

DOCUMENTATIA DE AVIZARE A LUCRARILOR DE INTERVENTII

Contract servicii nr. 114/11.10.2017



**OBIECTIV: Eficientizarea energetica a consumului de energie pentru
Liceul "Petru Poni – Corp Camin"**

ADRESA OBIECTIV: B-DUL. PRECIZIEI, NR. 18, SECTOR 6, BUCURESTI

BENEFICIAR : *SECTORUL 6 AL MUNICIPIULUI BUCURESTI*

noiembrie 2017

BENEFICIAR: SECTORUL 6 AL MUNICIPIULUI BUCURESTI
ORDONATOR DE CREDITE: SECTORUL 6 AL MUNICIPIULUI
BUCURESTI

RESPONSABIL DE CONTRACT

S.C. EURO BUILDING IDEEA S.R.L.

Proiect Nr.:

64/noiembrie 2017

Faza:

Documentatie de
avizare a lucrarilor de
interventie

Denumire obiectiv:

EFICIENTIZAREA ENERGETICA A CONSUMULUI
DE ENERGIE PENTRU LICEUL "PETRU PONI –
CORP CAMIN"

Adresa obiectiv:

B-DUL. PRECIZIEI, NR. 18, SECTOR 6, BUCURESTI

Conținut volum:

DOCUMENTATIE DE AVIZARE A LUCRARILOR DE
INTERVENTIE

SOCIETATEA ELABORATOARE

S.C. EURO BUILDING IDEEA S.R.L.



FIȘA DE RESPONSABILITĂȚI

Contract servicii nr. 114/11.10.2017

1. ÎNSUȘIREA DOCUMENTAȚIEI :

SECTORUL 6 AL MUNICIPIULUI BUCUREȘTI

2. COLECTIV DE ELABORARE:

Sef proiect: **Ing. Claudia Liliana POPESCU**

Auditor gradul : **Ing. Catalin STEFAN**

ARHITECTURA **Arhitect: Ciprian STRAT**

CONSTRUCTII **Inginer: Camelia NITA**

INSTALATII **Inginer: Eduard BALAN**

DOCUMENTATIE **Expert financiar: Sorin CONSTANTIN**

3. EDITARE

Tehnoredactare, Membrii colectivului de lucru
culegere text:



A blue handwritten signature, likely belonging to Sorin Constantin, the financial expert mentioned in the text.

CONȚINUTUL VOLUMULUI

1. INFORMATII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTITII.....	6
1.1. Denumirea obiectivului de investiții:	6
1.2. Ordonator principal de credite/investitor: Sectorul 6 al Municipiului Bucuresti.....	6
1.3. Ordonator de credite (secundar/tertiar): Nu este cazul.....	6
1.4. Beneficiarul investitiei: SECTORUL 6 AL MUNICIPIULUI BUCURESTI	6
1.5. Elaboratorul documentatiei de avizare a lucrarilor de interventie:	6
2. SITUATIA EXISTENTA SI NECESITATEA REALIZARII LUCRARILOR DE INTERVENTII	6
2.1. Prezentarea contextului: politici, strategii, legislatie, acorduri relevante, structuri institucionale si financiare	6
2.2. Analiza situatiei existente si identificarea necesitatilor si a deficientelor.....	7
2.3. Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investitiei publice.....	7
3. DESCRIEREA CONSTRUCTIEI EXISTENTE	8
3.1. Particularitati ale amplasamentului	8
3.2. Regimul juridic.....	9
3.3. Caracteristici tehnice si parametri specifici	9
3.4. Analiza starii constructiei, pe baza concluziilor expertizei tehnice si/sau auditului energetic.....	10
3.5. Starea tehnica, inclusiv sistemul structural si analiza diagnostic, din punctul de vedere al asigurarii cerintelor fundamentale aplicabile, potrivit legii	11
3.6. Actul doveditor al fortei majore	15
4. CONCLUZIILE EXPERTIZEI TEHNICE SI A AUDITULUI ENERGETIC , CONCLUZIILE STUDIILOR DE DIAGNOSTICARE	15
a) Clasa de risc seismic	15
b) Prezentarea a minimum doua solutii de interventie.....	15
c) Solutiile tehnice si masurile propuse de catre expertul tehnic si, dupa caz, auditorul energetic spre a fi dezvoltate in cadrul documentatiei de avizare a lucrarilor de interventii25	
d) Recomandarea interventiilor necesare pentru asigurarea functionarii conform cerintelor si conform exigentelor de calitate	27
5. IDENTIFICAREA SCENARIILOR/OPTIUNILOR TEHNICO – ECONOMICE (MINIMUM DOUA) SI ANALIZA DETALIATA A ACESTORA	29
5.1. Solutia tehnica, din punct de vedere tehnologic, constructiv, tehnic, functional-arhitectural si economic	38
5.2. Necesarul de utilități rezultate, inclusiv estimari privind depasirea consumurilor initiale de utilitati si modul de asigurare a consumurilor suplimentare	49
5.3. DURATA DE REALIZARE SI ETAPELE PRINCIPALE.....	50
5.4. COSTURILE ESTIMATIVE ALE INVESTITIEI	50
5.5. Sustenabilitatea realizarii investitiei.....	51
5.6. Analiza financiară și economică aferentă realizării lucrărilor de intervenție:	53
6. SCENARIUL/OPTIUNEA TEHNICO-ECONOMICA RECOMANDATA.....	63

6.1. Comparatia scenariilor/optiunilor propuse din punct de vedere tehnic, economic, financiar, al sustenabilitatii riscurilor	63
- De asemenea se reduce necesarul de caldura furnizat cladirii de catre instalatia interioara existenta, la nivelul optim rezultat din reabilitarea anvelopei.	64
6.2. Selectarea si justificarea scenariului recomandat.....	64
6.3. Principalii indicatori tehnico -economici aferenti investitiei	65
6.4. Prezentarea modului in care se asigura conformarea cu reglementarile specifice functiunii preconizate din punctul de vedere al asigurarii tuturor cerintelor fundamentale aplicabile constructiei, conform gradului de detaliere al propunerilor tehnice	67
6.5. Nominalizarea surselor de finantare a investitiei publice	73
7. URBANISM, AVIZE SI ACORDURI CONFORME.....	73
7.1. Certificatul de urbanism.....	73
7.2. Studiu topografic, vizat de catre Oficiul de Cadastru si Publicitate Imobiliara.....	73
Nu este cazul	73
7.3.Extras de Carte Funciara	73
Se ataseaza la documentatie.....	73
7.4. Avize privind asigurarea utilitatilor, in cazul suplimentarii capacitatii existente.....	73
7.5. Actul administrativ al autoritatii competente pentru protectia mediului, masuri de diminuare a impactului, masuri de compensare, modalitatea de integrare a prevederilor acordului de mediu, de principiu, in documentatia tehnico economica.....	73
7.6. Avize acorduri si studii specifice.....	73

DOCUMENTATIE DE AVIZARE A LUCRARILOR DE INTERVENTII

1. INFORMATII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTITII

1.1. Denumirea obiectivului de investiții:

Prezenta lucrare este realizată in baza contractului de servicii nr. *114 din data de 11.10.2017 "Eficientizare energetică prin reabilitare/modernizare a Liceului „Petru Poni-Corp Camin” incheiat intre Sectorul 6 al Municipiului Bucuresti si S.C. EURO BUILDING IDEEA S.R.L.* si a fost elaborata pentru imobilul situat in **B-DUL. PRECIZIEI, NR. 18, SECTOR 6, BUCURESTI.**

1.2. Ordonator principal de credite/investitor: Sectorul 6 al Municipiului Bucuresti

1.3. Ordonator de credite (secundar/tertiar): Nu este cazul

1.4. Beneficiarul investitiei: SECTORUL 6 AL MUNICIPIULUI BUCURESTI

1.5. Elaboratorul documentatiei de avizare a lucrarilor de interventie:

S.C. EURO BUILDING IDEEA S.R.L.

Data elaborarii: Noiembrie 2017

Faza de proiectare: Documentatia de avizare a lucrarilor de interventie

2. SITUATIA EXISTENTA SI NECESITATEA REALIZARII LUCRARILOR DE INTERVENTII

2.1. Prezentarea contextului: politici, strategii, legislatie, acorduri relevante, structuri institutionale si financiare

Primaria Sector 6 intentioneaza sa initieze un program de eficientizare energetica, a cladirilor publice, printre care se numara si unitati de invatamant din Sectorul 6, in vederea functionarii in conditii optime de reducere a consumului energetic.

Prin proiectarea și executarea lucrărilor de reabilitare a unitatii de invatamant se dorește asigurarea condițiilor corespunzătoare și satisfacerea cerințelor esențiale de calitate, definite de

legea 10/1995 (cu completarile si modificarile ulterioare), nu se vor modifica regimul de înălțime, destinația sau funcțiunile clădirilor .

De asemenea lucrarile de interventie proiectate vor conduce la cresterea performantei energetice a unitatii de invatamant respectiv reducerea consumurilor energetice pentru incalzire, apa calda de consum, iluminat, ventilare si racire, consumul anual specific maxim de energie primară din surse neregenerabile pentru incalzire trebuie sa fie sub 123 kWh/m²an cu respectarea tuturor prevederilor legate de confort precum si introducerea debitului minim de aer proaspat conform Ordinului nr. 2641/2017 privind modificarea și completarea reglementării tehnice "Metodologie de calcul al performanței energetice a clădirilor", aprobată prin Ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr. 157/2007.

2.2. Analiza situatiei existente si identificarea necesitatilor si a deficientelor

In urma inspectiei pe teren s-au constatat urmatoarele deficiente majore cu influenta negativa privind siguranta exploatarii si performantele energetice:

- In prezent constructia se afla intr-un stadiu corespunzator din punct de vedere al structurii de rezistenta;
- Din punct de vedere arhitectural aceasta este într-o stare tehnică relativ bună. Atât la interior, cât și la exterior, finisajele prezintă zone restrânse afectate de degradari.
- tâmplăria exterioara, din PVC cu geam termoizolant, este prevazuta cu masuri parțiale de etansare si garnituri partial deteriorate, care nu indeplineste conditiile actuale de eficienta energetica;
- trotuarele perimetrare cladirii sunt partial deteriorate;
- Cladirea nu este prevazuta cu rampa pentru persoane cu dizabilitati;
- Scoala nu are prevazut un grup sanitar pentru persoane cu dizabilitati;
- cladirea dispune de o instalatie de incalzire centrala cu apa calda de tip bitubular, cu distributie inferioara; acelasi tip de retea e utilizata pentru transportul si distributia apei calde de consum; conductele pentru transportul agentilor termici sunt din otel;
- radiatoarele sunt, in mare parte, cele initiale din fonta, cu robinete de inchidere si reglaj partial functionale, alimentate de coloane verticale aparente, cu armaturi de echilibrare si golire nefunctionale.

Avand in vedere aspectele prezentate mai sus si faptul ca imobilul are o vechime de peste 50 de ani, rezulta:

- necesitatea cresterii performantei energetice cladirii prin izolarea termica a fatadelor si refacerea finisajelor, inlocuirea tamplariei existente cu tamplarie performanta energetic, termoizolarea terasei si inlocuirea rețelei de distributie a agentului termic pentru incalzire si refacerea distributiei de apa calda menajera.

2.3. Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investitiei publice

Realizarea reabilitarii termice a anvelopei si prin modernizarea clădirilor se va obtine cresterea eficientei energetice prin economia de energie folosita, reducerea poluării și scăderea consumurilor.

Obiectivele propuse prin aplicarea solutiilor de reabilitare a instalatiilor existente, avand la baza evaluarea starii existente, sunt urmatoarele:

- reducerea consumurilor de energie termica pentru asigurarea necesarului de caldura;
- cresterea confortului termic al ocupantilor cladirilor;

- cresterea randamentului si optimizarea exploatarei sistemului de incalzire; reducerea cheltuielilor de intretinere a instalatiilor.

De asemenea, pentru reducerea consumului de energie pentru iluminat se propune si eficientizarea instalatiei de iluminat.

3. DESCRIEREA CONSTRUCTIEI EXISTENTE

3.1. Particularitati ale amplasamentului

- a) Descrierea amplasamentului (localizare – intravilan/extravilan, suprafata terenului, dimensiuni in plan)

Liceul "Petru Poni" – Corp Camin este situat in intravilanul municipiului Bucuresti pe un teren cu suprafata de 22.947 mp. Pe teren se afla mai multe cladiri dar doar cladirea liceului face obiectul prezentei documentatii.

Cladirea camin este formata dintr-un singur tronson cu forma dreptunghiulara in plan, cu dimensiunile de 17.38m x 42.78m.

- b) Relatiile cu zonele invecinate, accesuri existente si/sau cai de acces posibile
Accesul pe amplasament se face din b-dul. Preciziei, acces asfaltat.

- c) Datele seismice si climatice

- zona climatica: II conform hartii de zonare climatica a României, fig A1 din SR 1907-1, Te- -21°C.

- orientarea fata de punctele cardinale: E fațada principala

- zona eoliana: II la o viteza a vantului de 3,5-8,5 m/s conform hartii de incadrare a localitaților in zone eoliene, fig 4 din SR 1907-1 poziția fata de vanturile dominante: amplasament moderat adapostit pentru fațada principală și cea posterioara.

- zona seismica de calcul Bucuresti cu $T_c = 1,6$ sec si $a_g = 0,24$ g pentru IMR =100 ani, (valori din editia 2006);

- d) Studii de teren

- Studiu geotehnic pentru solutia de consolidare a infrastructurii conform reglementarilor tehnice in vigoare

Nu este cazul.

- Studii de specialitate necesare, precum studii topografice, geologice, de stabilitate ale terenului, hidrologice, hidrogeotehnice, dupa caz

Nu este cazul.

- e) Situatia utilitatilor tehnico-edilitare existente

Cladirea Caminului are asigurate urmatoarele utilitati:

- alimentare cu energie electrica din rețeaua de joasa tensiune;
- alimentare cu gaz natural din rețeaua municipală;
- alimentare cu apa rece de la rețeaua municipală;

- canalizare racordata la reseaua municipala;
- procurare agent termic pentru incalzire – punct termic zonal
- apa calda de consum (60°C) din sursa centralizata – punct termic zonal.
- retea de telefonie.

f) Analiza vulnerabilitatii cauzate de factori de risc, antropici si naturali, inclusiv de schimbari climatice ce pot afecta investitia
Nu este cazul.

g) Informatii privind posibile interferente cu monumente istorice/de arhitectura sau situri arheologice pe amplasament sau in zona imediat invecinata; existenta conditionarilor specifice in cazul existentei unor zone protejate.
Nu este cazul.

3.2. Regimul juridic

a) Natura proprietatii sau titlul asupra constructiei existente, inclusiv servituti, drept de preemtiune

Imobilul este in proprietatea Statului Roman, Consiliul Local al Sectorului 6, in administrarea Scolilor Sector 6 conform Protocol nr. 9305/05.09.2000, PV nr. 72/2000/05.09.2000, PV 35/29.05.2001 si Adresa nr. 758312/13062/16.09.2008.

Imobilul nu este afectat de servituti, drepturi de preemtiune sau alte sarcini.

b) Destinatia constructiei existente

Corpul Camin din cadrul Liceului „ Petru Poni” are destinatia de institutie de invatamant si a fost construit in anul 1965.

c) Includerea constructiei existente in listele monumentelor istorice, situri arheologice, arii naturale protejate, precum si zonele de protectie ale acestora si in zone construite protejate, dupa caz

Nu este cazul.

d) Informatii/obligatii/constrangeri extrase din documentatiile de urbanism, dupa caz

Nu este cazul

3.3. Caracteristici tehnice si parametri specifici

a) Categoria si clasa de importanta

- Clasa de importanta – II (conform Codului P100/1-2006 si P100/1-2013)

- Categoria de importanta – C (conform HG 766/1997)

b) Cod in Lista monumentelor istorice, dupa caz

Nu este cazul.

- c) Ani/perioade de construire pentru fiecare corp in parte
Toate cele trei corpuri de cladire au fost construite in anul 1965.
- d) Suprafata construita
- Sc= 756,45 mp conform masuratori
 - Sc = 715,00 mp conform extras de carte funciara
- e) Suprafata construita desfasurata
Corpul C9 – reprezentand corpul de cladire al Liceului Sd = 2544,47 mp.
- f) Valoarea de inventar a constructiei
.....
- g) Alti parametri in functie de specificul si natura constructiei existente

Cladirea camin este formata dintr-un singur tronson cu forma dreptunghiulara in plan, cu dimensiunile de 17.38m x 42.78m.

Constructia este alcatuita din noua travei (sapte de 4.90 m, doua de cate 3.13 m si doua de cate 1.78 m) si trei deschideri (doua de cate 7.58 m si una de 1.83 m). Astfel se obtine un contur rectangular cu dimensiunile de 16.98 m x 44.09 m.

3.4. Analiza starii constructiei, pe baza concluziilor expertizei tehnice si/sau auditului energetic

Conform Expertizei tehnice starea constructiei este:

Pe parcursul exploatarei constructiilor, nu au avut loc lucrari de consolidare asupra structurii. Cele trei corpuri s-au comportat bine la cutremurul de mare intensitate din anul 1977 si la cutremurele ulterioare, de intensitati mai mici din anii 1986, 1990, 2004 si 2013.

Din punct de vedere structural, starea constructiei este buna. Se observa degradari superficiale numai la nivelul finisajelor fatadelor, respectiv degradari ale finisajului soclului si al trotuarului de protectie al cladirii.

Constructia se incadreaza in clasa de risc seismic **R_sIII** ce corespunde constructiilor in care raspunsul seismic asteptat este similar celui obtinut la constructiile proiectate pe baza prescriptiilor in vigoare la momentul actual. In consecinta, INTERVENTIA STRUCTURALA NU ESTE NECESARA.

Conform auditului energetic starea constructiei este:

In urma inspectiei pe teren s-au constatat urmatoarele deficiente majore cu influenta negativa privind siguranta exploatarei si performantele energetice:

- izolatia termica a elementelor exterioare de constructie nu este in conformitate cu reglementarile in vigoare, valorile rezistentelor termice situandu-se sub valorile minime obligatorii, mentionate in Ordinul 2641/2017;
- cladirea dispune de o instalatie de incalzire centrala cu apa calda de tip bitubular, cu distributie inferioara; acelasi tip de retea e utilizata pentru transportul si distributia apei calde de consum; conductele pentru transportul agentilor termici sunt din otel;
- radiatoarele sunt, in mare parte, cele initiale din fonta, cu robinete de inchidere si reglaj partial functionale, alimentate de coloane verticale aparente, cu armaturi de echilibrare si golire nefunctionale.

3.5. Starea tehnica, inclusiv sistemul structural si analiza diagnostic, din punctul de vedere al asigurarii cerintelor fundamentale aplicabile, potrivit legii

Pentru obținerea unei construcții de calitate , se coroborează cerintele Conf. legii 10/1995 ca asigurarii tuturor cerintelor fundamentale aplicabile constructiei care sunt obligatorii pentru realizarea și menținerea, pe întreaga durată de existență astfel :

a) rezistență mecanică și stabilitate- S-a stabilit prin expertiza tehnica structura de rezistenta a cladirii si stabilitatea acesteia in ceea ce priveste masurile propuse

b) securitate la incendiu;-

- Imobilul nu detine autorizatie ISU dar se fac demersuri de catre Administratia scolilor pentru realizarea masurilor care sa permita obtinerea acesteia.

Tema de proiectare pentru prezenta documentatie contine doar instal

c) igienă, sănătate și mediu înconjurător;- Igiena mediului interior este realizata prin crearea unui climat higrotermic optim , ambianta termica globala corelata cu calitatea aerului si optimizarea consumurilor energetice . Nu sunt folosite materiale de finisaj care dupa aplicare emit gaze toxice sau favorizeaza formarea ciupercilor .

Au fost prevazute sisteme de ventilare a salilor de clase prin recuperatoare de caldura precum si aparate de aer conditionat tip splituri pentru salile de clase si spatii administrative

d) siguranță și accesibilitate în exploatare; - Nu s-a intervenit asupra circulatiei interioare astfel incat siguranta circulatiei este asigurata si completata prin propunerile tehnice cu rampa de acces pentru persoanele cu dizabilitati in acord cu normativul NP 051/2012, actuala rampa nefiind conforma. In plus s-a propus si realizarea unui grup sanitar pentru persoane cu dizabilitati in cadrul unui grup sanitar fete la parterul cladirii.

e) protecție împotriva zgomotului;

- A fost asigurat un confort minim acceptabil prin proiectul initial al cladirii si completat la aceasta faza de inlocuirea tamplariei exterioare cu tamplarie de aluminiu performanta si rulouri exterioare electrice care conduc la protectia impotriva zgomotului exterior

f) economie de energie și izolare termică;

- Principalul scop al solutiilor propuse este asigurarea performantelor higrotermice ale elementelor perimetrare si eficientizarea energetica a tuturor instalatiilor, sanitare, termice si electrice

Ne propunem ca prin solutiile propuse sa asiguram economia de energia si izolare termica

g) utilizare sustenabilă a resurselor naturale. Prin solutiile propuse pe partea de instalatii, respectiv panouri solare si fotovoltaice se va asigura utilizarea resurselor naturale.

• Rezistenta mecanica si stabilitate

▪ Fundatiile

Fundatiile sunt de tip „fundatii continue sub pereti” portanti; latimile fundatiilor fiind de 55 cm.

Dimensiunile fundatiilor au fost calculate pentru un teren cu presiunea conventionala $p_{conv} = 250 \text{ kPa}$ incadrat in „Categorii II” ca „teren bun cu risc geotehnic moderat”.

Sistem structural

Dimensiunile elementelor structurale sunt urmatoarele:

- peretii exteriori sunt din caramida plina presata cu grosimea de 30 cm, inclusiv tencuiala;

- peretii interiori sunt din caramida plina presata cu grosimea de 30 cm;
- stalpii cadrelor de fatada au sectiunea de 35 x 55 cm si sunt din beton armat monolit;
- plansele peste parter si peste etaje sunt realizate din beton armat turnat monolit si au grosimea de 20 cm; ele reazema pe peretii din zidarie prin intermediul centuril

Nu s-au observat degradari ale peretilor structurali.

- *Placi*

Plansele peste parter si peste etaje sunt realizate din beton armat turnat monolit si au grosimea de 20 cm.

Pereti nestructurali

Peretii exteriori sunt din caramida plina presata cu grosimea de 30 cm, inclusiv tencuiala; peretii interiori sunt din caramida plina presata cu grosimea de 30 cm, acestia nu au rol structural.

- **Elemente de alcatuire arhitecturala**

Cladirea cu destinatia de camin din cadrul Liceului "Petru Poni", este o cladire cu regim de inaltime Sp+P+2E si a fost construit in anul 1965.

Cladirea camin este formata dintr-un singur tronson cu forma dreptunghiulara in plan, cu dimensiunile de 17.38m x 42.78m

Din punct de vedere funcțional, clădirea are destinația de camin si este compusa din urmatoarele tipuri de spatii:

- Subsol – opt spatii de depozitare si coridor
- Parter: birou – 3, biblioteca – 2, sala de lectura – 1, sala informatica – 1, cabinet – 2, camera administrator – 1, birou paza – 1, magazie – 4, wc – 2, lavoare - 1, dusuri – 1, coridor – 1, casa scarii – 2, hol - 2;
- Etaj 1: informatica – 5, birou informatica – 1, cancelarie – 1, camera -5, birou – 2, magazie – 1, wc – 2, dusuri – 1, lavoare – 1, coridor – 1, hol – 1, casa scarii -2;
- Etaj 2: camera – 12, birou – 2, magazie – 1, wc -1, dusuri – 1, lavoare – 1, coridor – 1, hol – 1, casa scarii - 2.

Accesul pe verticala se realizeaza prin intermediul celor doua case de scara cu cate doua rampe pe nivel. Scarile sunt din beton armat cu balustrade metalice.

Clădirea este dotată cu instalații de apă-canal, instalații electrice de iluminat și prize, instalații termice si sanitare.

Acoperisul este de tip terasa necirculabila, avand pante de scurgere catre sistemul de evacuare a apelor pluviale.

- **Caracteristicile cladirii:**

Regim de înălțime	Sp+P+2E
Sistem constructiv	Structura de rezistenta este alcatuita din cadre formate din stalpi si grinzi dispuse pe ambele directii. Plansele sunt diafragme orizontale din beton armat turnat monolit.
Inaltime nivel	3.07 m
Inaltime liberă nivel	2.82 m
Tip acoperiș	Terasa necirculabila

• **Date tehnice :**

Ac- arie construita (mp)	756.45 mp
Au- arie utila încălzită (mp)	1928.91 mp
Aut – arie utila conform STAS 4908-85 (mp)	2179.94 mp
Acd- arie construit desfasurata (mp)	2235.81 mp
Ad-arie desfasurata (mp)	2544.47 mp

Finisajele interioare:

Tencuielile, de cca. 2,50 cm grosime la interior la pereti si tavane au fost realizate din mortar de ciment cu var, peste care s-au aplicat zugraveli lavabile si partial la pereti placaj faianta, vopsitorii de ulei . Pardoselile existente sunt din gresie si parchet.

Finisajele exterioare sunt:

Peretii exteriori sunt finisati cu tencuielei obisnuite de fatada in culoare galben.

Tâmplăria exterioara:

Tamplaria exterioara este din PVC culoare alba, cu geam termoizolant. Unele ferestre in special cele de la nivelul parterului au grilaj de protectie metalic.

Acoperişul este de tip terasa necirculabila.

• **Elemente de alcătuire a structurii de rezistență a clădirii**

Constructia este alcatuita din noua travei (sapte de 4.90 m, doua de cate 3.13 m si doua de cate 1.78 m) si trei deschideri (doua de cate 7.58 m si una de 1.83 m). Astfel se obtine un contur rectangular cu dimensiunile de 16.98 m x 44.09 m.

Dimensiunile elementelor structurale sunt urmatoarele:

- peretii exteriori sunt din caramida plina presata cu grosimea de 30 cm, inclusiv tencuiala;
- peretii interiori sunt din caramida plina presata cu grosimea de 25 cm si 15 cm;
- planseele peste subsol, parter si peste etaje sunt realizate din beton armat turnat monolit si au grosimea de 20 cm; ele reazema pe peretii din zidarie prin intremediul centurilor;
- fundatiile sunt de tip „fundatii continue sub pereti” portanti; latimile fundatiilor fiind de 55 cm;

• **Elemente de izolare termica**

Anvelopa clădirii are următoarea alcătuire:

- peretii de fatada sunt din zidarie de caramida plina presata cu grosimea de 30 cm.
- tâmplăria exterioara este din PVC cu geam termoizolant, cu masuri parțiale de etansare si garnituri partial deteriorate, care nu indeplineste conditiile actuale de eficienta energetica;
- planseul terasa, nu are prevazuta termoizolatie adecvata;
- planseul peste subsol este din beton netermoizolat.

• **Instalația de încălzire și preparare a apei calde de consum**

Incalzirea este asigurata prin livrare de agent termic, in sistem centralizat, de la un punct termic zonal.

Corpurile de incalzire sunt din fonta (clasice, necurate de mai mult de trei ani) si partial noi din otel.

Corpurile de incalzire, radiatoare din fonta cu coloane libere si sectiunea circulara au fost

prevazute inca de la montare cu robinete coltar de tipul dublu reglaj, fara posibilitatea de reglare automata a temperaturii incintei. Cel putin jumatate din acestea nu mai sunt functionale in prezent.

In acest moment instalatia de incalzire interioara este caracterizata printr-o functionare deficitara din punct de vedere al eficientei transferului termic, consecinta a depunerilor de materii organice si anorganice in interiorul corpurilor de incalzire si al tevilor, in decursul timpului.

Distributia agentului termic pentru incalzirea centrala este realizata intr-un sistem bitubular cu distributie inferioara si coloane verticale care strabat planseele.

Conductele pentru distributia agentului termic de incalzire au fost partial inlocuite cu conducte din polipropilena, in zonele in care au aparut defectiuni, pentru a fi mentinuta in stare de functionare instalatia de incalzire centrala. Izolatia termica a conductelor de distributie de incalzire este deteriorata si necesita reparatii sau inlocuirea in totalitate.

Cladirea este alimentata cu apa rece prin intermediul bransamentului, racordat la reseaua oraseneasca. In cladire sunt montate puncte de consum apa rece si apa calda. Cladirea este prevazuta cu instalatii pentru alimentarea cu apa rece si calda de consum a obiectelor sanitare, precum si cu legaturile la canalizare a acestor obiecte.

Sunt prevazute urmatoarele obiecte sanitare:

Obiecte	Bucati	Puncte de consum	
		Apa rece	Apa calda
lavoar	27	27	27
Cada dus	10	10	10
rezervor WC	18	18	
TOTAL	55	55	37

Rezulta, pe ansamblul cladirii:

- numarul punctelor de utilizare apa calda de consum: **37**
- numarul punctelor de utilizare apa rece: **55**
- numarul mediu de persoane: **100**

• Instalatia de climatizare

Sistemul de ventilatie/climatizare este reprezentat de mici investitii punctuale constand in aparate de aer conditionat tip splitter care nu vor fi luate in considerare , avand in vedere ca sunt folosite ocazional si nu reprezinta o instalatie de climatizare centralizata.

• Starea actuala a clădirii

- In prezent constructia se afla intr-un stadiu corespunzator din punct de vedere al structurii de rezistenta;
- Din punct de vedere arhitectural aceasta este într-o stare tehnică relativ bună. Atât la interior, cât și la exterior, finisajele prezintă zone restrânse afectate de degradari.
- tâmplăria exterioara, din PVC cu geam termoizolant, este prevazuta cu masuri parțiale de etansare si garnituri partial deteriorate, care nu indeplineste conditiile actuale de eficienta energetica;
- trotuarele perimetrare cladirii sunt partial deteriorate;

- Cladirea nu este prevazuta cu rampa pentru persoane cu dizabilitati;
- Scoala nu are prevazut un grup sanitar pentru persoane cu dizabilitati;
- cladirea dispune de o instalatie de incalzire centrala cu apa calda de tip bitubular, cu distributie inferioara; acelasi tip de retea e utilizata pentru transportul si distributia apei calde de consum; conductele pentru transportul agentilor termici sunt din otel;
- radiatoarele sunt, in mare parte, cele initiale din fonta, cu robinete de inchidere si reglaj partial functionale, alimentate de coloane verticale aparente, cu armaturi de echilibrare si golire nefunctionale.

Avand in vedere aspectele prezentate mai sus si faptul ca imobilul are o vechime de peste 50 de ani, rezulta:

- necesitatea cresterii performantei energetice cladirii prin izolarea termica a fatadelor si refacerea finisajelor, inlocuirea tamplariei existente cu tamplarie performanta energetic, termoizolarea terasei si inlocuirea retelei de distributie a agentului termic pentru incalzire aferenta partilor comune si refacerea distributiei de apa calda menajera.
- cladirea dispune de o instalatie de incalzire centrala cu apa calda de tip bitubular, cu distributie inferioara; acelasi tip de retea e utilizata pentru transportul si distributia apei calde de consum; conductele pentru transportul agentilor termici sunt din otel;
- radiatoarele sunt, in mare parte, cele initiale din fonta, cu robinete de inchidere si reglaj partial functionale, alimentate de coloane verticale aparente, cu armaturi de echilibrare si golire nefunctionale.
- Instalatiile electrice sunt afectate partial de uzura fizica.

3.6. Actul doveditor al fortei majore

Nu este cazul

4. CONCLUZIILE EXPERTIZEI TEHNICE SI A AUDITULUI ENERGETIC , CONCLUZIILE STUDIILOR DE DIAGNOSTICARE

a) Clasa de risc seismic

Constructia se incadreaza in clasa de risc seismic **R_sIII** ce corespunde constructiilor in care raspunsul seismic asteptat este similar celui obtinut la constructiile proiectate pe baza prescriptiilor in vigoare la momentul actual. In consecinta, INTERVENTIA STRUCTURALA NU ESTE NECESARA.

b) Prezentarea a minimum doua solutii de interventie

Conform expertizei tehnice nu sunt necesare lucrari de consolidare/interventie la structura de rezistenta a cladirii.

In auditul energetic s-au propus doua solutii de interventie pentru reabilitarea termica:

Scenariul I:

Interventii pe partea de constructii:

Solutii de reabilitare pentru peretii exteriori (S1)

Auditul energetic s-a efectuat conform Metodologiei de auditare aprobate si solutiile propuse corespund cerintelor legislatiei in vigoare.

Imbunatatirea protectiei termice la nivelul peretilor exteriori ai cladirii se propune a se face prin montarea unui strat termoizolant suplimentar.

Materialele termoizolante care urmeaza sa fie utilizate la reabilitare trebuie sa indeplineasca urmatoarele conditii:

- conditii privind conductivitatea termica: conductivitatea termica de calcul trebuie sa fie mai mica sau cel mult egala cu 0,04 W/mK;
- conditii privind densitatea: densitatea aparenta in stare uscata a materialelor termoizolante trebuie sa fie cel putin egala cu 15 kg/m³;
- conditii privind rezistenta mecanica: materialele termoizolante trebuie sa prezinte stabilitate dimensionala si caracteristici fizico-mecanice corespunzatoare, in functie de structura elementelor de constructie in care sunt inglobate sau de tipul straturilor de protectie astfel incat materialele sa nu prezinte deformari sau degradari permanente, din cauza solicitarilor mecanice datorate procesului de exploatare, agentilor atmosferici sau actiunilor exceptionale;
- conditii privind durabilitatea: durabilitatea materialelor termoizolante trebuie sa fie in concordanta cu durabilitatea cladirilor si a elementelor de constructie in care sunt inglobate;
- conditii privind siguranta la foc: comportarea la foc a materialelor termoizolante utilizate trebuie sa fie in concordanta cu conditiile normate prin reglementarile tehnice privind siguranta la foc, astfel incat sa nu deprecieze rezistenta la foc a elementelor de constructie pe care sunt aplicate/inglobate;
- conditii din punct de vedere sanitar si al protectiei mediului: materialele utilizate la realizarea izolatiei termice a elementelor de constructie nu trebuie sa emane in decursul exploatarii mirosuri, substante toxice, radioactive sau alte substante daunatoare pentru sanatatea oamenilor sau care sa produca poluarea mediului inconjurator; in cazul utilizarii izolatiei termice din materiale care pe parcursul exploatarii pot degaja pulberi in atmosfera (produse din vata minerala, vata de sticla, etc.) trebuie sa se realizeze protectia etansa sau inglobarea in structuri protejate a acestora;
- conditii privind comportarea la umiditate: materialele termoizolante trebuie sa fie stabile la umiditate sau sa fie protejate impotriva umiditatii;
- conditii privind comportarea la agenti biodegradabili: materialele termoizolante trebuie sa reziste la actiunea agentilor biologici sau sa fie tratate cu biocid sau protejate cu straturi de protectie;
- conditii speciale: materialele termoizolante trebuie sa permita aplicarea lor in structura elementelor de constructie prin aplicarea unor straturi de protectie pe suprafata lor; materialele termoizolante nu trebuie sa contina sau sa degaje substante care sa degradeze elementele cu care vin in contact (inclusiv prin coroziune); materialele termoizolante care se monteaza prin procedee la cald nu trebuie sa prezinte fenomene de inmuire sau tasare la temperaturi mai mici decat cele de aplicare; in caz contrar ele vor trebui sa fie prevazute din fabricatie cu un strat de protectie;

- conditii privind punerea in opera: materialele termoizolante trebuie sa permita o punere in opera care sa garanteze mentinerea caracteristicilor fizico-chimice si de izolare termica in conditii de exploatare;
- conditii privind controlul de calitate: materialele noi sau cele traditionale produse in strainatate trebuie sa fie agrementate tehnic pentru utilizarea la lucrari de izolatii termice in constructii; toate materialele termizolante utilizate trebuie sa aiba certificate de conformitate privind calitatea care sa le confirme caracteristicile fizico-mecanice conform celor prevazute in standardele de produs, agrementele tehnice sau normele de fabricatie ale produselor respective. In certificatul de calitate trebuie sa se specifice numarul normei tehnice de fabricatie (standardul de produs, agrement tehnic, norma sau marca de fabricatie etc.); transportul, manipularea si depozitarea materialelor termoizolante trebuie sa se faca cu asigurarea tuturor masurilor necesare pentru protejarea si pastrarea caracteristicilor functionale ale acestor materiale. Aceste masuri trebuie asigurate atat de producatorii cat si de utilizatorii materialelor termoizolante respective, conform prevederilor standardelor de produs, agrementelor tehnice sau normelor tehnice ale produselor respective; conditiile de depozitare, transport si manipulare eventualele masuri speciale ce trebuie luate la punerea in opera (produse combustibile, care degaja anumite noxe la aplicarea la cald, etc.) vor fi in mod expres precizate in normele tehnice ale produsului precum si in avizele de expeditie eliberate la fiecare livrare.

Luand in considerare toate cerintele enuntate mai sus se propune solutia izolarii peretilor exteriori de fatada cu polistiren expandat ignifugat de inalta densitate de 15 cm grosime, protejat cu o masa de spaclu de minim 5 mm grosime si tencuiala acrilica structurata de minim 1,5 mm grosime sau suplimentarea termosistemului existent cu 5 cm in situatia in care, in functie de conditiile din teren, se accepta pastrarea acestuia.

Principalele caracteristici tehnice ale materialelor utilizate:

- Efortul de compresiune al placilor la o deformatie de 10% – CS(10), min. 80 kPa
- Clasa de reactie la foc: B-s2,d0
- Conductivitatea termica de calcul 0,033 W/mK;
- se bordeaza cu fasii orizontale continui de materiale termoizolante din clasa de reactie la foc A1 sau A2 – s1,d0 (vata minerala bazaltica) dispuse in dreptul tuturor planseelor cladirii cu latimea de minimum 0,30 m si cu aceeasi grosime cu cea a materialului termoizolant utilizat la termoizolarea fatadei.

Solutia prezinta urmatoarele avantaje:

- corecteaza majoritatea puntilor termice;
- conduce la o alcatuire favorabila sub aspectul difuziei la vaporii de apa si al stabilitatii termice;
- protejeaza elementele de constructie structurale precum si structura in ansamblu, de efectele variatiei de temperatura a mediului exterior;
- nu conduce la micsorarea ariilor utile;
- permite realizarea, prin aceeasi operatie, a renovarii fatadelor;

- nu necesita modificarea pozitiei corpurilor de incalzire si a conductelor instalatiei de incalzire;
- permite utilizarea spatiului interior in timpul executarii lucrarilor de reabilitare si modernizare;
- nu afecteaza pardoselile, tencuielile, zugravelile si vopsitoriile interioare existente;
- durata de viata garantata, de regula, cel putin 15 ani.

In zonele de racordare a suprafetelor ortogonale, la colturi si decrosuri, se prevede dublarea tesaturilor din fibre de sticla sau/si folosirea unor profile subtiri din aluminiu sau din PVC.

Este necesar ca pe conturul tamplariei exterioare sa se realizeze o captusire termoizolanta, in grosime de cca 3 cm a glafurilor exterioare, prevazandu-se si profile de intarire-protectie adecvate din aluminiu precum si benzi suplimentare din tesatura din fibre de sticla. Se vor prevedea glafuri noi din tabla vopsita in camp electrostatic, avand latimea corespunzatoare acoperirii pervazului.

Montarea termoizolatiei suplimentare se va face pe toata suprafata fatadei, exceptand zona rosturilor unde nu se propune nici o imbunatatire la nivelul peretilor exteriori. Rosturile se inchid cu un cordon de material termoizolant si lire tip „ Ω ” din tabla zincata sau alte materiale adecvate.

In zona soclului termoizolarea se va efectua cu polistiren extrudat ignifugat de 10 cm avand densitatea de minim 30 kg/m³.

Este foarte important ca receptia finala a lucrarilor de termoizolare sa se faca pe baza termogramelor in infrarosu realizate cu camere cu rezolutie mare.

Solutii de reabilitare pentru tamplaria exterioara cu tamplarie performanta energetic(S2)

Tamplaria exterioara existenta, nu mai este corespunzatoare, avand rezistenta termica minima mai mica decat cea prevazuta in Ordinul 2641/2017 ($R'_{min} > 0.5 \text{ m}^2\text{K/W}$) si trebuie inlocuita.

Se recomanda o tamplarie performanta cu tocuri si cercevele din Aluminiu, cu geam termoizolant low-e, avand un sistem de garnituri de etansare si cu posibilitatea montarii sistemului de ventilare controlata a aerului. Profilele vor asigura proprietati optime de statica a ferestrei si se vor incadra cel putin in clasa de reactie la foc A1 sau A2-s1, d0.

Stalpii verticali de legatura dintre panouri vor fi rigidizati cu armatura din otel zincat. Tamplaria va fi dotata cu cel putin 3 coltari/ sistem, prinderea balamalelor pe tocul ferestrelor se va realiza cu cel putin 4 suruburi, iar balamaua inferioara de pe cercevea in minim 6 suruburi, pe doua directii.

Geamul termoizolant va avea o dimensionare de tipul 4-16-4 mm; acolo unde este necesar (usi cu suprafata mare a geamului etc.) grosimea geamului poate fi mai mare.

Geamul termoizolant dublu 4+16+4 mm va avea suprafata tratata cu un strat reflectant avand un coeficient de emisie $\epsilon < 0,10$ si cu un coeficient de transfer termic maxim $U = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ ($R = 0,77 \text{ m}^2\text{K/W}$).

Dupa inlocuirea tamplariei se va avea in vedere:

- etansarea la infiltratii de aer rece a rosturilor de pe conturul tamplarie, dintre toc si glafurile golului din perete cu o folie de etansare la exterior din plasa din fibra de sticla; completarea spatiilor ramase cu spuma poliuretanică si inchiderea rosturilor cu tencuiala.

- etansarea hidrofuga a rosturilor de pe conturul exterior al tocului cu materiale speciale: chituri siliconice, folie de etansare din plasa din fibra de sticla, mortare hidrofobe).
- se vor prevedea lacrimare la glaful orizontal exterior de la partea superioara a golurilor din pereti.
- crearea sau desfundarea gaurilor de la partea inferioara a tocurilor, destinate indepartarii apei condensate intre cercevele.

Inlocuirea glafurilor din tabla zincata existente; se va asigura panta existenta si forma lacrimarului, etansarea fata de toc si fata de perete.

Pentru a se asigura un numar minim de schimburi de aer $n_{a} = 3.00$ sch/h, prin patrunderea aerului proaspat din exterior este necesara o tamplarie cu fante de ventilare in rama (toc) si deschiderea periodica a elementelor mobile ale tamplariei exterioare.

Se propune ca tamplaria sa se monteze in dreptul termoizolatiei exterioare a peretilor prin intermediul unor piese speciale de legatura. Astfel se vor elimina majoritatea punctelor termice din jurul ferestrelor.

Se vor monta rulouri exterioare cu actionare electrica pentru reducerea pierderilor de caldura prin elementele vitrate atunci cand cladirea nu este ocupata. Comanda acestora se va face de catre sistemul BMS integrat al cladirii.

Solutii de reabilitare pentru Terasa (S3) - (Varianta 1)

Termoizolarea cu polistiren expandat ignifugat de inalta densitate de 30 cm. (S3.1) - (Varianta 1)

Caracteristici tehnice:

- Efortul de compresiune al placilor la o deformatie de 10% – CS(10), min. 80 kPa
- Clasa de reactie la foc: B-s2,d0
- Conductivitatea termica de calcul 0,033 W/mK;

In ambele solutii se va tine cont de urmatoarele masuri:

- Se va face racordul intre termoizolatia verticala a peretilor exteriori cu termoizolatia terasei.

Solutii de reabilitare pentru planseul peste subsol (S4)

Pentru rezistentele termice minime prevazute pentru planseul peste subsol la cladirile existente ($R'_{min} > 2.5$ m²K/W) se propune izolarea termica a planseului cu vata minerala bazaltica de 10 cm grosime, protejata cu o masa de spaclu armata.

Principalele caracteristici tehnice ale materialelor utilizate:

- Efortul de compresiune al placilor la o deformatie de 10% – CS(10), min. 200 kPa
- Clasa de reactie la foc: A1 sau A2 – s1,d0
- Conductivitatea termica de calcul 0,035 W/mK.

Interventii pe partea de instalatii :

Solutii de reabilitare a instalatiei de incalzire, a apei calde menajere, a ventilatiei si a iluminatului

- Se propune o instalatie de panouri solare termice cu tuburi vidate care sa asigure apa calda menajera de consum prin intermediul unui boiler bivalent.

- Pentru reducerea consumului de energie electrica s-a prevazut inlocuirea corpurilor de iluminat cu unele cu LED, cu durata mare de viata si consum redus. Corpurile noi se vor monta pe aceleasi pozitii si pe aceleasi circuite electrice existente. Suplimentar se vor monta panouri solare fotovoltaice pentru asigurarea partiala a consumului electric din acestea.
- Pentru reducerea consumului de energie datorat ventilarii, s-a prevazut ventilatie mecanica cu recuperator de caldura de inalta eficienta pentru toate salile de clasa.
- inlocuirea totala a distributiei instalatiei de incalzire centrala cu conducte noi;
- izolarea conductelor de distributie agent termic incalzire inlocuite;
- instalarea unui sistem BMS de control calitativ al agentului termic in functie de temperatura exterioara. Acesta va fi dotat cu cronotermostat pentru diminuarea automata a caldurii noaptea, la sfarsiturile de saptamana si mai ales in vacante.
- montarea de robinete de sectorizare si golire la baza coloanelor si a robinetelor de presiune diferentiala, montate tot la baza coloanelor, care realizeaza autoreglarea termohidraulica a retelei de distributie.
- inlocuirea totala a distributiei de apa calda menajera cu conducte noi din PPR;
- izolarea conductelor de distributie apa calda menajera, inlocuite
- montarea bateriilor cu fotocelula la obiectele sanitare
- inlocuirea corpurilor de incalzire si prevederea acestora cu robineti termostatati

Scenariul II:

Interventii pe partea de constructii

Solutii de reabilitare pentru peretii exteriori (S1)

Auditul energetic s-a efectuat conform Metodologiei de auditare aprobate si solutiile propuse corespund cerintelor legislatiei in vigoare.

Imbunatatirea protectiei termice la nivelul peretilor exteriori ai cladirii se propune a se face prin montarea unui strat termoizolant suplimentar.

Materialele termoizolante care urmeaza sa fie utilizate la reabilitare trebuie sa indeplineasca urmatoarele conditii:

- conditii privind conductivitatea termica: conductivitatea termica de calcul trebuie sa fie mai mica sau cel mult egala cu 0,04 W/mK;
- conditii privind densitatea: densitatea aparenta in stare uscata a materialelor termoizolante trebuie sa fie cel putin egala cu 15 kg/m³;
- conditii privind rezistenta mecanica: materialele termoizolante trebuie sa prezinte stabilitate dimensionala si caracteristici fizico-mecanice corespunzatoare, in functie de structura elementelor de constructie in care sunt inglobate sau de tipul straturilor de protectie astfel incat materialele sa nu prezinte deformari sau degradari permanente, din cauza solicitarilor mecanice datorate procesului de exploatare, agentilor atmosferici sau actiunilor exceptionale;
- conditii privind durabilitatea: durabilitatea materialelor termoizolante trebuie sa fie in concordanta cu durabilitatea cladirilor si a elementelor de constructie in care sunt inglobate;
- conditii privind siguranta la foc: comportarea la foc a materialelor termoizolante utilizate trebuie sa fie in concordanta cu conditiile normate prin reglementarile tehnice

- privind siguranta la foc, astfel incat sa nu deprecieze rezistenta la foc a elementelor de constructie pe care sunt aplicate/inglobate;
- conditii din punct de vedere sanitar si al protectiei mediului: materialele utilizate la realizarea izolatiei termice a elementelor de constructie nu trebuie sa emane in decursul exploatarei mirosuri, substante toxice, radioactive sau alte substante daunatoare pentru sanatatea oamenilor sau care sa produca poluarea mediului inconjurator; in cazul utilizarii izolatiei termice din materiale care pe parcursul exploatarei pot degaja pulberi in atmosfera (produse din vata minerala, vata de sticla, etc.) trebuie sa se realizeze protectia etansa sau inglobarea in structuri protejate a acestora;
 - conditii privind comportarea la umiditate: materialele termoizolante trebuie sa fie stabile la umiditate sau sa fie protejate impotriva umiditatii;
 - conditii privind comportarea la agenti biodegradabili: materialele termoizolante trebuie sa reziste la actiunea agentilor biologici sau sa fie tratate cu biocid sau protejate cu straturi de protectie;
 - conditii speciale: materialele termoizolante trebuie sa permita aplicarea lor in structura elementelor de constructie prin aplicarea unor straturi de protectie pe suprafata lor; materialele termoizolante nu trebuie sa contina sau sa degaje substante care sa degradeze elementele cu care vin in contact (inclusiv prin coroziune); materialele termoizolante care se monteaza prin procedee la cald nu trebuie sa prezinte fenomene de inmuiere sau tasare la temperaturi mai mici decat cele de aplicare; in caz contrar ele vor trebui sa fie prevazute din fabricatie cu un strat de protectie;
 - conditii privind punerea in opera: materialele termoizolante trebuie sa permita o punere in opera care sa garanteze mentinerea caracteristicilor fizico-chimice si de izolare termica in conditii de exploatare;
 - conditii privind controlul de calitate: materialele noi sau cele traditionale produse in strainatate trebuie sa fie agrementate tehnic pentru utilizarea la lucrari de izolatii termice in constructii; toate materialele termoizolante utilizate trebuie sa aiba certificate de conformitate privind calitatea care sa le confirme caracteristicile fizico-mecanice conform celor prevazute in standardele de produs, agrementele tehnice sau normele de fabricatie ale produselor respective. In certificatul de calitate trebuie sa se specifice numarul normei tehnice de fabricatie (standardul de produs, agrement tehnic, norma sau marca de fabricatie etc.); transportul, manipularea si depozitarea materialelor termoizolante trebuie sa se faca cu asigurarea tuturor masurilor necesare pentru protejarea si pastrarea caracteristicilor functionale ale acestor materiale. Aceste masuri trebuie asigurate atat de producatorii cat si de utilizatorii materialelor termoizolante respective, conform prevederilor standardelor de produs, agrementelor tehnice sau normelor tehnice ale produselor respective; conditiile de depozitare, transport si manipulare eventualele masuri speciale ce trebuie luate la punerea in opera (produse combustibile, care degaja anumite noxe la aplicarea la cald, etc.) vor fi in mod expres precizate in normele tehnice ale produsului precum si in avizele de expeditie eliberate la fiecare livrare.

Luand in considerare toate cerintele enuntate mai sus se propune solutia izolarii peretilor exteriori de fatada cu polistiren expandat ignifugat de inalta densitate de 15 cm grosime, protejat cu o masa de spaclu de minim 5 mm grosime si tencuiala acrilica structurata de minim 1,5 mm grosime sau suplimentarea termosistemului existent cu 5 cm in situatia in care, in functie de conditiile din teren, se accepta pastrarea acestuia.

Principalele caracteristici tehnice ale materialelor utilizate:

- Efortul de compresiune al placilor la o deformatie de 10% – CS(10), min. 80 kPa
- Clasa de reactie la foc: B-s2,d0
- Conductivitatea termica de calcul 0,033 W/mK;
- se bordeaza cu fasii orizontale continui de materiale termoizolante din clasa de reactie la foc A1 sau A2 – s1,d0 (vata minerala bazaltica) dispuse in dreptul tuturor planseelor cladirii cu latimea de minimum 0,30 m si cu aceeasi grosime cu cea a materialului termoizolant utilizat la termoizolarea fatadei.

Solutia prezinta urmatoarele avantaje:

- corecteaza majoritatea puntilor termice;
- conduce la o alcatuire favorabila sub aspectul difuziei la vaporii de apa si al stabilitatii termice;
- protejeaza elementele de constructie structurale precum si structura in ansamblu, de efectele variatiei de temperatura a mediului exterior;
- nu conduce la micșorarea ariilor utile;
- permite realizarea, prin aceeasi operatie, a renovarii fatadelor;
- nu necesita modificarea pozitiei corpurilor de incalzire si a conductelor instalatiei de incalzire;
- permite utilizarea spatiului interior in timpul executarii lucrarilor de reabilitare si modernizare;
- nu afecteaza pardoselile, tencuielile, zugravelile si vopsitoriile interioare existente;
- durata de viata garantata, de regula, cel putin 15 ani.

In zonele de racordare a suprafetelor ortogonale, la colturi si decrosuri, se prevede dublarea tesaturilor din fibre de sticla sau/si folosirea unor profile subtiri din aluminiu sau din PVC.

Este necesar ca pe conturul tamplariei exterioare sa se realizeze o captusire termoizolanta, in grosime de cca 3 cm a glafurilor exterioare, prevazandu-se si profile de intarire-protectie adecvate din aluminiu precum si benzi suplimentare din tesatura din fibre de sticla. Se vor prevedea glafuri noi din tabla vopsita in camp electrostatic, avand latimea corespunzatoare acoperirii pervazului.

Montarea termoizolatiei suplimentare se va face pe toata suprafata fatadei, exceptand zona rosturilor unde nu se propune nici o imbunatatire la nivelul peretilor exteriori. Rosturile se inchid cu un cordon de material termoizolant si lire tip „Ω” din tabla zincata sau alte materiale adecvate.

In zona soclului termoizolarea se va efectua cu polistiren extrudat ignifugat de 10 cm avand densitatea de minim 30 kg/m³.

Este foarte important ca receptia finala a lucrarilor de termoizolare sa se faca pe baza termogramelor in infrarosu realizate cu camere cu rezolutie mare.

Solutii de reabilitare pentru tamplaria exterioara cu tamplarie performanta energetic(S2)

Tamplaria exterioara existenta, nu mai este corespunzatoare, avand rezistenta termica minima mai mica decat cea prevazuta in Ordinul 2641/2017 ($R'_{min} > 0.5 \text{ m}^2\text{K/W}$) si trebuie inlocuita.

Se recomanda o tamplarie performanta cu tocuri si cercevele din Aluminiu, cu geam termoizolant low-e, avand un sistem de garnituri de etansare si cu posibilitatea montarii sistemului de ventilare controlata a aerului. Profilele vor asigura proprietati optime de statica a ferestrei si se vor incadra cel putin in clasa de reactie la foc A1 sau A2-s1, d0.

Stalpii verticali de legatura dintre panouri vor fi rigidizati cu armatura din otel zincat. Tamplaria va fi dotata cu cel putin 3 coltari/ sistem, prinderea balamalelor pe tocul ferestrelor se va realiza cu cel putin 4 suruburi, iar balama inferioara de pe cercevea in minim 6 suruburi, pe doua directii.

Geamul termoizolant va avea o dimensionare de tipul 4-16-4 mm; acolo unde este necesar (usi cu suprafata mare a geamului etc.) grosimea geamului poate fi mai mare.

Geamul termoizolant dublu 4+16+4 mm va avea suprafata tratata cu un strat reflectant avand un coeficient de emisie $\epsilon < 0,10$ si cu un coeficient de transfer termic maxim $U=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ ($R=0,77 \text{ m}^2\text{K/W}$).

Dupa inlocuirea tamplariei se va avea in vedere:

- etansarea la infiltratii de aer rece a rosturilor de pe conturul tamplarie, dintre toc si glafurile golului din perete cu o folie de etansare la exterior din plasa din fibra de sticla; completarea spatiilor ramase cu spuma poliuretanică si inchiderea rosturilor cu tencuiala.
- etansarea hidrofuga a rosturilor de pe conturul exterior al tocului cu materiale speciale: chituri siliconice, folie de etansare din plasa din fibra de sticla, mortare hidrofobe).
- se vor prevedea lacrimare la glaful orizontal exterior de la partea superioara a golurilor din pereti.
- crearea sau desfundarea gaurilor de la partea inferioara a tocurilor, destinate indepartarii apei condensate intre cercevele.

Inlocuirea glafurilor din tabla zincata existente; se va asigura panta existenta si forma lacrimarului, etansarea fata de toc si fata de perete.

Pentru a se asigura un numar minim de schimburi de aer $n_a = 3.00 \text{ sch/h}$, prin patrunderea aerului proaspat din exterior este necesara o tamplarie cu fante de ventilare in rama (toc) si deschiderea periodica a elementelor mobile ale tamplariei exterioare.

Se propune ca tamplaria sa se monteze in dreptul termoizolatiei exterioare a peretilor prin intermediul unor piese speciale de legatura. Astfel se vor elimina majoritatea puntilor termice din jurul ferestrelor.

Se vor monta rulouri exterioare cu actionare electrica pentru reducerea pierderilor de caldura prin elementele vitrate atunci cand cladirea nu este ocupata. Comanda acestora se va face de catre sistemul BMS integrat al cladirii.

Solutii de reabilitare pentru Terasa (S3) - (Varianta 2) – Termoizolarea cu spuma poliuretanică de 20 cm

- Procedeu de realizare a termohidroizolatiei din spuma poliuretanică se aplica in straturi de 5-25 mm, care prin expandare ajunge la 30 mm grosime. Se aplica numarul de straturi, pana la realizarea grosimii propuse. Peste termoizolatia din spuma, care devine rigida, cu aspectul unei mase continue se aplica un strat de protectie din poliuree.
- Termoizolatia din spuma aplicata prin procedeul descris mai sus este aderenta pe orice

- suprafata orizontala sau verticala, conducand la o acoperire continua, fara nade sau decupaje.
- Aplicarea usoara si directa a materialului, prin pulverizare, cu utilaje speciale conduce la o productivitate ridicata si economie de manopera in executie, dar nu se asigura planeitatea, respectiv scurgerea eficienta a apelor meteorice.
 - Caracteristici tehnice:
 - Efortul de compresiune al placilor la o deformatie de 10% – CS(10), min. 140 kPa,
 - Clasa de reactie la foc: C-s2,d0, B-s2,d0.
 - Conductivitatea termica de calcul 0,026 W/mK;
 - Printre dezavantajele sistemului, in afara de costurile mai ridicate, se mentioneaza:
 - precizia si rapiditatea in executie, cu utilizarea unui personal cu calificare superioara, dat fiind ca expandarea se produce instantaneu si nu se pot face corectii sau remedieri dupa aplicare;
 - controlul asupra grosimii realizate este dificil de realizat si mentinut pe parcursul aplicarii;In ambele solutii se va tine cont de urmatoarele masuri:
 - Se va face racordul intre termoizolatia verticala a peretilor exteriori cu termoizolatia terasei.

Solutii de reabilitare pentru planseul peste subsol (S4)

Pentru rezistentele termice minime prevazute pentru planseul peste subsol la cladirile existente ($R'_{min} > 2.5 \text{ m}^2\text{K/W}$) se propune izolarea termica a planseului cu vata minerala bazaltica de 10 cm grosime, protejata cu o masa de spaclu armata.

Principalele caracteristici tehnice ale materialelor utilizate:

- Efortul de compresiune al placilor la o deformatie de 10% – CS(10), min. 200 kPa
- Clasa de reactie la foc: A1 sau A2 – s1,d0
- Conductivitatea termica de calcul 0,035 W/mK.

2. Interventii pe partea de instalatii :

Solutii de reabilitare a instalatiei de incalzire, a apei calde menajere, a ventilatiei si a iluminatului

- Se propune o instalatie de panouri solare termice cu tuburi vidate care sa asigure apa calda menajera de consum prin intermediul unui boiler bivalent.
- Pentru reducerea consumului de energie electrica s-a prevazut inlocuirea corpurilor de iluminat cu unele cu LED, cu durata mare de viata si consum redus. Corpurile noi se vor monta pe aceleasi pozitii si pe aceleasi circuite electrice existente. Suplimentar se vor monta panouri solare fotovoltaice pentru asigurarea partiala a consumului electric din acestea.
- Pentru reducerea consumului de energie datorat ventilarii, s-a prevazut ventilatie mecanica cu recuperator de caldura de inalta eficienta pentru toate salile de clasa.
- inlocuirea totala a distributiei instalatiei de incalzire centrala cu conducte noi;
- izolarea conductelor de distributie agent termic incalzire inlocuite;
- instalarea unui sistem BMS de control calitativ al agentului termic in functie de temperatura exterioara. Acesta va fi dotat cu cronotermistat pentru diminuarea automata a caldurii noaptea, la sfarsiturile de saptamana si mai ales in vacante.
- montarea de robinete de sectorizare si golire la baza coloanelor si a robinetelor de presiune diferentiala, montate tot la baza coloanelor, care realizeaza autoreglarea termohidraulica a retelei de distributie.
- inlocuirea totala a distributiei de apa calda menajera cu conducte noi din PPR;

- izolarea conductelor de distributie apa calda menajera, inlocuite
- montarea bateriilor cu fotocelula la obiectele sanitare
- inlocuirea corpurilor de incalzire si prevederea acestora cu robineti termostatati

In ambele scenarii, pentru modernizarea cladirii se propune refacerea finisajelor in zonele de interventie.

c) Solutiile tehnice si masurile propuse de catre expertul tehnic si, dupa caz, auditorul energetic spre a fi dezvoltate in cadrul documentatiei de avizare a lucrarilor de interventii

Elaborator – expert tehnic

Numele si prenumele: prof.univ.dr.ing.Constantin Pavel

Certificat de atestare MDRT Seria H, nr. E250 din 10.11.1992, domeniul construcții civile, industriale , agrozootehnice cu structura din beton, beton armat , zidarie si lemn (cerințe A1, A3).

Concluziile raportului de expertiza tehnica:

In urma analizei facute expertul considera ca structura prezinta un grad adecvat de siguranta privind "cerinta de siguranta a vietii", fiind capabila sa preia actiunile seismice, cu o marja suficienta de siguranta fata de nivelul de deformare, la care intervine prabusirea locala sau generala, astfel incat vietile oamenilor sa fie protejate.

De asemenea, expertul considera ca structura are o rigiditate corespunzatoare cu un grad adecvat de siguranta pentru "cerinta de limitare a degradarilor", pentru a fi capabila a prelua actiuni seismice fara degradari exagerate sau scoateri din uz.

Cladirea se incadreaza in clasa de risc seismic **R_sIII** ce corespunde constructiilor care sub efectul cutremurului de proiectare pot prezenta degradari structurale care nu afecteaza semnificativ siguranta structurala, dar la care degradarile nestructurale pot fi importante.

In consecinta, INTERVENTIA STRUCTURALA NU ESTE NECESARA.

Deasemenea expertul considera ca structura si fundatiile sunt capabile sa preia sarcinile suplimentare aduse de reabilitarea termica a cladirii.

Pe parcursul exploatarei constructiei, factorii de mediu au afectat elementele cu care vin in contact direct.

Astfel, au fost constatate degradari ale elementelor nestructurale:

- Finisajele interioare si exterioare prezintă zone restrânse afectate de degradari;
- tâmplăria exterioara, din PVC cu geam termoizolant, este prevazuta cu masuri parțiale de etansare si garnituri partial deteriorate, care nu indeplineste conditiile actuale de eficienta energetica;
- trotuarele perimetrare cladirii sunt partial deteriorate cu rostul intre acestea si constructie fara masuri de etansare;
- Instalatiile electrice sunt afectate de uzura fizica .

Toate degradarile constatate vor fi remediate inaintea inceperii lucrarilor de izolare termica.

Lucrarile de reabilitare termica vor incepe numai dupa ce a fost intocmit un proces verbal de lucrari ascunse pentru toate remedierile prevazute in proiectul de interventie.

Fata de cele mentionate mai sus expertul considera ca structura de rezistenta nu necesita luarea unor masuri de consolidare care ar putea conditiona realizarea lucrarilor de izolare termica prevazute pentru cresterea performantei energetice.

Auditul energetic

Elaborator – auditor energetic

Numele si prenumele : ing. Catalin Stefan

Certificat de atestare : DA 01958

Concluziile raportului de audit energetic: pentru cladirea analizata se recomanda aplicarea Solutiei I care implica urmatoarele interventii:

Scenariul I:

1. Interventii pe partea de constructii:

- Solutia izolarii peretilor exteriori de fatada cu polistiren expandat ignifugat de inalta densitate de 15 cm grosime, protejat cu o masa de spaclu de minim 5 mm grosime si tencuiala acrilica structurata de minim 1,5 mm grosime sau suplimentarea termosistemului existent cu 5 cm in situatia in care, in functie de conditiile din teren, se accepta pastrarea acestuia.

Principalele caracteristici tehnice ale materialelor utilizate:

- Efortul de compresiune al placilor la o deformatie de 10% – CS(10), min. 80 kPa
- Clasa de reactie la foc: B-s2,d0
- Conductivitatea termica de calcul 0,033 W/mK;
- se bordeaza cu fasii orizontale continui de materiale termoizolante din clasa de reactie la foc A1 sau A2 – s1,d0 (vata minerala bazaltica) dispuse in dreptul tuturor planseelor cladirii cu latimea de minimum 0,30 m si cu aceeasi grosime cu cea a materialului termoizolant utilizat la termoizolarea fatadei.
- In zonele de racordare a suprafetelor ortogonale, la colturi si decrosuri, se prevede dublarea tesaturilor din fibre de sticla sau/si folosirea unor profile subtiri din aluminiu sau din PVC.
- Este necesar ca pe conturul tamplariei exterioare sa se realizeze o captusire termoizolanta, in grosime de cca 3 cm a glafurilor exterioare, prevazandu-se si profile de intarire-protectie adecvate din aluminiu precum si benzi suplimentare din tesatura din fibre de sticla. Se vor prevedea glafuri noi din tabla vopsita in camp electrostatic, avand latimea corespunzatoare acoperirii pervazului.
- Montarea termoizolatiei suplimentare se va face pe toata suprafata fatadei, exceptand zona rosturilor unde nu se propune nici o imbunatatire la nivelul peretilor exteriori. Rosturile se inchid cu un cordon de material termoizolant si lire tip „Ω” din tabla zincata sau alte materiale adecvate.
- In zona soclului termoizolarea se va efectua cu polistiren extrudat ignifugat de 10 cm avand densitatea de minim 30 kg/m³.
- Tamplaria existenta se va inlocui tamplarie performanta cu tocuri si cercevele din Aluminiu, cu geam termoizolant low-e, avand un sistem de garnituri de etansare si cu posibilitatea montarii sistemului de ventilare controlata a aerului. Profilele vor asigura proprietati optime de statica a ferestrei si se vor incadra cel putin in clasa de reactie la foc A1 sau A2-s1, d0. Stalpii verticali de legatura dintre panouri vor fi rigidizati cu armatura din otel zincat. Tamplaria va fi dotata cu cel putin 3 coltari/ sistem, prinderea

balamalelor pe tocul ferestrelor se va realiza cu cel puțin 4 suruburi, iar balama inferioara de pe cercevea in minim 6 suruburi, pe doua directii. Geamul termoizolant va avea o dimensionare de tipul 4-16-4 mm; acolo unde este necesar (usi cu suprafata mare a geamului etc.) grosimea geamului poate fi mai mare. Geamul termoizolant dublu 4+16+4 mm va avea suprafata tratata cu un strat reflectant avand un coeficient de emisie $\epsilon < 0,10$ si cu un coeficient de transfer termic maxim $U=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ ($R=0,77 \text{ m}^2\text{K/W}$).

- Se propune izolarea termica a planseului peste subsol cu vata minerala bazaltica de 10 cm grosime, protejata cu o masa de spaclu armata.
- Termoizolarea terasei cu polistiren expandat ignifugat de inalta densitate de 30 cm.

2. Interventii pe partea de instalatii :

- Se propune o instalatie de panouri solare termice cu tuburi vidate care sa asigure apa calda menajera de consum prin intermediul unui boiler bivalent.
- Pentru reducerea consumului de energie electrica s-a prevazut inlocuirea corpurilor de iluminat cu unele cu LED, cu durata mare de viata si consum redus. Corpurile noi se vor monta pe aceleasi pozitii si pe aceleasi circuite electrice existente. Suplimentar se vor monta panouri solare fotovoltaice pentru asigurarea partiala a consumului electric din acestea.
- Pentru reducerea consumului de energie datorat ventilarii, s-a prevazut ventilatie mecanica cu recuperator de caldura de inalta eficienta pentru toate salile de clasa.
- inlocuirea totala a distributiei instalatiei de incalzire centrala cu conducte noi;
- izolarea conductelor de distributie agent termic incalzire inlocuite;
- instalarea unui sistem BMS de control calitativ al agentului termic in functie de temperatura exterioara. Acesta va fi dotat cu cronotermistat pentru diminuarea automata a caldurii noaptea, la sfarsiturile de saptamana si mai ales in vacante.
- montarea de robinete de sectorizare si golire la baza coloanelor si a robinetelor de presiune diferentiala, montate tot la baza coloanelor, care realizeaza autoreglarea termohidraulica a retelei de distributie.
- inlocuirea totala a distributiei de apa calda menajera cu conducte noi din PPR;
- izolarea conductelor de distributie apa calda menajera, inlocuite
- montarea bateriilor cu fotocelula la obiectele sanitare
- inlocuirea corpurilor de incalzire si prevederea acestora cu robineti termostatati

d) Recomandarea interventiilor necesare pentru asigurarea functionarii conform cerintelor si conform exigentelor de calitate

Pentru asigurarea cerintelor si exigentelor de calitate necesare functionarii cladirii si pentru a asigura un consum minim de energie se recomanda reabilitarea termica a cladirii.

Analiza tabelelor de sinteză de calcule energetice permite stabilirea unor concluzii privind eficienta măsurilor de reabilitare. Se observă că procentual reducerea facturii energetice, raportate la procentul de investiție din valoarea investiției maxime, este cea mai mare in cazul pachetului de masuri combinate P1-1.

Analiza tabelelor de calcule energetice din **breviarul de calcul economic** arată că soluțiile combinate **satisfac majoritatea condițiilor de validare din punct de vedere economic și termotehnic atât pentru pachetul de masuri 1 cât și pentru pachetul de masuri 2.**

Masura	Cost specific <i>lei/mp</i>	Cost lucrari <i>lei</i>	Economie de energie primara <i>KWh/an</i>	Durata de recuperare <i>ani</i>
S1	153	64,775.61	19,124.82	6.99
S2	524	123,464.88	55,761.12	4.86
S3.1	185	130,326.95	88,014.29	3.39
S3.2	192	135,258.24	86,828.73	3.55
S4	89	62,697.83	42,485.99	3.38
I1	368	936,364.96	155,333.31	11.01
P1-1	683	1,317,630.23	334,361.13	7.91
P1-2	686	1,322,561.52	332,856.28	7.96

In cazul pachetului de masuri P1-1 observam ca din punct de vedere termoenergetic sunt atinsi toti parametrii, durata de recuperare a investitiei este 7,91 ani iar economia de energie este mai mare decat in cazul pachetului de masuri 2.

Tinand cont de cele de mai sus precum și de opțiunea beneficiarului recomandam aplicarea pachetului de masuri P1-1.

CONCLUZIE :

Se recomanda aplicarea pachetului de masuri P1-1, complet cu toate masurile de reabilitare energetica propuse.

Efectul final conduce la o imbunatatire a aspectului arhitectural al orasului concomitent cu o imbunatatire a confortului termic și a economiei de energie.

5. IDENTIFICAREA SCENARIILOR/OPTIUNILOR TEHNICO – ECONOMICE (MINIMUM DOUA) SI ANALIZA DETALIATA A ACESTORA

Pentru cladirea liceului s-au analizat doua scenarii tehnico-economice, dupa cum urmeaza:

Scenariul I:

Interventii pe partea de constructii:

Solutii de reabilitare pentru peretii exteriori (S1)

Auditul energetic s-a efectuat conform Metodologiei de auditare aprobate si solutiile propuse corespund cerintelor legislatiei in vigoare.

Imbunatatirea protectiei termice la nivelul peretilor exteriori ai cladirii se propune a se face prin montarea unui strat termoizolant suplimentar.

Materialele termoizolante care urmeaza sa fie utilizate la reabilitare trebuie sa indeplineasca urmatoarele conditii:

- conditii privind conductivitatea termica: conductivitatea termica de calcul trebuie sa fie mai mica sau cel mult egala cu 0,04 W/mK;
- conditii privind densitatea: densitatea aparenta in stare uscata a materialelor termoizolante trebuie sa fie cel putin egala cu 15 kg/m³;
- conditii privind rezistenta mecanica: materialele termoizolante trebuie sa prezinte stabilitate dimensionala si caracteristici fizico-mecanice corespunzatoare, in functie de structura elementelor de constructie in care sunt inglobate sau de tipul straturilor de protectie astfel incat materialele sa nu prezinte deformari sau degradari permanente, din cauza solicitarilor mecanice datorate procesului de exploatare, agentilor atmosferici sau actiunilor exceptionale;
- conditii privind durabilitatea: durabilitatea materialelor termoizolante trebuie sa fie in concordanta cu durabilitatea cladirilor si a elementelor de constructie in care sunt inglobate;
- conditii privind siguranta la foc: comportarea la foc a materialelor termoizolante utilizate trebuie sa fie in concordanta cu conditiile normate prin reglementarile tehnice privind siguranta la foc, astfel incat sa nu deprecieze rezistenta la foc a elementelor de constructie pe care sunt aplicate/inglobate;
- conditii din punct de vedere sanitar si al protectiei mediului: materialele utilizate la realizarea izolatiei termice a elementelor de constructie nu trebuie sa emane in decursul exploatarii mirosuri, substante toxice, radioactive sau alte substante daunatoare pentru sanatatea oamenilor sau care sa produca poluarea mediului inconjurator; in cazul utilizarii izolatiei termice din materiale care pe parcursul exploatarii pot degaja pulberi

in atmosfera (produse din vata minerala, vata de sticla, etc.) trebuie sa se realizeze protectia etansa sau inglobarea in structuri protejate a acestora;

- conditii privind comportarea la umiditate: materialele termoizolante trebuie sa fie stabile la umiditate sau sa fie protejate impotriva umiditatii;
- conditii privind comportarea la agenti biodegradabili: materialele termoizolante trebuie sa reziste la actiunea agentilor biologici sau sa fie tratate cu biocid sau protejate cu straturi de protectie;
- conditii speciale: materialele termoizolante trebuie sa permita aplicarea lor in structura elementelor de constructie prin aplicarea unor straturi de protectie pe suprafata lor; materialele termoizolante nu trebuie sa contina sau sa degaje substante care sa degradeze elementele cu care vin in contact (inclusiv prin coroziune); materialele termoizolante care se monteaza prin procedee la cald nu trebuie sa prezinte fenomene de inmuire sau tasare la temperaturi mai mici decat cele de aplicare; in caz contrar ele vor trebui sa fie prevazute din fabricatie cu un strat de protectie;
- conditii privind punerea in opera: materialele termoizolante trebuie sa permita o punere in opera care sa garanteze mentinerea caracteristicilor fizico-chimice si de izolare termica in conditii de exploatare;
- conditii privind controlul de calitate: materialele noi sau cele traditionale produse in strainatate trebuie sa fie agrementate tehnic pentru utilizarea la lucrari de izolatii termice in constructii; toate materialele termoizolante utilizate trebuie sa aiba certificate de conformitate privind calitatea care sa le confirme caracteristicile fizico-mecanice conform celor prevazute in standardele de produs, agrementele tehnice sau normele de fabricatie ale produselor respective. In certificatul de calitate trebuie sa se specifice numarul normei tehnice de fabricatie (standardul de produs, agrement tehnic, norma sau marca de fabricatie etc.); transportul, manipularea si depozitarea materialelor termoizolante trebuie sa se faca cu asigurarea tuturor masurilor necesare pentru protejarea si pastrarea caracteristicilor functionale ale acestor materiale. Aceste masuri trebuie asigurate atat de producatorii cat si de utilizatorii materialelor termoizolante respective, conform prevederilor standardelor de produs, agrementelor tehnice sau normelor tehnice ale produselor respective; conditiile de depozitare, transport si manipulare eventualele masuri speciale ce trebuie luate la punerea in opera (produse combustibile, care degaja anumite noxe la aplicarea la cald, etc.) vor fi in mod expres precizate in normele tehnice ale produsului precum si in avizele de expeditie eliberate la fiecare livrare.

Luand in considerare toate cerintele enuntate mai sus se propune solutia izolarii peretilor exteriori de fatada cu polistiren expandat ignifugat de inalta densitate de 15 cm grosime, protejat cu o masa de spaclu de minim 5 mm grosime si tencuiala acrilica structurata de minim 1,5 mm grosime sau suplimentarea termosistemului existent cu 5 cm in situatia in care, in functie de conditiile din teren, se accepta pastrarea acestuia.

Principalele caracteristici tehnice ale materialelor utilizate:

- Efortul de compresiune al placilor la o deformatie de 10% – CS(10), min. 80 kPa
- Clasa de reactie la foc: B-s2,d0

- Conductivitatea termica de calcul 0,033 W/mK;
- se bordeaza cu fasii orizontale continui de materiale termoizolante din clasa de reactie la foc A1 sau A2 – s1,d0 (vata minerala bazaltica) dispuse in dreptul tuturor planseelor cladirii cu latimea de minimum 0,30 m si cu aceeasi grosime cu cea a materialului termoizolant utilizat la termoizolarea fatadei.

Solutia prezinta urmatoarele avantaje:

- corecteaza majoritatea puntilor termice;
- conduce la o alcatuire favorabila sub aspectul difuziei la vaporii de apa si al stabilitatii termice;
- protejeaza elementele de constructie structurale precum si structura in ansamblu, de efectele variatiei de temperatura a mediului exterior;
- nu conduce la micșorarea ariilor utile;
- permite realizarea, prin aceeasi operatie, a renovarii fatadelor;
- nu necesita modificarea pozitiei corpurilor de incalzire si a conductelor instalatiei de incalzire;
- permite utilizarea spatiului interior in timpul executarii lucrarilor de reabilitare si modernizare;
- nu afecteaza pardoselile, tencuielile, zugravelile si vopsitoriile interioare existente;
- durata de viata garantata, de regula, cel putin 15 ani.

In zonele de racordare a suprafetelor ortogonale, la colturi si decrosuri, se prevede dublarea tesaturilor din fibre de sticla sau/si folosirea unor profile subtiri din aluminiu sau din PVC.

Este necesar ca pe conturul tamplariei exterioare sa se realizeze o captusire termoizolanta, in grosime de cca 3 cm a glafurilor exterioare, prevazandu-se si profile de intarire-protectie adecvate din aluminiu precum si benzi suplimentare din tesatura din fibre de sticla. Se vor prevedea glafuri noi din tabla vopsita in camp electrostatic, avand latimea corespunzatoare acoperirii pervazului.

Montarea termoizolatiei suplimentare se va face pe toata suprafata fatadei, exceptand zona rosturilor unde nu se propune nici o imbunatatire la nivelul peretilor exteriori. Rosturile se inchid cu un cordon de material termoizolant si lire tip „Ω” din tabla zincata sau alte materiale adecvate.

In zona soclului termoizolarea se va efectua cu polistiren extrudat ignifugat de 10 cm avand densitatea de minim 30 kg/m³.

Este foarte important ca receptia finala a lucrarilor de termoizolare sa se faca pe baza termogramelor in infrarosu realizate cu camere cu rezolutie mare.

Solutii de reabilitare pentru tamplaria exterioara cu tamplarie performanta energetic(S2)

Tamplaria exterioara existenta, nu mai este corespunzatoare, avand rezistenta termica minima mai mica decat cea prevazuta in Ordinul 2641/2017 ($R'_{min} > 0.5 \text{ m}^2\text{K/W}$) si trebuie inlocuita.

Se recomanda o tamplarie performanta cu tocuri si cercevele din Aluminiu, cu geam termoizolant low-e, avand un sistem de garnituri de etansare si cu posibilitatea montarii sistemului de ventilare controlata a aerului. Profilele vor asigura proprietati optime de statica a

ferestrei si se vor incadra cel putin in clasa de reactie la foc A1 sau A2-s1, d0.

Stalpii verticali de legatura dintre panouri vor fi rigidizati cu armatura din otel zincat. Tamplaria va fi dotata cu cel putin 3 coltari/ sistem, prinderea balamalelor pe tocul ferestrelor se va realiza cu cel putin 4 suruburi, iar balama inferioara de pe cercevea in minim 6 suruburi, pe doua directii.

Geamul termoizolant va avea o dimensionare de tipul 4-16-4 mm; acolo unde este necesar (usi cu suprafata mare a geamului etc.) grosimea geamului poate fi mai mare.

Geamul termoizolant dublu 4+16+4 mm va avea suprafata tratata cu un strat reflectant avand un coeficient de emisie $\epsilon < 0,10$ si cu un coeficient de transfer termic maxim $U = 1,3$ W/m²K ($R = 0,77$ m²K/W).

Dupa inlocuirea tamplariei se va avea in vedere:

- etansarea la infiltratii de aer rece a rosturilor de pe conturul tamplarie, dintre toc si glafurile golului din perete cu o folie de etansare la exterior din plasa din fibra de sticla; completarea spatiilor ramase cu spuma poliuretanică si inchiderea rosturilor cu tencuiala.
- etansarea hidrofuga a rosturilor de pe conturul exterior al tocului cu materiale speciale: chituri siliconice, folie de etansare din plasa din fibra de sticla, mortare hidrofobe).
- se vor prevedea lacrimare la glaful orizontal exterior de la partea superioara a golurilor din pereti.
- crearea sau desfundarea gaurilor de la partea inferioara a tocurilor, destinate indepartarii apei condensate intre cercevele.

Inlocuirea glafurilor din tabla zincata existente; se va asigura panta existenta si forma lacrimarului, etansarea fata de toc si fata de perete.

Pentru a se asigura un numar minim de schimburi de aer $n_a = 3,00$ sch/h, prin patrunderea aerului proaspat din exterior este necesara o tamplarie cu fante de ventilare in rama (toc) si deschiderea periodica a elementelor mobile ale tamplariei exterioare.

Se propune ca tamplaria sa se monteze in dreptul termoizolatiei exterioare a peretilor prin intermediul unor piese speciale de legatura. Astfel se vor elimina majoritatea punctelor termice din jurul ferestrelor.

Se vor monta rulouri exterioare cu actionare electrica pentru reducerea pierderilor de caldura prin elementele vitrate atunci cand cladirea nu este ocupata. Comanda acestora se va face de catre sistemul BMS integrat al cladirii.

Solutii de reabilitare pentru Terasa (S3) - (Varianta 1)

Termoizolarea cu polistiren expandat ignifugat de inalta densitate de 30 cm. (S3.1) - (Varianta 1)

Caracteristici tehnice:

- Efortul de compresiune al placilor la o deformatie de 10% – CS(10), min. 80 kPa
- Clasa de reactie la foc: B-s2,d0
- Conductivitatea termica de calcul 0,033 W/mK;

In ambele solutii se va tine cont de urmatoarele masuri:

- Se va face racordul intre termoizolatia verticala a peretilor exteriori cu termoizolatia terasei.

Solutii de reabilitare pentru planseul peste subsol (S4)

Pentru rezistentele termice minime prevazute pentru planseul peste subsol la cladirile existente ($R'_{min} > 2,5$ m²K/W) se propune izolarea termica a planseului cu vata minerala bazaltica de 10 cm grosime, protejata cu o masa de spaclu armata.

Principalele caracteristici tehnice ale materialelor utilizate:

- Efortul de compresiune al placilor la o deformatie de 10% – CS(10), min. 200 kPa
- Clasa de reactie la foc: A1 sau A2 – s1,d0
- Conductivitatea termica de calcul 0,035 W/mK.

Interventii pe partea de instalatii :

Solutii de reabilitare a instalatiei de incalzire, a apei calde menajere, a ventilatiei si a iluminatului

- Se propune o instalatie de panouri solare termice cu tuburi vidate care sa asigure apa calda menajera de consum prin intermediul unui boiler bivalent.
- Pentru reducerea consumului de energie electrica s-a prevazut inlocuirea corpurilor de iluminat cu unele cu LED, cu durata mare de viata si consum redus. Corpurile noi se vor monta pe aceleasi pozitii si pe aceleasi circuite electrice existente. Suplimentar se vor monta panouri solare fotovoltaice pentru asigurarea partiala a consumului electric din acestea.
- Pentru reducerea consumului de energie datorat ventilarii, s-a prevazut ventilatie mecanica cu recuperator de caldura de inalta eficienta pentru toate salile de clasa.
- inlocuirea totala a distributiei instalatiei de incalzire centrala cu conducte noi;
- izolarea conductelor de distributie agent termic incalzire inlocuite;
- instalarea unui sistem BMS de control calitativ al agentului termic in functie de temperatura exterioara. Acesta va fi dotat cu cronotermistat pentru diminuarea automata a caldurii noaptea, la sfarsiturile de saptamana si mai ales in vacante.
- montarea de robinete de sectorizare si golire la baza coloanelor si a robinetelor de presiune diferentiala, montate tot la baza coloanelor, care realizeaza autoreglarea termohidraulica a retelei de distributie.
- inlocuirea totala a distributiei de apa calda menajera cu conducte noi din PPR;
- izolarea conductelor de distributie apa calda menajera, inlocuite
- montarea bateriilor cu fotocelula la obiectele sanitare
- inlocuirea corpurilor de incalzire si prevederea acestora cu robineti termostatati

Scenariul II:

Interventii pe partea de constructii

Solutii de reabilitare pentru peretii exteriori (S1)

Auditul energetic s-a efectuat conform Metodologiei de auditare aprobate si solutiile propuse corespund cerintelor legislatiei in vigoare.

Imbunatatirea protectiei termice la nivelul peretilor exteriori ai cladirii se propune a se face prin montarea unui strat termoizolant suplimentar.

Materialele termoizolante care urmeaza sa fie utilizate la reabilitare trebuie sa indeplineasca urmatoarele conditii:

- conditii privind conductivitatea termica: conductivitatea termica de calcul trebuie sa fie mai mica sau cel mult egala cu 0,04 W/mK;

- conditii privind densitatea: densitatea aparenta in stare uscata a materialelor termoizolante trebuie sa fie cel putin egala cu 15 kg/m³;
- conditii privind rezistenta mecanica: materialele termoizolante trebuie sa prezinte stabilitate dimensionala si caracteristici fizico-mecanice corespunzatoare, in functie de structura elementelor de constructie in care sunt inglobate sau de tipul straturilor de protectie astfel incat materialele sa nu prezinte deformari sau degradari permanente, din cauza solicitarilor mecanice datorate procesului de exploatare, agentilor atmosferici sau actiunilor exceptionale;
- conditii privind durabilitatea: durabilitatea materialelor termoizolante trebuie sa fie in concordanta cu durabilitatea cladirilor si a elementelor de constructie in care sunt inglobate;
- conditii privind siguranta la foc: comportarea la foc a materialelor termoizolante utilizate trebuie sa fie in concordanta cu conditiile normate prin reglementarile tehnice privind siguranta la foc, astfel incat sa nu deprecieze rezistenta la foc a elementelor de constructie pe care sunt aplicate/inglobate;
- conditii din punct de vedere sanitar si al protectiei mediului: materialele utilizate la realizarea izolatiei termice a elementelor de constructie nu trebuie sa emane in decursul exploatarei mirosuri, substante toxice, radioactive sau alte substante daunatoare pentru sanatatea oamenilor sau care sa produca poluarea mediului inconjurator; in cazul utilizarii izolatiei termice din materiale care pe parcursul exploatarei pot degaja pulberi in atmosfera (produse din vata minerala, vata de sticla, etc.) trebuie sa se realizeze protectia etansa sau inglobarea in structuri protejate a acestora;
- conditii privind comportarea la umiditate: materialele termoizolante trebuie sa fie stabile la umiditate sau sa fie protejate impotriva umiditatii;
- conditii privind comportarea la agenti biodegradabili: materialele termoizolante trebuie sa reziste la actiunea agentilor biologici sau sa fie tratate cu biocid sau protejate cu straturi de protectie;
- conditii speciale: materialele termoizolante trebuie sa permita aplicarea lor in structura elementelor de constructie prin aplicarea unor straturi de protectie pe suprafata lor; materialele termoizolante nu trebuie sa contina sau sa degaje substante care sa degradeze elementele cu care vin in contact (inclusiv prin coroziune); materialele termoizolante care se monteaza prin procedee la cald nu trebuie sa prezinte fenomene de inmuier sau tasare la temperaturi mai mici decat cele de aplicare; in caz contrar ele vor trebui sa fie prevazute din fabricatie cu un strat de protectie;
- conditii privind punerea in opera: materialele termoizolante trebuie sa permita o punere in opera care sa garanteze mentinerea caracteristicilor fizico-chimice si de izolare termica in conditii de exploatare;
- conditii privind controlul de calitate: materialele noi sau cele traditionale produse in strainatate trebuie sa fie agrementate tehnic pentru utilizarea la lucrari de izolatie termice in constructii; toate materialele termoizolante utilizate trebuie sa aiba certificate de conformitate privind calitatea care sa le confirme caracteristicile fizico-mecanice conform celor prevazute in standardele de produs, agrementele tehnice sau normele de

fabricatie ale produselor respective. In certificatul de calitate trebuie sa se specifice numarul normei tehnice de fabricatie (standardul de produs, agrement tehnic, norma sau marca de fabricatie etc.); transportul, manipularea si depozitarea materialelor termoizolante trebuie sa se faca cu asigurarea tuturor masurilor necesare pentru protejarea si pastrarea caracteristicilor functionale ale acestor materiale. Aceste masuri trebuie asigurate atat de producatorii cat si de utilizatorii materialelor termoizolante respective, conform prevederilor standardelor de produs, agrementelor tehnice sau normelor tehnice ale produselor respective; conditiile de depozitare, transport si manipulare eventualele masuri speciale ce trebuie luate la punerea in opera (produse combustibile, care degaja anumite noxe la aplicarea la cald, etc.) vor fi in mod expres precizate in normele tehnice ale produsului precum si in avizele de expeditie eliberate la fiecare livrare.

Luand in considerare toate cerintele enuntate mai sus se propune solutia izolarii peretilor exteriori de fatada cu polistiren expandat ignifugat de inalta densitate de 15 cm grosime, protejat cu o masa de spaclu de minim 5 mm grosime si tencuiala acrilica structurata de minim 1,5 mm grosime sau suplimentarea termosistemului existent cu 5 cm in situatia in care, in functie de conditiile din teren, se accepta pastrarea acestuia.

Principalele caracteristici tehnice ale materialelor utilizate:

- Efortul de compresiune al placilor la o deformatie de 10% – CS(10), min. 80 kPa
- Clasa de reactie la foc: B-s2,d0
- Conductivitatea termica de calcul 0,033 W/mK;
- se bordeaza cu fasii orizontale continui de materiale termoizolante din clasa de reactie la foc A1 sau A2 – s1,d0 (vata minerala bazaltica) dispuse in dreptul tuturor planselelor cladirii cu latimea de minimum 0,30 m si cu aceeasi grosime cu cea a materialului termoizolant utilizat la termoizolarea fatadei.

Solutia prezinta urmatoarele avantaje:

- corecteaza majoritatea puntilor termice;
- conduce la o alcatuire favorabila sub aspectul difuziei la vaporii de apa si al stabilitatii termice;
- protejeaza elementele de constructie structurale precum si structura in ansamblu, de efectele variatiei de temperatura a mediului exterior;
- nu conduce la micsorarea ariilor utile;
- permite realizarea, prin aceeasi operatie, a renovarii fatadelor;
- nu necesita modificarea pozitiei corpurilor de incalzire si a conductelor instalatiei de incalzire;
- permite utilizarea spatiului interior in timpul executarii lucrarilor de reabilitare si modernizare;
- nu afecteaza pardoselile, tencuielile, zugravelile si vopsitoriile interioare existente;
- durata de viata garantata, de regula, cel putin 15 ani.

In zonele de racordare a suprafetelor ortogonale, la colturi si decrosuri, se prevede dublarea tesaturilor din fibre de sticla sau/si folosirea unor profile subtiri din aluminiu sau din PVC.

Este necesar ca pe conturul tamplariei exterioare sa se realizeze o captusire termoizolanta, in grosime de cca 3 cm a glafurilor exterioare, prevazandu-se si profile de intarire-protectie adecvate din aluminiu precum si benzi suplimentare din tesatura din fibre de sticla. Se vor prevedea glafuri noi din tabla vopsita in camp electrostatic, avand latimea corespunzatoare acoperirii pervazului.

Montarea termoizolatiei suplimentare se va face pe toata suprafata fatadei, exceptand zona rosturilor unde nu se propune nici o imbunatatire la nivelul peretilor exteriori. Rosturile se inchid cu un cordon de material termoizolant si lire tip „Ω” din tabla zincata sau alte materiale adecvate.

In zona soclului termoizolarea se va efectua cu polistiren extrudat ignifugat de 10 cm avand densitatea de minim 30 kg/m³.

Este foarte important ca receptia finala a lucrarilor de termoizolare sa se faca pe baza termogramelor in infrarosu realizate cu camere cu rezolutie mare.

Solutii de reabilitare pentru tamplaria exterioara cu tamplarie performanta energetic(S2)

Tamplaria exterioara existenta, nu mai este corespunzatoare, avand rezistenta termica minima mai mica decat cea prevazuta in Ordinul 2641/2017 ($R'_{min} > 0.5 \text{ m}^2\text{K/W}$) si trebuie inlocuita.

Se recomanda o tamplarie performanta cu tocuri si cercevele din Aluminiu, cu geam termoizolant low-e, avand un sistem de garnituri de etansare si cu posibilitatea montarii sistemului de ventilare controlata a aerului. Profilele vor asigura proprietati optime de statica a ferestrei si se vor incadra cel putin in clasa de reactie la foc A1 sau A2-s1, d0.

Stalpii verticali de legatura dintre panouri vor fi rigidizati cu armatura din otel zincat. Tamplaria va fi dotata cu cel putin 3 coltari/ sistem, prinderea balamalelor pe tocul ferestrelor se va realiza cu cel putin 4 suruburi, iar balamaua inferioara de pe cercevea in minim 6 suruburi, pe doua directii.

Geamul termoizolant va avea o dimensionare de tipul 4-16-4 mm; acolo unde este necesar (usi cu suprafata mare a geamului etc.) grosimea geamului poate fi mai mare.

Geamul termoizolant dublu 4+16+4 mm va avea suprafata tratata cu un strat reflectant avand un coeficient de emisie $\epsilon < 0,10$ si cu un coeficient de transfer termic maxim $U=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ ($R=0,77 \text{ m}^2\text{K/W}$).

Dupa inlocuirea tamplariei se va avea in vedere:

- etansarea la infiltratii de aer rece a rosturilor de pe conturul tamplarie, dintre toc si glafurile golului din perete cu o folie de etansare la exterior din plasa din fibra de sticla; completarea spatiilor ramase cu spuma poliuretunica si inchiderea rosturilor cu tencuiala.
- etansarea hidrofuga a rosturilor de pe conturul exterior al tocului cu materiale speciale: chituri siliconice, folie de etansare din plasa din fibra de sticla, mortare hidrofobe).
- se vor prevedea lacrimare la glaful orizontal exterior de la partea superioara a golurilor din pereti.
- crearea sau desfundarea gaurilor de la partea inferioara a tocurilor, destinate indepartarii apei condensate intre cercevele.

Inlocuirea glafurilor din tabla zincata existente; se va asigura panta existenta si forma lacrimarului, etansarea fata de toc si fata de perete.

Pentru a se asigura un numar minim de schimburi de aer $n_a = 3.00 \text{ sch/h}$, prin patrunderea aerului proaspat din exterior este necesara o tamplarie cu fante de ventilare in rama (toc) si

deschiderea periodica a elementelor mobile ale tamplariei exterioare.

Se propune ca tamplaria sa se monteze in dreptul termoizolatiei exterioare a peretilor prin intermediul unor piese speciale de legatura. Astfel se vor elimina majoritatea punctilor termice din jurul ferestrelor.

Se vor monta rulouri exterioare cu actionare electrica pentru reducerea pierderilor de caldura prin elementele vitrate atunci cand cladirea nu este ocupata. Comanda acestora se va face de catre sistemul BMS integrat al cladirii.

Solutii de reabilitare pentru Terasa (S3) - (Varianta 2) – Termoizolarea cu spuma poliuretana de 20 cm

- Procedeeul de realizare a termohidroizolatiei din spuma poliuretana se aplica in straturi de 5-25 mm, care prin expandare ajunge la 30 mm grosime. Se aplica numarul de straturi, pana la realizarea grosimii propuse. Peste termoizolatia din spuma, care devine rigida, cu aspectul unei mase continue se aplica un strat de protectie din poliuree.
- Termoizolatia din spuma aplicata prin procedeul descris mai sus este aderenta pe orice suprafata orizontala sau verticala, conducand la o acoperire continua, fara nade sau decupaje.
- Aplicarea usoara si directa a materialului, prin pulverizare, cu utilaje speciale conduce la o productivitate ridicata si economie de manopera in executie, dar nu se asigura planeitatea, respectiv scurgerea eficienta a apelor meteorice.
- Caracteristici tehnice:
 - Efortul de compresiune al placilor la o deformatie de 10% – CS(10), min. 140 kPa,
 - Clasa de reactie la foc: C-s2,d0, B-s2,d0.
 - Conductivitatea termica de calcul 0,026 W/mK;
- Printre dezavantajele sistemului, in afara de costurile mai ridicate, se mentioneaza:
 - precizia si rapiditatea in executie, cu utilizarea unui personal cu calificare superioara, dat fiind ca expandarea se produce instantaneu si nu se pot face corectii sau remedieri dupa aplicare;
 - controlul asupra grosimii realizate este dificil de realizat si mentinut pe parcursul aplicarii;In ambele solutii se va tine cont de urmatoarele masuri:
- Se va face racordul intre termoizolatia verticala a peretilor exteriori cu termoizolatia terasei.

Solutii de reabilitare pentru planseul peste subsol (S4)

Pentru rezistentele termice minime prevazute pentru planseul peste subsol la cladirile existente ($R'_{min} > 2.5 \text{ m}^2\text{K/W}$) se propune izolarea termica a planseului cu vata minerala bazaltica de 10 cm grosime, protejata cu o masa de spaclu armata.

Principalele caracteristici tehnice ale materialelor utilizate:

- Efortul de compresiune al placilor la o deformatie de 10% – CS(10), min. 200 kPa
- Clasa de reactie la foc: A1 sau A2 – s1,d0
- Conductivitatea termica de calcul 0,035 W/mK.

3. Interventii pe partea de instalatii :

Solutii de reabilitare a instalatiei de incalzire, a apei calde menajere, a ventilatiei si a iluminatului

- Se propune o instalatie de panouri solare termice cu tuburi vidate care sa asigure apa calda menajera de consum prin intermediul unui boiler bivalent.

- Pentru reducerea consumului de energie electrică s-a prevăzut înlocuirea corpurilor de iluminat cu unele cu LED, cu durată mare de viață și consum redus. Corpurile noi se vor monta pe aceleași poziții și pe aceleași circuite electrice existente. Suplimentar se vor monta panouri solare fotovoltaice pentru asigurarea parțială a consumului electric din acestea.
- Pentru reducerea consumului de energie datorat ventilării, s-a prevăzut ventilație mecanică cu recuperator de căldură de înaltă eficiență pentru toate salile de clasă.
- înlocuirea totală a distribuției instalației de încălzire centrală cu conducte noi;
- izolarea conductelor de distribuție agent termic încălzire înlocuite;
- instalarea unui sistem BMS de control calitativ al agentului termic în funcție de temperatura exterioară. Acesta va fi dotat cu cronotermostat pentru diminuarea automată a căldurii noaptea, la sfârșiturile de săptămână și mai ales în vacanțe.
- montarea de robinete de sectorizare și golire la baza coloanelor și a robinetelor de presiune diferențială, montate tot la baza coloanelor, care realizează autoreglarea termohidraulică a rețelei de distribuție.
- înlocuirea totală a distribuției de apă caldă menajeră cu conducte noi din PPR;
- izolarea conductelor de distribuție apă caldă menajeră, înlocuite
- montarea bateriilor cu fotocelula la obiectele sanitare
- înlocuirea corpurilor de încălzire și prevederea acestora cu robineti termostatați

În ambele scenarii, pentru modernizarea clădirii se propune refacerea finisajelor în zonele de intervenție.

5.1. Soluția tehnică, din punct de vedere tehnologic, constructiv, tehnic, funcțional-architectural și economic

a) Descrierea principalelor lucrări de intervenție

- lucrări de reabilitare termică a elementelor de anvelopă a clădirii.
- lucrări de reabilitare termică a sistemului de încălzire/a sistemului de furnizare a apei calde de consum
- instalarea unor sisteme alternative de producere a energiei electrice și/sau termice pentru consum propriu
- instalare/reabilitare/modernizare a sistemelor de climatizare și/sau ventilare mecanică pentru asigurarea calității aerului interior
- lucrări de reabilitare/modernizare a instalațiilor de iluminat în clădiri

Descrierea lucrărilor de reabilitare termică incluse în soluția tehnică de intervenție propusă

- Soluția izolării peretilor exteriori de fațadă cu polistiren expandat ignifugat de înaltă densitate de 15 cm grosime, protejat cu o masă de spaclu de minim 5 mm grosime și tencuială acrilică structurată de minim 1,5 mm grosime sau suplimentarea termosistemului existent cu 5 cm în situația în care, în funcție de condițiile din teren, se acceptă păstrarea acestuia.

Principalele caracteristici tehnice ale materialelor utilizate:

- Efortul de compresiune al placilor la o deformare de 10% – CS(10), min. 80 kPa
- Clasa de reacție la foc: B-s2,d0

- Conductivitatea termică de calcul 0,033 W/mK;
- se bordează cu fasii orizontale continue de materiale termoizolante din clasa de reacție la foc A1 sau A2 – s1,d0 (vată minerală bazaltică) îspuse în dreptul tuturor planșelor clădirii cu lățimea de minimum 0,30 m și cu aceeași grosime cu cea a materialului termoizolant utilizat la termoizolarea fatadei.
- În zonele de racordare a suprafețelor ortogonale, la colțuri și decroșuri, se prevede dublarea țesăturilor din fibre de sticlă sau/si folosirea unor profile subțiri din aluminiu sau din PVC.
- Este necesar ca pe conturul tamplăriei exterioare să se realizeze o captusire termoizolantă, în grosime de cca 3 cm a glafurilor exterioare, prevăzându-se și profile de întărire-protecție adecvate din aluminiu precum și benzi suplimentare din țesătura din fibre de sticlă. Se vor prevedea glafuri noi din tablă vopsită în câmp electrostatic, având lățimea corespunzătoare acoperirii pervazului.
- Montarea termoizolației suplimentare se va face pe toată suprafața fatadei, exceptând zona rosturilor unde nu se propune nici o îmbunătățire la nivelul peretilor exteriori. Rosturile se închid cu un cordon de material termoizolant și lire tip „Ω” din tablă zincată sau alte materiale adecvate.
- În zona soclului termoizolarea se va efectua cu polistiren extrudat ignifugat de 10 cm având densitatea de minim 30 kg/m³.
- Se va înlocui tamplăria existentă cu tamplărie performantă cu tocuri și cercevele din Aluminiu, cu geam termoizolant low-e, având un sistem de garnituri de etansare și cu posibilitatea montării sistemului de ventilație controlată a aerului. Profilele vor asigura proprietăți optime de statică a ferestrei și se vor încadra cel puțin în clasa de reacție la foc A1 sau A2-s1, d0. Stâlpii verticali de legătură dintre panouri vor fi rigidizați cu armatură din oțel zincat. Tamplăria va fi dotată cu cel puțin 3 colțari/ sistem, prinderea balamalelor pe tocul ferestrelor se va realiza cu cel puțin 4 suruburi, iar balamaua inferioară de pe cercevea în minim 6 suruburi, pe două direcții. Geamul termoizolant va avea o dimensionare de tipul 4-16-4 mm; acolo unde este necesar (usi cu suprafață mare a geamului etc.) grosimea geamului poate fi mai mare. Geamul termoizolant dublu 4+16+4 mm va avea suprafața tratată cu un strat reflectant având un coeficient de emisie $\epsilon < 0,10$ și cu un coeficient de transfer termic maxim $U = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ ($R = 0,77 \text{ m}^2\text{K/W}$).
- Se propune izolarea termică a planșei peste subsol cu polistiren extrudat de 10 cm grosime, protejată cu o masă de spaclu armată.
- Termoizolarea terasei cu polistiren expandat ignifugat de înaltă densitate de 30 cm.

La stabilirea cerințelor de performanță energetică a clădirii expertizate s-au avut în vedere prevederile Directivei 2010/31/UE privind performanța energetică a clădirilor și a Directivei 2012/30/UE a Parlamentului European privind indicarea, prin etichetare și informații standard despre produs, a consumului de energie și de alte resurse ale produselor cu impact energetic.

Solutii pe partea de instalatii termice

Auditorul energetic, avand la baza evaluarea starii existente, considera ca fiind necesare lucrari de interventii la instalatiile de incalzire si preparare apa calda de consum si la instalatiile de iluminat care sa conduca la reducerea consumurilor de energie.

Soluția tehnică de reabilitare și modernizare a instalațiilor din clădire va urmări creșterea eficienței utilizării energiei și îmbunătățirea confortului, în special a confortului termic. Alegerea și aplicarea măsurilor tehnice pentru instalații trebuie făcute cu îndeplinirea următoarelor cerințe:

- obținerea de economii de energie pe ansamblul clădirii
- încadrarea pe parametrii de confort termic impuși
- măsurile de instalații să fie însoțite de măsuri de izolare termică a părții de construcție a clădirii, măsuri care să reducă sarcina termică de încălzire a clădirii

Combinarea eficienta a surselor conventionale cu cele regenerabile in cadrul masurilor de reabilitare a instalatiilor existente.

Lucrarile propuse constau in:

Pentru eficientizarea energetica a instalatiilor de incalzire, vor fi inlocuite:

- Instalatiile de distributie a apei calde de incalzire din conducte de otel;
- Radiatoarele din fonta

Aceste lucrari presupun demontarea conductelor din otel din instalatia de distributie existenta de incalzire din subsol, si realizarea unei distributii de incalzire cu materiale noi din PPR pentru instalatii de incalzire imbinate prin sertizare, pe acelasi traseu si cu aceleasi dimensiuni.

După proba de etanșeitate și de dilatare, conductele se vor izola termic cu termoizolație tip „Armaflex” cu grosimea de 13mm pentru diametre până în 2” și 19mm pentru conducte mai mari de 2”.

Conductele de distribuție vor fi montate cu pante de 0,1-0,2% și vor fi prevăzute cu ventile automate de aerisire în punctele de cota maximă precum și cu robinete de golire în punctele de cota minimă.

Pe ramurile principale se vor prevedea robinete de secționare / reglaj și robinete de golire.

Incalzirea incaperilor se va realiza cu corpuri de incalzire compacte tip radiator din otel, functionand cu apa calda 80/60°C.

Fiecare radiator va fi echipat cu robinet cu cap termostatic 1/2”, pe tur, aerisitor manual 1/2” și robinet de colt 1/2”, pe retur.

Incalzirea imobilului se realizeaza cu corpuri statice, amplasate in general pe peretii exteriori, sub ferestrele cu parapet, iar acolo unde nu este posibil, pe peretele apropiat, la 5 cm de la perete si la 15 cm de la pardoseala.

Pentru a se asigura in incaperi o putere termica egala cu necesarul de caldura al acestor spatii in functie de temperatura exterioara se va realiza un reglaj termic calitativ cu ajutorul vanei cu 3 cai positionata dupa nodul de contorizare actionata cu ajutorul BMS-ului.

Operatiunea de inlocuire a distributiei de incalzire este necesara si oportuna, astfel incat beneficiile realizate din economia de energie termica obtinute prin izolarea cladirii sa fie posibila

Ventilare – climatizare

Climatizarea, pe timpul sezonului cald se va realiza cu aparate de aer conditionat de tip split. Racirea aerului din incaperi se va realiza cu aparate de aer conditionat tip mono-split cu inverter, alcatuite dintr-o unitate interioara amplasata pe unul dintre peretii interiori si o unitate exterioara amplasata la exterior. Aparatele de aer conditionat functioneaza in pompa de caldura, având capacitatea de racire si de incalzire de 5.3 kW, puterea electrica de 1,9 kW, U = 230 V / 50 Hz, debitul de aer de aproximativ 850 mc/h.

Echipamentele de climatizare vor fi furnizate complet echipate (traseu teava cupru, telecomanda etc.).

Aparatele de aer conditionat s-au prevazut pentru biblioteca si birouri

Instalatii sanitare

serpentina, acestea din urma fiind amplasate in subsolul cladirii, iar distributia de apa calda menajera catre grupurile sanitare se realizeaza prin conductele de PPR existente, montate aparent si ingropat.

Nu se intervine asupra distributiei existente in cladire ci doar se realizeaza racordarea rezervoarelor de acumulare la aceasta.

Se prevad 50 de panouri solare amplasate pe terasa cladirii, pentru prepararea apei calde menajere, acoperind o suprafata de 100 mp.

In cazul in care panourile solare nu pot asigura debitul necesar de apa calda, se va comuta pe apa calda menajera provenita de la reseaua de termoficare, cu ajutorul unei vane cu trei cai amplasata in subsolul cladirii, la intersectia dintre conducta de distributie de la termoficare si conducta de la rezervoarele de acumulare.

Se prevede instalatia de distributie apa calda provenita de la panourile solare pe la plafonul subsolului.

Lavoarele si spalatoarele nu se vor inlocui, inasa vor fi prevazute cu baterii cu fotocelula pentru a reduce risipa de apa

Se vor inlocui receptorii de terasa si se vor racorda la coloanele de canalizare pluviale existente.

La reabilitarea teraselor se vor prelungi coloanele pluviale, prin montarea unei guri de scurgere (receptor de terasa). Gurile de scurgere ale apelor pluviale, prevazute cu parafrunzare, se vor inalta corespunzator noului nivel al terasei.

Se prevede o conducta de PPR pentru alimentarea cu apa rece a panourilor solare si o conducta de cupru care face legatura intre panourile solare si rezervoarele de acumulare. Aceste conducte vor trece prin camera cu destinatia "Lavoare" pana cand vor ajunge la nivelul terasei.

Golirea rezervoarelor de alimentare amplasate in subsolul cladirii, se va realiza cu ajutorul unei pompe. Aceasta va fi prevazuta pe traseul de golire al rezervoarelor catre reseaua

de canalizare existenta, deoarece racordul de golire al rezervoarelor de acumulare este la o cota inferioara retelei de canalizare existenta.

Conform P-118-2 sunt necesari hidrantii exteriori (art. 4.1 lit. d), dar tot conform P-118-2 hidrantii interiori sunt neconformi (art. 4.26), deoarece reseaua de distributie nu este realizata exclusiv din conducte metalice. Instalatiile de stingere nu fac obiectul prezentului proiect si vor fi proiectate intr-o documentatie separata.

Instalatii electrice

- Alimentarea cu energie electrica

Alimentarea cu energie electrica a incintei va fi asigurata dintr-un tablou electric general, ce este amplasat in exteriorul cladirii, conform normelor in vigoare.

Datorita faptului ca tablourile electrice respecta normele in vigoare, nu se va interveni asupra acestora. Circuitele electrice existente, nu se vor modifica, nefacand obiectul prezentului proiect.

- Instalatii electrice de productie a energie electrica cu panouri fotovoltaice

S-a prevazut un sistem de panouri fotovoltaice care va asigura energie complementara din surse regenerabile. Prin intermediul unui inverter, energia solara oferita de colectoarele solare, va fi transformata in curentul necesar. Astfel, energia obtinuta este inmagazinata in acumulatori de mare capacitate. In tablourile electrice secundare (TEP, TEE1, TEE2), se va prevedea cate o bareta, de unde se vor alimenta: corpurile de iluminat, vana cu trei cai, bateriile cu fotocelula si rulourile electrice exterioare. Aceasta bareta va avea o dubla alimentare: una de la tabloul electric general, si a doua, de la inverter, puterea obtinuta de la panourile fotovoltaice. Tablourile vor fi echipate cu aparatura care sa asigure comutarea automata pe sursa de baza si invers, in functie de puterea produsa.

Sistemul fotovoltaic va avea 35kW putere instalata. Acesta trebuie sa fie compus din minim urmatoarele:

- 102 panouri fotovoltaice policristaline, insumand o suprafata de 204mp;
- baterii care pot stoca pentru autonomia sistemului fotovoltaic in caz de ploaie sau ninsoare sau alte cazuri majore;
- 1 inverter de 35kW pentru alimentarea consumatorilor direct din panourile fotovoltaice;
- regulatoarele de incarcare ultra rapide;
- cablu solar cu 1x6mm cu protectie UV;
- sistem de montaj pentru acoperis inclinat;
- set conectori MC4 pentru cablu 4-6mm;

- doza etansa de conexie pentru cabluri;
- infrastructura de acoperis (profile de aluminiu, suporturi de inox pentru acoperis, suruburi, piulite, cleme de capat si de mijloc, etc.)

Acesta se va monta pe terasa cladirii.

- Instalatii electrice de iluminat

Pentru reducerea consumului de energie electrica s-a prevazut inlocuirea corpurilor de iluminat cu unele cu LED, cu eficienta energetica ridicata si durata mare de viata. Nivelul de iluminare este in concordanta cu suprafata si destinatia fiecarei incaperi.

Corpurile noi se vor monta pe aceleasi pozitii si pe aceleasi circuite electrice existente, iar dupa caz in unele incaperi se va suplimenta numarul corpurilor de iluminat, conform normativului aflat in vigoare.

Avantajele tuburilor cu LED constau in usurinta in instalare, deoarece nu au nevoie de starter sau balast, lumina clara emisa, generarea unei economii la energia electrica de pana la 50% fata de tuburile fluorescente.

Tuburile cu LED-uri pastreaza forma tuburilor fluorescente clasice, inasa sunt mult mai eficiente si reprezinta solutia ideala pentru inlocuirea tuburilor fluorescente cu o tehnologie eficienta si economica. Tuburile cu LED va reduce de asemenea costul de mentenanta deoarece acestea sunt mult mai rezistente decat cele fluorescente, nu palpaie si nu au probleme cu balastul.

Printre alte avantaje ale tuburilor cu LED:

- nu contin mercur, ceea ce le face sigure pentru mediul inconjurator;
- lumina directionata – LED-urile ilumineaza exact acolo unde este nevoie, spre deosebire de tuburile fluorescente care au lumina multi directionala, ceea ce inseamna ca o parte din aceasta se pierde in corpul tubului;
- tuburile LED sunt mai eficiente decat cele fluorescente;
- calitatea luminii – LED-urile produc lumina intr-o varietate de temperaturi de culoare similare cu cele fluorescente, dar nu palpaie ca acestea;

durata de viata – durata medie de viata a unui tub LED este de cca. 50000 h fata de numai cca. 30000h pentru un tub fluorescent

- Instalatii electrice de iluminat de siguranta

Pentru iluminatul de siguranta pentru evacuarea din cladire, si de panica, se prevad la corpurile de iluminat cu tub LED un kit de emergenta, cu acumulatori, care sa asigure o autonomie de minim 180 de minute conform normativului I7-2011.

- Instalatii electrice de detectare , semnalizare si avertizare in caz de incendiu

Conform normativului P118-3/2015, capitolul 3.3.1, litera (c), este necesara echiparea cu instalatii electrice de detectare, semnalizare si avertizare in caz de incendiu pentru "cladiri cu destinatia de cazare a elevilor, studentilor, sportivilor cu mai mult de 100 persoane sau cu aria construita mai mare de 600mp si mai mult de 3 niveluri;". Astfel, s-a prevazut un sistem de alarma, semnalizare, si avertizare in caz de incendiu, in concordanta cu reglementarile tehnice in vigoare. Instalatiile electrice de detectare, semnalizare si avertizare in caz de incendiu nu fac obiectul unei documentatii pentru obtinerea autorizatiei ISU, dar au fost intocmite conform cerintelor din tema de proiectare.

Sistemul de avertizare la incendiu va avea rolul de a semnaliza declansarea unui incendiu cu ajutorul detectoarelor de fum sau prin actionarea manuala a butoanelor de incendiu. Sistemul va fi conceput pentru o utilizare cat mai simpla, dar in acelasi timp sa asigure un grad ridicat de supraveghere a posibilitatilor de aparitie a incendiilor. Alaturi de celelalte masuri si echipamente de prevenire si stingere a incendiilor acest sistem va avea rolul de a creste gradul de securitate la aparitia incendiilor in acest obiectiv.

Monitorizarea sistemului se va realiza cu ajutorul unei centrale de detectie si avertizare la incendiu, amplasata la parter, in holul de la intrare. Centrala de detectie si avertizare la incendiu va respecta cerintele Normativului P118/3-2015. Astfel, personalul va fi avertizat in cazul in care sistemul detecteaza o situatie deosebita(fum, apasarea unui buton de incendiu, etc.), si poate decide masurile necesare stabilite prin planul de actiune si situatii specifice.

Sistemul afiseaza pe panoul LCD al centralei, exact zona(spatiul) din care detectorul sau butonul a declansat alarma de incendiu, facand posibila interventia in cel mai scurt timp.

Sistemul avertizeaza acustic, in cazul alarmelor de incendiu, cu ajutorul sirenelor de interior si/sau exterior, amplasate astfel incat sa acopere zonele de alarmare necesare, inclusiv personalul din incinta.

Tehnologia constructiva a detectorilor de fum precum si o politica adecvata de mentenanta, va garanta un nivel ridicat de protectie impotriva alarmelor false.

In timpul functionarii sistemului in stare normala, adica nici un semnal de alarma sau defect, centrala va supraveghea integritatea retelei si functionalitatea elementelor de detectie si semnalizare. Orice modificare a parametrilor normali de functionare vor fi semnalizati si afisati pe display-ul centralei.

Structura sistemului de detectie, semnalizare si avertizare la incendiu este:

- centrala de avertizare incendiu adresabila;
- detectori de fum adresabili;
- butoane manual de semnalizare adresabile;
- sirena de interior;

- sirena de exterior;
- acumulatori;
- cabluri de comanda rezistente la foc;
- elemente anexe.

Butoanele de semnalizare incendiu vor fi amplasate pe caile de iesire si in zonele de pe caile de acces, fiind usor accesibile in cazul in care este observat un focar de incendiu. Detectoarele de fum vor fi amplasate conform normativului aflat in vigoare, P118-3/2017

- Instalatii electrice de curenti slabi

Se va implementa un sistem BMS, in scopul unei functionari optime, ce va fi folosit pentru controlul si comanda iluminatului, instalatiei termice de incalzire(va comanda vana cu trei cai montata pe turul conductei de incalzire in zona nodului de contorizare, cu ajutorul datelor primite de la un termostat). De asemenea prin intermediul sistemului BMS, vor fi actionate si rulourile electrice exterioare prevazute la fiecare fereastră exterioara. Rulourile electrice exterioare vor primi comanda pe rand, pentru a evita suprasolicitarea instalatiei electrice.

Sistemul propus este un sistem distribuit si are la baza o magistrala de comunicatie, controlere zonale si un algoritm de control centralizat. Aparatura propusa integrat, nefiind necesara prezenta unui computer pentru functionarea sistemului. Pentru realizarea posibilitatii de parametrizare si control in regim manual, este prevazut un display de tip touch panel, prin intermediul caruia se pot accesa toate functiile sistemului.

Sistemul BMS, va fi amplasat in subsol, in camera tehnica.

Prin implementarea sa, sunt aduse beneficii importante a consumurilor energetice. Starea de functionare si disponibilitate, avariile sau alarmele generate de sistemele mentionate anterior vor fi transmise sistemului central de management.

Alte beneficii:

- importante economii de energie: electrica, termica(alte surse primare de energie);
- puteri instalate mai reduse;
- marirea duratei de viata a echipamentelor ce deservesc cladirea;
- atingerea unor parametri de confort apropiati activitatilor specifice;
- functionare simpla, cu diverse functii repetitive programate, in cazul unei functionari automate;
- raspuns rapid la cererile utilizatorilor, chiar si in conditii limita;

- intretinere simpla, datorita facilitatilor din sistem(intregistrari anterioare, alarmare automata, program de service si intretinere);
- flexibilitate in programare, conform cerintelor, marimii si organizarii sistemului;
- posibilitati de dezvoltare si extindere.

Sistemul de automatizare BMS, are urmatoarele functii:

- urmarirea starii sau a valorilor tuturor parametrilor din sistem;
- controlul acestora sau posibilitatea modificarii dupa dorinta a starii unor parametri sau a valorii acestora;
- intregistrarea in memorie sau pe un suport si la intervale de timp alese de utilizator a evolutiei acestora; posibilitatea creerii de grafice pe intervale de timp sau a evidentierii valorilor maxime a unor parametri; contorizari de energie(electrica/termica);
- alarmarea si actionare asupra unor echipamente specializate in caz de situatii definite ca avarii. Dupa caz, acest lucru poate alarma administratorul cladirii, echipa service pentru diferite echipamente tehnologice, etc;
- informarea intr-un sistem unitar ce poate fi usor de utilizat

Instalatiile electrice de prize, si de protectie impotriva transnetului, nu fac obiectul prezentului proiect, si vor fi tratate in cadrul altei documentatii.

b)Descrierea categoriilor de lucrari conexe incluse in solutia tehnica de interventie propusa

Aceste lucrari se vor realiza doar cu personal calificat.

- Reparatii tencuieli in jurul tocului si pervazurilor
- Reparatii tencuieli interioare pe zona de interventii (inst.termice , electrice , sanitare)
- Glet si finisaje cu vopsea lavabila pe zonele de interventie
- Amenajare grupuri sanitare pentru persoanele cu dizabilitati
- Glafuri interioare ferstere din mase plastice
- Desfacere sistem termoizolant neconform la fatada
- Obtinere planeitate pereti exteriori in vederea aplicarii termosistemului
- Demontarea si remontarea elementelor montate aparent la ferestre
- Demontarea si remontarea aparatelor de aer conditionat
- Demontare si remontare far de securitate montat aparent pe fatada
- Atic perimetral terasa
- Balustrada de protectie terasa
- Desfacere elementelor arhitecturale exterioare la fatada
- Desfacere si refacere trotuar perimetral

c) Analiza vulnerabilitatii cauzate de factori de risc, antropici si naturali, inclusiv de schimbari climatice ce pot afecta investitia

- **Factori de risc naturali - seisme**

Constructia este o cladire cu urmatoarele caracteristici:

- Categoria de importanta – C (conform HG 766/1997) – constructie de importanta normala
- Clasa de importanta – III (conform Codului P100/1-2006 si P100/1-2013)
 - Regim de inaltime Sp+P+2E;

Din punct de vedere al comportarii la seisme, constructia a fost asigurata pentru clasa corespunzatoare zonei. Ca urmare se considera ca exista un risc minim de afectare a constructiei.

- **Factori de risc antropici**

- **Riscuri de natura economico-financiara**

In faza de executie unul dintre cei mai importanti factori de risc este cel de natura economico-financiara care poate conduce, din neasigurarea unui flux continuu de fonduri, la intarzierea sau intreruperea lucrarilor.

Inflatia sau intarzierea platilor pentru serviciile prestate pot face ca valoarea de executie pentru lucrarile proiectate sa devina inacceptabila pentru investitor (in cazul inflatiei sau a neplatii facturilor). In aceste situatii trebuie gasite in timp resurse financiare, deoarece exista riscul necontinuarii proiectului.

Pentru reducerea la minim a riscurilor este necesara respectarea perioadei de executie si respectarea cu acuratete a proiectului care sta la baza executiei.

- **Riscul de incendiu**

Cladirea are urmatoarele caracteristici in ceea ce priveste riscul la incendiu:

- Gradul de rezistenta la foc : II (cf. P118/1-2013)
- Risc de incendiu: risc mic de incendiu (cf. P118/1-2013)

Pentru preintampinarea fenomenelor periculoase care pot da nastere factorilor de risc de incendiu, se recomanda urmatoarelor :

- Executia lucrarilor se va face cu respectarea riguroasa a proiectului;
- Aprovizionarea cu materiale se va face simultan cu executarea lucrarilor;
- Administrarea corespunzatoare a echipamentelor si instalatiilor cu personal calificat si specializat;
- Asigurarea unei bune functionari a instalatiilor si aparaturii din dotarea cladirii;
- Asigurarea dotarilor necesare pentru prevenirea si stingerea incendiilor.

Principalele riscuri ce pot interveni in derularea proiectului sunt:

- **Riscuri interne** - sunt acele riscuri direct legate de proiect si care pot aparea in timpul si /sau ulterior fazei de implementare:
 - Executarea necorespunzatoare a unora dintre lucrarile de constructii;
 - Nerespectarea graficului de executie;
 - Nerespectarea clauzelor contractuale a unor contractanti/ subcontractanti;
 - Valoarea subdimensionata a lucrarilor de executie si/sau aparitia unor cheltuieli neprevazute;
 - Lipsa capacitatii financiare a beneficiarului de a suporta costurile operationale;

- Organizarea deficitara a fluxului informational intre diferitele entitati implicate in implementarea proiectului.
- **Riscuri externe** - sunt acele riscuri aflate in stransa legatura cu mediul socio-economic si cel politic, precum si cu conditiile de mediu , avand o influenta considerabila asupra proiectului propus.
 - Deteriorarea obiectului de investitie cauzata de calamitati (ex. cutremure);
 - Cresterea inflatiei si/sau deprecierea monedei nationale;
 - Cresterea preturilor la materiile prime si energie;
 - Cresterea costurilor fortei de munca;
 - Nefunctionalitatea aranjamentelor institutionale pentru exploatarea si intretinerea corespunzatoare a investitiei.

In timp ce riscurile interne pot fi atenuate / prevenite prin intermediul masurilor de natura administrativa cum ar fi: selectarea adecvata a companiei de constructii, intocmirea unui contract clar si strict , selectarea unui inginer cu experienta in domeniu etc. – riscurile externe sunt dificil de anihilat , cu atat mai mult cu cat ele se produc independent de actiunile intreprinse de managerul de proiect (beneficiarul) sau de celelalte entitati implicate.

d) Informatii privind posibile interferente cu monumente istorice/de arhitectura sau situri arheologice pe amplasament sau in zona imediat invecinata; existenta conditionarilor specifice in cazul existentei unor zone protejate

Nu este cazul.

e) Caracteristicile tehnice si parametrii specifici investitiei rezultate in urma realizarii lucrarilor de interventie

In urma aplicarii solutiilor propuse pentru cresterea eficientei energetice a cladirii, caracteristicile elementelor de anvelopa vor fi:

Element de constructie	Coeficient initial punti termice	Rezistenta termica corectata inainte de reabilitare m ² K/W	Coeficient final punti termice	Rezistenta termica corectata dupa reabilitare m ² K/W
Perete opac exterior	0.56	1.32	0.53	3.68
Terasa (polistiren expandat ignifugat de inalta densitate)	0.97	0.69	0.92	9.07
Planseu peste subsol	0.97	0.39	0.95	3.09

Indicatori performanta cladire inainte si dupa reabilitare :

Nr. Crt.	Varianta, solutie, pachet	Consum anual energie primara	Consum anual specific incalzire	Consum anual specific de energie total	Consum anual specific CO2	Consum anual energie primara unitara	Procent reducere energie primara
0	0	KWh/an	KWh/mp.an	KWh/mp.an	Kg/mp.an	KWh/mp.an	%
1	V0 - cladirea reala	524,773.19	174.58	247.67	65.23	272.06	0.00
2	P1-1	190,412.06	67.98	124.30	23.30	98.71	64%

Indicator de realizare (de output) aferent cladirii	Valoarea la inceputul implementarii proiectului	Valoarea la finalul implementarii proiectului (de output)
Nivel anual specific al gazelor cu efect de sera (echivalent tone de CO2)	125.83	44.94
Consumul anual de energie primara (kWh/an)	524,773	190,412

Indicator de proiect (suplimentar) aferent cladirii (de rezultat)	Valoare la inceputul implementarii proiectului	Valoare la finalul implementarii proiectului
Consumul anual de energie finala in cladirea publica (din surse neregenerabile) (tep)	43.01	15.61
Indicator de proiect (suplimentar) aferent cladirii (de realizare)	Valoare la inceputul implementarii proiectului	Valoare la finalul implementarii proiectului
Consumul anual specific de energie primara din surse neregenerabile (kWh/m2/an) total, din care:	272.06	98.71
- pentru incalzire	160.61	62.54
- pentru preparare apa calda de consum	43.32	16.18
- electric	68.12	19.99
Consumul anual specific de energie primara din surse regenerabile (kWh/m2/an) total, din care:	0.00	47.90
- pentru incalzire	0.00	0.00
- pentru preparare apa calda de consum	0.00	20.74
- electric	0.00	27.17

5.2. Necesarul de utilități rezultate, inclusiv estimari privind depășirea consumurilor initiale de utilitati si modul de asigurare a consumurilor suplimentare

Cladirile au asigurate urmatoarele utilitati:

- alimentare cu energie electrica din rețeaua de joasa tensiune;
- alimentare cu gaz natural din rețeaua municipală;
- alimentare cu apa rece de la rețeaua municipală;
- canalizare racordata la rețeaua municipală;
- centrala termica proprie cu functionare pe gaze naturale.
- apa calda de consum (60°C) produsa de centrala termica proprie.
- rețea de telefonie.

5.3. DURATA DE REALIZARE SI ETAPELE PRINCIPALE

5.3.1. Graficul fizic si valoric de realizare a lucrărilor de intervenție (luni) „Liceul Petru Poni- Corp Camin, Sector 6, Bucuresti”

GRAFIC DE EXECUTIE A LUCRARIILOR :
"LICEUL PETRU PONI-CORP CAMIN, SECTOR 6, BUCURESTI"

nr crt	Denumirea Obiectului categoria de lucrari	Valoare lei	Luna de executie					
			I	II	III	IV	V	VI
0.	1.		2.	3.	4.	5.	6.	7.
1	5.1.Organizare de santier							
1.1	5.1.1.LUCRARI DE CONSTRUCTII	19849.51	9925.00					9924.51
1.2	5.1.2.CHELTUIELI CONEXE ORGANIZARII SANTIERULUI	4962.38	828.00	827.00	827.00	827.00	827.00	826.38
2	4.1. Lucrari de baza							
2.1	LUCRARI DE REABILITARE TERMICA A ANVELOPEI							
2.1.1	IZOLARE TERMICA FATADA-PARTE VITRATA	157392.52		40000.00	40000.00	40000.00	37392.52	
2.1.2	IZOLARE TERMICA FATADA-PARTE OPACA INCLUSIV TERMO-HIDROIZOLAREA TERASEI	399266.62	67000.00	67000.00	67000.00	67000.00	67000.00	64266.62
2.1.3	IZOLAREA TERMICA A PLANSEULUI PESTE SUBSOL	24777.74				14000.00	10777.74	
2.1.4	LUCRARI CONEXE-CONSTRUCTII	263689.41	44000.00	44000.00	44000.00	44000.00	44000.00	43689.41
2.2	INSTALATII SANITARE							
2.2.1	INSTALATIE DISTRIBUTIE ACM	34152.00		20000.00	14152.00			
2.3	INSTALATII ELECTRICE							
2.3.1	INSTALATII ELECTRICE	94640.00			32000.00	32000.00	30640.00	
2.4	INSTALATII HVAC							
2.4.1	INSTALATII TERMICE	18557.31				12000.00	6557.31	
3	4.2 Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale							
	MONTAJ UTILAJ	34363.00					20000.00	14363.00
4	4.3.Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj							
	PROCURARE UTILAJ CU MONTAJ	670204.60				300000.00	200000.00	170204.60
	TOTAL	1721855.09	121753.00	171827.00	197979.00	509827.00	417194.57	303274.52

5.4. COSTURILE ESTIMATIVE ALE INVESTITIEI

- Costurile estimate pentru realizarea investitiei – CORP C1

Valoarea totala a investitiei

Valoarea totala a investitiei

(in preturi din data de 27.10.2017- 1Euro = 4,5980 lei)

Total cu TVA 19% :

2445174,40 lei

din care:

constructii montaj (C+M) cu TVA 19%:

1245558,85 lei

Detalierea valorii totale a investitiei

Anexa 7 - DEVIZ GENERAL

-Costurile estimate pe perioada de operare

Costurile pentru intretinerea si operarea obiectivului investitiei includ urmatoarele categorii de costuri specifice exploatarii obiectivelor de investitii din domeniu:

- (a) cheltuieli cu personalul;
- (b) cheltuieli cu materialele consumabile;
- (c) cheltuieli cu energia electrică;
- (d) cheltuieli cu apa și canalizare;
- (e) cheltuieli cu energia termică;
- (f) cheltuieli pentru telecomunicații (telefon);
- (g) cheltuieli cu salubritatea;
- (h) alte cheltuieli.

5.5. Sustenabilitatea realizării investiției

a) Impactul social și cultural

Se are în vedere impactul social pozitiv al proiectului ca urmare a unor facilități de interes social și cultural care se vor crea datorită realizării obiectivului propus.

Impactul pozitiv se reflectă și prin: creșterea eficienței energetice, scăderea emisiei de CO₂, creșterea gradului de confort al utilizatorilor și reducerea consumului energetic la nivel de construcție.

b) Estimări privind forța de muncă

Număr de locuri de muncă create în faza de execuție: 20

Număr de locuri de muncă create în faza de operare: -

c) Impactul asupra factorilor de mediu, inclusiv impactul asupra biodiversității și a siturilor protejate

Având în vedere natura lucrărilor, organizarea de șantier, amplasamentul investiției și destinația obiectivului de investiție, putem considera că în perioada de execuție, pot exista potențiale surse de poluare pentru care sunt prevăzute o serie de măsuri de diminuare.

➤ **Impactul produs asupra apelor**

- se apreciază că emisiile de substanțe poluante (provenite de la traficul rutier specific șantierului, de la manipularea și punerea în opera a materialelor) care ajung direct sau indirect în apele subterane nu sunt în cantități importante și nu modifică încadrarea în categorii de calitate a apei.
- cantitățile de poluanți care vor ajunge în mod obișnuit în perioada de execuție în cursurile de apă nu vor afecta ecosistemele acvatice sau folosințele de apă. Numai prin deversarea accidentală a unor cantități mari de combustibili, uleiuri sau materiale de construcție s-ar putea produce daune mediului acvatic.
- în ceea ce privește posibilitatea de poluare a stratului freatic, se apreciază că și aceasta va fi relativ redusă. Se va evita depozitarea carburanților pe amplasament, iar întreținerea utilajelor (spălarea lor, efectuarea de reparații, schimbările de piese, de uleiuri, alimentarea cu carburanți, etc) numai în locurile special amenajate (pe platforme de beton, prevăzute cu decantoare pentru reținerea pierderilor).

➤ ***Impactul produs asupra aerului***

- impactul activitatii asupra calitatii atmosferei va fi local si limitat la aria pe care se lucreaza intr-o anumita perioada de timp.
- aria de impact maxim a emisiilor de substante rezultate coincide practic cu aria frontului de lucru;
- pe perioada executiei lucrarilor vor fi asigurate masurile si actiunile necesare pentru prevenirea poluarii factorilor de mediu cu pulberi , praf si noxe de orice fel : imprejmuirea zonei cu plasa care sa retina pulberile , stropirea zonei de lucru in perioadele secetoase pentru impiedicarea antrenarii prafului;
- transportul materialelor si deseurilor produse in timpul executarii lucrarilor de constructii se va face cu mijloace de transport adecvate, acoperite cu prelata, pentru evitarea imprastierii acestora.
- Autovehiculele si utilajele folosite pentru executarea lucrarilor , vor respecta conditiile impuse prin verificarile tehnice periodice in vederea reglementarii din punct de vedere al emisiilor gazoase in atmosfera;

➤ ***Impactul produs asupra solului si subsolului***

- Asupra factorului de mediu „sol ” se rasfrang direct sau indirect efectele poluarii celorlalti factori de mediu, modificandu-i compozitia si proprietatile bio-fizico-chimice initiale, ingreunand ritmul de regenerare a acestuia. Aceste efecte pot fi determinate de :
 - scurgeri accidentale de produse petroliere, in urma unor defectiuni ale autovehiculelor care vor tranzita si vor aproviziona obiectivul si antrenarea acestora de catre apele pluviale;
 - actiunea poluantilor atmosferici, prezenti in aer, care pot fi antrenati de apele pluviale sau care se pot depune prin sedimentarea gravitacionala pe sol;
- Pe perioada executiei lucrarilor se vor lua masuri necesare pentru :
 - Evitarea scurgerilor accidentale de produse petroliere de la autovehiculele transportoare;
 - Evitarea depozitarii necontrolate a materialelor folosite si deseurilor rezultate direct pe sol in spatii neamenajate corespunzator;
 - In cazul poluarii accidentale a solului cu produse petroliere si uleiuri minerale de la vehiculele grele si de la echipamentele mobile se va proceda imediat la utilizarea materialelor absorbante, la decopertarea solului contaminat , stocarea temporara a deseurilor rezultate si a solului decopertat in recipienti adecvati in vederea neutralizarii de catre firme specializate.

➤ ***Impactul produs asupra biodiversitatii si a siturilor protejate***

Nu exista astfel de zone in apropierea amplasamentului.

5.6. Analiza financiară și economică aferentă realizării lucrărilor de intervenție:

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

1. Descrierea contextului;
2. Definierea obiectivelor;
3. Identificarea investiției;
4. Fezabilitatea tehnică și sustenabilitatea de mediu;
5. Analiza financiară;
6. Analiza economică;
7. Analiza de risc.

Analiza cost-beneficiu pentru investiția de față va urmări acest conținut-cadru.

De asemenea, au fost urmate recomandările privind realizarea analizei cost-beneficiu în cadrul HG nr. 907/2017 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice

Prin perioada de referință se înțelege numărul maxim de ani pentru care se fac prognoze în cadrul analizei economico-financiare. Prognozele privind evoluțiile viitoare ale proiectului trebuie să fie formulate pentru o perioadă corespunzătoare în raport cu durata pentru care proiectul este util din punct de vedere economic. Alegerea perioadei de referință poate avea un efect extrem de important asupra indicatorilor financiari și economici ai proiectului.

Concret, alegerea perioadei de referință afectează calcularea indicatorilor principali ai analizei cost-beneficiu și poate afecta, de asemenea, determinarea ratei de cofinanțare. Pentru majoritatea proiectelor de infrastructură, perioada de referință este de cel puțin 20 de ani, iar pentru investițiile productive este de aproximativ 10 ani.

Având în vedere specificul investiției, analiza cost-beneficiu va fi realizată pe o perioadă de 15 ani.

Calendarul de implementare a Proiectului

Durata de analiză în cadrul analizei cost-beneficiu, conform celor redate anterior, este de 15 de ani, din care primii 2 ani reprezintă perioada de construcție.

Astfel, Calendarul de Implementare a investiției este:

- Anii 2017-2018 investiție
- Intervalul 2019-2031 operare

Anul 2017 este anul de referință în elaborarea analizei cost-beneficiu, respectiv anul de actualizare a fluxurilor de numerar precum și anul de bază pentru exprimarea costurilor.

- a) Analiza cererii de bunuri și servicii care justifică necesitatea și dimensionarea investiției, inclusiv prognoze pe termen mediu și lung

Nu este cazul.

- b) Analiza financiară; sustenabilitatea financiară

Metodologie

Analiza cost-beneficiu este principalul instrument de estimare și evaluare economică a proiectelor.

Această analiză are drept scop să stabilească:

- măsura în care proiectul contribuie la politica de dezvoltare a sectorului social în România și în mod special la atingerea obiectivelor programului în cadrul căreia se solicită finanțare;
- fundamentarea calculului necesarului de finanțare din fonduri publice;

- măsura în care proiectul contribuie la bunăstarea economică a regiunii, evaluată prin calculul indicatorilor de rentabilitate socio-economică ai proiectului.

Principiile și metodologiile care au stat la baza prezentei analize cost-beneficiu sunt în conformitate cu:

- Hotărârea nr. 907/2017 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice
- „Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects”, decembrie 2014 – Comisia Europeană

Analiza cost-beneficiu se va baza pe principiul comparației costurilor alternativelor de proiect propuse în situația actuală. Modelul teoretic aplicat este **Modelul DCF – Discounted Cash Flow** (Cash Flow Actualizat) – care cuantifică diferența dintre veniturile și costurile generate de proiect pe durata sa de funcționare, ajustând această diferență cu un factor de actualizare, operațiune necesară pentru a „aduce” o valoare viitoare la momentul de baza a evaluării costurilor.

Analiza cost-beneficiu va fi realizată în preturi fixe, pentru anul de baza al analizei 2017, echivalent cu anul de baza al actualizării costurilor. Prin urmare, toate costurile vor fi exprimate în preturi constante 2017.

Investitia de capital

Titularul investiției este Sectorul 6 al Municipiului Bucuresti, iar fondurile necesare realizării investiției vor fi obținute prin accesarea unei finanțări publice.

Valoarea investiției totale de capital este de **2.445.174 lei (total general, cu TVA)**, esalonată pe o perioadă de doi ani, cu procentele de esalonare conform graficului de esalonare a investiției.

Calculul valorii reziduale a costului de capital

În ceea ce privește valoarea absolută a valorii reziduale, se va urma metoda amortizării liniare, care ține cont de durata normală de funcționare a activelor care compun investiția de baza. Valoarea reziduală reprezintă valoarea rămasă a activelor, valoarea corespunzătoare ultimului an de analiză a proiectului, respectiv anul de analiză 15.

În acest scop a fost stabilită valoarea reziduală a principalelor componente ale investiției, în funcție de durata de viață a fiecărei componente, iar valoarea reziduală a fost estimată la 50% din valoarea costului total de investiție.

Ipoteze în evaluarea scenariilor

Orizontul de previziune a costurilor și veniturilor generate de implementarea Proiectului, prezumat la evaluarea rentabilității financiare și economice, este de 15 ani, din care anii de analiză 1-2 (notați convențional cu anii 0-1) reprezintă perioada de implementare a proiectului.

La elaborarea analizelor financiare s-a adoptat varianta folosirii preturilor fixe, fără a se aplica un scenariu de evoluție pentru rata inflației la moneda de referință, și anume Lei. Rata de actualizare folosită în estimarea rentabilității Proiectului a fost de 5%.

În vederea actualizării la zi a fluxurilor nete viitoare necesare calculării indicatorilor specifici (VPN, RIR, etc) se estimează această rată la nivelul costului de oportunitate a capitalului investiție pe termen lung. Având în vedere că acest capital este direcționat către un proiect de investiție cu impact major asupra comunității locale și adresează un serviciu de utilitate publică nivelul de referință este recomandat la nivelul de 5%. Acest procent a fost identificat ca fiind încadrat într-un interval rezonabil la nivelul unor esantioane reprezentative de proiecte similare în spațiul european și implementate cu succes din surse publice.

Proiectul nu este generator de venituri nete, conform definițiilor incluse la Art 61 (1) și (7)(b) din Regulamentul (UE) NR. 1303/2013 și în Ordinul MADR nr. 2112/2015, Art 6 (24) și (25):

„24. proiecte generatoare de venituri nete - acele proiecte de realizare a unor investiții/activități care ulterior finalizării lor generează venituri nete;

25. venituri nete - intrările de numerar plătite direct de utilizatori beneficiarilor schemei pentru bunurile sau serviciile din cadrul operațiunii, cum ar fi taxele suportate direct de utilizatori pentru utilizarea infrastructurii, vânzarea sau închirierea de terenuri sau clădiri ori plățile pentru servicii, minus eventualele costuri de funcționare și de înlocuire a echipamentelor cu durată scurtă de viață, suportate pe parcursul perioadei corespunzătoare; economiile la costurile de funcționare generate de operațiunea în cauză se tratează drept venituri nete, cu excepția cazului în care sunt compensate de o reducere egală a subvențiilor de funcționare"

Evoluția prezumată a veniturilor și a costurilor de operare și întreținere

Costurile pentru întreținerea și operarea obiectivului investiției includ categorii de costuri specifice exploatarei obiectivelor de investiții din domeniu.

Aceste categorii de costuri de operare sunt estimate în cele două variante:

- varianta fără proiect (situația existentă);
- varianta cu proiect (varianta rezultată ca urmare a implementării investiției propuse în proiectul de față).

Conform regulilor de elaborare a analizei financiare, în aceasta vor fi luate în calcul numai valorile incrementale ale costurilor de operare, respectiv diferența dintre varianta cu proiect și varianta fără proiect.

Astfel, după estimările în cele 2 variante, vor fi prezentate și estimările în varianta incrementală, care vor reprezenta date de intrare pentru analiza financiară.

În ambele variante, previziunile de costuri se vor face pentru o perioadă de referință de 15 de ani de analiză, care include perioada de implementare a investiției (2 ani).

Profitabilitatea financiară a investiției

Modelul de analiză financiară a proiectului va analiza cash-flow-ul financiar consolidat și incremental generat de proiect, pe baza estimărilor costurilor investitoriale, a costurilor cu întreținerea, generate de implementarea proiectului, evaluate pe întreaga perioadă de analiză, precum și a veniturilor financiare generate.

Indicatorii utilizați pentru analiza financiară sunt:

- Valoarea Netă Actualizată Financiară a proiectului;
- Rata Internă de Rentabilitate Financiară a proiectului;
- Raportul Beneficiu - Cost; și
- Fluxul de Numerar Cumulat.

Valoarea Netă Actualizată Financiară (VNAF) reprezintă valoarea care rezultă deducând valoarea actualizată a costurilor previzionate ale unei investiții din valoarea actualizată a beneficiilor previzionate.

Rata Internă de Rentabilitate Financiară (RIRF) reprezintă rata de actualizare la care un flux de costuri și beneficii exprimate în unități monetare are valoarea actualizată zero. Rata internă de rentabilitate este comparată cu rate de referință pentru a evalua performanța proiectului propus.

Raportul Beneficiu-Cost (R B/C) evidențiază măsura în care beneficiile proiectului acoperă costurile acestuia. În cazul când acest raport are valori subunitare, proiectul nu generează suficiente beneficii și are nevoie de finanțare (suplimentară).

Fluxul de numerar cumulat reprezintă totalul monetar al rezultatelor de trezorerie anuale pe întreg orizontul de timp analizat.

Calculul pentru profitabilitatea financiară a investiției totale sunt prezentate în tabelul următor.

Calculul Ratei Interne de Rentabilitate Financiare a Investiției Totale (lei, cu TVA, preturi constante 2017)

Eficientizarea energetica a consumului de energie pentru
Liceul "Petru Poni" – Corp Camin, B-dul. Preciziei, nr. 18, Sector 6, Bucuresti

Anul de analiza	Anul de operare	Intrari	Venituri	Iesiri	Cost de constructie	Valoarea reziduală	Costuri de operare si intretinere	Flux de numerar net	Flux de numerar net actualizat
2017		0	0	122,259	122,259	0	0	-122,259	-122,259
2018		0	0	2,322,916	2,322,916	0	0	-2,322,916	-2,233,573
2019	1	0	0	19,561	0	0	19,561	-19,561	-18,086
2020	2	0	0	19,561	0	0	19,561	-19,561	-17,390
2021	3	0	0	19,561	0	0	19,561	-19,561	-16,721
2022	4	0	0	19,561	0	0	19,561	-19,561	-16,078
2023	5	0	0	19,561	0	0	19,561	-19,561	-15,460
2024	6	0	0	19,561	0	0	19,561	-19,561	-14,865
2025	7	0	0	19,561	0	0	19,561	-19,561	-14,293
2026	8	0	0	19,561	0	0	19,561	-19,561	-13,744
2027	9	0	0	19,561	0	0	19,561	-19,561	-13,215
2028	10	0	0	19,561	0	0	19,561	-19,561	-12,707
2029	11	0	0	19,561	0	0	19,561	-19,561	-12,218
2030	12	0	0	19,561	0	0	19,561	-19,561	-11,748
2031	13	0	0	-1,203,026	0	-1,222,587	19,561	1,203,026	694,717

Rata Interna de Rentabilitate Financiară a Investiției Totale (RIRF/C) -6.30%

Valoarea Neta Actualizată Financiară a Investiției Totale (VANF/C) -1,837,638

Raportul Beneficii / Cost al Capitalului (B/C C) 0.00

RIRF/C se situeaza sub pragul de rentabilitate de 5%. Acest lucru arata ca rentabilitatea financiara a capitalului investit este negativa; analiza financiara demonstreaza necesitatea acordarii finantarii publice, care sa sustina obtinerea unui cash-flow pozitiv al proiectului.

Conform metodologiei in vigoare vizand fundamentarea proiectelor de investitii de acest tip, sunt intrunite conditiile pentru a sustine necesitatea finantarii publice.

Pentru ca un proiect să necesite intervenție financiară din partea fondurilor publice, VANF a investiției trebuie să fie negativă, iar RIRF a investiției mai mică decât rata de actualizare (5%). Valorile calculate pentru indicatorii financiari ai acestei investiții se conformează acestor reguli, ceea ce înseamnă că proiectul are nevoie de finanțare publica pentru a putea fi implementat.

Durabilitatea financiara a proiectului

Analiza sustenabilitatii financiare a investitiei evalueaza gradul in care proiectul va fi durabil, din prisma fluxurilor financiare anuale, dar si cumulate, de-a lungul perioadei de analiza. Fluxurile de costuri corespund scenariului incremental „Fara Proiect” – „Cu Proiect”.

Durabilitatea financiara a capitalului investit (lei, cu TVA, preturi constante 2017)

Anul de analiza	Anul de operare	INTRARI	Venituri (alocații bugetare)	Grant UE	Contributie proprie	IESIRI	Investitie	Total costuri de operare si intretinere	Flux net de numerar	Flux net de numerar cumulat
2017		122,259	0	0	122,259	122,259	122,259	0	0	0
2018		2,322,916	0	0	2,322,916	2,322,916	2,322,916	0	0	0
2019	1	19,561	19,561			19,561		19,561	0	0
2020	2	19,561	19,561			19,561		19,561	0	0
2021	3	19,561	19,561			19,561		19,561	0	0
2022	4	19,561	19,561			19,561		19,561	0	0
2023	5	19,561	19,561			19,561		19,561	0	0
2024	6	19,561	19,561			19,561		19,561	0	0
2025	7	19,561	19,561			19,561		19,561	0	0
2026	8	19,561	19,561			19,561		19,561	0	0
2027	9	19,561	19,561			19,561		19,561	0	0
2028	10	19,561	19,561			19,561		19,561	0	0
2029	11	19,561	19,561			19,561		19,561	0	0
2030	12	19,561	19,561			19,561		19,561	0	0
2031	13	19,561	19,561			19,561		19,561	0	0

Fluxul cumulat de numerar este pozitiv in fiecare din anii prognozati, in conditiile in care costurile de operare si intretinere vor fi acoperite prin alocari bugetare.

c) Analiza economică; analiza cost-eficacitate

Principii generale de elaborare a analizei economice si documente relevante

Prin analiza economică se urmărește estimarea impactului și a contribuției proiectului la creșterea economică la nivel regional și național.

Aceasta este realizată din perspectiva întregii societăți (municipiu, regiune sau țară), nu numai punctul de vedere al proprietarului infrastructurii.

Analiza financiară este considerată drept punct de pornire pentru realizarea analizei socio-economice. În vederea determinării indicatorilor socio-economici trebuie realizate anumite ajustări pentru variabilele utilizate în cadrul analizei financiare.

Principiile și metodologiile care au stat la baza prezentei analize cost-beneficiu sunt în concordanță cu:

- „Guidance on the Methodology for carrying out Cost-Benefit Analysis”, elaborat de Comisia Europeană pentru perioadă de programare 2014-2020;

Principalele recomandări privind analiza armonizată a proiectelor se referă la următoarele elemente:

- Elemente generale: tehnici de evaluare, transferul beneficiilor, tratarea impactului necuantificabil, actualizare și transfer de capital, criteriile de decizie, perioada de analiză a proiectelor, evaluarea riscului viitor și a sensibilității, costul marginal al fondurilor publice, tratarea efectelor socio-economice indirecte;
- Costuri de mediu;
- Costurile și impactul indirect al investiției de capital (inclusiv costurile de capital pentru implementarea proiectului, costurile de întreținere, operare și administrare, valoarea reziduală).

Rata de actualizare pentru actualizarea costurilor și beneficiilor în timp este de 5%, în conformitate cu normele Europene așa cum sunt descrise în ‘Guide to cost-benefit analysis of investment projects’ editat de ‘Evaluation Unit - DG Regional Policy’, Comisia Europeană. Rata de actualizare de 5% este valabilă pentru „tarile de coeziune”, România încadrându-se în această categorie.

Ipoteze de baza

Scopul principal al analizei economice este de a evalua dacă beneficiile proiectului depășesc costurile acestuia și dacă merită să fie promovat. Analiza este elaborată din perspectiva întregii societăți nu numai din punctul de vedere al beneficiarilor proiectului iar pentru a putea cuprinde întreaga varietate de efecte economice, analiza include elemente cu valoare monetară directă, precum costurile de construcții și întreținere și economiile din costurile de operare precum și elemente fără valoare de piață directă precum economia de timp și impactul de mediu.

Toate efectele ar trebui cuantificate financiar (adică primesc o valoare monetară) pentru a permite realizarea unei comparații consistente a costurilor și beneficiilor în cadrul proiectului și apoi sunt adunate pentru a determina beneficiile nete ale acestuia. Astfel, se poate determina dacă proiectul este dezirabil și merită să fie implementat. Cu toate acestea, este important de acceptat faptul că toate efectele proiectului pot fi cuantificate financiar, cu alte cuvinte nu tuturor efectelor socio-economice li se pot atribui o valoare monetară.

Anul 2017 este luat ca bază fiind anul întocmirii analizei cost-beneficiu. Prin urmare, toate costurile și beneficiile sunt actualizate prin prisma preturilor reale din anul 2017.

Valoarea reziduală la sfârșitul perioadei de analiză a fost estimată la 50% din costul total de investiție, pentru orice element care va fi realizat ca parte a lucrărilor de investiții.

Ca indicator de performanță a lucrărilor de modernizare, s-au folosit Valoarea Actualizată Netă (beneficiile actualizate minus costurile actualizate) și Gradul de Rentabilitate (rata beneficiu/cost). Acesta din urmă exprimă beneficiile actualizate raportate la unitatea monetară de capital investit. În

final, rezultatele sunt exprimate sub forma Ratei Interne de Rentabilitate: rata de scont pentru care Valoarea Neta Actualizata ar fi zero.

Rata Interna de Rentabilitate Economica

Calculul Ratei Interne de Rentabilitate a Proiectului (EIRR) se bazează pe ipotezele:

- Toate beneficiile și costurile incrementale sunt exprimate în prețuri reale 2017, în Lei;
- EIRR este calculată pentru o durată de 15 ani a Proiectului. Aceasta include perioada de construcție (anii 0-1), precum și perioada de exploatare, până în anul 15;
- Viabilitatea economică a Proiectului se evaluează prin compararea EIRR cu Costul Economic real de Oportunitate al Capitalului (EOCC). Valoarea EOCC utilizată în analiză este 5%. Prin urmare, Proiectul este considerat fezabil economic, dacă EIRR este mai mare sau egală cu 5%, condiție ce corespunde cu obținerea unui raport beneficii/costuri supraunitar.

Eșalonarea Investiției

- Eșalonarea investiției s-a presupus a se derula pe o perioadă de doi ani, pentru anii de analiza 0-1, conform Calendarului Proiectului.

Beneficiile economice

Au fost considerate pentru analiza socio-economica, doar o parte din componentele monetare care au influența directă. Pentru determinarea acestor beneficii s-a aplicat același concept de analiza incrementală, respectiv se estimează beneficiile în cazul diferenței între cazul "cu proiect" și "fara proiect".

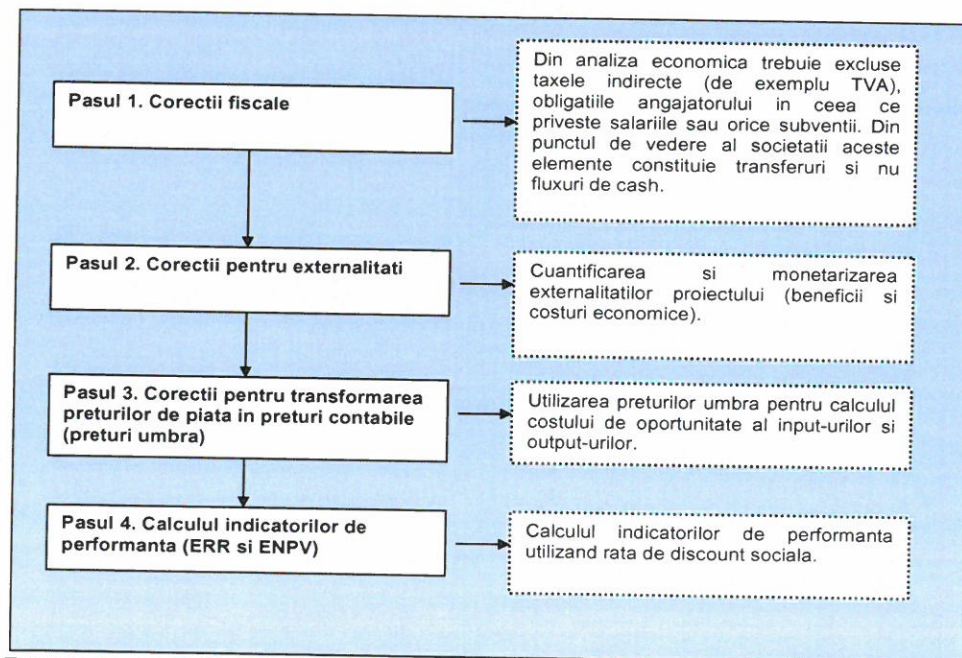
Efectele sociale (pozitive) ale implementării proiectului sunt multiple și se pot clasifica în două categorii:

În rezumat, etapele de realizare a analizei economice sunt:

1. Aplicarea corecțiilor fiscale;
2. Monetizarea impacturilor (calculul beneficiilor);
3. Transformarea prețurilor de piață în prețuri contabile (prețuri umbră); și
4. Calculul indicatorilor cheie de performanță economică

Figura următoare sintetizează etapele de realizare a analizei economice.

Etapele de realizare a analizei economice



Corecțiile fiscale și transformarea prețurilor de piață în prețuri contabile

Aplicarea corecțiilor fiscale

Aplicarea corecțiilor fiscale constă în deducerea cotei TVA de 19% din cadrul costurilor exprimate în valori financiare.

Transformarea prețurilor de piață în prețuri contabile

Pentru calculul factorilor de conversie din prețuri de piață în prețuri contabile se utilizează adesea o tehnică numită analiza semi-input-output (SIO)¹. Analiza SIO folosește tabele de intrări ieșiri cu date la nivel național, recensăminte naționale, sondaje cu privire la cheltuielile gospodăriilor și alte surse la nivel național, cum ar fi date cu privire la tarifele vamale, cotații și subvenții. Această analiză poate fi folosită și la calculul factorului de conversie standard.

Deși factorul de conversie standard se determină în mod normal prin calcularea factorilor de conversie corespunzători sectoarelor productive ale unei economii, se poate folosi și formula:

$$FCS = \frac{(M + X)}{(M + Tm - Sm) + (X - Tx + Sx)}$$

unde,

- FCS = factor de conversie standard;
- M = valoarea totală a importurilor în prețuri CIF la graniță;
- X = valoarea totală a exporturilor în prețuri FOB la graniță;
- Tm = valoarea taxelor vamale totale aferente importurilor;
- Sm = valoarea totală a subvențiilor pentru importuri;
- Tx = valoarea totală a taxelor la export;
- Sx = valoarea totală a subvențiilor pentru exporturi.

În calcularea **prețului contabil (umbră) al forței de muncă** se aplică următoarea formulă:

PCF = PPF x (1-u) x (1-t), unde:

- PCF = Prețul contabil al forței de muncă
- PPF = Prețul de piață al forței de muncă
- u = Rata regională a șomajului
- t = Rata plăților aferente asigurărilor sociale și alte taxe conexe

În tabelul de mai jos se prezintă factorii de conversie a prețurilor de piață în prețuri contabile, pe categorii de costuri, pentru proiectele din România, așa cum au fost definiți în cadrul Ghidului Național pentru Analiza Cost – Beneficiu ACIS-Jaspers.

Factori de conversie de la prețuri de piață în prețuri contabile

Categorie de cost	Factor de conversie	Comentariu
Articole care se pot comercializa	1	
Articole care nu se pot comercializa	1	dacă nu se justifică altfel
Forța de muncă calificată	1	
Forța de muncă necalificată	SWRF	formula de calcul (1-u) x (1-t)
Achiziția de teren	1	dacă nu se justifică altfel
Transferuri financiare	0	

Sursa: <http://www.metodologie.ro/Ghid%20ACB%20RO%20proiect.pdf>, pag. 16

¹ Sursa: Analiza cost-beneficiu – concepte și practică Anthony E. Boardman, David H. Greenberg, Aidan R. Vining, David L. Weimer, Editura ARC, Ediția a II-a, pagina 527.

Ghidul Comisiei Europene pentru elaborarea Analizelor Cost-Beneficiu pentru proiectele de infrastructura stabileste un factor de conversie de 0.6 de la valori financiare la valori economice pentru forta de munca necalificata. (pag. 132, cap. 4.1.4). De asemenea, Ghidul sugereaza si o compozitie a elementelor de cost pentru costul de intretinere si operare, respectiv pentru costul de constructie, dupa cum urmeaza:

- Costul de intretinere si operare: 40% forta de munca necalificata, 8% forta de munca calificata, 45% materiale si utilaje, 7% energie.
- Costul de constructie: 37% forta de munca necalificata, 7% forta de munca calificata, 46% materiale si utilaje, 10% energie.

In lipsa unor informatii specifice proiectului analizat (informatii detaliate cu privire la structura costurilor antreprenorului general precum si a companiilor de constructie ce vor fi implicate in activitatile de intretinere), se vor utiliza aceste date de intrare.

Avand in vedere acestea, factorii de conversie din preturi contabile in preturi umbra sunt:

- Pentru costul de **intretinere si operare**: $0,4 \times 0,6 + 0,6 \times 1 = \mathbf{0,84}$
- Pentru costul de **constructie**: $0,37 \times 0,6 + 0,63 \times 1 = \mathbf{0,85}$.

Calculul indicatorilor de performanta economica (Lei, preturi constante 2017)

Anul de analiza	Anul de operare	Cost de constructie	Cost de Intretinere si Operare	Valoarea reziduala	Total costuri	Beneficii economice	Total Beneficii	Beneficii Nete neactualizate	Beneficii Nete actualizate
2017		87,328	0	0	87,328		0	-87,328	-87,328
2018	1	1,659,225	0	0	1,659,225		0	-1,659,225	-1,580,215
2019	2	0	13,808	0	13,808	250,000	250,000	236,192	214,233
2020	3	0	13,808	0	13,808	250,000	250,000	236,192	204,031
2021	4	0	13,808	0	13,808	250,000	250,000	236,192	194,316
2022	5	0	13,808	0	13,808	250,000	250,000	236,192	185,063
2023	6	0	13,808	0	13,808	250,000	250,000	236,192	176,250
2024	7	0	13,808	0	13,808	250,000	250,000	236,192	167,857
2025	8	0	13,808	0	13,808	250,000	250,000	236,192	159,864
2026	9	0	13,808	0	13,808	250,000	250,000	236,192	152,251
2027	10	0	13,808	0	13,808	250,000	250,000	236,192	145,001
2028	11	0	13,808	0	13,808	250,000	250,000	236,192	138,097
2029	12	0	13,808	0	13,808	250,000	250,000	236,192	131,521
2030	13	0	13,808	0	13,808	250,000	250,000	236,192	125,258
2031	14	0	13,808	0	13,808	250,000	250,000	236,192	119,293

Rata Interna de Rentabilitate Economica (EIRR) 9.15%

Valoarea Neta Actualizată Economica (ENPV) 445,492

Raportul Beneficii / Costuri (BCR) 1.25

Analiza economică a proiectului arata oportunitatea investiției, ENPV fiind pozitiv, dar și efectul benefic al acesteia asupra economiei locale, superior costurilor economice și sociale pe care acesta le implică, raportul beneficii/cost fiind mai mare decât 1.

În ceea ce privește rata internă de rentabilitate economică a proiectului, aceasta este de 9,15%, valoare superioară ratei de actualizare socială de 5%. Acest lucru reflectă rentabilitatea din punct de vedere economic a investiției.

Efectele pozitive asupra utilizatorilor și asupra societății, în general, sunt evidente ceea ce conduce la concluzia ca proiectul merita promovat.

Condițiile impuse celor trei indicatori economici pentru ca un proiect să fie viabil economic sunt:

- ENPV să fie pozitiv;
- EIRR să fie mai mare sau egală cu rata socială de actualizare (5%);
- BCR să fie mai mare decât 1.

Principalii indicatori ai analizei economice

Principalii parametri și indicatori	Valori
Rata socială de actualizare (%)	5%
Rata internă de rentabilitate economice (EIRR)	9.15%
Valoare actualizata neta economica (ENPV) (lei)	445,492
Raporturi beneficii-costuri (BCR)	1.25

Analizând valorile indicatorilor economici rezultă că proiectul este viabil din punct de vedere economic. Indicatorii economici au valori bune datorită beneficiilor economice generate de implementarea proiectului.

d) Analiza de riscuri, măsuri de prevenire/diminuare a riscurilor

In cele ce urmeaza vor fi identificate riscurile asumate (de natura tehnica, financiara, institutionala, legala) ce pot interveni in cursul perioadei de implementare a proiectului.

Tehnice:

- Executia deficitara a proiectului
- Lipsa unei supervizari bune a desfasurarii lucrarii

Financiare:

- Neaprobarea finantarii
- Intarzierea platilor

Legale:

- Nerespectarea procedurilor legale de contractare a firmei pentru executia lucrarii

Institutionale:

- Lipsa colaborarii institutionale
- Lipsa capacitatii unei bune gestionari a resurselor umane si materiale

Riscurile legate de realizarea proiectului care pot aparea pot fi de natura interna si externa.

- Interna – pot fi elemente tehnice legate de indeplinirea realista a obiectivelor si care se pot minimiza printr-o proiectare si planificare riguroasa a activitatilor
- Externa – nu depind de beneficiar, dar pot fi contracarate printr-un sistem adecvat de management al riscului

Acesta se bazeaza pe cele trei sisteme cheie (consacrate) ale managementului de proiect.

Sistemul de monitorizare

Esenta acestuia consta in compararea permanenta a situatiei de fapt cu planul acestuia: evolutie fizica, cheltuieli financiare, calitate (obiectivele proiectului sunt congruente cu activele create).

O abatere indicata de sistemul de monitorizare (evolutie programata/stare de fapt) conduce la un set de decizii a managerilor de proiect care vor decide daca sunt posibile si/sau anumite masuri de remediere.

Sistemul de control

Acesta va trebui sa intre in actiune repede si eficient cand sistemul de monitorizare indica abateri.

Membrii echipei de proiect au urmatoarele atributii principale:

- a lua decizii despre masurile corective necesare (de la caz la caz)
- autorizarea masurilor propuse
- implementarea schimbarilor propuse
- adaptarea planului de referinta care sa permita ca sistemul de monitorizare sa ramana eficient

Sistemul informational

Va sustine sistemele de control si monitorizare, punand la dispozitia echipei de proiect (in timp util) informatiile pe baza carora ea va actiona.

Pentru monitorizarea proiectului (primul sistem cheie al managementului de proiect) informatiile strict necesare sunt urmatoarele:

- masurarea evolutiei fizice
- masurarea evolutiei financiare
- controlul calitatii
- alte informatii specifice care prezinta interes deosebit.

Mecanismul de control financiar

Intelegem prin mecanism de control financiar prin care se va asigura utilizarea optima a fondurilor, un sistem circular de reguli care vor ajuta la atingerea obiectivelor proiectului evitand surprizele si semnalizand la timp pericolele care necesita masuri corective.

Global, acest concept se refera la urmatoarele:

- stabilirea unei planificari financiare
- confruntarea la intervale regulate (doua luni) a rezultatelor efective ale acestei planificari
- compararea abaterilor dintre plan si realitate
- impiedicarea evolutiilor nedorite prin luarea unor decizii la timpul potrivit

Principalele instrumente de lucru operative se vor baza in principal pe analize cantitative si calitative a rezultatelor.

Contabilitatea si managementul financiar

Va fi asigurata de un specialist contabil care va contribui la indeplinirea a trei sarcini fundamentale:

- planificarea, controlul si inregistrarea operatiunilor
- prezentarea informatiilor (primele doua puncte sunt sarcini ale specialistului contabil)
- decizia in chestiuni financiare (atributii ale conducerii)

Planificarea, controlul si inregistrarea operatiunilor

Presupun operatiuni cum ar fi platile pentru bunuri si servicii, materiale, plata salariilor, cat si efectuarea incasarilor din vanzari. Planificarea tranzactiilor este necesara. Managementul proiectului trebuie sa autorizeze aceste tranzactii si disponibilizarea fizica a fondurilor prin proceduri de autorizare a platilor si de depunere a fondurilor in contul bancar al proiectului. Controlul financiar se refera la armonizarea evidentelor fizice ale operatiunilor cu bugetele aprobate.

Prezentarea informatiilor

Va fi necesara unificarea rezultatelor diferitelor operatiuni, evaluand implicatiile acestuia si rezumandu-le in rapoarte regulate si dare care vor oferi informatii despre evolutia pe nivele de cheltuieli, vor include prognoze ale situatiilor financiare viitoare si vor identifica zonele problematice

Activitatea de decizie la nivel financiar

Sistemul va combina elementele esentiale ale functiei de inregistrare si control logic cu procesul de raportare metodica. Succint, prin activitatea decizionala intelegem urmatoarele: alegerea strategiilor, alocarea intre activitati, revizuirea bugetului, verificarea contabila interna.

6. SCENARIUL/OPTIUNEA TEHNICO-ECONOMICA RECOMANDATA

6.1. Comparatia scenariilor/optiunilor propuse din punct de vedere tehnic, economic, financiar, al sustenabilitatii riscurilor

Corp C1

S-au analizat doua pachete de masuri pentru reabilitarea cladirii existente, in scopul ridicarii acesteia la un standard functional eficient din punctul de vedere al destinatiei acesteia.

Pachetul de masuri P1-1 = S1+S2+S3.1+S4+ I1

Este de remarcat faptul că prin aplicarea tuturor masurilor propuse (pachetul de masuri combinate) se obține o reducere semnificativă a consumului de energie termică.

Consumul specific anual de căldură al clădirii, ca urmare a aplicării măsurilor prezentate, este:

- pentru pachetul de masuri **P1-1** avem, $q_T = 124.30 \text{ kW/m}^2 \text{ an}$ (din care pentru încălzire $q_{inc} = 67.98 \text{ kW/m}^2 \text{ an}$, pentru prepararea apei calde de consum $q_{acm} = 38.33 \text{ kW/m}^2 \text{ an}$ si $q_{ii} = 18.00 \text{ kW/m}^2 \text{ an}$), ceea ce va conduce la încadrarea construcției în clasa energetică "A", clădirii atribuindu-i-se **nota 96.54**.

Această valoare reprezintă o reducere de **49.81 %** din consumul specific anual de căldură al clădirii existente pentru **pachetul de masuri P1-1**. În urma calculului întocmit conform metodologiei de calcul rezultă un $R_M' = 2.85 \text{ [m}^2\text{K/W]}$.

Valoarea totală a investiției prin aplicarea pachetului de masuri de reabilitare **P1-1** este de **286441,35 Euro**.

În această situație durata de recuperare a investiției pentru pachetul de masuri de reabilitare **P1-1** este de **7,91 ani**.

Pachetul de masuri P1-2 = S1+S2+S3.2+S4+I1

- pentru pachetul de masuri **P1-2** avem, $q_T = 125.15 \text{ kW/m}^2 \text{ an}$ (din care pentru încălzire $q_{inc} = 68.82 \text{ kW/m}^2 \text{ an}$, pentru prepararea apei calde de consum $q_{acm} = 38.33 \text{ kW/m}^2 \text{ an}$ si $q_{ii} = 18.00 \text{ kW/m}^2 \text{ an}$), ceea ce va conduce la încadrarea construcției în clasa energetică "B", clădirii atribuindu-i-se **nota 96.43**.

Această valoare reprezintă o reducere de **49.47 %** din consumul specific anual de căldură al clădirii existente pentru **pachetul de masuri P1-2**. În urma calculului întocmit conform metodologiei de calcul rezultă un $R_M' = 2.80 \text{ [m}^2\text{K/W]}$.

Valoarea totală a investiției prin aplicarea pachetului de masuri de reabilitare **P1-2** este de **287513,37 Euro**.

În această situație durata de recuperare a investiției pentru pachetul de masuri de reabilitare **P1-2** este de **7.96 ani**.

Analiza tabelelor de calcule energetice din **breviarul de calcul economic** arată că pachetele de solutii combinate **satisfac majoritatea condițiilor de validare din punct de vedere economic si termotehnic atat pentru pachetul de masuri P1-1 cat si pentru pachetul de masuri P1-2**.

In cazul pachetului de masuri P1-1 observam ca din punct de vedere termoenergetic sunt atinsi toti parametrii, durata de recuperare a investitiei este 7.91 ani iar economia de energie este mai mare decat in cazul pachetului de masuri P1-2.

CONCLUZIE :

Se recomanda aplicarea pachetului de masuri P1-1, complet cu toate masurile de reabilitare energetica propuse, care cuprinde folosirea polistirenului expandat ignifugat la termoizolarea peretilor exteriori, a polistirenului expandat ignifugat de inalta densitate la termoizolarea terasei, a vatei minerale de natura bazaltica penru termoizolarea planseului peste subsol , cu avantajele si dezavantajele ce decurg din aplicarea masurilor analizate mai sus.

Efectul final conduce la o imbunatatire a aspectului arhitectural al orasului concomitent cu o imbunatatire a confortului termic si a economiei de energie.

In urma aplicarii pachetului de masuri P1-1, complet cu toate masurile de reabilitare energetica propuse, se asigura :

- o scădere a emisiilor echivalent CO2 față de emisiile inițiale de : 64.20 %
- o reducere a consumului de energie față de consumul inițial de : 49.81%

In ceea ce priveste comparatia scenariilor din punct de vedere al sustenabilitatii riscurilor mentionam ca solutia propusa pachetul complet P1-1 prezinta urmatoarele avantaje:

- polistirenul expandat ignifugat de inalta densitate este un material stabil, contractiile lui fiind „consumate“ in totalitate inainte de punerea in opera.
- Permeabilitatea la vapori a materialului, daca acesta este montat la exterior, nu favorizeaza “blocarea” umiditatii intre placa de polistiren si zid, astfel neaparand nici mucegaiul.
- utilizarea sistemului reduce costurile constructiei datorita montarii lui rapide.
- masurile de eliminare a pierderilor de agent termic de incalzire si apa calda de consum menajer, in mod deosebit din subsol, spatiu care nu este supravegheat permanent, duc la cresterea performantei energetice a cladirii.
- De asemenea se reduce necesarul de caldura furnizat cladirii de catre instalatia interioara existenta, la nivelul optim rezultat din reabilitarea anvelopei.

6.2. Selectarea si justificarea scenariului recomandat

S-a selectat pachetul complet de solutii P1-1 care cuprinde masuri pe constructii si pe instalatii. Avantajele termoizolarii cu polistiren expandat ignifugat de inalta densitate, fata de alte materiale termoizolante, sunt:

- Se izoleaza cladirea foarte bine, fara a o incarca semnificativ;
- Nu absoarbe apa, iar asta il face ideal si pentru a fi folosit in zone cu umiditate ridicata;
- Poate fi ignifugat;
- Nu se dilata si nu se contracta;
- Nu putrezeste;
- Nu este atacat de daunatori sau ciuperci;
- Usor de prelucrat, de pus in opera;
- Are costuri mici de manopera.

- măsurile de eliminare a pierderilor de agent termic de incalzire si apa calda de consum menajer, in mod deosebit din subsol, spatiu care nu este supravegheat permanent, duc la cresterea performantei energetice a cladirii.
- De asemenea se reduce necesarul de caldura furnizat cladirii de catre instalatia interioara existenta, la nivelul optim rezultat din reabilitarea anvelopei.

6.3. Principalii indicatori tehnico -economici aferenti investitiei

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

1.valoarea totala a lucrarilor de interventie inclusiv TVA 19% – total 2445174,40 lei
din care constructii-montaj (C + M) inclusiv TVA 19% : **1245558,85 lei**

2.valoarea totala a lucrarilor de interventie fara TVA – total 2056606,71 lei din care constructii-montaj (C + M) fara TVA : **1046688,11 lei**

- b) Indicatori minimali, respectiv indicatori de performanta – elemente fizice/capacitati fizice care sa indice atingerea tinte obiectivului de investitii si dupa caz, calitativi, in conformitate cu standardele, normativele si reglementarile tehnice in vigoare

Tinta obiectivului de investitie a fost atinsa prin aplicarea pachetului de solutii P1-1 in care sunt cuprinse urmatoarele masuri:

Solutia 1 (S1) – Sporirea rezistentei termice unidirectionale a peretilor exteriori peste valoarea de $1.75 \text{ m}^2\text{K/W}$ prin izolarea peretilor exteriori de fatada cu polistiren expandat ignifugat de inalta densitate de 15 cm grosime, protejat cu o masa de spaclu de minim 5 mm grosime si tencuiala acrilica structurata de minim 1,5 mm grosime sau suplimentarea termosistemului existent cu 5 cm in situatia in care, in functie de conditiile din teren, se accepta pastrarea acestuia.

Solutia 2 (S2) – Inlocuirea tamplariei existente de pe fatade, cu tamplarie termoizolanta etansa cu rama de Aluminiu, tratate low-e si eventual cu strat de argon, $R_{\text{min.}} = 0.5 \text{ m}^2\text{K/W}$ si montarea de ruloari.

Solutia 3.1 (S3.1) – Sporirea rezistentei termice a terasei peste valoarea minima de $4.5 \text{ m}^2\text{K/W}$ prin termoizolarea cu polistiren expandat ignifugat de inalta densitate de 30 cm grosime.

Solutia 4 (S4) – Sporirea rezistentei termice a placii peste subsol peste valoarea de $2.5 \text{ m}^2\text{K/W}$ prin izolarea cu vata minerala de 10 cm grosime.

Solutia (I1) - Solutii recomandate pentru instalatiile aferente cladirii

- Se propune o instalatie de panouri solare termice cu tuburi vidate care sa asigure apa calda menajera de consum prin intermediul unui boiler bivalent.
- Pentru reducerea consumului de energie electrica s-a prevazut inlocuirea corpurilor de iluminat cu unele cu LED, cu durata mare de viata si consum redus. Corpurile noi se vor monta pe aceleasi pozitii si pe aceleasi circuite electrice

existente. Suplimentar se vor monta panouri solare fotovoltaice pentru asigurarea partiala a consumului electric din acestea.

- Intrucat conform normativ I5-2010 nu se asigura ventilarea minima necesara pentru salile de clasa si pentru reducerea consumului de energie datorat ventilarii, s-a prevazut ventilatie mecanica cu recuperator de caldura de inalta eficienta pentru toate salile de clasa.
- inlocuirea totala a distributiei instalatiei de incalzire centrala cu conducte noi;
- izolarea conductelor de distributie agent termic incalzire inlocuite;
- instalarea unui sistem BMS de gestionare a consumului de incalzire. Acesta va fi dotat cu cronotermostat pentru diminuarea automata a caldurii noaptea, la sfarsiturile de saptamana si mai ales in vacante.
- montarea de robinete de sectorizare si golire la baza coloanelor si a robinetelor de presiune diferentiala, montate tot la baza coloanelor, care realizeaza autoreglarea termohidraulica a retelei de distributie.
- inlocuirea totala a distributiei de apa calda menajera cu conducte noi din PPR;
- izolarea conductelor de distributie apa calda menajera, inlocuite.
- montarea bateriilor cu fotocelula la obiectele sanitare
- inlocuirea corpurilor de incalzire si prevederea acestora cu robineti termostatati

Economia de energie

Este de remarcant faptul că prin aplicarea tuturor masurilor propuse (pachetul de masuri combinate P1-1) se obține o reducere semnificativă a consumului de energie termică.

Daca initial cladirea analizata avea un consum specific total **247.67 kW/m² an** se observa ca prin aplicarea **pachetului de masuri P1-1** avem **q_T = 124.30 kW/m² an** ceea ce va conduce la realizarea unei economii de energie de **49,81 %** si încadrarea construcției în clasa energetică "A", clădirii atribuindu-i-se **nota 96.54**.

- c) Indicatori financiari, socio-economici, de impact, de rezultat/operare, stabiliti in functie de specificul si tinta obiectivului de investitii

Avand in vedere specificul si tinta obiectivului de investitie avem urmatoorii indicatori de impact:

Indicator de realizare (de output) aferent cladirii	Valoarea la inceputul implementarii proiectului	Valoarea la finalul implementarii proiectului (de output)
Nivel anual specific al gazelor cu efect de sera (echivalent tone de CO2)	125.83	44.94
Consumul anual de energie primara (kWh/an)	524,773	190,412

Eficientizarea energetica a consumului de energie pentru
Liceul "Petru Poni" – Corp Camin, B-dul. Preciziei, nr. 18, Sector 6, Bucuresti

Indicator de proiect (suplimentar) aferent cladirii (de rezultat)	Valoare la inceputul implementarii proiectului	Valoare la finalul implementarii proiectului
Consumul anual de energie finala in cladirea publica (din surse neregenerabile) (tep)	43.01	15.61
Indicator de proiect (suplimentar) aferent cladirii (de realizare)	Valoare la inceputul implementarii proiectului	Valoare la finalul implementarii proiectului
Consumul anual specific de energie primara din surse neregenerabile (kWh/m2/an) total, din care:	272.06	98.71
- pentru incalzire	160.61	62.54
- pentru preparare apa calda de consum	43.32	16.18
- electric	68.12	19.99
Consumul anual specific de energie primara din surse regenerabile (kWh/m2/an) total, din care:	0.00	47.90
- pentru incalzire	0.00	0.00
- pentru preparare apa calda de consum	0.00	20.74
- electric	0.00	27.17

Se observa ca pachetul propus realizeaza :

- o economie de energie pentru incalzire de 61.06 %
- un consum specific de energie pentru incalzire, pentru zona climatica II de 67.98 kWh/m²an.
- o scadere anuala a gazelor cu efect de sera de 64,20%.

d) Durata estimata de executie a obiectivului de investitii, exprimata in luni

Durata estimata de executie a obiectivului de investitie este de 6 luni.

6.4. Prezentarea modului in care se asigura conformarea cu reglementarile specifice functiunii preconizate din punctul de vedere al asigurarii tuturor cerintelor fundamentale aplicabile constructiei, conform gradului de detaliere al propunerilor tehnice

Pentru obținerea unei construcții de calitate , se coroborează cerintele Conf. legii 10/1995 ca asigurarii tuturor cerintelor fundamentale aplicabile constructiei care sunt obligatorii pentru realizarea și menținerea, pe întreaga durată de existență astfel :

a) rezistență mecanică și stabilitate- S-a stabilit prin expertiza tehnica structura de rezistenta a cladirii si stabilitatea acesteia in ceea ce priveste masurile propuse

Structura de rezistenta este alcatuita din cadre formate din stalpi si grinzi dispuse pe ambele directii. Plansele sunt diafragme orizontale din beton armat turnat monolit. Din punct de vedere structural, starea constructiei este buna.

Conform cu normativele in vigoare constructia se incadreaza in clasa de risc seismic **R_sIII** ce corespunde constructiilor care sub efectul cutremurului de proiectare pot prezenta

degradari structurale care nu afecteaza semnificativ siguranta structurala, dar la care degradarile nestructurale pot fi importante.

b) securitate la incendiu;- Este asigurata protectia utilizatorilor si preintampinat risul de incendiu

Cladirea are urmatoarele caracteristici in ceea ce priveste riscul la incendiu:

- Gradul de rezistenta la foc : II (cf. P118/1-2013)
- Risc de incendiu: risc mic de incendiu (cf. P118/1-2013)

Pentru preintampinarea fenomenelor periculoase care pot da nastere factorilor de risc de incendiu, se recomanda urmatoarelor :

- Executia lucrarilor se va face cu respectarea riguroasa a proiectului;
- Aprovizionarea cu materiale se va face simultan cu executarea lucrarilor;
- Administrarea corespunzatoare a echipamentelor si instalatiilor cu personal calificat si specializat;
- Asigurarea unei bune functionari a instalatiilor si aparaturii din dotarea cladirii;
- Asigurarea dotarilor necesare pentru prevenirea si stingerea incendiilor.

S-au avut în vedere următoarele prescripții tehnice:

Ordin 141 si 775/98 - Norme generate de protectie impotriva incendiilor la proiectarea si realizarea constructiilor si instalatiilor.

P 118 -/2-2013-Normativ privind securitatea la incendiu a constructiilor.

Ordin 381/1219 MC al - Norme generale de prevenire si stingere a incendiilor - completare la NG-1977

Norme C 58 - Norme tehnice privind ignifigarea materialelor combustibile din lemn si textile utilizate în constructii

Normativ I 6 - Normativ pentru proiectarea si executarea retelelor si Instalatiilor de utilizare a gazelor naturale

Normativ I 7 - Normativ ptr. proiectarea si executarea instalatiilor electrice la consumatori, cu tensiunea pana la 1000 Vc.a. si 1500 Vc.c.

Normativ I 9 - Normativ ptr. proiectarea si executarea instalatiilor sanitare

Normativ I 13 - Normativ ptr. proiectarea si executarea instalatiilor de incalzire

Normativ I 20- Normativ ptr. proiectarea si executarea instalatiilor de protectie contra trăsnetului în constructii.

STAS 1478 - Constructii civile si industriale. Alimentarea interioara cu apa. Prescriptii fundamentale

STAS 6647 - Masuri de siguranta contra incendiilor. Elemente pentru STAS 6793 - Lucrari de zidarie. Coşuri canale de fum pentru foc obisnuite la constructii civile. Prescriptii generale.

STAS 297/1,2 - Indicatoare de securitate. Culori si forme. Conditii generale

STAS 4918 - Utilaje de stins incendii. Stingator portative cu praf si CO₂.

HG 1739/2006-Categorii de constructii si amenajari care se supun avizarii/autorizării privind securitatea la incendiu.

c) igienă, sănătate și mediu înconjurător;- Igiena mediului interior este realizata prin crearea unui climat higrotermic optim , ambianta termica globala corelata cu calitatea aerului si optimizarea consumurilor energetice . Nu sunt folosite materiale de finisaj care dupa aplicare emit gaze toxice sau favorizeaza formarea ciupercilor.

Igiena vizuala - iluminatul interior - asigura calitatea luminii naturale , în condițiile de igiena si sanatate.

S-au avut în vedere următoarele prescripții :

STAS 1907/1,2 - Fizica constructor. Termotehnica. Calculul necesarului de căldură. Temperaturi interioare de calcul

STAS 6472/10- Fizica constructor. Termotehnica. Transferul termic la contactul cu pardoseala

STAS 6472/3 - Fizica construcțiilor. Termotehnica. Calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirii

STAS 13.149 - Fizica construcțiilor. Ambiente termice moderate. Determinarea indicilor PMW si PPD si nivelele de performanta pentru ambiate.

STAS 9081 - Poluarea aerului

STAS 12574- Aer din zone protejate. Condiții de calitate

STAS 6724/1- Ventilarea dependențelor din clădiri de locuit. Ventilarea naturala.

Prescripții de proiectare

STAS 8313 - Iluminatul în clădiri si în spatii exterioare, la clădiri civile si industriale

STAS 6221 - Iluminatul natural al încăperilor la clădiri civile si industriale

STAS 6646/1- Iluminatul artificial. Condiții generate pentru ilumina

136- Normativ pentru folosirea energiei electrice la iluminatul artificial in utilizari casnice

STAS 6329- Apa potabila. Analiza biologica

STAS 3001-Apa. Analiza bacteriologica

STAS 1342-Apa potabila

STAS 1795 - Canalizari interioare

STAS 1846- Canalizari exterioare. Debite. Prescripții de proiectare

I13 - Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire

I 9 - Normativ pentru proiectarea inst. sanitare

STAS 12574 - Condiții de calitate a aerului din zonele protejate

d) siguranță și accesibilitate în exploatare; - Nu s-a intervenit asupra circulației interioare astfel încat siguranta circulației este asigurata si completata prin propunerile tehnice cu rampa de acces pentru persoanele cu disabilitati

Accesul pietonal este realizat la exterior prin alei de legătură cu aleile existente.

Accesul in clădire este retras de la circulația stradala .

Caile de circulație orizontale dau posibilitate de manevra si nu prezintă obstacole, proeminente, muchii sau alte surse de rănire.

Iluminarea artificiala - permite desfasurarea activitatilor.

Siguranta utilizatorilor cu privire la instalațiile prevăzute în cladire s-a realizat pentru:

- riscul de electrocutare evitat prin tensiuni nominale de lucru
- rezistenta de dispersie a prizei de pamant
- riscul de accidentare ca urmare a descărcărilor atmosferice (trasnet), prin obligativitatea prevederii ansamblului prizei de pamant.

S-au avut în vedere următoarele prescripții tehnice:

P118/2-2013-Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor.

CE - Normativ privind proiectarea clădirilor civile d.p.d.v. al cerinței de siguranța în exploatare

NP 051 /2000 actualizat 2016 Normativ pentru adaptarea clădirilor civile si spațiului urban la nevoile individuale ale persoanelor cu handicap.
STAS 2965 - Scări - Prescripții generale de proiectare
P 089-2003-Ghid pentru proiectarea scărilor si rampelor la clădiri
NP 063/2002-Normativ privind criteriile de performanta specifice rampelor si scărilor pentru circulația pietonala in construcții
STAS 6131 - Înălțimi de siguranța si alcătuirea parapetelor
STAS 6221/1989-Iluminatul natural al încăperilor
17/2011- Normativ pentru proiectarea, execuția si exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor
STAS 2912 - Protecția împotriva electrocutării. Limite admise
STAS 6646/1,2,3 - Iluminatul artificial
I 20 /2000- Normativ privind protecția construcțiilor împotriva trazeului
I 13 - Normativ pentru proiectarea si executarea instalațiilor de încălzire
I 9 - Normativ pentru proiectarea si executarea instalațiilor sanitare
SE EN-15287-1-2008-Proiectare, instalare si punere in funcțiune a coșurilor de fum
P 130 -1999- Norme metodologice privind urmărirea comportării construcțiilor, inclusiv supravegherea stării tehnice a acestora. Documente interpretative. Siguranța în utilizare.
C37 - 88- Normativ pentru alcătuirea si executarea invelitorilor la construcții

e) protecție împotriva zgomotului;- A fost asigurat un confort minim acceptabil prin proiectul initial al cladirii si completat la aceasta de faza de termoizolarea la interior cu vata minerala ce conduce la protectia impotriva zgomotului .

Elementele ce delimitează spatiile (încăperile) sunt prevăzute astfel ca zgomotului percept de către ocupanți sa se păstreze la un nivel corespunzător condițiilor în care sanatatea acestora sa nu fie periclitata. Se asigura astfel un confort minim acceptabil.

Izolarea acustica a spatiilor la zgomot aerian pe orizontala este asigurata de pereții exteriori, evitandu-se zgomotul perturbator fata de exterior a clădirii .

S-au avut în vedere următoarele prescripții:

STAS 10.009 - Acustica în construcții. Acustica urbană de zgomot. Limite admisibile ale nivelului de zgomot

STAS 6156- Acustica in constructii. Protectia impotriva zgomotului in constructii civile si social- culturale. Limite admisibile si parametrii de izolare acustica.

f) economie de energie și izolare termică;

Principalul scop al solutiilor propuse este asigurarea performantelor higrotermice ale elementelor perimetrare . Consideram ca prin solutiile propuse s-a asigurat economia de energia si izolare termica. Solutiile propuse sunt :

Solutia 1 (S1) – Sporirea rezistentei termice unidirectionale a peretilor exteriori peste valoarea de 1.75 m²K/W prin izolarea peretilor exteriori de fatada cu polistiren expandat ignifugat de inalta densitate de 15 cm grosime, protejat cu o masa de spaclu de minim 5 mm grosime si tencuiala acrilica structurata de minim 1,5 mm grosime sau suplimentarea termosistemului existent cu 5 cm in situatia in care, in functie de conditiile din teren, se accepta pastrarea acestuia.

Solutia 2 (S2) – Inlocuirea tamplariei existente de pe fatade, cu tamplarie termoizolanta etansa cu rama de Aluminiu, tratate low-e si eventual cu strat de argon, $R_{min.} = 0.5 \text{ m}^2\text{K/W}$ si montarea de ruloari.

Solutia 3.1 (S3.1) – Sporirea rezistentei termice a terasei peste valoarea minima de $4.5 \text{ m}^2\text{K/W}$ prin termoizolarea cu polistiren expandat ignifugat de inalta densitate de 30 cm grosime.

Solutia 4 (S4) – Sporirea rezistentei termice a placii peste subsol peste valoarea de $2.5 \text{ m}^2\text{K/W}$ prin izolarea cu vata minerala bazaltica de 10 cm grosime.

Valorile rezistentelor termice corectate dupa reabilitare, aferente solutiilor de mai sus se regasesc in tabelul 4.3.3.1.

Solutia (II) - Solutii recomandate pentru instalatiile aferente cladirii

- Se propune o instalatie de panouri solare termice cu tuburi vidate care sa asigure apa calda menajera de consum prin intermediul unui boiler bivalent.
- Pentru reducerea consumului de energie electrica s-a prevazut inlocuirea corpurilor de iluminat cu unele cu LED, cu durata mare de viata si consum redus. Corpurile noi se vor monta pe aceleasi pozitii si pe aceleasi circuite electrice existente. Suplimentar se vor monta panouri solare fotovoltaice pentru asigurarea partiala a consumului electric din acestea.
- Intrucat conform normativ I5-2010 nu se asigura ventilarea minima necesara pentru salile de clasa si pentru reducerea consumului de energie datorat ventilarii, s-a prevazut ventilatie mecanica cu recuperator de caldura de inalta eficienta pentru toate salile de clasa.
- inlocuirea totala a distributiei instalatiei de incalzire centrala cu conducte noi;
- izolarea conductelor de distributie agent termic incalzire inlocuite;
- instalarea unui sistem BMS de gestionare a consumului de incalzire. Acesta va fi dotat cu cronotermostat pentru diminuarea automata a caldurii noaptea, la sfarsiturile de saptamana si mai ales in vacante.
- montarea de robinete de sectorizare si golire la baza coloanelor si a robinetelor de presiune diferentiala, montate tot la baza coloanelor, care realizeaza autoreglarea termohidraulica a retelei de distributie.
- inlocuirea totala a distributiei de apa calda menajera cu conducte noi din PPR;
- izolarea conductelor de distributie apa calda menajera, inlocuite.
- montarea bateriilor cu fotocelula la obiectele sanitare
- inlocuirea corpurilor de incalzire si prevederea acestora cu robineti termostatati

Beneficiarul are obligatia ca la terminarea lucrarilor sa obtina **certificat energetic la receptia la terminarea lucrarilor.**

S-au avut in vedere urmatoarele prescriptii:

STAS 6472/3- Parametri climatici exteriori

STAS 6472/3- Fizica constructiilor. Termotehnica. Calculul termotehnic al

elementelor de construcție ale clădirii

STAS 6472/4- Fizica construcțiilor. Termotehnica. Comportarea " elementelor construcție la difuzia vaporilor de apa. Prescripții de calcul.

STAS 6472/6- Fizica construcțiilor. Termotehnica. Proiectarea termotehnica a elementelor de construcții cu punți termice

STAS 6472/7- Fizica construcțiilor. Termotehnica. Calculul permeabilității la aer a elementelor si materialelor de construcții.

STAS 4839 - Instalații de încălzire. Numărul de grade, zile.

C 107/1 -2005 Normativ privind calculul coeficienților globali de izolare termica la clădiri de locuit.

C 107/3 -2005- Normativ privind calculul performantelor termoenergetice ale elementelor de construcție ale clădirilor C

07/4- Ghid de calcul al performantelor termotehnice pentru cladiri de locuit.

g) utilizare sustenabilă a resurselor naturale. Prin solutiile propuse pe partea de instalatii s-a asigurat utilizarea resurselor naturale .

In faza de audit energetic , pe baza unei metode de calcul, s-a urmărit reducerea globala a rezistentei termice unidirectionale (in câmp curent), funcție de tipul elementului.

In acest scop s-a urmărit atingerea unei exigente de performanta , prin izolarea termica a clădirii pentru menținerea unui nivel corespunzător al temperaturii aerului interior si suprafețelor delimitatoare interioare. Confortul termic se obține prin realizarea anvelopei termice cu polistiren expandat ignifugat de inalta densitate de 15 cm grosime la pereti si polistiren expandat ignifugat de inalta densitate de 30 cm la terasa si vata minerala bazaltica de 10 cm la planseul peste subsol solutii care asigura si confortul acustic necesar activitatii, precum si prin folosirea de tamplarie exterioara din aluminiu.

Exigentele de performanta legate de confort termic in clădiri se considera satisfăcute in condițiile in care randamentul activitatilor devine, fara a fi necesare consumuri nejustificate de energie pentru funcționarea instalației de încălzire sau răcire. Aceste exigente , vor fi satisfăcute prin : refacerea instalatiei de distributie a agentului termic cu conducte noi, inlocuirea totala a distributiei de apa calda menajera cu conducte noi din PPR, inlocuirea corpurilor de incalzire si prevederea acestora cu robineti termostatati.

Suplimentar acestor exigente, aproape minimale de respectat, pentru obtinerea unor performante energetice superioare , cat si mai aproape de nivelul tehnologic actual, beneficiarul poate lua in considerație urmatoarele recomandări care in cazul aplicării lor, vor creste semnificativ nivelul de performanta energetica al clădirii, confortul pentru ocupanți si nu in ultimul rând va conduce la scăderea costurilor de întreținere anuale cu procente însemnate .

SOLUȚII ENERGETICE ALTERNATIVE :

- Montare sistem de panouri fotovoltaice pentru furnizare energie pentru iluminat.
- Montare panouri solare si boilere cu serpentina care sa asigure apa calda menajera de cosum

Ventilatie mecanica cu recuperator de caldura de inalta eficienta.

6.5. Nominalizarea surselor de finantare a investitiei publice

Valoarea totala a investitiei (cu TVA 19% inclus) – 2445174,40 lei, din care C+M: 1245558,85 lei (cu TVA 19% inclus)

Sursele de finantare pentru executarea lucrarilor de interventie- Bugetul local si alte surse de finantare legal constituite

7. URBANISM, AVIZE SI ACORDURI CONFORME

7.1. Certificatul de urbanism

Pentru obiectiv s-a obtinut Certificatul de Urbanism nr.

7.2. Studiu topografic, vizat de catre Oficiul de Cadastru si Publicitate Imobiliara

Nu este cazul

7.3.Extras de Carte Funciara

Se ataseaza la documentatie.

7.4. Avize privind asigurarea utilitatilor, in cazul suplimentarii capacitatii existente

Nu este cazul

7.5. Actul administrativ al autoritatii competente pentru protectia mediului, masuri de diminuare a impactului, masuri de compensare, modalitatea de integrare a prevederilor acordului de mediu, de principiu, in documentatia tehnico economica

Clasarea notificarii.

7.6. Avize acorduri si studii specifice

- a) Studiu privind posibilitatea utilizarii unor sisteme alternative de eficienta ridicata pentru cresterea performantei energetice;

Nu este cazul.

- a) Studiu de trafic si studiu de circulatie, dupa caz.

Nu este cazul.

- b) Alte studii de specialitate-

Nu este cazul.

- c) Studiu istoric, in cazul monumentelor istorice

Nu este cazul.

- d) Studii de specialitate necesare in functie de specificul investitiei - EXPERTIZA TEHNICA

ANEXA 7

Proiectant,

S.C.EURO BUILDING IDEEA S.R.L.

Spl. Independentei nr. 202K, bloc B1, parter, sc B, ap 3, sector 6, Bucuresti C.U.I RO 15989394;R.C. J40/251/2011 Tel: 0314379118, Fax:0314379117, CONT: RO82 BTRL RONC RT02 4381 3501- BANCA TRANSILVANIA

DEVIZ GENERAL
al obiectivului de investii:
"LICEUL PETRU PONI - CORP CAMIN"

nr. crt	Denumirea capitolului si subcapitelului de cheltuieli	Valoare *2)	TVA	Valoare cu TVA
		(fara TVA)	lei	lei
1	2	3	4	5

CAPITOLUL 1**Cheltuieli pentru obtinerea si amenajarea terenului**

1.1	Obtinerea terenului	0,00	0,00	0,00
1.2	Amenajarea terenului	0,00	0,00	0,00
1.3	Amenajari pentru protectia mediului si aducerea terenului la starea initiala	0,00	0,00	0,00
1.4	Cheltuieli pentru relocarea /protectia utilitatilor	0,00	0,00	0,00
Total capitol 1		0,00	0,00	0,00

CAPITOLUL 2**Cheltuieli pentru asigurarea utilitatilor necesare obiectivului de investitii**

2	Cheltuieli pentru asigurarea utilitatilor necesare obiectivului	0,00	0,00	0,00
Total capitol 2		0,00	0,00	0,00

CAPITOLUL 3**Cheltuieli pentru proiectare si asistenta tehnica**

3.1	Studii	0,00	0,00	0,00
	3.1.1. Studii de teren	0,00	0,00	0,00
	3.1.2. Raport privind impactul asupra mediului	0,00	0,00	0,00
	3.1.3. Alte studii specifice	0,00	0,00	0,00
3.2	Documentatii-suport si cheltuieli pentru obtinerea de avize , acorduri si autorizatii	0,00	0,00	0,00
3.3	Expertiza tehnica	16479,00	3131,01	19610,01
3.4	Certificarea performantei energetice si auditul energetic al cladirilor	15449,00	2935,31	18384,31
3.5	Proiectare	70458,00	13387,02	83845,02
	3.5.1. Tema de proiectare	0,00	0,00	0,00
	3.5.2. Studiu de fezabilitate	0,00	0,00	0,00

nr. crt	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare *2)	TVA	Valoare cu TVA
		(fara TVA)		
1	2	lei	lei	lei
3	4	5		
	3.5.3. Studiu de fezabilitate/documentatie de avizare a lucrarilor de interventii si deviz general	19569,00	3718,11	23287,11
	3.5.4. Documentatiile tehnice necesare in vederea obtinerii avizelor/acordurilor/autorizatiilor	0,00	0,00	0,00
	3.5.5. Verificarea tehnica de calitate a proiectului tehnic si a detaliilor de executie	0,00	0,00	0,00
	3.5.6. Proiect tehnic si detalii de executie	50889,00	9668,91	60557,91
3.6	Organizarea procedurilor de achizitie	0,00	0,00	0,00
3.7	Consultanta	16970,43	3224,38	20194,81
	3.7.1. Managementul de proiect pentru obiectivul de investitii	16970,43	3224,38	20194,81
	3.7.2. Auditul financiar	0,00	0,00	0,00
3.8	Asistenta tehnica	24665,00	4686,35	29351,35
	3.8.1. Asistenta tehnica din partea proiectantului	397,00	75,43	472,43
	3.8.1.1. pe perioada executiei lucrarilor	509,00	96,71	605,71
	3.8.1.2. pentru participarea proiectantului la fazele incluse in programul de control al lucrarilor de executie, avizat de catre Inspectoratul de Stat in Constructii	0,00	0,00	0,00
	3.8.2. Dirigentie de santier	23759,00	4514,21	28273,21
Total capitol 3		144021,43	27364,07	171385,50

CAPITOLUL 4

Cheltuieli pentru investitia de baza

4.1	Constructii si instalatii	992475,60	188570,36	1181045,96
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	34363,00	6528,97	40891,97
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	670204,60	127338,87	797543,47
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0,00	0,00	0,00
4.5	Dotari	0,00	0,00	0,00
4.6	Active necorporale	0,00	0,00	0,00
Total capitol 4		1697043,20	322438,20	2019481,40

CAPITOLUL 5

Alte cheltuieli

5.1.	Organizare de santier	24811,89	4714,26	29526,15
	5.1.1. Lucrari de constructii si instalatii aferente organizarii de santier	19849,51	3771,41	23620,92
	5.1.2. Cheltuieli conexe organizarii santierului	4962,38	942,85	5905,23

nr. crt	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare *2) (fara TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
5.2	Comisioane, cote, taxe, costul creditului	11513,57	0,00	11513,57
	5.2.1. Comisioane si dobanzile aferente creditului bancii finantatoare	0,00	0,00	0,00
	5.2.2. Cota aferenta ISC pentru controlul calitatii lucrarilor de constructii	1046,69	0,00	1046,69
	5.2.3. Cota aferenta ISC pentru controlul statului in amenajarea teritoriului , urbanism si pentru autorizarea lucrarilor de constructii	5233,44	0,00	5233,44
	5.2.4. Cota aferenta Casei Sociale a Constructorilor - CSC	5233,44	0,00	5233,44
	5.2.5. Taxe pentru acorduri, avize conforme si autorizatiade construire /desfiintare	0,00	0,00	0,00
5.3	Cheltuieli diverse si neprevazute	179216,62	34051,16	213267,78
5.4	Cheltuieli pentru informare si si publicitate	0,00	0,00	0,00
Total capitol 5		215542,08	38765,42	254307,50

CAPITOLUL 6

Cheltuieli pentru probe tehnologice si teste

6.1.	Pregatirea personalului de exploatare	0,00	0,00	0,00
6.2.	Probe tehnologice si teste	0,00	0,00	0,00
Total capitol 6		0,00	0,00	0,00

TOTAL GENERAL	2056606,71	388567,69	2445174,40
din care:			
C+M (1.2+1.3+1.4+2+4.1+4.2+5.1.1)	1046688,11	198870,74	1245558,85

*2) In preturi la data de 27.10.2017 ; 1 euro = 4,5980 lei

Data: 17.11.2017

Beneficiar/Investitor

Proiectant,
S.C.EURO BUILDING IDEEA S.R.L.



ANEXA 8

Proiectant,

S.C.EURO BUILDING IDEEA S.R.L.

Spl. Independentei nr. 202K, bloc B1, parter, sc B, ap 3, sector 6, Bucuresti C.U.I RO 15989394;R.C. J40/251/2011 Tel: 0314379118, Fax:0314379117, CONT: RO82 BTRL RONC RT02 4381 3501- BANCA TRANSILVANIA

DEVIZUL
obiectului: CONSTRUCTII

nr. crt	Denumirea capitolelor si subcapitelor de cheltuieli	Valoare *2) (fara TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
Cap. 4 - Cheltuieli pentru investitia de baza				
4.1	Constructii si instalatii			
4.1.1	IZOLARE TERMICA FATADA-PARTE VITRATA-CORP CAMIN	157392,52	29904,58	187297,10
4.1.2	IZOLARE TERMICA FATADA-PARTE OPACA INCLUSIV TERMO-HIDROIZOLAREA TERASEI CORP CAMIN	399266,62	75860,66	475127,28
4.1.3	IZOLAREA TERMICA A PLANSEULUI PESTE SUBSOL	24777,74	4707,77	29485,51
4.1.4	LUCRARI CONEXE-CONSTRUCTII-CORP CAMIN	263689,41	50100,99	313790,40
TOTAL I - subcap. 4.1.		845126,29	160574,00	1005700,29
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	6884,00	1307,96	8191,96
TOTAL II - subcap. 4.1		6884,00	1307,96	8191,96
4.3	Utilaje,echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	137687,00	26160,53	163847,53
	4.3.1.Rulouri exterioare cu actionare electrica	137687,00	26160,53	163847,53
4.4	Utilaje,echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0,00	0,00	0,00
4.5	Dotari	0,00	0,00	0,00
4.6	Active necorporale	0,00	0,00	0,00
TOTAL III - subcap. 4.3 + 4.4 +4.5+4.6		137687,00	26160,53	163847,53
TOTAL deviz pe obiecte (TOTAL I + TOTAL II + TOTAL III)		989697,29	188042,49	1177739,78

*2) In preturi la data de 27.10.2017 ; 1 euro = 4,5980 lei

Data: 17.11.2017

Beneficiar/Investitor

Proiectant,
S.C.EURO BUILDING IDEEA S.R.L.



ANEXA 8

Proiectant,

S.C.EURO BUILDING IDEEA S.R.L.

Spl. Independentei nr. 202K, bloc B1, parter, sc B, ap 3, sector 6, Bucuresti C.U.I RO 15989394;R.C. J40/251/2011 Tel: 0314379118, Fax:0314379117, CONT: RO82 BTRL RONC RT02 4381 3501- BANCA TRANSILVANIA

DEVIZUL
obiectului: INSTALATII SANITARE

nr. crt	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare *2) (fara TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
Cap. 4 - Cheltuieli pentru investitia de baza				
4.1	Constructii si instalatii			
4.1.1	INSTALATIE DISTRIBUTIE ACM	34152,00	6488,88	40640,88
TOTAL I - subcap. 4.1.		34152,00	6488,88	40640,88
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	9490,00	1803,10	11293,10
TOTAL II - subcap. 4.1		9490,00	1803,10	11293,10
4.3	Utilaje,echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	189800,00	36062,00	225862,00
	4.3.1.Panouri solare + rezervor	189800,00	36062,00	225862,00
4.4	Utilaje,echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0,00	0,00	0,00
4.5	Dotari	0,00	0,00	0,00
4.6	Active necorporale	0,00	0,00	0,00
TOTAL III - subcap. 4.3 + 4.4 +4.5+4.6		189800,00	36062,00	225862,00
TOTAL deviz pe obiecte (TOTAL I + TOTAL II + TOTAL III)		233442,00	44353,98	277795,98

*2) In preturi la data de 27.10.2017 ; 1 euro = 4,5980 lei

Data:17.11.2017

Beneficiar/Investitor

Proiectant,
S.C.EURO BUILDING IDEEA S.R.L.



ANEXA 8

Proiectant,

S.C.EURO BUILDING IDEEA S.R.L.

Spl. Independentei nr. 202K, bloc B1, parter, sc B, ap 3, sector 6, Bucuresti C.U.I RO 15989394;R.C. J40/251/2011 Tel: 0314379118, Fax:0314379117, CONT: RO82 BTRL RONC RT02 4381 3501- BANCA TRANSILVANIA

DEVIZUL
obiectului: INSTALATII ELECTRICE

nr. crt	Denumirea capitolelor si subcapitelor de cheltuieli	Valoare *2) (fara TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5

Cap. 4 - Cheltuieli pentru investitia de baza

4.1	Constructii si instalatii			
4.1.1	INSTALATIE ELECTRICE	94640,00	17981,60	112621,60
TOTAL I - subcap. 4.1.		94640,00	17981,60	112621,60

4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	16284,00	3093,96	19377,96
TOTAL II - subcap. 4.1		16284,00	3093,96	19377,96

4.3	Utilaje,echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	325672,60	61877,79	387550,39
	4.3.1.Sistem detectie , semnalizare , avertizare incendiu	44275,00	8412,25	52687,25
	4.3.2.Sistem fotovoltaic	281397,60	53465,54	334863,14
4.4	Utilaje,echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0,00	0,00	0,00
4.5	Dotari	0,00	0,00	0,00
4.6	Active necorporale	0,00	0,00	0,00
TOTAL III - subcap. 4.3 + 4.4 +4.5+4.6		325672,60	61877,79	387550,39

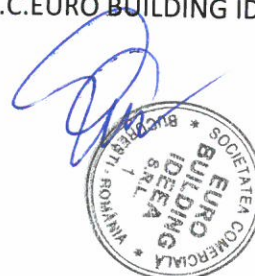
TOTAL deviz pe obiecte (TOTAL I + TOTAL II + TOTAL III)		436596,60	82953,35	519549,95
---	--	------------------	-----------------	------------------

*2) In preturi la data de 27.10.2017 ; 1 euro = 4,5980 lei

Data:17.11.2017

Beneficiar/Investitor

Proiectant,
S.C.EURO BUILDING IDEEA S.R.L.



ANEXA 8

Proiectant,

S.C.EURO BUILDING IDEEA S.R.L.

Spl. Independentei nr. 202K, bloc B1, parter, sc B, ap 3, sector 6, Bucuresti C.U.I RO 15989394;R.C. J40/251/2011 Tel: 0314379118, Fax:0314379117, CONT: RO82 BTRL RONC RT02 4381 3501- BANCA TRANSILVANIA

DEVIZUL
obiectului: INSTALATII HVAC

nr. crt	Denumirea capitolelor si subcapitelor de cheltuieli	Valoare *2) (fara TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
Cap. 4 - Cheltuieli pentru investitia de baza				
4.1	Constructii si instalatii			
4.1.1	INSTALATII TERMICE	18557,31	3525,89	22083,20
TOTAL I - subcap. 4.1.		18557,31	3525,89	22083,20
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale			
TOTAL II - subcap. 4.1		1705,00	323,95	2028,95
4.3	Utilaje,echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj			
	4.3.1.Pompe de circulatie + vane	17045,00	3238,55	20283,55
	4.3.2.Sistem ventilatie	9685,00	1840,15	11525,15
		7360,00	1398,40	8758,40
4.4	Utilaje,echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0,00	0,00	0,00
4.5	Dotari	0,00	0,00	0,00
4.6	Active necorporale	0,00	0,00	0,00
TOTAL III - subcap. 4.3 + 4.4 +4.5+4.6		17045,00	3238,55	20283,55
TOTAL deviz pe obiecte (TOTAL I + TOTAL II + TOTAL III)		37307,31	7088,39	44395,70

*2) In preturi la data de 27.10.2017 ; 1 euro = 4,5980 lei

Data:17.11.2017

Beneficiar/Investitor

Proiectant,
S.C.EURO BUILDING IDEEA S.R.L.