



DOCUMENTAȚIE DE AVIZARE A LUCRĂRILOR DE INTERVENȚII

DENUMIRE PROIECT : **CREȘTEREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A UNITĂȚILOR
DE ÎNVĂȚĂMÂNT DIN MUNICIPIUL BAIA MARE - ȘCOALA
GIMNAZIALĂ „NICHITA STĂNESCU”**

AMPLASAMENT: **str. Iza, nr. 2, mun. Baia Mare, jud. Maramureș**

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 : **K170 / 2023**

DATA : **Iunie 2023**



LISTA DE SEMNATURI

COORDONATOR PROIECT: arh. C

SEF DE PROIECT ARHITECTURA: arh. C

PROIECTAT: arh. C

DESENAT: dsn. t

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 intervenție	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 condiționărilor 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	47
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	73
V.1 Soluția tehnică, din punct de vedere tehnologic, constructiv, tehnic, funcțional-arhitectural și economic, cuprinzând	73
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 1314
- 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 normată 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 13408
- 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. Informatii generale privind obiectivul de investitii

I.1 Denumirea obiectivului de investiții

CRESTEREA PERFORMANTEI ENERGETICE A UNITATILOR DE INVATAMANT DIN MUNICIPIUL BAI A MARE - SCOALA GIMNAZIALA „NICHITA STANESCU”

I.2 Ordonator principal de credite/investitor

SCOALA GIMNAZIALA „NICHITA STANESCU”, BAI A MARE

I.3 Ordonator de credite (secundar/tertiar)

Nu este cazul.

I.4 Beneficiarul investiției

MUNICIPIUL BAI A 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 operaționalizează 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. 118267 Baia Mare, nr. cad 118267 – 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. Iza nr. 2, conform planului de situație anexat.

Destinația actuală a terenului este de curți construcții.

Destinația construcției C1 este de construcții administrative și social culturale.

Pe teren sunt amplasate încă 2 construcții C2 – Sala de sport, respectiv C3 – Atelier. Acestea nu fac obiectul prezentei documentații.

Terenul are un acces auto și unul pietonal din strada Iza, aflată pe latura Sudică. Un al 2-lea acces pietonal există din aleea cu origine în strada Dimitrie Cantemir, iar din aleea cu origine în strada Ciprian Porumbescu există un al 2-lea acces auto

Vecinătăți:

la Sud – strada Iza

la Vest – strada cu origine în strada Ciprian Porumbescu, proprietate privată

la Nord – domeniu public, proprietatea Statului Roman (blocuri de locuințe și alei pietonale)

la Est – strada Dimitrie Cantemir

Date tehnice ale clădirii :

- Anul construirii : o parte a clădirii în 1962, iar în 1977 s-a finalizat a 3-a aripă din clădire
- Regim de înălțime corp C1 : P+E conform CF, P+2E conform realitate
- Aria construită corp C1 : 1273 mp
- Aria construită desfășurată corp C1 : 2726.6 mp



- Nr. Personal angajat : 43
- Nr. Elevi : 535
- S. utila corp C1 : 2,266.44 mp
- Volum : 8975.10 mc
- Sistem constructiv: zidarie portanta cu compartimentare deasa tip fagure si fundatii continue din beton armat

În urma inspecției pe teren s-au constatat următoarele **deficiente** 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 nu este izolată termic, prin urmare, aceasta 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 execuției necorespunzătoare.
- Sistemul de colectare a apelor pluviale este parțial degradat
- Încalzirea existentă este de 2 tipuri diferite și prezintă degradări parțiale.
- 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 60 de ani, s-au identificat următoarele **necesități**:

- necesitatea creșterii performanței energetice clădirii prin izolarea termică a fatadelor și refacerea finisajelor
- înlocuirea tamplăriei exterioare existente cu tamplărie performantă energetic
- termoizolarea și hidroizolarea terasei și a planșeului de peste etajul 2
- 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 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, 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. 703 din 16.06.2023 și a extrasului CF nr. 118267, 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 118267, suprafața teren în acte de 5.300 mp, suprafața teren măsurată 5.062 mp, cu o formă relativ dreptunghiulară cu dimensiuni în plan de aproximativ 82,17 m x 78,85 m.

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

Terenul pe care este amplasat imobilul studiat C1 se află în intravilanul Mun. Baia Mare, str. Iza, nr. 2, jud. Maramureș — teren în suprafața de 5.300 mp în acte, și 5.062 mp suprafața măsurată.

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 Iza
- la Vest – strada cu origine în strada Ciprian Porumbescu, proprietate privată
- la Nord – domeniu public, proprietatea Statului Roman (blocuri de locuințe și alei pietonale)
- la Est – strada Dimitrie Cantemir

Terenul are un acces auto și unul pietonal din strada Iza, aflată pe latura Sudică. Un al 2-lea acces pietonal există din aleea cu origine în strada Dimitrie Cantemir, iar din aleea cu origine în strada Ciprian Porumbescu există un al 2-lea acces auto.

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 iarnă la +25 grade vară, 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 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.

Alimentarea cu energie electrică:

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

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

- Iluminat interior + exterior =	14.0 – 20.00 kW
- Instalatie de prize =	17.00 – 22.00 kW
- Utilaje si echipamente din camera tehnica =	7.00 – 12.00 kW
- Centrale de ventilare cu rec de caldura =	8.00 – 10.00 kW
- Alti consumatori neprevazuti =	7.00 - 11.00 kW
TOTAL PUTERE INSTALATA = 46.00 75.00 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 578 persoane:

- $578 \text{ persoane} \times 20 \text{ l/zi} = 11560 \text{ l/zi}$
- $Q_{zi \text{ max}} = Q_{zi} \times K_{zi} = 11560 \times 1,15 = 13294 \text{ l/zi} = \mathbf{13.29 \text{ mc/zi}}$

Necesarul de apă menajeră pentru alte activități:

- Pentru spălat pardoseli = $0.5 \text{ l/mp} \times \text{cca. } 2500 \text{ mp (suprafața utilă)} = 1250 \text{ l/zi} = \mathbf{1.25 \text{ mc/zi}}$

Total necesar de apă = 14.54 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:

$Q_{zi \text{ max}} = Q_{zi} \times 1 = 13294 \times 1 = 13294 \text{ l/zi} = \mathbf{13.29 \text{ mc/zi}}$

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 dezastere 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 însoși.

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 $a_g = 0,15 \text{ g}$;
- Perioada de colț $T_c = 0,70 \text{ sec}$.

Fenomene geomorfologice de risc	•Prăbușiri și surpări •Alunecări de teren •Răvențe 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 (defrișări, 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. Igriș 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 litiera) 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 Săsar, controlul regimului hidrologic prin exploatarea lacului Strâmtori – 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 Săsar care nu este amenajat să evacueze debitul de verificare al barajului Strâmtori, 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 gunoarie menajere.

Valea Usturoi, spre deosebire de Craica, traversează o zonă intens antropizată, în general zone de locuințe, ceea ce ar impune amenajarea acesteia 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 Iza nr. 2, nu prezintă declivități semnificative de teren, se află situat la o cotă de 208,73 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 social-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 DE IMPOZITARE conform HCL nr. 665 din 20.12.2018 - zona A.

DESTINAȚIA ZONEI STABILITĂ PRIN P.U.G.: E1 - 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 si parametri specifici

a) Categoria și clasa de importanță

Clasa de importanță a clădirii : II (P100 – 1/2013).



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

O parte a corpului de școală C1 a fost edificat în anul 1962, iar a 3-a aripă a corpului de școală C1 a fost finalizată în anul 1977.

d) Suprafața construită

S construită = 1.273,00 mp

e) Suprafața construită desfășurată

S desfășurată = 2.726,60 mp

f) Valoarea de inventar a construcției

Valoarea de inventar a imobilului (teren și construcții) este de 5.065.580,00 lei și nu a fost actualizată.

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

Corp C1– Clădire Școală

• Regimul de înălțime:	P+E conform CF, P+2E conform realitate;
• Înălțimea clădirii:	14,79 m;
• Suprafața construită:	1.273,00 m ² ;
• Suprafața construită desfășurată:	2.726,60 m ² ;
• Aria utilă :	2.266,44 mp
• Volum :	8.975.10 mc
• Nr. persoane :	578 (elevi+personal angajat)
• Înălțimea medie a soclului:	0,30 m;
• Tâmplăria:	Tâmplărie din PVC
• Tip acoperiș:	Acoperiș tip șarpantă;
• Tip învelitoare:	Tigla Metalică+ Tabla.
• Gradul de rezistență la foc:	II
• Destinația principală:	Școală 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.

III.4 Analiza stării construcției, pe baza concluziilor expertizei tehnice și/sau ale auditului energetic, precum și ale studiului arhitecturalo-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. 1116 - 14. 11. 2019 cu actualizare în luna iunie 2023, întocmit de ing. Tapu Mihai Liviu:

1. DATE INTRODUCTIVE

Prezenta documentație se elaborează la solicitarea Școlii gimnaziale Nichita Stănescu din 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 două corpuri dispuse în trei tronsoane în „U” - situată la intersecția străzilor Iza și Dimitrie Cantemir. Corpul inițial a fost realizat din două tronsoane cu regim de înălțime parter și etaj, situate pe latura Sud și Est, în anul 1962. Al doilea corp format dintr-un singur tronson, cu regim de înălțime parter și doua etaje, dispus pe latura Nord, a fost edificat în 1974. Alipit de corpul Sud se află o construcție anexă parter, în care s-a amplasat centrala termică, și o sală de clasă, actual bibliotecă. Clădirile sunt deservite de 4 case de scară. De menționat faptul că imobilul a fost analizat structural prin ET 1116 din 2019 în vederea extinderii pe verticală, lucrări nerealizate.

Primăria Baia Mare, actualul proprietar, nu deține documentația tehnică de execuție și date despre urmărirea lucrărilor. În timp, construcția a mai supusă unor intervenții reparatorii, un exemplu recent la nivelul planșeului de cotă 0.00, în clădirea veche, dar în general clădirea a beneficiat de o bună întreținere în timp. Nu fac obiectul expertizei celelalte două corpuri, sală de sport respectiv atelier, din incinta școlii.

Documentația în vederea creșterii performanțelor energetice a fost elaborată cu nr. K170/2023 „Creșterea performanței energetice a unităților de învățământ din municipiul Baia Mare – Școala „Nichita Stănescu, 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. 703 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. Iza nr. 2, 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

Desfășurarea în plan a construcției este pe o suprafață construită de cca 1273 mp : corpul vechi Sud Est - dezvoltarea pe verticală este pe două nivele – parter și etaj, corpul Nord - dezvoltat pe parter și două etaje. Suprafața desfășurată este de cca 2715 mp.

Clădirea a fost proiectată ca și unitate școlară, funcțiune ce se va păstra și după reabilitare.

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:



Corpul Sud Est și corpul Est (1962):

- sistem structural vertical: zidărie portantă, din cărămidă eficientă, grosime 0,25–0,375 m, combinată cu grinzi locale pe zona sălilor de clasă.
- 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.

1. 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 realizarea etapizată a clădirii, se poate estima că anul construirii a fost după anul 1963, coeficientul de multiplicare fiind 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.

În completarea datelor, în cadrul expertizei inițiale s-a efectuat un test cu sclerometru combinat cu betonoscop, pe un stâlp de beton, pentru identificarea clasei de beton. Datele sunt atașate în anexele expertizei anterioare.

1.1. 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 două tronsoane ale corpului inițial al clădirii au fost realizate prin alipire pe zona de colț, în axul C. Între corpul inițial cu două nivele și corpul ulterior cu trei nivele a fost creat un rost de dilatare între axele 28-29 și R-U, cu dublarea zidurilor pe zona de alăturare. Corpurile respectă dimensiunea maximă prevăzută pentru rostul de dilatare, dar corpul Sud Est, nu este bine conformant antiseismic.

La planșeul peste parter s-au constatat apariția unor fisuri în stratul de finisaj (beton drituit / șlefuit cu mozaic) fără fisuri în elementul structural.

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 din cauza scurgerilor de apă din jgheburile deteriorate.
- planșeul terasă peste încăperea parter alipită de corpul inițial este fără protecție termică adecvată și cu hidroizolația deteriorată, apa infiltrată în interior afectând grav utilizarea ei.
- suprafața pereților, cu precădere din curtea interioară – corpul vechi, - prezintă zone cu straturile de finisaj deteriorate prin exfoliere.
- soclul perimetral, inclusiv zona burlanelor deteriorate sunt afectate de infiltrațiile de apă, local 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.
- 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.



- tălpile popilor sunt așezate pe straturile terasei vechi, fără a fi identificate buloanele de prindere de elementele de beton armat.

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:

- confortul interior este afectat de lipsa stratului termoizolator atât la exteriorul clădirii, cât și la nivelul pardoselii parterului. La nivelul podului protecția termică nu este rezolvată la cerințele actuale, fiind păstrate materialele termoizolante din terasa anterioară - zgură și bca, utilizate în perioada de execuție a clădirii.
- tâmplăriile existente vor trebui analizate sub aspectul protecției termice și corelate cu exigențele normativelor actuale.

c) Instalații și echipamente

Problemele acestui subsistem referitoare la modul de funcționare a subsansamblelor 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 subsansamblelor acestui subsistem. Problema finisajelor va fi analizată la specialitatea arhitectură.

4.1.1. Alcătuirea și conformarea antiseismică R1

Considerații generale:

Conformarea globală a clădirii este cu cele trei corpuri / tronsoane dispuse rectangular tip U. Între corpul inițial P+1 - tip L și corpul realizat ulterior P+2 – tip bară a fost creat un rost de dilatare tasare. Corpul realizat inițial cu cele două tronsoane desfășurate pe direcția sud, respectiv est, este o structura specifică anilor 1960, construcții executate concomitent cu apariția normelor antiseismice – cu respectarea primului normativ antiseismic românesc P13-1963. Corpul realizat în anul 1974 a fost proiectat în baza normativului P13-1970, îmbunătățit față de cel din anul 1963, dar sub nivelul exigențelor normativelor moderne, apărute 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.
- clădirea inițială este conformată tip L, cu două tronsoane – sud și est dispuse ortogonal fără rost de separare. Raportul laturilor celor două corpuri fiind peste 0,25, limita acceptată de normativul CR 6/2013, rosturile de separare erau obligatorii.
- din analiza proiectelor directive care au stat la baza realizării școlilor din perioada respectivă, inclusiv a celei analizate, rezultă că cerințele de protecție antiseismică au fost minimale, comparativ cu măsurile de conformare antiseismică prevăzute în normativele actuale. Calitatea estimată pentru materialele utilizate este cărămida marca 75 și mortar M10 (corelat cu normativele perioadei de execuție).



- clasa de beton verificată pe stâlpi de la parter, este de C12/15 (după aplicarea coeficienților de reducere)

- cu excepția acestor licențe de alcătuire, cele două corpuri sunt bine conformate structural din punct de vedere a distribuției elementelor portante în cadrul ansamblului structural, putând fi considerate – analizată pe corpuri, - cu regularitate structurală. 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.

Corpul Sud - Est:

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

1. Calitatea sistemului structural:

Coformarea generală este corectă, prezintă simetrie, arii de zidărie echivalentă pe ambele direcții. Lipsa sâmburilor sau stâlpilor de beton armat, respectiv a legăturilor la nivelul coridorului face ca acest criteriu să prezinte o neîndeplinire moderată **6p.**

2. Calitatea zidăriei:

Nu s-au efectuat sondaje extinse, dar din sondajele realizate s-a constatat o execuție de calitate medie, specifică anilor 60. Criteriul are o neîndeplinire minoră **8p.**

3. Tipul planșeelor:

Planșeele reazemă prin intermediul centurilor de beton armat, elementele sunt corect conformate, cu excepția legăturilor din zona coridorului. S-au identificat fisuri în finisajul planșeului peste parter, care pot să provină dintr-o elasticitate necorespunzătoare, sau din erori de finisaj (lipsă rosturi de lucru). Criteriul are o neîndeplinire minoră **8p.**

4. Configurația în plan:

Sunt două tronsoane, dispuse alăturat, cu o conformare regulată. Excepția este dată de lipsa unui rost seismic la corpul de Sud Est, între latura sudică și cea estică. Criteriul are o neîndeplinire moderată **6p.**

5. Configurația în elevație:

Configurația în elevație este regulată. 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 **10p.**

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 un rost între tronsoane, rost care este mascat cu șipci de lemn. Criteriu îndeplinit **10p.**

**10. Elemente nestructurale:**

Fațada exterioară prezintă niște elemente decorative care trebuie verificate suplimentar. De asemenea copertina de la intrare respectiv paza acoperișului vor fi înlocuite. Criteriu cu neîndeplinire moderată **6p**

Valoarea indicatorului R1 este de $84 \times 0,8 = 67$ 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.

Corpul Nord:

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

1. Calitatea sistemului structural:

Conformarea generală este corectă, P+2, prezintă simetrie, arii de zidărie echivalentă pe ambele direcții. Criteriu îndeplinit **10p**.

2. Calitatea zidăriei:

Nu s-au efectuat sondaje extinse, dar din sondajele realizate s-a constatat o execuție de calitate medie, specifică anilor 74. Criteriul are o neîndeplinire minoră **8p**.

3. Tipul planșelor:

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

4. Configurația în plan:

Este un singur tronson dispus alături de tronsonul estic, cu o conformare regulată. Criteriu îndeplinit **10p**.

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 **10p**.

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 un rost între tronsoane, rost care este mascat cu șipci de lemn. Criteriu îndeplinit **10p**.

10. Elemente nestructurale:

Fațada exterioară prezintă niște elemente decorative care trebuie verificate suplimentar. De asemenea copertina de la intrare respectiv paza acoperișului vor fi înlocuite. Criteriu cu neîndeplinire moderată **6p**. 94



Valoarea indicatorului R1 este de $94 \times 0,8 = 75$ din 100 puncte. Și 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.

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.

Corpul Sud-Est:

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

Corpul Nord:

- 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.

2. SOLUTII 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 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 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.
- 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 remedierile necesare.
- după montarea schelei perimetrale pentru realizarea termoizolației exterioare se va face o verificare atentă - prin batere, a aderenței tencuielilor exterioare la zidărie. Zonele neaderente



identificate prin sunet specific se vor decapa prin spargere, tencuiala urmând a fi refăcută cu mortar M10T.

- 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 prin capilaritate spre baza pereților.

- 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.

- modul de protecție termică al clădirii - anvelopare, termoizolare la nivelul pardoselii parter și a podului, înlocuire / completare tâmplării existente neperformante termic, - va trebui analizat în cadrul auditului energetic al clădirii. Concomitent se vor lua măsuri de climatizare / ventilație a spațiilor devenite etanșe prin schimbarea tâmplărilor, corelat cu tema de proiectare transmisă de proprietar. Detaliile se vor trata, de asemenea, în auditul energetic al clădirii.

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

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

- 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 **raportul de analiză energetică** pentru clădirea ȘCOALA GIMNAZIALĂ „NICHITA STĂNESCU”, din MUN. BAIA MARE, str. IZA, nr.2, județul MARAMUREȘ, s-a efectuat pe baza datelor relevante și observațiilor asupra clădirii și instalațiilor aferente acesteia (documentație scrisă și desenată, relevu, 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 data în folosință în anul 1959. Destinația principală este de școală. Fațadele principale au orientările N, S, E și V. Clădirea este alcătuită din săli de clasă, holuri, grupuri sanitare, cancelarie, laboratoare, spații tehnice, casa scării.

Înălțimile libere ale nivelurilor sunt:

- parter: 3,20 m
- etaj 1: 3,20 m
- etaj 2: 3,20 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 șarpanta a fost refăcut având învelitoare din tablă tip tigla, respectiv tabla simplă. 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 gri deschis. 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.

Clădirea nu prezintă elemente constructive speciale de umbrire a fațadelor.

Sistemele de încălzire și de preparare a apei calde de consum

Realizarea încălzirii pentru clădirea Școala Gimnazială „Nichita Stănescu” din mun. Baia Mare, str. Iza, nr. 2, jud. Maramureș este asigurată prin intermediul a 3 centrale termice. Acestea sunt amplasate în două încăperi special destinate ale 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 120 de radiatoare din fontă și metalice.

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 ventilație

Nu este cazul

Sistemul de climatizare/răcire

Nu este cazul

Sistemul de iluminat

Releveul 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 18 000 W. Instalația de iluminat este în stare relativ bună (figura 10).

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	1347,89
Suprafața tamplarie	634,22
Suprafața planșeu sub pod neîncălzit	1053,00
Suprafața placă pe sol	1052,47
Aria de referință a pardoselii	2274,63
Suprafața construit desfășurată	2726,60
Volumul de referință a clădirii	7278,82
Volumul util încălzit	7278,82
Volumul total al clădirii	0,00
Factor de compactitate a clădirii	0,56



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.	Deumirea materialului	Caracteristici		Coeficient de majorare	Rezistența termică de calcul, λ_c [m ² K/W]
		d	Λ		
		(mm)	(W/mK)		
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	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 $R'=0,50$ W/(m²K).

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	0,142	1	85,7	12,169
2	Secțiune orizontală tamplărie exterioară - zona buiandrug	0,221	1	85,7	18,940
3	Secțiune verticală tamplărie exterioară	0,142	1	13,1	1,860
4	Colț ieșind-Fără stâlț fără izolație	0,1	1	28,8	2,880
5	Soclu subsol neîncălzit-Fără izolație	0,137	1	82,1	11,248



6	Colt intrand cu intersectie perete interior-Fara stalp fara izolatie	-0,291	1	12,8	-3,725
7	Intersectie perete exterior cu planseu sub pod-Fara izolatie a peretelui exterior cu centura cu izolatie planseu terasa	0,129	1	82,1	10,591
8	Intersectie perete exterior cu planseu curent-Centura fara izolatie intersectie	0,074	1	113,1	8,369
9	Intersectie pereti-Fara stalp fara izolatie	-0,24	1	3,2	-0,768
				Total	61,56

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	0,142	1	94,2	13,376
2	Sectiune orizontala tamplarie exterioara - zona buiandrug	0,221	1	94,2	20,818
3	Sectiune verticala tamplarie exterioara	0,142	1	5,8	0,824
4	Colt iesind-Fara stalp fara izolatie	0,1	1	19,2	1,920
5	Soclu subsol neincalzit-Fara izolatie	0,137	1	59,95	8,213
6	Intersectie perete exterior cu planseu curent-Centura fara izolatie intersectie	0,074	1	59,95	4,436
7	Intersectie perete exterior cu planseu sub pod-Fara izolatie a peretelui exterior cu centura cu izolatie planseu terasa	0,129	1	59,95	7,734
8	Colt intrand cu intersectie perete interior-Fara stalp fara izolatie	-0,291	1	6,4	-1,862
9	Intersectie pereti-Fara stalp fara izolatie	-0,24	1	54,4	13,056
				Total	42,40

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	0,142	1	102,6	14,569
2	Sectiune orizontala tamplarie exterioara - zona buiandrug	0,221	1	102,6	22,675
3	Sectiune verticala tamplarie exterioara	0,142	1	22,84	3,243
4	Colt iesind-Fara stalp fara izolatie	0,1	1	25,6	2,560
5	Soclu subsol neincalzit-Fara izolatie	0,137	1	75,1	10,289



6	Intersectie perete exterior cu planseu sub pod-Fara izolatie a peretelui exterior cu centura cu izolatia planseu terasa	0,129	1	75,1	9,688
7	Intersectie perete exterior cu planseu curent-Centura fara izolatia intersectie	0,074	1	104,5	7,733
8	Intersectie pereti-Fara stalp fara izolatia	-0,24	1	57,6	13,824
Total					56,93

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	0,142	1	46,5	6,603
2	Sectiune orizontala tamplarie exterioara - zona buiandrug	0,221	1	46,5	10,277
3	Sectiune verticala tamplarie exterioara	0,142	1	17,94	2,547
4	Colt iesind-Fara stalp fara izolatia	0,1	1	32	3,200
5	Soclu subsol neincalzit-Fara izolatia	0,137	1	60,81	8,331
6	Intersectie perete exterior cu planseu sub pod-Fara izolatia a peretelui exterior cu centura cu izolatia planseu terasa	0,129	1	60,81	7,844
7	Intersectie perete exterior cu planseu curent-Centura fara izolatia intersectie	0,074	1	69,06	5,110
8	Colt intrand cu intersectie perete interior-Fara stalp fara izolatia	-0,291	1	32	-9,312
9	Intersectie pereti-Fara stalp fara izolatia	-0,24	1	6,4	-1,536
Total					33,065

Planseu sub pod neincalzit					
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	Intersectie perete exterior cu planseu sub pod-Fara izolatia a peretelui exterior cu centura cu izolatia planseu terasa	0,129	1	278	35,862
Total					35,86

Placa cladire pe sol



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	Soclu subsol neîncălzit-Fără izolație	0,137	1	277	37,949
Total					37,949

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. puncti termice (r)
1	Rsi					0,125	0,905
2	Mortar de ciment si var	15	0,870	1,03	0,896	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	1,03	0,721	0,007	
5	Rse					0,042	
	R'					corectat	final
						0,745	0.675

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	0,878
2	Mortar de ciment si var	15	0,870	1,03	0,896	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	1,03	0,721	0,007	
5	Rse					0,042	
	R'					corectat	final
						0,745	0,654

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	0,896
2	Mortar de ciment si var	15	0,870	1,03	0,896	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	1,03	0,721	0,007	
5	Rse					0,042	
	R'					corectat	final
						0,745	0,668

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	0,927
2	Mortar de ciment si var	15	0,870	1,03	0,896	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	1,03	0,721	0,007	
5	Rse					0,042	
	R'					corectat	final
						0,745	0,691

Planșeu sub pod 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					0,125	
2	Mortar de ciment si var	5	0,870	1,03	0,896	0,006	
3	Beton armat 2500 kg/m ³	200	1,740	1	1,740	0,115	0,939
4	Zidarie din BCA cu rosturi obisnuite GBN 50	100	0,340	1,05	0,357	0,280	
5	Rse					0,083	
	R'					corectat	final
						0,609	0,572

Placa cladire pe sol							
Nr. Crt.	Strat	d [mm]	λ [mk/W]	Coef. de majorare	λc [mk/W]	d/λc [mk/W]	Coef. punți termice (r)
1	Rsi					0,167	
2	Beton armat 2400 kg/m ³	150	1,620	1	1,620	0,093	0,862
3	Beton cu perpelit 1200 kg/m ³	50	0,410	1	0,410	0,122	
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	Rse					0,083	
8	Rsi					0,167	
	R'					corectat	final
						2,523	2,174

Programul de funcționare, definirea conturului de calcul și zonării

Zona	Zi de lucru	Noapte	Zi de Weekend
Program (h)	8	0	0
Temperatura interioara	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 ventilație

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 ventilație

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

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	0,675	3,00	438,71
Perete Exterior	0,654	3,00	228,04
Perete Exterior	0,668	3,00	366,36
Perete Exterior	0,691	3,00	314,78
Planșeu sub pod neîncălzit	0,572	5,00	1053
Placă clădire pe sol	2,174	4,50	1052,47
Tamplarie exterior	0,500	0,83	160,84
Tamplarie exterior	0,500	0,83	174,49
Tamplarie exterior	0,500	0,83	189,30
Tamplarie exterior	0,500	0,83	80,925
Tamplarie Usă cu acționare manuală	0,500	0,77	5,25
Tamplarie Usă cu acționare manuală	0,500	0,77	10,75

Calculul temperaturii de echilibru

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

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

$$\eta_p = \frac{15492,2}{1000 \times (24 \times D_{zp})} = 0,998$$

$$T_{ech} = 11,42 \quad [^{\circ}\text{C}]$$

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

Tabelul 2.5



Consum de energie primară [kWh/m ² ·an]		Coeficient conversie [kgCO ₂ /kWh]	Emisii CO ₂ [kgCO ₂ /m ² ·an]
Incalzire	141,39	0,202	28,56
ACC	9,04	0,202	1,83
Răcire	0	0	0
Ventilare	15,60	0,107	1,67
Iluminat	18,49	1,107	1,98
Total	192,19	-	34,85

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 apa 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	21
Bideuri	0	Masina de spalat vase	
Pisoare	3	Masina de spalat rufe	
Duș	0		

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

$$Q_{acpc} = \frac{11503,46}{46} \quad [\text{kWh/an}]$$

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

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

$$U_i = 0,8$$

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

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

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

$$Q_{acpd2} = 350,56 \quad [\text{kWh/an}]$$

Q_{acpd3} - pierderea de căldură pe conductele de recirculare

$$Q_{acpd3} = 0 \quad [\text{kWh/an}]$$

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

$$Q_{acpg} = \frac{1864,2}{0} \quad [\text{kWh/an}]$$

W_{ace} - consumul de energie electrică auxiliară

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



$n =$ 2120 [h/an]

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

Q_{rgac} – energia furnizată de surse regenerabile

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

$Q_a =$ 20552,81 [kWh/an]

$q_{ac} =$ 9,04 [kWh/m²,an]

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

Clădirea nu este prevăzută cu sistem de ventilare mecanică. Conform Mc001 revizuită, pentru clădirile nerezidențiale pentru care ventilarea nu este asigurată de un sistem dedicat de ventilare mecanică centralizată, se impune un consum virtual de energie electrică pentru ventilare aferent unei încadrări 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 ventilare (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

$P_i =$	1600 0	[W]	putere instalată totală
$t_d =$	6 2190	[ore/zi] [ore/an]	- timpul de utilizare a iluminatului artificial pe zi
$t_n =$	0	[ore/zi]	- timpul de utilizare a iluminatului artificial pe timp de noapte
	0	[ore/an]	
$F_d =$	1		- factor de dependență de lumina pe zi



F_o	0,8	- factor de dependență de durată de utilizare
T_u	1752	
K_s	0,8	- coeficient de simultaneitate al iluminatului (0,65-1)
W_{il}	4204	[kWh/a]
	8	n]

Calculul consumului anual specific de energie pentru iluminat

$q_{il}=18,49 \text{ kw/mp , an}$

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	141,39	0	9,04	0,00	18,49	0	7,68	0	15,60	0

1* - Neregenerabil

2* - Regenerabil

Indicele de emisie echivalent

$ICO_2 = 34,85 \text{ kg co2/mp, an}$



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. Iza, Nr. 2 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:

Corpul Sud Est și corpul Est (1962):

- sistem structural vertical: zidărie portantă, din cărămidă eficientă, grosime 0,25–0,375 m, combinată cu grinzi locale pe zona sălilor de clasă.
- 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

Pe parcursul existenței clădirii s-au efectuat lucrări de reabilitare la fațadă. Clădirea nu este termoizolată în prezent. De asemenea s-au mai efectuat lucrări uzuale de întreținere și reparații locale. S-a înlocuit parțial tamplăria exterioară existentă cu tamplărie 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 două tronsoane ale corpului inițial al clădirii au fost realizate prin alipire pe zona de colț, în axul C. Între corpul inițial cu două nivele și corpul ulterior cu trei nivele a fost creat un rost de dilatare între axele 28-29 și R-U, cu dublarea zidurilor pe zona de alăturare. Corpurile respectă dimensiunea maximă prevăzută pentru rostul de dilatare, dar corpul Sud Est, nu este bine conformat antisismic.

La planșeul peste parter s-au constatat apariția unor fisuri în stratul de finisaj (beton dăruit / șlefuit cu mozaic) fără fisuri în elementul structural.

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 din cauza scurgerilor de apă din jgheburile deteriorate.
- planșeul terasă peste încăperea parter alipită de corpul inițial este fără protecție termică adecvată și cu hidroizolația deteriorată, apa infiltrată în interior afectând grav utilizarea ei.
- suprafața pereților, cu precădere din curtea interioară – corpul vechi, - prezintă zone cu straturile de finisaj deteriorate prin exfoliere.
- soclul perimetral, inclusiv zona burlanelor deteriorate sunt afectate de infiltrațiile de apă, local 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.
- 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.
- tălpile popilor sunt așezate pe straturile terasei vechi, fără a fi identificate buloanele de prindere de elementele de beton armat.

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:

- confortul interior este afectat de lipsa stratului termoizolator atât la exteriorul clădirii, cât și la nivelul pardoselii parterului. La nivelul podului protecția termică nu este rezolvată la cerințele actuale, fiind păstrate materialele termoizolante din terasa anterioară - zgură și bca, utilizate în perioada de execuție a clădirii.
- tâmplăriile existente vor trebui analizate sub aspectul protecției termice 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 lipsei protecției termice.

Gradul de uzură al clădirii expertizate este ridicat datorită infiltrațiilor de apă de la acoperiș, și a fatadelor care necesită refacerea 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 sub prevederile normelor actuale de confort și consum energetic.

g) Utilizare sustenabilă a resurselor naturale:

Lucrările 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 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.
- 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.
- după montarea schelei perimetrale pentru realizarea termoizolației exterioare se va face o verificare atentă - prin batere, a aderenței tencuielilor exterioare la zidărie. Zonele neaderente identificate prin sunet specific se vor decapa prin spargere, tencuiala urmând a fi refăcută cu mortar M10T.
- 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 prin capilaritate spre baza pereților.
- 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.
- modul de protecție termică al clădirii - anvelopare, termoizolare la nivelul pardoselii parter și a podului, înlocuire / completare tâmplării existente neperformante termic, - va trebui analizat în cadrul auditului energetic al clădirii. Concomitent se vor lua măsuri de climatizare / ventilare a spațiilor devenite etanșe prin schimbarea tâmplărilor, corelat cu tema de proiectare transmisă de proprietar. Detaliile se vor trata, de asemenea, în auditul energetic al clădirii.
- 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.
- peste stratul termoizolant se va executa o podină de circulație pentru intervenții ocazionale reparatorii și se va monta o folie pvc pentru scurgeri accidentale.
- 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 peretilor exteriori cu SISTEM TERMO vata minerala, densitate 18 kg/mc si polistiren expandat EPS100, la centuri, grosime 20 cm
 - Izolarea planșeului peste ultimul nivel cu polistiren expandat EPS 100 ignifugat, grosime 30 cm
- Soluții de renovare pentru tâmplăria exterioară (S2)
 - Înlocuirea totală a ferestrelor exterioare existente cu tamplarie performanță 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
 - Înlocuirea totală a ușilor exterioare existente cu tamplarie performanță 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 robinetelor 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
- Inlocuirea totală a ferestrelor exterioare existente cu tamplarie performanță energetică cu vitraj cu 3 foi de geam low-e, cu rezistență termică de min. : 0,83 m²K/W, inclusiv reparații și finisaje
- S2.1 interioare locale
- Inlocuirea totală a usilor exterioare existente cu tamplarie performanță energetică cu vitraj cu 3 foi de geam low-e, cu rezistență termică de min. : 0,77 m²K/W, inclusiv reparații și finisaje
- S2.2 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 43 [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
- S2.1 Inlocuirea totală a ferestrelor exterioare existente cu tamplarie performanță 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 usilor exterioare existente cu tamplarie performanță 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 Inlocuirea 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 85 [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+S2.1+S2.2+S4.1+S5.1+S6.1
V2	S1.1+S1.2+S1.3+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
Suprafața pereți exteriori/parte opacă	1347,89	1347,89	1347,89
Suprafața tamplarie	634,22	634,22	634,22
Suprafața planșeu sub pod neîncălzit	1053,00	1053,00	1053,00



Suprafața placă pe sol	1052,47	1052,47	1052,47
Aria de referință a pardoselii	2274,63	2274,63	2274,63
Suprafața construită desfășurată	2726,60	2726,60	2726,60
Volumul de referință a clădirii	7278,82	7278,82	7278,82
Volumul util încălzit	7278,82	7278,82	7278,82
Volumul total al clădirii	7278,82	7278,82	7278,82
factor de compactitate a clădirii	0,56	0,56	0,56

b. Rezistențe termice corectate înainte și după renovare

Tip element de construcție	Rezistența termică corectată, calculată înainte de reabilitare [m ² K/W]	Rezistența termică corectată, calculată scenariul de reabilitare V1 [m ² K/W]	Rezistența termică corectată, calculată scenariul de reabilitare V2 [m ² K/W]	Rezistența termică corectată, normată [m ² K/W]	Aria [m ²]
Perete Exterior	0,675	3,334	3,334	3,00	438,71
Perete Exterior	0,654	2,508	2,508	3,00	228,04
Perete Exterior	0,668	2,917	2,917	3,00	366,36
Perete Exterior	0,691	3,461	3,461	3,00	314,78
Planșeu sub pod neîncălzit	0,572	5,705	5,705	5,00	1053
Placă clădire pe sol	2,174	2,174	2,174	4,50	1052,47
Tamplarie exterior	0,500	0,900	0,900	0,83	160,84
Tamplarie exterior	0,500	0,900	0,900	0,83	174,49
Tamplarie exterior	0,500	0,900	0,900	0,83	189,30
Tamplarie exterior	0,500	0,900	0,900	0,83	80,925
Tamplarie Usa cu acționare manuală	0,500	0,800	0,800	0,77	5,25
Tamplarie Usa cu acționare manuală	0,500	0,800	0,800	0,77	10,75
Tamplarie Usa cu acționare manuală	0,500	0,800	0,800	0,77	12,675

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



Perete Exterior					
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	Sectiune orizontala tamplarie exterioara - zona glaf	0,079	1	85,7	6,770
2	Sectiune orizontala tamplarie exterioara - zona buiandrug	0,221	1	85,7	18,940
3	Sectiune verticala tamplarie exterioara	0,079	1	13,1	1,035
4	Colt iesind-Cu stalp cu izolatie	0,068	1	28,8	1,958
5	Soclu subsol neincalzit-Cu izolatie continua a peretelui exterior 2v	0,195	1	82,1	16,010
6	Colt intrand cu intersectie perete interior-Cu stalp cu izolatie	-0,089	1	12,8	-1,139
7	Intersectie perete exterior cu planseu sub pod-Cu izolatie a peretelui exterior cu centura	0,132	1	82,1	10,837
8	Intersectie perete exterior cu planseu curent-Centura cu izolatie a peretelui exterior intersectie	0,007	1	113,1	0,792
9	Intersectie pereti-Fara stalp cu izolatie	-0,001	1	3,2	-0,003
Total					55,199

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	Sectiune orizontala tamplarie exterioara - zona glaf	0,097	1	94,2	9,137
2	Sectiune orizontala tamplarie exterioara - zona buiandrug	0,221	1	94,2	20,818
3	Sectiune verticala tamplarie exterioara	0,097	1	5,8	0,563
4	Colt iesind-Cu stalp cu izolatie	0,068	1	19,2	1,306
5	Soclu subsol neincalzit-Cu izolatie continua a peretelui exterior 2v	0,195	1	59,95	11,690
6	Intersectie perete exterior cu planseu curent-Centura cu izolatie a peretelui exterior intersectie	0,007	1	59,95	0,420
7	Intersectie perete exterior cu planseu sub pod-Cu izolatie a peretelui exterior cu centura	0,132	1	59,95	7,913
8	Colt intrand cu intersectie perete interior-Cu stalp cu izolatie	-0,089	1	6,4	-0,570
9	Intersectie pereti-Fara stalp cu izolatie	-0,001	1	54,4	-0,054
Total					51,223



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	0,097	1	102,6	9,952
2	Sectiune orizontala tamplarie exterioara - zona buiandrug	0,221	1	102,6	22,675
3	Sectiune verticala tamplarie exterioara	0,097	1	22,84	2,215
4	Colt iesind-Cu stalp cu izolatie	0,068	1	25,6	1,741
5	Soclu subsol neincalzit-Cu izolatie continua a peretelui exterior 2v	0,195	1	75,1	14,645
6	Intersectie perete exterior cu planseu sub pod-Cu izolatie a peretelui exterior cu centura	0,132	1	75,1	9,913
7	Intersectie perete exterior cu planseu curent-Centura cu izolatie a peretelui exterior intersectie	0,007	1	104,5	0,732
8	Intersectie pereti-Fara stalp cu izolatie	-0,001	1	57,6	-0,058
Total					61,815

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	0,097	1	46,5	4,511
2	Sectiune orizontala tamplarie exterioara - zona buiandrug	0,221	1	46,5	10,277
3	Sectiune verticala tamplarie exterioara	0,097	1	17,94	1,740
4	Colt iesind-Cu stalp cu izolatie	0,068	1	32	2,176
5	Soclu subsol neincalzit-Cu izolatie continua a peretelui exterior 2v	0,195	1	60,81	11,858
6	Intersectie perete exterior cu planseu sub pod-Cu izolatie a peretelui exterior cu centura	0,132	1	60,81	8,027
7	Intersectie perete exterior cu planseu curent-Centura cu izolatie a peretelui exterior intersectie	0,007	1	69,06	0,483
8	Colt intrand cu intersectie perete interior-Fara stalp cu izolatie v1	-0,091	1	32	-2,912
9	Intersectie pereti-Fara stalp cu izolatie	-0,001	1	6,4	-0,006
Total					36,153

Planseu sub pod neincalzit



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	Intersectie perete exterior cu planseu sub pod-Cu izolatie a peretelui exterior cu centura	0,132	1	278	36,696
Total					36,696

Placa cladire pe sol					
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	Soclu subsol neincalzit-Fara izolatie	0,137	1	277	37,949
Total					37,949

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

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	0,079	1	85,7	6,770
2	Sectiune orizontala tamplarie exterioara - zona buiandrug	0,221	1	85,7	18,940
3	Sectiune verticala tamplarie exterioara	0,079	1	13,1	1,035
4	Colt iesind-Cu stalp cu izolatie	0,068	1	28,8	1,958
5	Soclu subsol neincalzit-Cu izolatie continua a peretelui exterior 2v	0,195	1	82,1	16,010
6	Colt intrand cu intersectie perete interior-Cu stalp cu izolatie	-0,089	1	12,8	-1,139
7	Intersectie perete exterior cu planseu sub pod-Cu izolatie a peretelui exterior cu centura	0,132	1	82,1	10,837
8	Intersectie perete exterior cu planseu curent-Centura cu izolatie a peretelui exterior intersectie	0,007	1	113,1	0,792



9	Intersectie pereti-Fara stalp cu izolatie	-0,001	1	3,2	-0,003
Total					55,199

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	0,097	1	94,2	9,137
2	Sectiune orizontala tamplarie exterioara - zona buiandrug	0,221	1	94,2	20,818
3	Sectiune verticala tamplarie exterioara	0,097	1	5,8	0,563
4	Colt iesind-Cu stalp cu izolatie	0,068	1	19,2	1,306
5	Soclu subsol neincalzit-Cu izolatie continua a peretelui exterior 2v	0,195	1	59,95	11,690
6	Intersectie perete exterior cu planseu curent-Centura cu izolatie a peretelui exterior intersectie	0,007	1	59,95	0,420
7	Intersectie perete exterior cu planseu sub pod-Cu izolatie a peretelui exterior cu centura	0,132	1	59,95	7,913
8	Colt intrand cu intersectie perete interior-Cu stalp cu izolatie	-0,089	1	6,4	-0,570
9	Intersectie pereti-Fara stalp cu izolatie	-0,001	1	54,4	-0,054
Total					51,223

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	0,097	1	102,6	9,952
2	Sectiune orizontala tamplarie exterioara - zona buiandrug	0,221	1	102,6	22,675
3	Sectiune verticala tamplarie exterioara	0,097	1	22,84	2,215
4	Colt iesind-Cu stalp cu izolatie	0,068	1	25,6	1,741
5	Soclu subsol neincalzit-Cu izolatie continua a peretelui exterior 2v	0,195	1	75,1	14,645
6	Intersectie perete exterior cu planseu sub pod-Cu izolatie a peretelui exterior cu centura	0,132	1	75,1	9,913
7	Intersectie perete exterior cu planseu curent-Centura cu izolatie a peretelui exterior intersectie	0,007	1	104,5	0,732
8	Intersectie pereti-Fara stalp cu izolatie	-0,001	1	57,6	-0,058
Total					61,815



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	0,097	1	46,5	4,511
2	Sectiune orizontala tamplarie exterioara - zona buiandrug	0,221	1	46,5	10,277
3	Sectiune verticala tamplarie exterioara	0,097	1	17,94	1,740
4	Colt iesind-Cu stalp cu izolatie	0,068	1	32	2,176
5	Soclu subsol neincalzit-Cu izolatie continua a peretelui exterior 2v	0,195	1	60,81	11,858
6	Intersectie perete exterior cu planseu sub pod-Cu izolatie a peretelui exterior cu centura	0,132	1	60,81	8,027
7	Intersectie perete exterior cu planseu curent-Centura cu izolatie a peretelui exterior intersectie	0,007	1	69,06	0,483
8	Colt intrand cu intersectie perete interior-Fara stalp cu izolatie v1	-0,091	1	32	-2,912
9	Intersectie pereti-Fara stalp cu izolatie	-0,001	1	6,4	-0,006
Total					36,153

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	278	36,696
Total					36,696

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-Fara izolatie	0,137	1	277	37,949
Total					37,949

Tabel 5.3.a Rezistente termice corectate pentru elementele de constructie 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. punti termice (r)
1	Rsi					0,125	0,580
2	Mortar de ciment si var	15	0,870	1,03	0,896	0,017	
3	Zidarie din caramizi cu gauri 1475 kg/m3	400	0,700	1,03	0,721	0,555	
4	Mortar de ciment si var	5	0,870	1,03	0,896	0,006	
5	Placi din vata minerala Tip G 140	200	0,040	1	0,040	5,000	
6	Rse					0,042	
	R'					corectat	final
						5,744	3,334

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	0,438
2	Mortar de ciment si var	15	0,870	1,03	0,896	0,017	
3	Zidarie din caramizi cu gauri 1475 kg/m3	400	0,700	1,03	0,773	0,518	
4	Mortar de var	5	0,700	1,03	0,721	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
						5,744	2,508

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	0,508
2	Mortar de ciment si var	15	0,870	1,03	0,896	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	1,03	0,721	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
						5,745	2,917

Perete Exterior							
-----------------	--	--	--	--	--	--	--

Nr. Crt.	Strat	d [mm]	λ [mk/W]	Coef. de majorare	λc [mk/W]	$d/\lambda c$ [mk/W]	Coef. puncti termice (r)
1	Rsi					0,125	0,602
2	Mortar de ciment si var	15	0,870	1,03	0,896	0,017	
3	Zidarie din caramizi cu gauri 1475 kg/m ³	400	0,700	1,03	0,721	0,555	
4	Mortar de var	5	0,700	1,03	0,721	0,007	
5	Placi din vata minerala Tip G 140	200	0,040	1	0,040	5,000	
	Rse					0,042	
	R'					corectat 5,745	final 3,461

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	0,768
2	Mortar de ciment si var	5	0,870	1,03	0,896	0,006	
3	Beton armat 2500 kg/m3	200	1,740	1	1,740	0,115	
4	Zidarie din BCA cu rosturi obisnuite GBN 50	100	0,340	1,05	0,357	0,280	
5	Polistiren celular	300	0,044	1	0,044	6,818	
	R'					corectat	final
						7.427	5.705

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. puncti termice (r)
1	Rsi					0,167	0,862
2	Beton armat 2400 kg/m ³	150	1,620	1	1,620	0.093	
3	Beton cu perpelit 1200 kg/m ³	50	0,410	1	0,410	0,122	
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	Rse					0,083	
	R'					corectat	final
						2.523	2.174

Tabel 5.3.b Rezistente 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	0,580
2	Mortar de ciment si var	15	0,870	1,03	0,896	0,017	
3	Zidarie din caramizi cu gauri 1475 kg/m3	400	0,700	1,03	0,721	0,555	
4	Mortar de ciment si var	5	0,870	1,03	0,896	0,006	
5	Placi din vata minerala Tip G 140	200	0,040	1	0,040	5,000	
6	Rse					0,042	
R'						corectat	final
						5,744	3,334

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	0,438
2	Mortar de ciment si var	15	0,870	1,03	0,896	0,017	
3	Zidarie din caramizi cu gauri 1475 kg/m3	400	0,700	1,03	0,773	0,518	
4	Mortar de var	5	0,700	1,03	0,721	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
						5,744	2,508

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	0,508
2	Mortar de ciment si var	15	0,870	1,03	0,896	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	1,03	0,721	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
						5,745	2,917



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 43 kwp :
TOTAL ENERGIE PRODUSĂ : 50049,87,44 kwh/an
TOTAL ENERGIE SPECIFICĂ PRODUSĂ : 20,01 kwh/m² , an
Total emisii CO₂ evitate : 5251,63 kgCO₂
Total emisii CO₂ evitate raportate la suprafață : 2,31 kg CO₂ /m², an



PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

Provided Inputs:

Latitude/Longitude 47.659/23.555
Horizon Calculated
Database used PVGIS SARA42
PV technology Crystalline silicon
PV installed 43 kWp
System loss 14 %

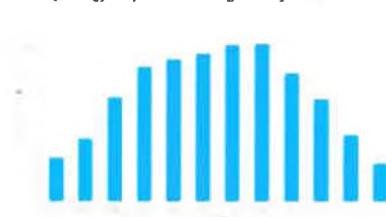
Simulation outputs

Slope angle 35 °
Azimuth angle 0 °
Yearly PV energy production 50049.87 kWh
Yearly in-plane irradiation 1489.89 kWh/m²
Year-to-year variability 2291.56 kWh
Changes in output due to:
Angle of incidence -2.81 %
Spectral effects 1.31 %
Temperature and low irradiance -7.73 %
Total loss -21.87 %

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	$E_{m,m}$	$H_{(0,m)}SD_{m,m}$
January	1707.6	46.0
February	2444.5	67.1
March	4038.8	114.5
April	5263.9	156.0
May	5555.8	168.7
June	5770.1	178.4
July	6100.2	190.1
August	6139.1	191.0
September	4995.5	150.2
October	3970.0	114.8
November	2578.8	71.8
December	1483.6	41.1

$E_{m,m}$ 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]

$SD_{m,m}$ Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh]

This document is copyrighted by the European Commission. It is not to be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or by any information storage and retrieval system, without the prior written permission of the European Commission. The Commission accepts no responsibility for any errors or omissions in this document.

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 : 98935,69 kwh/an
TOTAL ENERGIE SPECIFICA PRODUSA : 43,49 kwh/m², an
Total emisii CO2 evitate : 8418,14 kgCO₂
Total emisii CO2 evitate raportate la suprafata : 3,70 kg CO₂ /m², an



Performance of grid-connected PV

PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

Provided inputs:

Latitude/Longitude 47.659,23.555
Horizon: Calculated
Database used: PVGIS-SARAH2
PV technology: Crystalline silicon
PV installed: 85 kWp
System loss: 14 %

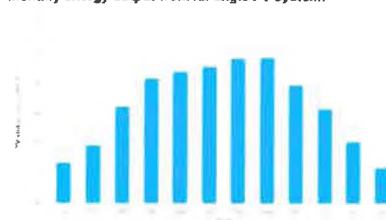
Simulation outputs

Slope angle: 35 °
Azimuth angle: 0 °
Yearly PV energy production: 98935.78 kWh
Yearly in-plane irradiation: 1489.69 kWh/m²
Year-to-year variability: 4529.83 kWh
Changes in output due to:
Angle of incidence: -2.81 %
Spectral effects: 1.31 %
Temperature and loss in distance: -7.73 %
Total loss: -21.67 %

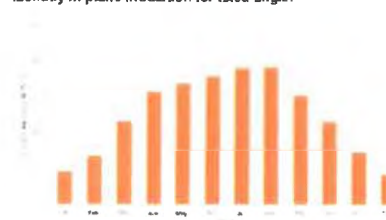
Outline of horizon at chosen location:



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(t)_m	SD_m	E_m
January	3375.4	46.0	855.7	Average monthly electricity production from the defined system [kWh]
February	4632.1	67.1	1373.2	H(t)_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²]
March	7965.7	114.5	1831.8	SD_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh]
April	10405.5	156.0	1852.8	
May	10982.3	168.7	1365.3	
June	11405.0	176.4	890.8	
July	12058.5	190.1	891.8	
August	12135.5	191.0	1187.9	
September	8674.6	150.2	1268.5	
October	7847.6	114.8	1355.0	
November	5099.5	71.8	1187.4	
December	2932.8	41.1	742.0	

The European Commission and the PVGIS project are not responsible for any errors or omissions in the data or for any consequences arising from the use of the data. The Commission does not guarantee the accuracy or the reliability of the data. The Commission does not accept any liability for any damage or loss resulting from the use of the data.

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

Report generated on 2023/06/27



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]	321,604	20,553	0,000	0,000	0,000	0,000	342,157
Consum de energie finală electrică [MWh/an]	0,000	0,000	0,000	35,484	42,048	15,506	77,532
Consum de energie primară [MWh/an]	376,28	24,05	0,00	88,71	105,12	15,506	594,154
Consum specific de energie primară [kWh/m ² ,an]	165,42	10,57	0,00	39,00	46,21	6,817	261,209
CLASA DE EFICIENȚĂ ENERGETICĂ	D	B	-	E	E	-	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]	125,42	21,48	0,00	0,00	0,00	0,00	146,91
Consum de energie finală electrică [MWh/an]	0,00	0,00	0,00	35,48	21,97	29,07	57,45
Consum de energie primară [MWh/an]	146,75	25,14	0,00	27,11	21,97	29,07	220,96
Consum specific de energie primară [kWh/m ² ,an]	64,51	11,05	0,00	11,92	9,66	12,78	97,14
CLASA DE EFICIENȚĂ ENERGETICĂ	B	B	-	C	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	72,66	0,00
Consum de energie finală electrică [MWh/an]	31,95	15,68	0,00	35,48	21,97	105,08	105,08



Consum de energie primară [MWh/an]	31,95	15,68	0,00	27,11	21,97	105,08	96,70
Consum specific de energie primară [kWh/m ² ,an]	14,05	6,89	0,00	11,92	9,66	46,20	42,51
CLASA DE EFICIENȚĂ ENERGETICĂ	A+	A+	-	C	A	-	A+

Tabel 5.7 Clase de eficiență 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 încălzire = 196,18 [MWh/an]



Economia de energie pentru apa caldă de consum =	-0,93	[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 =	20,08	[MWh/an]
 Economia de energie de energie termică=	 195,25	 [MWh/an]
	17344,16	[Euro/an]
Tarif gaz natural=	64,75	[Euro/MWh]
Rata anuală medie de modificare a tarifului gazului natural, f1=	0,15	-
Economia de energie electrică	20,08	[MWh/an]
	22756,29	[Euro/an]
Tarif energie electrică	293,51	[Euro/MWh]
Rata anuală 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]
Investiția inițială	3775120	[Ron]
	763885,1	[Euro]

Costuri periodice de înlocuire

Inlocuire panouri fotovoltaice			Inlocuire centrală		
Tarif [Ron]	Tarif [Euro]	Perioadă [ani]	Tarif [Ron]	Tarif [Euro]	Perioadă [ani]
277350	56121,0	25,0	39536	8000,0	10

Analiza scenariul V2

Economia de energie pentru încălzire =	289,66	[MWh/an]
Economia de energie pentru apă caldă de consum =	4,88	[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 =	20,08	[MWh/an]
 Economia de energie de energie termică=	 342,16	 [MWh/an]
	26856,62	[Euro/an]
Tarif gaz natural=	64,75	[Euro/MWh]
Rata anuală medie de modificare a tarifului gazului natural, f1=	0,15	-



Economia de energie electrica	-27,55	[MWh/an]
	22756,29	[Euro/an]
Tarif energie electrica	0,00	[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	5153852	[Ron]
	1042867,7	[Euro]

Costuri periodice de inlocuire

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	3000	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. Iza nr. 2, - în vederea 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	15,84	94993 4,84	I
V2	16,91	14847 37,48	II

În urma analizării soluțiilor și pachetelor de soluții din punct de vedere tehnic și economic, **PACHETUL V1** de soluții în valoare de 763885,1 Euro exclusiv TVA, asigură o economie de energie finală totală de 204,36 MWh/an reprezentând 51,31 % din consumul inițial, o economie de energie primară totală de 373,19 MWh/an reprezentând 62,81 % din consumul inițial, o reducere de 21,08 kgCO₂/m²an reprezentând o reducere cu 62,55% și se recuperează în 15,84 de ani.

În urma analizării soluțiilor și pachetelor de soluții din punct de vedere tehnic și economic, **PACHETUL V2** de soluții în valoare de 1042867,7 Euro exclusiv TVA, asigură o economie de energie finală totală de 314,61 MWh/an reprezentând 74,96 % din consumul inițial, o economie de energie primară totală de 497,45 MWh/an reprezentând 83,72 % din consumul inițial, o reducere de 34,85 kgCO₂/m²an reprezentând o reducere cu 100% și se recuperează în 16,91 de ani.

Pachetul de măsuri pentru implementare va fi aleasa 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 ȘCOALA C1 SE PROPUN URMĂTOARELE INTERVENȚII:

SCENARIUL V1:

Lucrările de intervenție privind creșterea eficienței energetice a clădirii de școală Nichita Stănescu de pe str. Iza, nr. 2, 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

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 climatizare (aer condiționat și chillere).
- 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 (unități individuale)

G.Lucrări conexe de intervenție

- 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 învelitoare existentă
- 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;



- Măsurile și cerințele 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:

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

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 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 învelitoare existentă
- 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.



- 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;

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 (șpaleti - 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 deșeuri 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 W/m²K și un coeficient de transfer termic total U_w de 0,8 W/m²K.
 - 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 deșeuri rezultate în zone de depozitare a deșeurilor.



Caracteristicile tehnice principalele 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 sala 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 termostatic, 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 termostatic 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)

Distribuția 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.

Distribuția 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 construcție. 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 șapă 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 planșelor.

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 planșelor).

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 perlatoarea 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, clapeta 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, clapeta 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 semicristal 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 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.

Distributia 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 dilatațiilor.

Alimentarea cu apă caldă

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

Termoizolații

Conductele de distribuție apă rece și caldă se izolează cu tuburi din spuma 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 distanța de 0,6 – 0,7m.

În urma probelor de presiune și etanșeitate 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.

Apa 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 etanșeitate.

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 dilatările.

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 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



- Instalatii de iluminat de siguranta
- Sistem fotovoltaic cu capacitatea de 43 kW
- Instalatie de paratrasnet

Solutia de alimentare cu energie electrica

Alimentarea cu energie electrica a investitiei propuse se va realiza de la rețeaua existenta in apropiere, prin inlocuirea bransamentului existent.

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

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

Din TEG vor fi alimentati cu energie electrica toti consumatorii din interiorul si exteriorul cladirii studiate, precum si celelalte tablouri electrice.

Se propune un sistem alternativ de alimentare cu energie electrica a cladirii studiate si anume un sistem fotovoltaic cu capacitatea de 43 kW fr tip ON-GRID.

Solutia de racordare a centralei electrice fotovoltaice de mica putere nedispecerizabila (CEFND), se va aviza de catre operatorul rețelei de distributie a energiei electrice.

Se propune instalarea pe acoperiș a unui kit fotovoltaic cu 105 de panouri fotovoltaice, cu puterea de 410 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 cladirii 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 cladirii. Acestea vor avea izolație care să prevină propagarea flăcării și un strat exterior rezistent la radiații UV.

Elemente componente sistem fotovoltaic:

- Panouri fotovoltaice
- Suporti 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 = 105 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 = 137 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 protejerea 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: 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: 25000 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 proiectului 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 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.

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 – prezenta 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 formă 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 formă 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 lampi;

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 întârziată (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 emisii scăzute 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 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. 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 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 ca mai înaltă zonă a acoperișului.

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