarea reglementării tehnice „Metodologie de calcul al performanței energetice a clădirilor, indicativ Mc 001-2022”.

În cadrul Componentei C15: Educație, din Planul Național de Redresare și Reziliență (PNRR), Reforma 6. *Actualizarea cadrului legislativ pentru a asigura standarde ecologice de proiectare, construcție și dotare în sistemul de învățământ preuniversitar*, Investiția 10: *Dezvoltarea rețelei de școli verzi și achiziționarea de microbuze verzi*, vor fi acordate granturi pentru finanțarea proiectelor prin care vor fi reabilitate/modernizate sau construite unități de învățământ care operationalizează conceptul de „școală verde”.

În acest sens, se va dezvolta o rețea de școli sustenabile, prietenoase cu mediul, cu un curriculum bazat în mare parte pe educația pentru protecția mediului înconjurător (conform OM 4147/2022). Pe de o parte, minim „300.000 m² ale unităților de învățământ existente vor beneficia de lucrări de renovare (izolație termică, panouri solare, laboratoare de științele naturii, spații verzi, facilități pentru colectarea selectivă a deșeurilor), atât din mediul rural, cât și urban, asigurându-se acoperirea națională”. Pentru renovări, „se vizează reducerea consumului de energie pentru încălzire cu cel puțin 50% în comparație cu consumul anual de energie pentru încălzire înainte de renovarea clădirii, ceea ce va conduce la o creștere cu 30% a economiilor de energie primară în comparație cu starea anterioară renovării”. Pe de altă parte, minim „46.400 m² de școli verzi vor fi construite, cu materiale de construcție ecologice, cum ar fi covoarele și vopselele din materiale naturale reciclabile, în zonele cu creștere demografică identificate, urmărindu-se o mai bună ventilație și reducerea costurilor de funcționare și emisiile de dioxid de carbon și consumul de apă” (Planul Național de Redresare și Reziliență).

În conformitate cu prevederile art. 3 alin. (1) din *Metodologia-cadru privind organizarea și funcționarea „școlilor verzi”*, aprobată prin Ordinul ministrului educației nr. 4147/26.09.2022, o școală verde trebuie să îndeplinească cumulativ criterii specifice următoarelor patru componente:



a) infrastructură reabilitată/renovată/modernizată sau nouă, conform normativelor în vigoare;

b) integrarea în curriculumul și în activitățile extrașcolare ale unității de învățământ a elementelor de educație pentru dezvoltare durabilă/educație ecologică;

c) includerea, în documentele manageriale ale școlii și în practicile asociate, a unor măsuri care să reflecte accentul pus pe aspectul "verde" al școlii, inclusiv din perspectiva digitalizării proceselor și conținuturilor;

d) deschiderea școlii față de comunitate, inclusiv prin dezvoltarea de parteneriate/colaborări/cooperări cu actorii relevanți ai comunității, pe zona de protecție a mediului și de dezvoltare sustenabilă.

Având în vedere cele de mai sus, dezvoltarea unei rețele-pilot de „școli verzi” în România implică necesitatea unor lucrări de reabilitare/amenajare/construcție, pentru a crea o infrastructură educațională sustenabilă și prietenoasă cu mediul înconjurător

c) analiza financiară; sustenabilitatea financiară;

Gradul de interes crescut al beneficiarului pentru crearea unei infrastructuri moderne, confirmă intenția de susținere atât pe perioada de implementare, cât și ulterior acesteia.

În baza legii, în vederea realizării de investiții în renovarea clădirilor rezidențiale și comerciale, atât publice cât și private, existente la nivel național, autoritatea competentă în domeniu elaborează o strategie pe termen lung care vizează, în principal, creșterea performanței energetice a clădirilor. Aceasta cuprinde o prezentare de ansamblu a fondului imobiliar existent la nivel național, identificarea soluțiilor de renovare eficiente din punct de vedere al costurilor și relevante pentru tipul de clădiri și zona climatică; politici și măsuri eficiente din punct de vedere al costurilor pentru stimularea renovării complexe a clădirilor, inclusiv a renovărilor complexe efectuate în etape; o perspectivă previzională, în vederea orientării deciziilor de investiții ale diferitelor persoane, ale operatorilor economici din construcții și ale instituțiilor financiare; o estimare bazată pe date concrete a economiilor de energie preconizate și a altor beneficii.

Prin comparație cu alte tipuri de proiecte, investițiile în sfera reabilitării construcțiilor, prezintă anumite particularități și constrângeri, între care putem aminti:

- sunt proiecte nestandardizate, practic fiecare clădire prezintă elemente de individualitate, ce decurg din modul de proiectare, din tipul de construcție, din modul de exploatare etc.;
- sunt dificil de previzionat, din cauza unor potențiale lucrări ascunse, greu de anticipat și identificat;
- sunt lucrări permanent modificabile la nivel de variante, în funcție de stadiul de evoluție, destinația clădirii sau amplasament.



În ansamblul factorilor de influență ai fenomenului de reabilitare putem identifica:

- Variabilitatea în reglementările legislative locale/ regionale/ naționale și în modul de administrare a lor. În timp ce reglementările de clădiri pot fi un impediment major în unele orașe – acelea cu reglementări istorice, învechite și care mai dețin și evaluatori care cer respectarea "ca la carte", sunt în mod cert de mai mic interes față de comunitățile cu reglementări mai flexibile;
- Utilizarea subvențiilor. În general, cele mai multe subvenții sunt atrase pe aceste proiecte de renovare, la prețuri accesibile, ceea ce uneori le face ca ele să devină atractive.
- Condițiile de mediu. Firmele de construcții implicate în reabilitarea de clădiri contemporane nu se confruntă cu probleme de materiale poluatoare, dar normele care reglementează aceste materiale pot limita renovarea proprietăților vechi;
- Lipsa de experiență în estimarea costurilor, care de cele mai multe ori ridică probleme pentru personalul neinstruit;
- Problemele de management urban. Identificarea și obținerea titlurilor de proprietate clare, precum și problemele în asigurarea și finanțarea lucrărilor, ar putea fi mai dificile în zonele urbane decât în locații suburbane.

Proiectul nefiind un proiect generator de venit, eficiența acestuia se măsoară în termeni de beneficii și costuri economice, sociale și de mediu. Realizarea unei infrastructuri moderne și sigure în concordanță cu standardele Uniunii Europene poate fi realizată numai prin conceperea unor soluții bine fundamentate și cu efecte benefice pe termen lung.

În ipoteza în care acest proiect nu va fi implementat, clădirea se va deteriora, ceea ce ar duce la o dezvoltare încetinită a zonelor adiacente.

Ipoteze de bază luate în considerare:

Element	Ipoteze
Perioada proiectului	Orizontul de analiză este de 22 de ani. Anul 2022 este considerat anul de referință al proiectului. Toate ipotezele au fost făcute pe o perioadă de 22 de ani, respectiv perioada 2024 – 2045. Anul 2026 este primul an în care proiectul va genera rezultate financiare/economice
Costurile de întreținere și operare	Costurile de întreținere și operare au fost estimate la nivelul unei funcționări optime a tuturor obiectelor prevăzute în proiect.
Perioada de amortizare	Perioada de amortizare pentru noile echipamente a fost calculată folosind metoda amortizării liniare. S-a considerat că investiția se va amortiza în cei 20 de ani (pe perioada de analiză).



Element	Ipoteze
TVA	În modelul de analiză economico-financiară s-a considerat valoarea TVA de 19%. Aceasta a fost eliminată din valoarea investiției
Valoarea reziduală	Valoarea reziduală la sfârșitul perioadei de analiză este 0 lei, deoarece perioada de amortizare este aceeași cu perioada de analiză.
Rata de actualizare în cadrul analizei financiare	5 %
Rata socială de actualizare	5,5% - rata recomandată de Comisia Europeană

Realizarea proiectului presupune apelarea la cofinanțare printr-un instrument financiar al UE. Una din problemele abordate, este aceea de a demonstra alte beneficii economice ale proiectului, beneficii ce nu pot fi măsurate în termeni monetari.

Fezabilitatea și viabilitatea proiectului sunt evaluate sub două scenarii separate:

- scenariul „fără proiect” – Având în vedere valoarea mare a acestei investiții, precum și necesitatea alocării fondurilor locale către realizarea și altor obiective în scopul îmbunătățirii standardelor actuale până la nivel european, există posibilitatea ca acest proiect să fie realizat într-o perioadă de timp mai mare, ceea ce ar duce, implicit, și la creșterea costurilor de investiție și totodată, planificarea acestui obiectiv într-un orizont mai îndepărtat de timp în care starea clădirii se va degrada, va încetini ritmul de dezvoltare al comunităților din aria de interes imediat și nu numai.
- scenariul „cu proiect” – Statutul actual al României de stat membru al Comunității Europene creează acesteia posibilitatea de a utiliza fonduri europene. Posibilitatea solicitării co-finanțării proiectului din fondurile comunitare constituie o oportunitate pe care se consideră că trebuie fructificată eficient. În sprijinul solicitării acestei co-finanțări stă și politica Consiliului Local Baia Mare de a oferi șanse egale de acces la piața muncii și la obiectivele socio-culturale.

Calculul tarifului pentru acest tip de investiție este irelevant deoarece Consiliul Local Baia Mare nu impune o taxă pentru beneficiarii infrastructurii care să acopere cheltuielile de mentenanță. Cheltuielile de întreținere și reparații curente se planifică în bugetul beneficiarului, de unde sunt suportate în întregime.

Costurile capitale ale construcțiilor sunt detaliate trecând în cascadă de la Devizul general, prin Devizele pe obiecte și apoi la Evaluarea detaliată pe obiecte, prezentate în ANEXELE 2, 3 și 4.

În anul 2022 cheltuielile de întreținere pentru clădirea ce este considerată în proiect pentru modernizare au fost de 58.825,00 lei (aprox. 11.957 €). Evoluția costurilor de întreținere și reparații pentru cazul când nu s-ar implementa proiectul se prezintă în Anexele 6.1.



Odată cu începerea implementării proiectului nu vor mai fi generate aceste cheltuieli. Lucrările se vor desfășura în anii 2024÷ 2045.

Lucrările de întreținere și reparații propuse vor reduce pericolul distrugerii clădirii. Suma preconizată poate fi estimată la ca 0,10% din valoarea investiției, adică:

$$9.558.486,44 \text{ lei} \times 0,10\% = 9.558 \text{ lei/an} = 1.943 \text{ € / an.}$$

Această valoare se estimează a crește cu 1% în primii 10 ani și 2% în următorii 10 ani.

Costurile cu încălzirea au fost calculate pornind de la consumul de caz al centralei termice:

$$117,44 \text{ MW} \times 310,00 \text{ lei/ MW} = 36.406 \text{ lei} = 7.400 \text{ €.}$$

Costurile cu energia electrică au luat în calcul energia consumată de noile echipamente, inclusiv consumul instalațiilor de iluminat și prize din care s-a scăzut producția de energie a panourilor solare și a fost estimat la: 0 lei= 0 €.

Costurile de personal s-a considerat că rămân aceleași ca în perioada anterioară implementării proiectului.

Evoluția costurilor de întreținere și reparații, în varianta cu proiect, astfel determinată este prezentată în Anexele 6.2.

Prin natura proiectului, acesta nu va genera venituri financiare (ex: taxe). Proiectul este generator, indirect, doar de efecte pozitive la nivelul economiei locale și a județului ce pot fi cuantificate în cadrul analizei economice.

Analiza financiară (modelul financiar, proiecțiile financiare, sustenabilitatea proiectului)

Indicatorii utilizați în analiza financiară sunt:

- Rata financiară internă a rentabilității (IRR/RIR)
- Valoarea netă prezentă a proiectului (NPV/VNA).
- Raportul Beneficiu/Cost.

Comisia Europeană recomandă dezvoltarea analizei financiare și determinarea acestor indicatori în două situații;

- luându-se în considerație toate costurile investiției (fără co-finanțarea publică prin grant) – indicatorii rentabilității financiare a investiției;



- luându-se în considerație numai contribuția beneficiarului la costurile eligibile și costurile ne-eligibile, adică capitalul investit de beneficiar – indicatorii rentabilității financiare a capitalului investit.

Prin natura investiției, pe perioada de viață a proiectului, nu se vor înregistra venituri. Din acest motiv nu se poate dezvolta o analiză cost-beneficiu financiară. Totuși modelul financiar a fost dezvoltat, deoarece acesta stă și la baza analizei socio-economice, care fundamentează proiectul.

Cheltuielile operaționale vor fi acoperite din fonduri ale Consiliului Local. Prognoza acestora este prezentată în Anexele 6.2.

Sustenabilitatea financiară este asigurată pe perioadă de analiză din fonduri puse la dispoziție din bugetul local. Odată cu implementarea proiectului cheltuielile operaționale vor scădea. Fondurile de care Consiliul Local are nevoie pentru mentenanța se ridică în prezent la 58.825 lei și cresc până la 89.159 lei în 2045. Ca urmare a implementării investiției, costurile vor scădea la un nivel de 9.558 lei pentru primul an (anul 2026).

Anexele 6.3. prezintă sustenabilitatea financiară a proiectului. După cum se poate observa, fluxul net de numerar cumulat nu este niciodată negativ, deci proiectul este durabil din punct de vedere financiar în condițiile prezentate anterior.

d) analiza economică; analiza cost-eficacitate;

Analiza economică constă în luarea în considerare a elementelor care conduc la costuri și beneficii economice, sociale și de mediu, care nu au fost avute în vedere în analiza financiară pentru că nu generează cheltuieli sau venituri bănești directe pentru proiect.

Metodologia folosită pentru evaluarea contribuției proiectului la bunăstarea economică și socială a regiunii ca urmare a implementării investiției urmează pașii recomandați în Ghidul pentru Analiza Cost-Beneficiu și anume:

- corecții fiscale;
- corecții pentru externalități;
- corecții economice: trecerea de la prețurile de piață la prețurile contabile (utilizarea prețurilor umbră).

După aplicarea acestor corecții, rezultatele se introduc în modelul financiar și se calculează indicatorii analizei economice: Venitul Net Actualizat Economic și Raportul Beneficiu Cost Economic.

Rata socială utilizată la determinarea indicatorilor este de 5,5%.



În această analiză sunt luate în considerare acele elemente de beneficii și costuri pentru societate pe durata implementării proiectului și pe durata sa de operare.

Aceste elemente se împart în două categorii:

- elemente ce se pot cuantifica și exprima în monedă și
- elemente ce nu se pot valoriza, adică exprima în monedă.

Elementele ce se iau în în considerare sunt:

- scăderea costurilor de operare a centralei termice, adică a consumului de combustibil și al cheltuielilor de reparații și întreținere pentru acestea;
- s-a considerat că după reabilitare consumurile de energie vor fi asigurate din producția proprie prin panouri solare;
- creșterea accesului populației la instituții socio-culturale;
- creșterea accesibilității unor noi locuri de muncă;
- creșterea valorii terenurilor care vor deveni mai atractive pentru dezvoltatorii imobiliari;
- creșterea dezvoltării economice a zonei prin relocarea unor unități productive din orașele învecinate, datorată creșterii accesibilității acestora.

a) Corecții fiscale

Deoarece în România regimul fiscal se aplică unitar în toate regiunile țării, nu există corecții fiscale.

În evaluarea intrărilor și ieșirilor taxa pe valoarea adăugată precum și plățile asigurărilor sociale au fost excluse din calcul.

b) Corecții pentru externalități

Costuri economice, sociale și de mediu pe durata construcției și pe durata de operare

- Pe durata reabilitării clădirii costurile cu combustibilul la centrala termică vor crește semnificativ;
- Modernizarea infrastructurii de utilitate publică va reduce costurile cu energia electrică.

Beneficii economice, sociale și de mediu pe durata construcției și pe durata de operare



- Beneficii economice directe: au fost determinate costurile de operare și întreținere în varianta fără proiect. Deoarece clădirea se va deteriora foarte mult, acestea vor crește simțitor.
- Prin implementarea proiectului costurile de operare și întreținere se diminuează, economia rezultată constituindu-se în venit pentru beneficiarul direct – Consiliul Local Baia Mare. Sumele astfel economisite vor putea fi utilizate în alte domenii de interes pentru locuitorii orașului. Anexele 6.4. prezintă aceste economii.
- Pe perioada construcției se vor genera 15 locuri de muncă în primul an și 45 locuri de muncă în cel de-al doilea an, constând în echipa de supervizarea a proiectului; pe perioada următoare crearea a 1 loc de muncă cu caracter permanent.
- Se va reduce consumul de combustibil la centrala termică;
- Accesul mai facil la infrastructura administrativă de bună calitate din zonă le va face mai atractive pentru dezvoltatorii imobiliari;
- Dezvoltarea economică a zonei respective prin eficientizarea activităților locale existente, creșterea activităților comerciale și industriale. Dezvoltarea economică va genera la rândul ei crearea de noi locuri de muncă.

Anexele 6.5. prezintă determinarea beneficiilor socio-economice cuantificabile.

c) Determinarea prețurilor umbră

Pentru trecerea de la prețurile de piață la prețurile contabile și pentru a efectua o evaluare cât mai corectă a fluxurilor de numerar s-au folosit următorii factori de conversie:

Factori de conversie

Cheltuieli/ Factor conversie	Structură	Factor de conversie
Cheltuieli cu mentenanța (întreținere și reparații curente și capitale)		
Salarii	30%	1
Materiale importate	40%	0,87
Materiale indigene	25%	0,99
Profit	5%	0
Factor de conversie pentru cheltuielile cu mentenanța		0,89
Investiția		
Muncitori calificați	10%	1
Muncitori necalificați	30%	0,8



Cheltuieli/ Factor conversie	Structură	Factor de conversie
Materiale importate	30%	0,87
Materiale indigene	20%	0,99
Profit	5%	0
Taxe	5%	0
Factorul de conversie pentru cheltuielile de investiție	0,79	

Rezultatele analizei economico-sociale sunt prezentate în Anexele 6.6. Indicatorii economici arată că proiectul de investiții are o rentabilitate ridicată.

În realizarea analizei beneficii/ cost s-a ținut cont de toate condițiile impuse de un acest gen de analiză și anume studiul de sensibilitate și urmărirea rezultatelor proiectului.

Rata beneficii / cost s-a prezentat în Anexele 6.6.

Întrucât RCB este mai mare decât „1”, este un prim semnal că proiectul nu poate fi realizat fără ajutor financiar nerambursabil, cu toate că este o investiție care, din punct de vedere a parametrilor socio-economici, se impune a fi realizată.

Rezultatele analizei economico-sociale pentru Scenariul V2 (neselectat) sunt prezentate în Anexele 7.

Beneficii socio-economice ale proiectului

Aceste beneficii socio-economice ale proiectului trebuie percepute și interpretate în funcție de impactul lor asupra întregii comunități. Ca un rezultat direct putem preciza:

- Creșterea nivelului de trai al populației adiacente și pe viitor a populației învecinate.
- Creșterea potențialului economic al zonei. Acest aspect se poate concretiza în investiții directe făcute în localitatea Baia Mare, scăderea ratei șomajului și creșterea nivelului de trai al societății.

Beneficii indirecte pentru economia regională

Reabilitarea clădirilor de învățământ și crearea unor condiții optime de studii creează premisele dezvoltării de noi activități economice în regiune sau extinderea celor deja existente. Din punct de vedere economic aceasta se traduce prin noi locuri de muncă, diminuarea ratei șomajului și creșterea nivelului de viață.

Asigurarea infrastructurii poate antrena crearea și dezvoltarea unui mediu diversificat de afaceri.



Pe plan social, o potențială creștere economică se va materializa în primul rând prin creșterea veniturilor pe cap de locuitor, deci implicit asupra suportabilității la plată, putându-se astfel demara noi proiecte de infrastructură în zonă, cu efecte multiplicatoare la prezentul proiect.

e) analiza de riscuri, măsuri de prevenire/diminuare a riscurilor.

Ipoteze la diferite nivele

Fluxul de derulare a proiectului este compus dintr-o gamă largă de activități, care se finalizează cu obținerea unor rezultate necesare atingerii obiectivelor proiectului. Activitățile proiectului au la bază o serie de ipoteze sau prezumții care trebuie să fie în prealabil soluționate pentru derularea în bune condiții a proiectului.

Ipotezele apar ca factori mai presus de controlul direct al proiectului și sunt necesare a se defini pentru succesul proiectului. Acești factori se definesc pozitiv și în termeni comensurabili.

Incertitudinile apar ca modificări posibile a elementelor proiectului, dar a căror probabilitate de apariție nu este cunoscută.

Ipotezele formulate în legătură cu proiectul, pot fi diferențiate pe trei faze:

- faza de pregătire și elaborare proiect;
- faza de implementare a proiectului și realizare efectivă a lucrărilor;
- faza de gestionare și monitorizare a proiectului.

Faza de pregătire și elaborare proiect

- resurse umane cu experiență în implementarea proiectului;
- performanța consultantului.

Elaborarea documentației de finanțare va fi contractată cu o firmă de specialitate în domeniu, iar aportul de resurse umane direct implicat în proiect va fi format din experți tehnici și financiari din cadrul aparatului propriu al universității.

- asigurarea surselor de finanțare externe
- asigurarea surselor de finanțare interne de la bugetul local
- natura proprietății este clarificată.

Faza de implementare a proiectului și realizarea efectivă a lucrărilor

- inflația este cea pronosticată
- creșterea economică este cea previzionată



- modificările legislative sunt cele previzibile
- armonizarea legislației României cu legislația UE
- climat normal pe durata realizării fizice a lucrărilor
- planul de finanțare va fi respectat
- creșterea demografică este cea estimată
- personalul instruit este disponibil.

Faza de gestionare și monitorizare a proiectului

- management performant al administratorului clădirii
- practici de muncă eficiente
- continuarea dezvoltării strategiei lucrărilor
- creșterea încrederii în calitatea serviciilor.

Riscuri și flexibilitate. Structura riscurilor

Riscurile se pot defini ca și probabilități de producere a unor pierderi în proiect.

Pentru a proteja rezultatele proiectului de acțiunea riscurilor, se impune parcurgerea următoarelor trei etape:

- identificarea riscurilor pe baza surselor de risc
- estimarea și evaluarea riscurilor pe baza matricei impact/ probabilitate
- gestionarea riscului și îmbunătățirea conceptului proiectului, pe baza Graficului de management al riscului.

Identificarea riscurilor se realizează prin:

- analiza planului de implementare
- brainstorming
- experiența specialiștilor și a echipei de implementare
- metode analitice – analiză de sensibilitate (acolo unde este posibil).

Se identifică în structura proiectului două mari surse de riscuri și anume:

- risc de realizare a proiectului cu efecte directe asupra implementării proiectului
- risc privind beneficiile scontate cu efecte asupra duratei de viață a investiției.

Principalele surse de risc sunt considerate:



- riscurile de natură tehnică
- riscurile de natură financiară
- riscurile de natură instituțională.

În perioada de exploatare, principalul risc care poate să apară este legat de capacitatea beneficiarului proiectului de a gestiona (exploata) în mod corespunzător obiectivul de investiție realizat. Ne referim aici la posibilitatea menținerii nivelului de performanță și a costurilor de exploatare în limitele planificate.

Pentru gestionarea corespunzătoare a riscurilor din exploatare se vor avea în vedere:

- instruirea corespunzătoare a personalului de exploatare
- încheierea de contracte cu furnizori competitivi
- cunoașterea și respectarea reglementărilor legislative în domeniu
- optimizarea legăturilor instituționale.

Estimarea și evaluarea riscurilor oferă soluții în ceea ce privește măsurile care trebuie luate pentru gestionarea riscurilor.

Abordarea analizei riscurilor se bazează astfel pe:

- estimarea riscului – se determină impactul, mărimea riscului
- evaluarea riscului – se determină probabilitatea producerii riscului.

Abordarea riscurilor pe baza matricei Impact / Probabilitate

<i>Impact</i>	<i>Scăzut</i>	<i>Mediu</i>	<i>Mare</i>
<i>Probabilitate</i>			
Scăzută	1	2	3
Medie	2	3	4
Mare	3	4	5

Evaluarea riscurilor :

<i>Risc</i>	<i>Evaluare</i>
schimbarea ratelor de schimb	4
creșterea costului utilităților	2
întârzieri în îndeplinirea obligațiilor contractuale	4
întârzieri la primirea ofertelor din partea producătorilor de materiale	3



<i>Risc</i>	<i>Evaluare</i>
forța majoră	3
lipsa surselor interne/externe de finanțare	4
creșterea costurilor pentru investiția de bază	2
majorarea impozitelor	2
întârzieri ale proceselor de avizare	2
retragerea sprijinului politic local	3
schimbări politice majore	3
renunțarea la derularea proiectului în urma presiunilor politice sau a reorientării investiționale	2
înșelarea așteptărilor comunității	1
aparitia grupurilor de presiune	2
întârzieri ale procesului de licitație	3
incoerența caietelor de sarcini	3
erori în documentația de execuție	4
subiectivitate în selectarea contractului	2
întârzieri în îndeplinirea obligațiilor contractuale	4
întârzieri la furnizarea materialelor pe șantier	3
lipsa de personal specializat și calificat	2
nerespectarea proiectului și a documentației de licitație	3
depășirea costurilor alocate	1
control defectuos al calității	3
disponibilitatea materialelor și echipamentelor	2
nerespectarea condițiilor de siguranță și sănătate	2
contaminarea mediului înconjurător	2
întârzieri de finalizare	2
erori de estimare	2
erori de operare	2
Sabotaj	2
Vandalism	2
alunecări de teren	2
Incendii	1
Inundații	1



<i>Risc</i>	<i>Evaluare</i>
management de proiect neadecvat	2
selecția neadecvată a subcontractanților	1
lipsa de resurse și de planificare	1
probleme de comunicare	1
estimări greșite ale parametrilor funcționali	2

Ca și o concluzie generală a evaluării riscurilor, se pot afirma următoarele:

- riscurile care pot apărea în derularea proiectului au în general un impact mare la producere, dar o probabilitate redusă de apariție și declanșare
- riscurile majore care pot afecta proiectul sunt riscurile financiare și economice
- probabilitatea de apariție a riscurilor tehnice a fost puternic contrată prin contractarea lucrărilor de consultanță (și ulterior de execuție) cu firme de specialitate.

Gestionarea riscurilor

În funcție de structura riscurilor se vor lua măsurile necesare unei gestionări eficiente și corecte a riscurilor. Gestionarea riscurilor se realizează pe baza a patru operațiuni distincte:

- planificarea (operațiune care intră în sarcina beneficiarului și a consultantului)
- monitorizare (operațiune care intră în sarcina beneficiarului)
- alocarea resurselor necesare prevenirii sau înlăturării efectelor riscurilor produse (operațiune care intră în sarcina beneficiarului și alte instituții financiare sau politice a căror rol este de sprijinire a proiectului)
- control (operațiune care intră în sarcina beneficiarului).

Pentru a determina resursele necesare prevenirii producerii riscurilor de proiect și pentru a realiza o gestionare eficientă a riscurilor se impune realizarea unor analize complexe:

- *analiza factorilor interesați* – factorii interesați sunt: ȘCOALA GIMNAZIALĂ A.I.CUZA.
- *analiza socială* – analiza a fost realizată de către beneficiar, iar în urma acestei analize s-a determinat gradul de suportabilitate a populației, gradul de implicare civică a cetățenilor, reacția socială la obiectivele investiționale ale proiectului, crearea de noi locuri de muncă.
- *analiza instituțională* – proiectul poate fi implementat din punct de vedere legislativ
- *analiza economică* – nu este cazul.



- *analiza de mediu* – realizată în strânsă legătură cu Agenția de Protecție a Mediului furnizează informații cu privire la integrarea prezentului proiect în strategia națională și regională de mediu, măsuri de respectare a reglementărilor de mediu naționale și internaționale

Toate aceste analize dimensionează soluții și implică obiective, dar acestea la rândul lor sunt însoțite de riscuri. Pentru gestionarea riscurilor se impun, încă din faza de elaborare a proiectului, luarea unor măsuri de prevenire și protecție a proiectului:

- includerea de cheltuieli neprevăzute în bugetul proiectului, măsură care poate soluționa apariția unor riscuri naturale, tehnice și chiar financiar – economice (surpări de teren, inundații, forța majoră, erori de execuție, întâzieri, modificări ale ratei dobânzii, modificări ale cursului valutar)
- includerea în proiect a activităților de atenuare a riscurilor
- proiecte complementare, susținute din fonduri locale sau din alte surse, care au ca și obiectiv consolidarea rezultatelor prezentului proiect
- corelarea strategică a obiectivelor, scopurilor și rezultatelor proiectului
- atenuarea riscurilor pe perioada de implementare printr-o atentă monitorizare
- angrenarea factorilor interesați în toate etapele de derulare a proiectului.

Pentru o mai bună evidențiere și urmărire a riscurilor la care proiectul este supus, precum și pentru o corectă selectare a acțiunilor de gestionare a riscurilor, se va folosi Graficul de Management al Riscului:

<i>Evaluare risc (conform matrice cadru logic)</i>	<i>Management risc (măsuri de prevenire)</i>	<i>Probabilitate impact-rating</i>
Inflația este mai mare decât cea pronosticată	Aprovizionare ritmică, contracte ferme cu furnizorii	M
Modificările legislative sunt altele decât cele pronosticate	Implicare beneficiar în dezbateri de legi și norme legislative, lobby, advocacy	M
Se întârzie armonizarea legislației României cu legislația Uniunii Europene	Sprijinirea implementării legislației la nivel local și regional	S
Condițiile de mediu îngreunează realizarea fizică a lucrărilor	Reprogramarea activităților, corelarea lor cu prognozele INMH	M
Planul de finanțare va fi modificat	Căutarea unor surse alternative	S
Nu există o continuare a dezvoltării strategiei lucrărilor	Refacerea strategiei în concordanță cu dezvoltarea	S



<i>Evaluare risc (conform matrice cadru logic)</i>	<i>Management risc (masuri de prevenire)</i>	<i>Probabilitate impact-rating</i>
	socio-economică locală și regională	
Scăderea încrederii în calitatea serviciilor	Creșterea transparenței activității operatorului. Îmbunătățirea comunicării cu consumatorii	M

Legendă : R- RIDICAT, M- MEDIU, S – SCĂZUT

Din analiza mai sus menționată, factorii critici care pot influența durabilitatea și viabilitatea beneficiilor proiectului sunt:

- co-interesarea și implicarea factorilor locali (instituții, administrație, asociații, oameni politici) (M)
- transparența și comunicarea între principalii factori locali implicați: administrație, utilități și populație (S)
- sinergia cu programele locale, regionale și naționale (S).



VI. Scenariul/Optiunea tehnico-economic(ă) optim(ă), recomandat(ă)

VI.1 Comparația scenariilor/opțiunilor propus(e), din punct de vedere tehnic, economic, financiar, al sustenabilității și riscurilor

COMPARAȚIA SCENARIILOR/OPTIUNILOR PROPUSE			
PUNCT DE VEDERE	SCENARIUL V1	SCENARIUL V2	AVANTAJ
TEHNIC	Economie de energie finală totală de 197,04 MWh/an reprezentând 56,89 % din consumul inițial	Economie de energie finală totală este de 247,93 MWh/an reprezentând 71,58 % din consumul inițial	Scenariul V2
ECONOMIC	Soluții în valoare de: 798.038,85 Euro exclusiv TVA	Soluții în valoare de: 1.487.238,90 Euro exclusiv TVA	Scenariul V1
FINANCIAR	Rata rentabilității economice% 5,52	Rata rentabilității economice% 3,24	Scenariul V1
SUSTENABILITATE	Reducerea anuală a emisiilor de gaze cu efect de seră (echivalent kg de CO ₂): 21,06 kgCO ₂ /m ² an.	Reducerea anuală a emisiilor de gaze cu efect de seră (echivalent kg de CO ₂): 33,18 kgCO ₂ /m ² an	Scenariul V2
RISURI	În urma evaluării riscurilor din Analiza de Risc (informații cuprinse în ANALIZA FINANCIARĂ ȘI ECONOMICĂ AFERENTĂ REALIZĂRII LUCRĂRILOR DE INTERVENȚIE), se poate concluziona că: - Riscurile care pot apărea în derularea proiectului au în general un impact mare la producere, dar o probabilitate redusă de apariție și declanșare; - Riscurile majore care pot afecta proiectul sunt riscurile financiare. Probabilitatea de apariție a riscurilor tehnice este puternic diminuată prin contractarea lucrărilor de execuție cu firme specializate.	Riscurile și concluziile privind evaluarea acestora sunt identice cu cele din Scenariul 1.	Scenariul V1 = Scenariul V2.



VI.2 Selectarea și justificarea scenariului/opțiunii optim(e), recomandat(e)

În urma indicatorilor de analiză tehnică se alege **Scenariul V1**, acesta fiind mai avantajos din punct de vedere economic și financiar.

Soluțiile de intervenții sunt enumerate mai jos:

A. Îmbunătățirea izolației termice a anvelopei clădirii, a sarpantelor și învelitorilor, precum și a altor elemente de anvelopă care închid spațiul climatizat al clădirii

- Izolarea termică a fațadei - parte opacă
- Izolarea termică a fațadei - parte vitrată
- Termo-hidroizolarea copertinei peste intrarea principală.
- Izolarea termică a planșeului de peste etajul 2
- Izolarea termică a soclului
- Izolarea termică a intradosului plăcii de peste subsolul etnic

B. Introducerea, reabilitarea și modernizarea, a instalațiilor pentru prepararea, distribuția și utilizarea agentului termic pentru încălzire și a apei calde de consum, a sistemelor de ventilație și climatizare, a sistemelor de ventilație mecanică cu recuperarea căldurii, inclusiv sisteme de răcire pasivă, precum și achiziționarea și instalarea echipamentelor aferente și racordarea la sistemele de încălzire centralizată

- Instalații preparare a.c.m. (boilere electrice);
- Instalații distribuție a.c.m.;
- Instalații preparare agent termic încălzire (centrale termice sau racordarea la sisteme centralizate);
- Instalații încălzire (distribuție agent termic și corpuri de încălzire);
- Instalare tubulatură pentru ventilație, izolată și neizolată;
- Instalații de alimentare cu apă potabilă și canalizare.

C. Utilizarea surselor regenerabile de energie

- Montare panouri fotovoltaice;

D. Implementarea sistemelor de management energetic având ca scop îmbunătățirea eficienței energetice și monitorizarea consumurilor de energie

- Instalare sisteme de management energetic (sisteme B.M.S.).

E. Înlocuirea corpurilor de iluminat fluorescent și incandescent cu corpuri de iluminat cu eficiență energetică ridicată și durată mare de viață, tehnologie LED

- Corpuri de iluminat cu tehnologie LED (inclusiv dimabile și/sau cu reglarea temperaturii de culoare CCT).



F. Optimizarea calității aerului interior prin ventilație mecanică cu unități individuale sau centralizate, după caz, cu recuperare de energie termică pentru asigurarea necesarului de aer proaspăt și a nivelului de umiditate, care să asigure starea de sănătate a utilizatorilor în spațiile în care își desfășoară activitatea

- Instalații de ventilare mecanică și filtrare a aerului descentralizate (unități individuale).

G. Lucrări conexe de intervenție

- Lucrări de desfacere sistemului termoizolant existent
- Lucrări de reparații curente unde este necesar;
- Lucrări de reparații asupra elementelor structurale și nestructurale unde este necesar (conform expertizei tehnice);
- Lucrări de consolidare dacă este cazul (conform expertizei tehnice);
- Schimbare sau reparații pardoseli parchet - săli de clasă
- Schimbare tamplarie interioară
- Schimbare sistem de colectare a apelor pluviale
- Compartimentări interioare

H. Alte categorii de lucrări

- Instalare de sisteme de avertizare în caz de cutremur;
- Instalare de sisteme de avertizare în caz de incendiu;
- Instalare de sisteme de stingere a incendiilor;
- Măsuri și cerințe I.S.U. (uși rezistente la foc, amenajare căi de evacuare și scări exterioare, rampe și grupuri sanitare pentru persoane cu dizabilități, tâmplării interioare corespunzătoare, sisteme și dispozitive pentru deschiderea/închiderea automată a ușilor și ferestrelor în caz de incendiu, balustrade de protecție la terase);
- Instalare generatoare de curent electric;

I. Lucrări pentru amenajări exterioare

- Refacerea sau repararea trotuarului de protecție
- Planificarea spațiului verde - dublarea gardului de plasa cu gard verde
- Amenajare platformă exterioară pentru colectare selectivă
- Loc de joacă senzorial
- Grădină de legume/flori/plante aromatice etc..

VI.3 Principali indicatori tehnico-economici aferenți investiției:

- a) indicatori maximi, respectiv valoarea totală a obiectivului de investiții, exprimată în lei, cu TVA și, respectiv, fără TVA, din care construcții-montaj (C+M), în conformitate cu devizul general;

Valoarea de investiție la cursul de 1 Euro= 4,9198 lei:

	Fără TVA [lei]	Cu TVA [lei]
Total valoare investiție	11.373.661,50	13.534.647,18
Din care construcții-montaj	7.439.576,98	8.853.096,60

b) indicatori minimali, respectiv indicatori de performanță - elemente fizice/capacități fizice care să indice atingerea țintei obiectivului de investiții - și, după caz, calitativi, în conformitate cu standardele, normativele și reglementările tehnice în vigoare;

Pachetul SCENARIULUI V1 de soluții în valoare de 798038,85 Euro exclusiv TVA, asigură:

- economie de energie finală totală de 197,04 MWh/an reprezentând 56,89 % din consumul inițial,
- o economie de energie primară totală de 291,69 MWh/an reprezentând 61,32 % din consumul inițial,
- o reducere de 21,06 kgCO₂/m²an reprezentând o reducere cu 63,47% și se recuperează în 17,68 de ani.

c) indicatori financiari, socio-economici, de impact, de rezultat/operare, stabiliți în funcție de specificul și ținta fiecărui obiectiv de investiții;

Calcul pret /mp construit

Suprafața desfășurată propusă = 2.388,00 mp;

Cost mp construit (lei cu TVA inclus) - Investiție totală = valoare deviz / suprafața desfășurată propusă = 13.469.242,16 lei / 2.388,00 mp = 5.667,78 lei/mp

Cost mp construit (lei cu TVA inclus) - C+M = valoare C+M / suprafața desfășurată propusă = 8.853.096,60 lei / 2.388,00 mp = 3.707,33 lei/mp

d) durata estimată de execuție a obiectivului de investiții, exprimată în luni.

Conform tabelului din Anexa 5 la prezenta documentație s-a estimat că investiția se poate realiza în termen de 60 luni. Se estimează că investiția se va derula pe parcursul a 5 (cinci) ani, din care:

- perioada de licitații și de proiectare 12 luni;
- perioada de execuție 12 luni;
- perioada de notificare a defectelor 36 luni.



VI.4 **Prezentarea modului în care se asigură conformarea cu reglementările specifice funcțiunii preconizate din punctul de vedere al asigurării tuturor cerințelor fundamentale aplicabile construcției, conform gradului de detaliere al propunerilor tehnice.**

Toate performanțele, care sunt necesare realizării sau funcționării corespunzătoare a întregului obiect, se vor include în proiectul tehnic și în detaliile de execuție și trebuie executate, chiar dacă în etapele prezentate în actuala documentație, nu sunt prezentate separat, expres.

Cerința A REZISTENȚA MECANICĂ ȘI STABILITATE

Se vor respecta cu strictețe măsurile de consolidare propuse în cadrul expertizei tehnice. Prezentarea documentației va fi verificată pentru cerința A de către un verificator atestat MLPAT. În mod obligatoriu, documentația va fi pusă la dispoziția expertului tehnic și a auditorului energetic, pentru verificarea conformității soluțiilor alese cu măsurile indicate în expertiza tehnică și în auditul energetic.

Cerința B SIGURANȚA ȘI ACCESIBILITATE ÎN EXPLOATARE.

Condițiile tehnice prevăzute pentru execuție sunt în conformitate cu "Normativ privind proiectarea clădirilor civile din punct de vedere al cerinței de siguranță în exploatare" - indicativ NP 068-02 și prescripțiile în vigoare, asigurându-se astfel garanția unei calități corespunzătoare în exploatare.

Există rampa de acces pentru persoane cu deficiențe mecanice și motrice ale membrilor cu deficiențe ale aparatului ocular pentru una din zonele de acces în clădire.

Odată cu realizarea rampei de acces, s-a asigurat atât racordarea treptelor și a podeștii cât și posibilitatea accesului pe ușa de intrare în clădire, respectând cerințele Normativului NP 051/2000.

Cerințe constructive pentru rampa de acces:

- Rampa va avea panta de:
 - max. 15 % pentru denivelări < 20 cm; o max. 8 % (recomandat 5 0/0) pentru denivelări > 20 cm;
 - Lungimea rampei (cu și fără trepte) până la zona de odihnă, va fi de maxim 6,00 m - pentru rampe cu panta 5+8 % (zona de odihnă - min. 1,20 m - recomandat 1,50 m).

Principale caracteristici tehnice ale rampelor de acces:

- Rampa de acces va fi prevăzută cu parapet/ balustradă de protecție ($h = 0,90+1,00$ m) astfel alcatuită încât să împiedice caderea, precum și alunecarea în gol a bastonului sau a roții căruciorului, și având mâna curentă inclusiv la $h = 0,60+0,75$ m;
- Finisajul rampei de acces în clădire va fi realizat încât să împiedice alunecarea chiar și pe vreme umedă, utilizându-se astfel materiale cu un coeficient de frecare de minim 0,4.

Alte condiții de siguranță propuse:

- Se va asigura ca pragul ușii de acces va fi de max. 2,5 cm; ușile cu sticlă la partea inferioară vor fi prevăzute cu geam securizat până la minim 90 cm înălțime; ferestrele au parapet mai mare de 0,40 m;



- Suprafețele vitrate (uși, ferestre, pereți) vor fi rezolvate cu materiale rezistente la lovire (plinuri, sticlă securizată, balustrade de protecție) până la $h = 0,90$ m de la pardoseală; înălțimea de siguranță a parapetului la ferestre va fi: $h_{\text{curent}} = 0,80$ m pentru clădiri cu denivelări de până la 4,00 m - conf. prevederi STAS 6131; șarpanta va fi prevăzută cu opritori de zapadă, montate la aprox. 1 m de la streșină.

Cerința C SECURITATE LA INCENDIU

Proiectul va urmări respectarea normativelor în vigoare („Normativ de siguranță la foc a construcțiilor” — P.118 - 99, „Normativ privind protecția clădirilor de locuințe” NP057-2002) și reglementările tehnice de specialitate referitoare la prevenirea și stingerea incendiilor.

Clădirea, după modernizare, va avea gradul de rezistență la foc II și **risc mic de incendiu**.

Soluțiile tehnice pentru lucrările propuse spre implementare se încadrează în următoarele clase și niveluri de performanță cuprinse în următorul tabel.

Caracteristici tehnice, clase și niveluri de performanță						
Element	Rezistența termică minimă corectată [m ² K /W]	Clasa de reacție la foc				Caracteristici tehnice, polistiren expandat ignifugat EPS
		H clădire P+11E		H clădire >P+11E		Efortul de compresiune a plăcilor la o deformare de 10% - CS(10/Y)[kPa]
Parte vitrată	0,77	min. C-s2, d0		A1 sau A2 — s1, d0		Rezistența la tracțiune perpendiculară pe fețe-TR [kPa]
Parte o acă	1,80	B- s2, d0		A1	A2-s1, d0	min. 80
Planșeu peste ultimul nivel	5,00	C-s2, d0	B-s2, d0	A1	A2-s1, d0	min. 120
Planșeu peste subsol	2,90	B-s2, d0				min. 150
						min. 70

Clădirea are acces carosabil, practicabil pentru autospecialele de intervenție.

Potrivit prevederilor cap. 6 din Normativului 1 7-2011 se prevede instalație de paratrăsnete.

Clădirea proiectată se încadrează în nivelurile de performanță prevăzute de reglementările tehnice pentru siguranță la foc. Conformarea la foc este corespunzătoare în accepțiunea prevederilor art. 2.2.10. din Normativul P 118-99.

Se asigură respectarea corelațiilor dintre gradul de rezistență la foc, riscul de incendiu (destinație), regimul de înălțime, număr utilizatori și arie construită, prevăzute de tabelul 3.2.4. și 3.2.5. din Normativul P 118-99.

Lucrările propuse pentru securitatea la incendiu sunt:

- **Instalții de detectare, semnalizare și avertizare incendiu:**



Realizarea unei instalații de detectare, semnalizare și avertizare incendiu cu gradul de acoperire stabilit conform art. 3.3.2. din P 118/3-2015.

Pentru încăperea în care se va monta echipamentul de control semnalizare incendiu, se vor respecta toate condițiile privind amplasare ECS menționate în cap. 3.9.2. din P118/3-2015, precum și întreaga legislație în vigoare. Centrala de incendiu va fi alimentată din tabloul electric și dintr-o sursă independentă tip UPS-7Ah, pentru asigurarea alimentării de rezervă.

Se vor utiliza declansatoare manuale de alarmare detectori de fum amplasați conform art. 3.7. din P118/3-2015.

La încăperile cu tavan fals, acestea pot constitui zone exceptate de la supravegherea spațiului gol dintre planșeu și tavan/plafon fals/suspendat și spațiu de sub pardoseala supraînălțată, dacă sunt îndeplinite condițiile menționate la art. 3.3.3. din P118/3-2015.

Realizarea instalațiilor de detectare, semnalizare și avertizare incendiu se va realiza cu respectarea prevederilor normativelor în vigoare: P 118/3-2015, NTE 007/08/00, P118/1999, 17/2011, C56-02, L10-1995+L123/2007.

• **Instalații de limitare și stingere a incendiilor:**

Soluția tehnică propusă constă în realizarea unei instalații de limitare și stingere a incendiilor care să corespundă Normativului P118/2013 și întregii legislații tehnice specifice în vigoare. Instalația pentru limitarea și stingerea incendiilor constă în dotarea clădirii cu hidranți interiori, în conformitate cu Normativului P 118/2 — 2013, cap. 4, 5.

Hidranții de incendiu interiori vor acoperi întreaga suprafață a clădirii cu numărul de jeturi în funcțiune simultană. Hidranții se vor monta la cota +1,50 m de la pardoseala. Amplasarea hidranților se va face în cutii montate pe perete, în locuri cât mai accesibile în caz de incendiu.

Alimentarea hidranților de incendiu se va realiza prin intermediul conductelor din Oțel inox respectând impunerile Capitolul 12,13 din Normativul P118/2-2013.

Cerința D IGIENA, SANATATE SI MEDIU ÎNCONJURATOR

Asigurarea igienei finisajelor interioare:

- Pentru realizarea lucrărilor propuse, au fost prevăzute finisaje ce nu conțin substanțe toxice sau care să emită gaze nocive.
- Printr-o ventilație corespunzătoare se elimină formarea condensului și a mușcăiului.
- Finisajele vor fi de tip lavabil, rezistente la dezinfectii, fără asperități.
- Elementele de instalații vor fi rezistente la agenți externi, solvenți, detergenți, substanțe dezinfectante lichide sau vaporii acestora.

Igiena ambientală vizuală:

- În spațiile proiectate, asigurarea cantității calității luminii naturale și artificiale, se realizează în conformitate cu normele de igienă și sănătate prevăzute în STAS 6646.
- Acolo unde este necesar, iluminatul natural se va completa cu iluminat artificial. Nivelul de iluminare medie pentru iluminatul general al spațiilor se stabilește în funcție de destinația spațiului respectiv și cerințele de tema. Se vor respecta prevederile STAS 6221 "Iluminatul natural și artificial al încăperilor civile industriale".



Igienă auditivă:

- Pentru prevenirea depășirii nivelului de solicitare auditivă normală, conform Legii 10/1995, cap. III F, sau luată măsuri constructive corespunzătoare la nivelul anvelopei clădirii.

Refacerea și protecția mediului:

- Trotuarele din jurul clădirii vor avea lățimi de minim 1,0 m.
- Lucrările subterane și supraterane propuse nu afectează în nici un fel echilibrul ecologic, nu dăunează sănătății, liniștii sau stării de confort a oamenilor prin modificarea factorilor naturali.
- Asigurarea evitării poluării aerului exterior se realizează prin respectarea prevederilor STAS 10576 care stabilește concentrațiile maxime admise pentru potențialii poluanți emiși în atmosferă.
- Igiena evacuării reziduurilor solide implică asigurarea unor sisteme corespunzătoare de colectare, depozitare și evacuare, eliminând riscul de poluare a aerului, apei și a solului.
- Gunoiul se colectează la un punct gospodăresc în incintă, dotat cu eurocontainere specializate pentru gunoi menajer, sticlă, plastic, hârtie.
- Investiția nu produce situații de risc în ceea ce privește afectarea factorilor de mediu, de aceea nu este necesară refacerea/restaurarea amplasamentului.
- Refacerea mediului după perioada afectată de șantier se asigură prin amenajarea de alei, rigole, îmbogățirea straturilor vegetale, plantarea unor arbori, gard viu, flori, înierbare de taluzuri, lucrări care nu fac obiectul prezentei investiții.

Cerința E ECONOMIE DE ENERGIE ȘI IZOLARE TERMICĂ

La dimensionarea grosimilor de termoizolații s-au avut în vedere prevederile normativelor MC 001/2006 și C107/2010 actualizat. Valorile rezultate în urma măsurilor propuse pentru rezistențele termice corectate ale elementelor anvelopei fiind peste cele prevăzute în Ordinul nr. 386/2016 pentru modificarea și completarea Reglementării tehnice "Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor", indicativ C 107-2005.

În urma analizei termice energetice a clădirii prin aplicarea măsurilor din Pachetul Maximal de Măsuri, clădirea se va încadra în clasa energetică "B" având o notă energetică 98.5 și un consum total anual specific de energie finală de 138,900 kWh/m²an împărțit astfel:

- Consumul total anual specific de energie finală pentru încălzire: 56,760 kWh/m²an;
- Consumul total anual specific de energie finală pentru preparare apă caldă de consum: 66,200 kWh/m²an;
- Consumul total anual specific de energie finală pentru iluminat artificial: 15,920 kWh/m²an.
- Un indice de emisii echivalent CO₂: 20,600 kgCO₂/m²an (calcul privind emisiile de CO₂ echivalent asociat cu consumurile de energie se regăsesc în Anexa 7).

Cerința F PROTECȚIE ÎMPOTRIVA ZGOMOTULUI

Indicele de izolare auditivă (nivelul de performanță stabilit conform reglementărilor tehnice în vigoare) va fi realizat printr-o serie de măsuri constructive, cum sunt:

- Izolarea acustică la zgomotul provenit din exterior, prin termoizolarea peretilor și înlocuirea tâmplăriei exterioare cu una etanșă, elemente de construcție care asigură un nivel de zgomot sub 38 dB în spațiile comune.

Cerința G UTILIZARE SUSTENABILĂ A RESURSELOR NATURALE

Potențial pentru reducerea impactului construcțiilor asupra mediului, se regăsește în modul de utilizare al resurselor naturale (apa potabilă, combustibil, reciclarea deșeurilor, etc) din perspectivă consumului de resurse și a poluării.



La realizarea obiectivului s-a propus utilizarea de materiale și echipamente cu agrement de mediu și consum redus de energie.

Implementarea măsurilor de intervenție propuse va conduce la reducerea impactului asupra mediului și respectiv reducerea amprentei de carbon a clădirii prin scăderea emisiilor de gaze cu efect de seră.

Beneficiile directe ca urmare a aplicării soluțiilor tehnice este eficientizarea consumului de resurse și de energie.

Ca urmare a aplicării soluțiilor tehnice vor fi satisfăcute următoarele obiective privind utilizarea sustenabilă a resurselor naturale la nivelul clădirii:

- protecția resurselor;
- conservarea mediului natural;
- sănătatea, confortul și bunăstarea utilizatorilor;
- protecția mediului.

VI.5 Nominalizarea surselor de finanțare a investiției publice, ca urmare a analizei financiare și economice: fonduri proprii, credite bancare, alocații de la bugetul de stat/bugetul local, credite externe garantate sau contractate de stat, fonduri externe nerambursabile, alte surse legal constituite

Investiția propusă este finanțată prin PLANUL NAȚIONAL DE REDRESARE ȘI REZILIENȚĂ, Pilonul VI. Politici pentru noua generație. Componenta C15: Educație Reforma 6. Actualizarea cadrului legislativ pentru a asigura standarde ecologice de proiectare, construcție și dotare în sistemul de învățământ preuniversitar Investiția 10. Dezvoltarea rețelei de școli verzi și achiziționarea de microbuze verzi.



VII. Urbanism, acorduri și avize conforme

VII.1 Certificatul de urbanism emis în vederea obținerii autorizației de construire

Certificatul de Urbanism nr. 701 din 16.06.2023 anexat prezentei documentatii.

VII.2 Studiu topografic, vizat de către Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară

Studiul topografic în format Stereo 70 vizat OCPI este anexat prezentei documentatii.

VII.3 Extras de carte funciară, cu excepția cazurilor speciale, expres prevăzute de lege

Extrasul de carte funciara este anexat prezentei documentatii.

VII.4 Avize privind asigurarea utilităților, în cazul suplimentării capacității existente

Aviz alimentare cu energie electrica - este anexat prezentei documentatii.

Aviz gaze naturale - este anexat prezentei documentatii.

Aviz telefonizare - este anexat prezentei documentatii.

VII.5 Actul administrativ al autorității competente pentru protecția mediului, măsuri de diminuare a impactului, măsuri de compensare, modalitatea de integrare a prevederilor acordului de mediu, de principiu, în documentația tehnico-economică

Clasarea Notificării nr. – proiectul nu se supune procedurilor de evaluare a impactului asupra mediului.

VII.6 Avize, acorduri și studii specifice, după caz, care pot condiționa soluțiile tehnice, precum:

- a) studiu privind posibilitatea utilizării unor sisteme alternative de eficiență ridicată pentru creșterea performanței energetice;

Audit energetic nr. 0318/29.06.2023 este anexat prezentei documentatii

- b) studiu de trafic și studiu de circulație, după caz;

Nu este cazul.



c) **raport de diagnostic arheologic, în cazul intervențiilor în situri arheologice;**

Nu este cazul.

d) **studiu istoric, în cazul monumentelor istorice;**

Nu este cazul.

e) **studii de specialitate necesare în funcție de specificul investiției.**

- Expertiza tehnică;
- Raport audit energetic

Data

.....

Proiectant, /

arh.





ANEXE

Anexa 1.1. Audit energetic

Anexa 1.2. Expertiza tehnică

Anexa 2 Deviz general al obiectivului de investiții

Anexa 3 Devizul obiectului

Anexa 4 Evaluarea obiectului

Anexa 5 Eșalonarea investiției

Anexa 6 Analiză economico-financiară *Scenariul V1*

Anexa 7 Analiză economico-financiară *Scenariul V2*



Părți desenate

Borderou planse			Format
A 01	Plan de încadrare		A3
A 02	Plan de situație propus		A3
ARHITECTURA			
C1 – CLADIREA ȘCOALA			
A 03	Plan subsol tehnic existent		A1
A 04	Plan parter existent		A1
A 05	Plan parter intervenții		A1
A 06	Plan parter propus		A1
A 07	Plan etaj 1 existent		A1
A 08	Plan etaj 1 intervenții		A1
A 09	Plan etaj 1 propus		A1
A 10	Plan etaj 2 existent		A1
A 11	Plan etaj 2 intervenții		A1
A 12	Plan etaj 2 propus		A1
A 13	Plan învelitoare existent		A1
A 14	Plan învelitoare propus		A1
A 15	Secțiune A-A existent		A2
A 16	Secțiune A-A intervenții		A2
A 17	Secțiune A-A propus		A2
A 18	Fațada estică și fațada nordică, existente		A1



Borderou planse			Format
A 19	Fațada sudică și fațada vestică, existente		A1
A 20	Fațada est și fațada nord propus		A1
A 21	Fațada sud și fațada vest propus		A1
INSTALAȚII			
I.00	Plan de situație		A3+
IE.01	Instalații electrice – plan parter		A2
IE.02	Instalații electrice – plan etaj 1		A2
IE.03	Instalații electrice – plan etaj 2		A2
IE.04	Instalații electrice – plan învelitoare		A2
IE.05	Instalații electrice – schema sistem fotovoltaic		A4
IE.06	Instalații electrice – schema alimentare tablouri electrice		A3
IDSAI.01	Instalații detectie, semnalizare și avertizare incendiu – plan parter		A2
IDSAI.02	Instalații detectie, semnalizare și avertizare incendiu – plan etaj 1		A2
IDSAI.03	Instalații detectie, semnalizare și avertizare incendiu – plan etaj 2		A2
IDSAI.04	Instalații detectie, semnalizare și avertizare incendiu – plan pod		A2
IDSAI.05	Instalații detectie, semnalizare și avertizare incendiu – schema bloc		A3
IS.01	Instalații sanitare – plan parter		A2
IS.02	Instalații sanitare – plan etaj 1		A2
IS.03	Instalații sanitare – plan etaj 2		A2



Borderou planse		Format
IS.04	Instalatii sanitare – schema coloane	A3
IT.01	Instalatii termice – plan parter	A2
IT.02	Instalatii termice – plan etaj 1	A2
IT.03	Instalatii termice – plan etaj 2	A2
DF.01	Schema bloc	A4