

# **DOCUMENTATIA DE AVIZARE A LUCRARILOR DE INTERVENTII**

**Contract servicii incheiat in aprilie 2018**



**OBIECTIV: Eficientizarea energetica a consumului de energie pentru  
Gradinita Nr. 208**

**ADRESA OBIECTIV: STRADA VALEA OLTULUI, NR. 14, SECTOR 6,  
BUCURESTI**

**BENEFICIAR : *SECTORUL 6 AL MUNICIPIULUI BUCURESTI***

*Aprilie 2018*

**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.:**

27/2018

**Faza:**

Documentatie de  
avizare a lucrarilor de  
interventie

**Denumire obiectiv:**

Eficientizarea energetica a consumului de energie pentru  
Gradinita nr. 208

**Adresa obiectiv:**

STRADA VALEA OLTULUI , Nr. 14, 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 incheiat in aprilie 2018

### 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: Daniel Andrei FLOREA

Arhitect: Iulia IONESCU

CONSTRUCTII

Inginer: Camelia Nita

INSTALATII

Inginer: Eduard Balan

DOCUMENTATIE

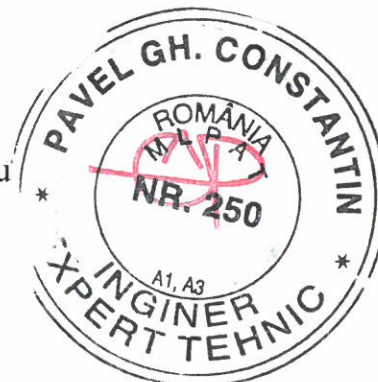
ECONOMICA

Expert financiar: Sorin Constantin

### 3. EDITARE

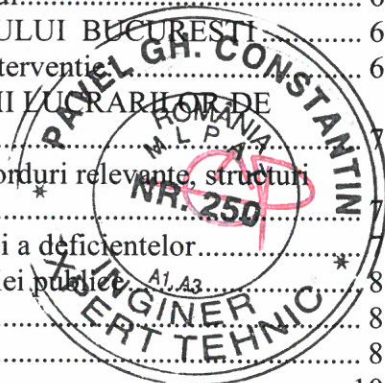
Tehnoredactare,  
culegere text:

Membrii colectivului de lucru



## 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 interventii.....	6
2. SITUATIA EXISTENTA SI NECESITATEA REALIZARII LUCRARILOR DE INTERVENTII .....	7
2.1. Prezentarea contextului: politici, strategii, legislatie, acorduri relevante, structuri institutionale si financiare .....	7
2.2. Analiza situatiei existente si identificarea necesitatilor si a deficientelor.....	7
2.3. Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investitiei publice.....	8
3. DESCRIEREA CONSTRUCTIEI EXISTENTE .....	8
3.1. Particularitati ale amplasamentului .....	8
3.2. Regimul juridic.....	10
3.3. Caracteristici tehnice si parametri specifici .....	10
3.4. Analiza starii constructiei, pe baza concluziilor expertizei tehnice si/sau auditului energetic .....	11
3.5. Starea tehnica, inclusiv sistemul structural si analiza diagnostic, din punctul de vedere al asigurarii cerintelor fundamentale aplicabile, potrivit legii .....	13
3.6. Actul doveditor al fortei majore .....	18
4. CONCLUZIILE EXPERTIZEI TEHNICE SI A AUDITULUI ENERGETIC , CONCLUZIILE STUDIILOR DE DIAGNOSTICARE .....	18
a) Clasa de risc seismic .....	18
b) Prezentarea a minimum doua solutii de interventie.....	18
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.....	29
d) Recomandarea interventiilor necesare pentru asigurarea functionarii conform cerintelor si conform exigentelor de calitate .....	35
5. IDENTIFICAREA SCENARIILOR/OPTIUNILOR TEHNICO – ECONOMICE (MINIMUM DOUA) SI ANALIZA DETALIATA A ACESTORA .....	36
5.1. Solutia tehnica, din punct de vedere tehnologic, constructiv, tehnic, functional-arhitectural si economic .....	46
5.2. Necesarul de utilități rezultate, inclusiv estimari privind depasirea consumurilor initiale de utilitati si modul de asigurare a consumurilor suplimentare .....	59
5.3. DURATA DE REALIZARE SI ETAPELE PRINCIPALE.....	60
5.4. COSTURILE ESTIMATIVE ALE INVESTITIEI .....	60
5.5. Sustenabilitatea realizarii investitiei.....	61
5.6. Analiza financiară și economică aferentă realizării lucrărilor de intervenție: .....	63
6. SCENARIUL/OPTIUNEA TEHNICO-ECONOMICA RECOMANDATA.....	75
6.1. Comparatia scenariilor/optiunilor propuse din punct de vedere tehnic, economic, financiar, al sustenabilitatii riscurilor .....	75
6.2. Selectarea si justificarea scenariului recomandat.....	77





6.3. Principalii indicatori tehnico -economici aferenti investitiei .....	77
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 .....	80
6.5. Nominalizarea surselor de finantare a investitiei publice .....	85
7. URBANISM, AVIZE SI ACORDURI CONFORME.....	85
7.1. Certificatul de urbanism.....	85
7.2. Studiu topografic, vizat de catre Oficiul de Cadastru si Publicitate Imobiliara.....	85
7.3.Extras de Carte Funciara.....	85
7.4. Avize privind asigurarea utilitatilor, in cazul suplimentarii capacitatii existente.....	85
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.....	85
7.6. Avize acorduri si studii specifice.....	86





## 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 *"Eficientizarea energetica a consumului de energie pentru Gradinita nr. 208"* incheiat intre Sectorul 6 al Municipiului Bucuresti si S.C. EURO BUILDING IDEEA S.R.L. si a fost elaborata pentru imobilul situat in *STRADA VALEA OLTULUI, NR. 14, 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

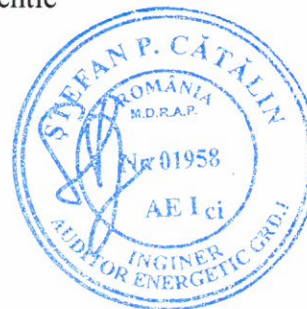
#### 1.4. Beneficiarul investitiei: SECTORUL 6 AL MUNICIPIULUI BUCURESTI

#### 1.5. Elaboratorul documentatiei de avizare a lucrarilor de interventie:

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

Data elaborarii: Aprilie 2018

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 completările și modificările 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/m<sup>2</sup>an 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;
- termoizolatia actuala a peretilor exteriori realizata cu polistiren expandat de 8 cm grosime nu indeplineste conditiile actuale de eficienta energetica;
- trotuarele perimetrare cladirii sunt partial deteriorate sau lipsa, cu rostul intre cladire si acestea neetansat;
- planseul peste subsol nu este prevazut cu termoizolatie;
- Terasa nu este prevazuta cu termoizolatie adecvata care sa conduca la rezistenta termica corectata minima impusa in legislatia actuala;
- Cladirea nu este prevazuta cu o rampa pentru persoane cu dizabilitati conform prevederilor din NP 051/2012 referitoare la panta de 8% necesara pentru a fi accesibila persoanelor cu dizabilitati

- Gradinita nu are prevazut grup sanitar pentru persoane cu dizabilitati conform cu NP051/2012 - accesibil din coridor atat fetelor cat si baietilor, dotat corespunzator cu obiecte sanitare.
- Cladirea are o instalatie de incalzire centrala cu corpuri statice, radiatoare din otel, montate aparent in fiecare incapere. Instalatiile de incalzire interioare sunt caracterizate printr-o functionare cu eficienta slaba a transferului termic, consecinta a depunerilor de materii organice si anorganice in interiorul corpurilor de incalzire si al tevilor;
- Conductele de distributie a agentului termic din subsol au fost montate in urma cu aproximativ 12 ani si sunt din PPR, izolate termice si in stare functionala.
- 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 40 de ani, rezulta:

- necesitatea cresterii performantei energetice cladirii prin izolarea termica a fatadelor si refacerea finisajelor, inlocuirea tamplariei existente cu tamplarie performanta energetic conform legislatiei actuale, termoizolarea terasei, a planseului peste subsol si inlocuirea retelei 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**

Prin realizarea reabilitarii termice a anvelopei si modernizarea clădirii se va obtine cresterea eficientei energetice prin economia de energie folosita, reducerea poluarii 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)

Gradinita nr. 208 este situata in intravilanul municipiului Bucuresti, pe un teren cu suprafata masurata a imobilului de 8336 mp cu numarul cadastral. 8371.

Constructia este alcatuita din patru corpuri separate prin rosturi seismice, dupa cum urmeaza:



• Corpul C1:

Corpul are o forma neregulata in plan cu dimensiunile de 14.65 m x 24.65 m din care lipsesc trei zone dreptunghiulare cu dimensiunile de 3.00 m x 12.00 m, 2.60 m x 12.40 m si 3.00 m x 5.00 m.

• Corpul C2:

Acesta este un corp de legatura cu forma rectangulara avand dimensiunile de 11.00 m x 9.50 m.

• Corpul C3:

Corpul are o forma neregulata in plan obtinuta dintr-un dreptunghi cu dimensiunile de 12.00 m x 30.20 m din care lipsesc doua colturi dreptunghiulare cu dimensiunile de 2.90 m x 14.60 m si 3.00 m x 12.00 m.

• Corpul C4:

Corpul este asemanator cu C3, diferenta constand in faptul ca intr-una din tramele de capat cu dimensiunile de 3.00 m x 6.00 m este amplasata casa scarii.

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

c) Datele seismice si climatice

- zona climatica: II conform hartii de zonare climatica a României, fig A1 din SR 1907-1, Te- -15°C.

- orientarea fata de punctele cardinale: V 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 adăpostit 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) Situatiile utilitatilor tehnico-edilitare existente

Cladirea scolii 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 reseaua municipala;
  - canalizare racordata la reseaua municipala;
  - punct termic zonal.
  - apa calda de consum (60°C) produsa de punctul 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 Municipiului Bucuresti, Consiliul Local al Sectorului 6, in administrarea Scolilor Sector 6 .  
Imobilul nu este afectat de servituti, drepturi de preemtiune sau alte sarcini.
- b) Destinatia constructiei existente  
**Gradinita nr. 208** are destinatia de institutie de invatamant - gradinita si a fost construita in anul 1970.
- 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  
Constructia – Corp C1- Cladire Gradinita a fost construita in anul 1970.

- d) Suprafata construita  
Sc = 941 mp
- e) Suprafata construita desfasurata  
Scd = 2012.15 mp
  
- f) Valoarea de inventar a constructiei  
.....
  
- g) Alti parametri in functie de specificul si natura constructiei existente

Cladirea are in plan o forma neregulata si este compusa din patru tronsoane separate prin rosturi seismice. Aceasta are regim de inaltime Sp+P+1E+ Et teh.

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

- Subsol – spatii tehnice ;
- Parter: Sali de clasa, birouri, bucatarie, grupuri sanitare, cabinet medical si alte spatii anexe;
- Etaj 1: Sali de clasa, birouri, spalatorie, grupuri sanitare si alte spatii anexe
- Etaj tehnic: camera troliu

Accesul pe verticala se realizeaza prin intermediul a doua scari interioare cu cate doua rampe pe nivel. Scarile sunt din beton armat. De asemenea, aceasta este prevazuta cu un lift de tip montcharge.

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

Conform Expertizei tehnice s-au constatat urmatoarele:

Pe parcursul exploatarei constructiei, nu au avut loc lucrari de consolidare asupra structurii.

Cladirea are peretii exteriori termoizolati cu polistiren expandat de 8 cm grosime, fara a fi prezentate documentatiile aferente si carte tehnica.

Straturile componente ale terasei sunt partial degradate.

S-au constatat degradari parțiale ale ale finisajului soclului si ale trotuarului de protectie al cladirii.

De la intrarea in exploatare a constructiei si pana in prezent cladirea a trecut peste cutremurele de mare intensitate din 1977, 1986 si 1990, dar si peste cele ulterioare de mai mica intensitate ce nu au provocat degradari structurale sau reducerea sigurantei structurale.

Conform cu normativele in vigoare, constructia se incadreaza in clasa de risc seismic **R<sub>s</sub>III** 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:

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

- 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 partiale de etansare si garnituri partial deteriorate, care nu indeplineste conditiile actuale de eficienta energetica;
  - termoizolatia actuala a peretilor exteriori realizata cu polistiren expandat de 8 cm grosime nu indeplineste conditiile actuale de eficienta energetica;
  - trotuarele perimetrare cladirii sunt partial deteriorate sau lipsa, cu rostul intre cladire si acestea neetansat;
  - planseul peste subsol nu este prevazut cu termoizolatie;
  - Terasa nu este prevazuta cu termoizolatie adecvata care sa conduca la rezistenta termica corectata minima impusa in legislatia actuala;
- 
- izolatia termica a tuturor 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;
  - Releveul efectuat asupra instalatiei de incalzire a condus la inregistrarea corpurilor de incalzire. Corpurile de incalzire sunt din otel (clasice, necuratate de mai mult de trei ani).
  - Coloanele si legaturile radiatoarelor sunt din conducte de otel si cupru, montate aparent in camere, racordate la distributia inferioara, amplasata la plafonul subsolului. Dezaerisirea instalatiei este realizata centralizat, prin conducte de otel amplasate aparent la plafonul ultimului nivel, racordate la vase de aerisire.
  - 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.
  - Sursa de energie termica pentru cladire o reprezinta punctul termic din zona, prin intermediul retelelor urbane de agent termic pentru incalzire si apa calda de consum, la care este racordat aceasta cladire
  - 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, conform cu datele prezentate in Fisa de analiza termica si energetica a prezentului audit.
  - Sistemul de iluminat s-a stabilit in urma releveului efectuat. Corpurile de iluminat sunt majoritar fluorescente.

### **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 instalatia de detectie, semnalizare si avertizare la incendiu si are incluse costurile aferente acestora.

**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, cabinetul medical 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. In plus s-a propus si realizarea unui grup sanitar pentru persoane cu dizabilitati. Acesta se va realiza in cadrul unui grup sanitar existent de la parterul cladirii ( conform plan parter propunere ) si va fi prevazut cu obiecte sanitare conform NP 051-2012, cap. VII.3.

**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, realizate din elemente termoizolante, 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.

**h) 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*

Sistemul de fundare este alcatuit din talpi continue sub peretii structurali si sub stalpii cadrelor de fatada.

- *Sistem structural*

Constructia este alcatuita din patru corpuri separate prin rosturi seismice, dupa cum urmeaza:

- Corpul C1:

Corpul are o forma neregulata in plan cu dimensiunile de 14.65 m x 24.65 m din care lipsesc trei zone dreptunghiulare cu dimensiunile de 3.00 m x 12.00 m, 2.60 m x 12.40 m si 3.00 m x 5.00 m. Tronsonul este alcatuit din opt travee de cate 2.95 m, o zona cu doua deschideri (una de 6.00 m si una de 2.65 m) si o zona cu trei deschideri (una de 6.00 m, una de 3.00 m si una de 5.20 m)

- Corpul C2:

Acesta este un corp de legatura cu forma rectangulara avand dimensiunile de 11.00 m x 9.50 m. Tronsonul este alcatuit din trei travee de cate 3.10 m si doua deschideri ( una de 6.00 m si una de 4.60 m.

- Corpul C3:

Corpul are o forma neregulata in plan obtinuta dintr-un dreptunghi cu dimensiunile de 12.00 m x 30.20 m din care lipsesc doua colturi dreptunghiulare cu dimensiunile de 2.90 m x 14.60 m si 3.00 m x 12.00 m. Corpul este alcatuit din zece travee (de cate 3.00 m) si doua deschideri ( una de 6.00 m si una de 2.50 m)

- Corpul C4:

Corpul este asemanator cu C3, diferenta constand in faptul ca intr-una din tramele de capat cu dimensiunile de 3.00 m x 6.00 m este amplasata casa scarii.

Dimensiunile elementelor structurale sunt urmatoarele:

- peretii subsolului sunt din beton armat turnat monolit si au grosimea de 30 cm.
- planseele sunt diafragme orizontale din beton armat turnat monolit cu grosimea de 13 cm;
- peretii structurali din caramida au grosimi de 25 cm si 30 cm;
- peretii structurali din beton armat au grosimi de 15 cm;
- stalpii cadrelor de fatada au sectiuni de 30 cm x 30 cm
- grinzile cadrelor de fatada si grinzile de legatura dintre cadrele de fatada si peretii structurali au sectiuni de 30 cm x 55 cm.

Pentru realizarea elementelor structurale s-au folosit urmatoarele materiale:

- Beton C 4/5 (B 50) in talpile din beton simplu ale fundatiilor;
- Beton C 8/10 (B 150) in cuzinetii continui din beton armat ai fundatiilor;
- Beton C 12/15 (B 200) in peretii structurali, stalpii si grinzile de cadru si in diafragmele orizontale (planseele) din beton armat;
- Caramida plina presata calitatea I, marca C100;
- Otel PC 52, OL 37.

- *Placi*

Planseele sunt diafragme orizontale din beton armat turnat monolit cu grosimea de 13 cm.

- *Pereti nestructurali*

Peretii exteriori sunt din zidarie de caramida plina presata de 30 cm grosime, si au numai rol de inchidere, nu si structural.



- **Elemente de alcatuire arhitecturala**

Cladirea, construita in perioada anilor 1970, are in plan o forma neregulata si este compusa din patru tronsoane separate prin rosturi seismice. Aceasta are regim de inaltime Sp+P+1E+Et teh.

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

- Subsol – spatii tehnice ;
- Parter: Sali de clasa, birouri, bucatarie, grupuri sanitare, cabinet medical si alte spatii anexe;
- Etaj 1: Sali de clasa, birouri, spalatorie, grupuri sanitare si alte spatii anexe
- Etaj tehnic: camera troliu

Accesul pe verticala se realizeaza prin intermediul a doua scari interioare cu cate doua rampe pe nivel. Scarile sunt din beton armat. De asemenea, aceasta este prevazuta cu un lift de tip montcharge.

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

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

- **Caracteristicile cladirii:**

Regim de înălțime	Sp+P+1E+ Et teh
Sistem constructiv	Structura principala a constructiei este alcatuita din pereti structurali din zidarie de caramida si din beton armat si cadre de fatada cu rol secundar.
Inaltime nivel	2.90 m /3.00 m
Inaltime liberă nivel	2.77 m / 2.87 m
Tip acoperiș	Terasa necirculabila

- **Date tehnice :**

Ac- arie construita (mp)	941.00 mp
Au- arie utila încălzită (mp)	1612,50 mp
Aut – arie utila conform STAS 4908-85 (mp)	1801.30 mp
Acd- arie construit desfasurata ( mp)	2012,15 mp
Ad-arie desfasurata ( mp)	2219.05 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 sau lambriuri. Pardoselile existente sunt din gresie, mozaic si parchet.

**Finisajele exterioare sunt:**

Peretii exteriori sunt finisati cu tencuieli de fatada in culori crem si caramiziu, iar soclu are o tencuiala obisnuita de culoare caramizie. Cladirea a fost termoizolata la nivelul fatadelor cu polistiren expandat cu grosime de 8 cm, care nu respecta cerintele actuale de eficientizare energetica.

### **Tâmplăria exterioara:**

Tamplăria exterioara este din PVC culoare alba, cu geam termoizolant. Glafurile exterioare sunt din tabla zincata.

**Acoperișul** este de tip terasa necirculabila, fara a fi prevazuta cu termoizolatie adecvata, la terasa au fost facute diverse reparatii la nivelul hidroizolatiei de-a lungul timpului. Aticul este prevazut cu glaf tabla zincata.

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

Construcția este alcătuită din patru corpuri separate prin rosturi seismice, după cum urmează:

- **Corpul C1:**

Corpul are o formă neregulată în plan cu dimensiunile de 14.65 m x 24.65 m din care lipsesc trei zone dreptunghiulare cu dimensiunile de 3.00 m x 12.00 m, 2.60 m x 12.40 m și 3.00 m x 5.00 m. Tronsoanel este alcătuit din opt travee de câte 2.95 m, o zonă cu două deschideri (una de 6.00 m și una de 2.65 m) și o zonă cu trei deschideri (una de 6.00 m, una de 3.00 m și una de 5.20 m)

- **Corpul C2:**

Acesta este un corp de legătură cu forma rectangulară având dimensiunile de 11.00 m x 9.50 m. Tronsoanel este alcătuit din trei travee de câte 3.10 m și două deschideri ( una de 6.00 m și una de 4.60 m.

- **Corpul C3:**

Corpul are o formă neregulată în plan obținută dintr-un dreptunghi cu dimensiunile de 12.00 m x 30.20 m din care lipsesc două colțuri dreptunghiulare cu dimensiunile de 2.90 m x 14.60 m și 3.00 m x 12.00 m. Corpul este alcătuit din zece travee (de câte 3.00 m) și două deschideri ( una de 6.00 m și una de 2.50 m)

- **Corpul C4:**

Corpul este asemănător cu C3, diferența constând în faptul că într-una din tramele de capăt cu dimensiunile de 3.00 m x 6.00 m este amplasată casa scării.

Dimensiunile elementelor structurale sunt următoarele:

- peretii subsolului sunt din beton armat turnat monolit și au grosimea de 30 cm.
- planșeele sunt diafragme orizontale din beton armat turnat monolit cu grosimea de 13 cm;
- peretii structurali din caramida au grosimi de 25 cm și 30 cm;
- peretii structurali din beton armat au grosimi de 15 cm;
- stalpii cadrelor de fatadă au secțiuni de 30 cm x 30 cm
- grinzile cadrelor de fatadă și grinzile de legătură dintre cadrele de fatadă și peretii structurali au secțiuni de 30 cm x 55 cm.

Pentru realizarea elementelor structurale s-au folosit următoarele materiale:

- Beton C 4/5 (B 50) în talpile din beton simplu ale fundațiilor;
- Beton C 8/10 (B 150) în cuzinetii continui din beton armat ai fundațiilor;
- Beton C 12/15 (B 200) în peretii structurali, stalpii și grinzile de cadru și în diafragmele orizontale (planșeele) din beton armat;
- Caramida plină presată calitate I, marca C100;
- Oțel PC 52, OL 37.

Structura de rezistență este alcătuită într-un mod relativ dezordonat, peretii structurali din zidărie de caramida și din beton armat conlucrează cu cadrele de fatadă prin intermediul unor grinzi de legătură. De aceea putem spune că structura principală a construcției este alcătuită din peretii structurali din zidărie de caramida și din beton armat (aceste elemente având contribuția

hotaratoare la preluarea fortei seismice datorita rigiditatii) si cadre de fatada cu rol secundar (aportul acestora la preluarea fortei seismice fiind redus).

Sistemul de fundare este alcatuit din talpi continue sub peretii structurali si sub stalpii cadrelor de fatada.

Terenul de fundare este format din argila prafoasa cu presiunea conventionala la cota de fundare  $p_{conv} = 300$  kPa si este incadrat in „Categoría I” ca „teren bun cu risc geotehnic redus”.

- **Elemente de izolare termica**

Anvelopa clădirii are următoarea alcătuire:

- peretii de fatada sunt din zidarie de BCA cu grosimea de 25 cm, termoizolati cu polistiren expandat de 5 cm grosime;
- tâmplăria exterioara este din PVC cu geam termoizolant, cu masuri parțiale de etansare si garnituri parțial deteriorate, care nu indeplineste conditiile actuale de eficienta energetica;
- planșeul terasa nu are prevazuta termoizolatie adecvata;
- planșeul peste subsol, din beton armat, este netermoizolat.

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

Cladirea are o instalație de încălzire centrala cu corpuri statice, radiatoare din otel, montate aparent in fiecare incapere. Instalatiile de încălzire interioare sunt caracterizate printr-o functionare cu eficienta slaba a transferului termic, consecinta a depunerilor de materii organice si anorganice în interiorul corpurilor de încălzire si al tevilor.

Sursa de energie termica pentru cladire o reprezinta punctul termic din zona, prin intermediul rețelelor urbane de agent termic pentru incalzire si apa calda de consum, la care este racordat aceasta cladire.

Coloanele si legaturile radiatoarelor sunt din conducte de otel si cupru, montate aparent in camere, racordate la distributia inferioara, amplasata la plafonul subsolului. Dezaerisirea instalatiei este realizata centralizat, prin conducte de otel amplasate aparent la plafonul ultimului nivel, racordate la vase de aerisire.

Conductele de distributie a agentului termic din subsol au fost montate in urma cu aproximativ 12 ani si sunt din PPR, izolate termice si in stare functionala.

Cladirea este prevăzuta cu instalații pentru alimentarea cu apa rece si calda de consum a obiectelor sanitare, precum si cu legaturile la canalizare a acestor obiecte.

Sunt prevăzute următoarele obiecte sanitare:

Obiecte	Bucati	Puncte de consum	
		Apa rece	Apa calda
lavoar	32	32	32
spalator	9	9	9
cada de baie	12	12	12
Rezervor WC	24	24	-
TOTAL	77	77	53

Rezulta, pe ansamblul cladirii:

- numarul punctelor de utilizare apa calda de consum: **53**
- numarul punctelor de utilizare apa rece: **77**
- numarul mediu de persoane: **258**
-

- **Instalatia de climatizare**

In momentul actual cladirea nu are un sistem de climatizare centralizat, doar local exista aparate de aer conditionat tip split. Unitatile exterioare, aferente aparatelor de aer conditionat existente, afectate de lucrarile de termoizolare, vor fi demontate si depozitate pe tot parcusul lucrarii. Dupa finalizarea lucrarilor, acestea vor fi montate pe aceleasi pozitii, de catre personal calificat (frigotehnisti), iar instalatia va fi vidata, reincarcata cu freon, pusa in functiune si verificati parametrii de functionare.

### 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

Cladirea se incadreaza in clasa de risc seismic **R<sub>s</sub>III** 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) *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:

##### 1. 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/m<sup>3</sup>;
- 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 cu polistiren expandat ignifugat de inalta densitate de fatada 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.

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.

Realizarea lucrarilor de termoizolare a peretilor exteriori se va face dupa desfacerea termosistemului existent considerat neconform deoarece acesta are o grosime mica, nu au fost prezentate documente/certIFICATE de calitate ale materialelor utilizate si nici proiect de executie. Aceste lucrari au fost realizate inainte de 2017 deci nu respecta prevederile Ghidului 2641/2017 in ceea ce priveste caracteristicile de performanta minime impuse de acesta.

Recomandarea de mai sus este valabila pentru ambele scenarii.

In zona soclului termoizolarea se va efectua cu polistiren extrudat ignifugat de 10 cm avand densitatea de minim 30 kg/m<sup>3</sup>. In zonele in care situatia din teren permite ( in zonele in care peretii exteriori ai parterului se continua cu cei ai subsolului, sub cota terenului), se va efectua o sapatura in jurul cladirii cu adancimea de 50 cm si latimea de 1 m care sa permita termoizolarea cladirii si placarea sub cota terenului natural cu polistiren extrudat ignifugat de 10 cm. Se va realiza hidroizolarea suprafetei aflata sub cota naturala a terenului, inainte de aplicarea polistirenului extrudat.

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 tocure si cercevele din Aluminiu, cu vitraj termoizolant low-e constituite din cel putin doua panouri de sticla separate prin distantiere etansate ermetic pe contur, stabile si rezistente din punct de vedere mecanic. Spatiul dintre geamuri va fi umplut argon sau alte gaze. Toleranta maxima admisa la grosimea elementului de vitraj este de  $\pm 0.1 \text{ mm}$ . Durabilitatea caracteristicilor izolante ale vitrajului se asigura prin performantele etansarii ansamblului: indice de patrundere a umiditatii  $\leq 2$  ; debitul de gaz pierdut  $L_i < 1.0\%/an$ . De asemenea pentru o calitate superioara optica si vizuala a vitrajului trebuiesc asigurate: imagine fara distorsiuni si deflexii reduse ale foilor de geam.

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. Grosimea protectiei pe partile vizibile ale profilelor va fi de minim 50  $\mu\text{m}$ . Se vor utiliza numai profile cu intreruperea puntii termice care constau din asamblarea a doua profile de aluminiu cu barete din poliamide armate cu fibre de sticla sau alte produse.

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 suprafata tratata cu un strat reflectant avand un coeficient de emisie  $e < 0.10$ .

Rezistenta minima corectata a tamplariei exterioare termoizolante va fi  $0.77 \text{ m}^2\text{K/W}$ .

Deoarece profilele din aluminiu sunt profile cu sectiune transversala si accesorii de asamblare unicat se va solicita furnizorului documentatia completa referitoare la profile,

accesorii de montaj, feronerie si modul lor de asamblare, de montare si intretinere.

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.

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, realizate din elemente termoizolante 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;

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 unor boilere cu serpentina.
- 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, in scopul unei functionari optime, ce va fi folosit pentru controlul si comanda iluminatului, instalatiei de ventilare, instalatiei termice de incalzire si a ruloarelor electrice exterioare.
- montarea de robinete de sectorizare si golire la baza coloanelor si a robinetelor de presiune diferentia, 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 termostatați
- Pentru asigurarea purificarii intregului volum de aer necesar ventilarii adapostului de aparare civila se va utiliza o instalatie de introducere completa de filtroventilatie.

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

De asemenea, se precizeaza ca realizarea lucrarilor se va desfasura in afara programului scolar, in vacante si, eventual, in perioadele din zi cand nu se desfasoara activitati scolare/ in perioadele de week-end.

## **Scenariul II:**

### **1. 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/m<sup>3</sup>;
- 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 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 cu polistiren expandat ignifugat de inalta densitate de fatada 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.

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.

Realizarea lucrarilor de termoizolare a peretilor exteriori se va face dupa desfacerea termosistemului existent considerat neconform deoarece acesta are o grosime mica, nu au fost prezentate documente/certificate de calitate ale materialelor utilizate si nici proiect de executie. Aceste lucrari au fost realizate inainte de 2017 deci nu respecta prevederile Ghidului 2641/2017 in ceea ce priveste caracteristicile de performanta minime impuse de acesta.

Recomandarea de mai sus este valabila pentru ambele scenarii.

In zona soclului termoizolarea se va efectua cu polistiren extrudat ignifugat de 10 cm avand densitatea de minim 30 kg/m<sup>3</sup>. In zonele in care situatia din teren permite ( in zonele in care peretii exteriori ai parterului se continua cu cei ai subsolului, sub cota terenului), se va efectua o sapatura in jurul cladirii cu adancimea de 50 cm si latimea de 1 m care sa permita termoizolarea cladirii si placarea sub cota terenului natural cu polistiren extrudat ignifugat de 10 cm. Se va realiza hidroizolarea suprafetei aflata sub cota naturala a terenului, inainte de aplicarea polistirenului extrudat.

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 tocure si cercevele din Aluminiu, cu vitraj termoizolant low-e constituite din cel putin doua panouri de sticla separate prin distantiere etansate ermetic pe contur, stabile si rezistente din punct de vedere mecanic. Spatiul dintre geamuri va fi umplut argon sau alte gaze. Toleranta maxima admisa la grosimea elementului de vitraj este de  $\pm 0.1 \text{ mm}$ . Durabilitatea caracteristicilor izolante ale vitrajului se asigura prin performantele etansarii ansamblului: indice de patrundere a umiditatii  $\leq 2$  ; debitul de gaz pierdut  $L_1 < 1.0\%/an$ . De asemenea pentru o calitate superioara optica si vizuala a vitrajului trebuiesc asigurate: imagine fara distorsiuni si deflexii reduse ale foilor de geam.

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. Grosimea protectiei pe partile vizibile ale profilelor va fi de minim 50  $\mu\text{m}$ . Se vor utiliza numai profile cu intreruperea puntii termice care constau din asamblarea a doua profile de aluminiu cu barete din poliamide armate cu fibre de sticla sau alte produse.

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 suprafata tratata cu un strat reflectant avand un coeficient de

emisie  $e < 0,10$ .

Rezistenta minima corectata a tamplariei exterioare termoizolante va fi  $0,77 \text{ m}^2\text{K/W}$ .

Deoarece profilele din aluminiu sunt profile cu sectiune transversala si accesorii de asamblare unicat se va solicita furnizorului documentatia completa referitoare la profile, accesorii de montaj, feronerie si modul lor de asamblare, de montare si intretinere.

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 poliuretana 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.

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, realizate din elemente termoizolante 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**

- Procedul 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  $0,026 \text{ W/mK}$ ;

- 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 mineral 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 unor boilere cu serpentina.
- 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, in scopul unei functionari optime, ce va fi folosit pentru controlul si comanda iluminatului, instalatiei de ventilare, instalatiei termice de incalzire si a ruloanelor electrice exterioare.
- 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 termostatați
- Pentru asigurarea purificarii intregului volum de aer necesar ventilarii adapostului de aparare civila se va utiliza o instalatie de introducere completa de filtroventilatie.

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

De asemenea, se precizeaza ca realizarea lucrarilor se va desfasura in afara programului scolar, in vacante si, eventual, in perioadele din zi cand nu se desfasoara activitati scolare/ in perioadele de week-end.

**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**

Expertiza tehnica

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.

Imobilul se incadreaza in clasa de risc seismic **R<sub>s</sub>III** 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.

De asemenea, 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 urmatoarele:

- Pe parcursul exploatarei constructiei, nu au avut loc lucrari de consolidare asupra structurii;
- Straturile termoizolatiei si hidroizolatiei terasei sunt partial degradate;
- S-au constatat degradari parțiale ale finisajului soclului si ale trotuarului de protectie al cladirii;

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:**

#### **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/m<sup>3</sup>;
- 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 cu polistiren expandat ignifugat de inalta densitate de fatada 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.

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 punctilor 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 aceeași operație, a renovării fatadelor;
- nu necesită modificarea poziției corpurilor de încălzire și a conductelor instalației de încălzire;
- permite utilizarea spațiului interior în timpul executării lucrărilor de reabilitare și modernizare;
- nu afectează pardoselile, tencuielile, zugrăvelile și vopsitoriile interioare existente;
- durata de viață garantată, de regulă, cel puțin 15 ani.

În zonele de racordare a suprafețelor ortogonale, la colțuri și decroșuri, se prevede dublarea tesaturilor 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 tesatura 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.

Realizarea lucrărilor de termoizolare a peretilor exteriori se va face după desfacerea termosistemului existent considerat neconform deoarece acesta are o grosime mică, nu au fost prezentate documente/certIFICATE de calitate ale materialelor utilizate și nici proiect de execuție. Aceste lucrări au fost realizate înainte de 2017 deci nu respectă prevederile Ghidului 2641/2017 în ceea ce privește caracteristicile de performanță minime impuse de acesta.

Recomandarea de mai sus este valabilă pentru ambele scenarii.

În zona soclului termoizolarea se va efectua cu polistiren extrudat ignifugat de 10 cm având densitatea de minim 30 kg/m<sup>3</sup>. În zonele în care situația din teren permite ( în zonele în care pereții exteriori ai parterului se continuă cu cei ai subsolului, sub cota terenului), se va efectua o săpătură în jurul clădirii cu adâncimea de 50 cm și lățimea de 1 m care să permită termoizolarea clădirii și placarea sub cota terenului natural cu polistiren extrudat ignifugat de 10 cm. Se va realiza hidroizolarea suprafeței aflată sub cota naturală a terenului, înainte de aplicarea polistirenului extrudat.

Este foarte important ca recepția finală a lucrărilor de termoizolare să se facă pe baza termogramelor în infraroșu realizate cu camere cu rezoluție mare.

### **Soluții de reabilitare pentru tamplăria exterioară cu tamplărie performanță energetică (S2)**

Tamplăria exterioară existentă, nu mai este corespunzătoare, având rezistența termică minimă mai mică decât cea prevăzută în Ordinul 2641/2017 ( $R'_{min} > 0.5 \text{ m}^2\text{K/W}$ ) și trebuie înlocuită.

Se recomandă o tamplărie performanță cu tocure și cercevele din Aluminiu, cu vitraj termoizolant low-e constituite din cel puțin două panouri de sticlă separate prin distanțiere

etansate ermetic pe contur, stabile si rezistente din punct de vedere mecanic. Spatiul dintre geamuri va fi umplut argon sau alte gaze. Toleranta maxima admisa la grosimea elementului de vitraj este de  $\pm 0.1$  mm. Durabilitatea caracteristicilor izolante ale vitrajului se asigura prin performantele etansarii ansamblului: indice de patrundere a umiditatii  $\leq 2$  ; debitul de gaz pierdut  $L_1 < 1.0\%/an$ . De asemenea pentru o calitate superioara optica si vizuala a vitrajului trebuiesc asigurate: imagine fara distorsiuni si deflexii reduse ale foilor de geam.

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. Grosimea protectiei pe partile vizibile ale profilelor va fi de minim 50  $\mu m$ . Se vor utiliza numai profile cu intreruperea puntii termice care constau din asamblarea a doua profile de aluminiu cu barete din poliamide armate cu fibre de sticla sau alte produse.

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 suprafata tratata cu un strat reflectant avand un coeficient de emisie  $e < 0,10$ .

Rezistenta minima corectata a tamplariei exterioare termoizolante va fi  $0.77 m^2K/W$ .

Deoarece profilele din aluminiu sunt profile cu sectiune transversala si accesorii de asamblare unicat se va solicita furnizorului documentatia completa referitoare la profile, accesorii de montaj, feronerie si modul lor de asamblare, de montare si intretinere.

Dupa inlocuirea tamplariei se va avea in vedere:

- etansarea la infiltratii de aer rece a rosturilor de pe conturul tamplariei, 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.

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, realizate din elemente termoizolante 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;

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.

#### **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 unor boilere cu serpentina.
- 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, in scopul unei functionari optime, ce va fi folosit pentru controlul si comanda iluminatului, instalatiei de ventilare, instalatiei termice de incalzire si a ruloanelor electrice exterioare.
- 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 termostatați
- Pentru asigurarea purificarii intregului volum de aer necesar ventilarii adapostului de aparare civila se va utiliza o instalatie de introducere completa de filtroventilatie.

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

De asemenea, se precizeaza ca realizarea lucrarilor se va desfasura in afara programului scolar, in vacante si, eventual, in perioadele din zi cand nu se desfasoara activitati scolare/ in perioadele de week-end.

**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 eficiența 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 solutiile combinate **satisfac majoritatea condițiilor de validare din punct de vedere economic.**

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	164,765.70	29,772.42	10.31
S2	524	160,527.40	24,217.34	11.80
S3.1	185	178,987.50	76,797.97	5.08
S3.2	192	185,760.00	75,449.55	5.33
S4	89	86,472.40	29,477.34	6.19
I1	736	1,633,220.80	155,082.06	16.27
P1-1	1,379	2,223,973.80	362,728.68	11.14
P1-2	1,383	2,230,746.30	351,868.34	11.42

In cazul pachetului de masuri P1-1 observam ca din punct de vedere termoenergetic sunt atinsi toti parametrii, durata de recuperare a investitiei este 11.14 ani iar economia de energie este mai mare decat in cazul pachetului de masuri 2.

Tinand cont de cele de mai sus precum si de optiunea 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 si a economiei de energie.



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

Pentru cladirea cu destinatia „Gradinita nr. 208” s-au analizat doua scenarii tehnico-economice, dupa cum urmeaza:

### **Scenariul I:**

#### **1. 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/m<sup>3</sup>;
- 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 cu polistiren expandat ignifugat de inalta densitate de fatada 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.

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 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.

Realizarea lucrarilor de termoizolare a peretilor exteriori se va face dupa desfacerea termosistemului existent considerat neconform deoarece acesta are o grosime mica, nu au fost prezentate documente/certificate de calitate ale materialelor utilizate si nici proiect de executie. Aceste lucrari au fost realizate inainte de 2017 deci nu respecta prevederile Ghidului 2641/2017 in ceea ce priveste caracteristicile de performanta minime impuse de acesta.

Recomandarea de mai sus este valabila pentru ambele scenarii.

In zona soclului termoizolarea se va efectua cu polistiren extrudat ignifugat de 10 cm avand densitatea de minim 30 kg/m<sup>3</sup>. In zonele in care situatia din teren permite ( in zonele in care peretii exteriori ai parterului se continua cu cei ai subsolului, sub cota terenului), se va efectua o sapatura in jurul cladirii cu adancimea de 50 cm si latimea de 1 m care sa permita termoizolarea cladirii si placarea sub cota terenului natural cu polistiren extrudat ignifugat de

10 cm. Se va realiza hidroizolarea suprafetei aflata sub cota naturala a terenului, inainte de aplicarea polistirenilui extrudat. 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 vitraj termoizolant low-e constituite din cel putin doua panouri de sticla separate prin distantiere etansate ermetic pe contur, stabile si rezistente din punct de vedere mecanic. Spatiul dintre geamuri va fi umplut argon sau alte gaze. Toleranta maxima admisa la grosimea elementului de vitraj este de  $\pm 0.1 \text{ mm}$ . Durabilitatea caracteristicilor izolante ale vitrajului se asigura prin performantele etansarii ansamblului: indice de patrundere a umiditatii  $\leq 2$  ; debitul de gaz pierdut  $L_1 < 1.0\%/an$ . De asemenea pentru o calitate superioara optica si vizuala a vitrajului trebuiesc asigurate: imagine fara distorsiuni si deflexii reduce ale foilor de geam.

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. Grosimea protectiei pe partile vizibile ale profilelor va fi de minim  $50 \mu\text{m}$ . Se vor utiliza numai profilele cu intreruperea puntii termice care constau din asamblarea a doua profile de aluminiu cu barete din poliamide armate cu fibre de sticla sau alte produse.

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 suprafata tratata cu un strat reflectant avand un coeficient de emisie  $e < 0,10$ .

Rezistenta minima corectata a tamplariei exterioare termoizolante va fi  $0.77 \text{ m}^2\text{K/W}$ .

Deoarece profilele din aluminiu sunt profile cu sectiune transversala si accesorii de asamblare unicat se va solicita furnizorului documentatia completa referitoare la profile, accesorii de montaj, feronerie si modul lor de asamblare, de montare si intretinere.

Dupa inlocuirea tamplariei se va avea in vedere:

- etansarea la infiltratii de aer rece a rosturilor de pe conturul tamplariei, 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 poliuretana 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 existenta; se va asigura panta existenta si forma lacrimarului, etansarea fata de toc si fata de perete.

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 ruloari exterioare cu actionare electrica, realizate din elemente termoizolante 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)**

In cadrul auditului se propun doua solutii de reabilitare a terasei:

Termoizolarea cu polistiren expandat ignifugat de inalta densitate de 30 cm, solutie uzuala.  
(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 ( $R'_{min} > 2.5 \text{ m}^2\text{K/W}$ ) 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.

### **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 unor boilere cu serpentina.
- 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, in scopul unei functionari optime, ce va fi folosit pentru controlul si comanda iluminatului, instalatiei de ventilare, instalatiei termice de incalzire si a ruloarilor electrice exterioare.
- 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
- Pentru asigurarea purificarii intregului volum de aer necesar ventilarii adapostului de aparare civila se va utiliza o instalatie de introducere completa de filtroventilatie.

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

De asemenea, se precizeaza ca realizarea lucrarilor se va desfasura in afara programului scolar, in vacante si, eventual, in perioadele din zi cand nu se desfasoara activitati scolare/ in perioadele de week-end.

## **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/m<sup>3</sup>;
- 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 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 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.

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 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.

Realizarea lucrarilor de termoizolare a peretilor exteriori se va face dupa desfacerea termosistemului existent considerat neconform deoarece acesta are o grosime mica, nu au fost prezentate documente/certificate de calitate ale materialelor utilizate si nici proiect de executie. Aceste lucrari au fost realizate inainte de 2017 deci nu respecta prevederile Ghidului 2641/2017 in ceea ce priveste caracteristicile de performanta minime impuse de acesta.

Recomandarea de mai sus este valabila pentru ambele scenarii.

In zona soclului termoizolarea se va efectua cu polistiren extrudat ignifugat de 10 cm avand densitatea de minim 30 kg/m<sup>3</sup>. In zonele in care situatia din teren permite ( in zonele in care peretii exteriori ai parterului se continua cu cei ai subsolului, sub cota terenului), se va efectua o sapatura in jurul cladirii cu adancimea de 50 cm si latimea de 1 m care sa permita termoizolarea cladirii si placarea sub cota terenului natural cu polistiren extrudat ignifugat de



10 cm. Se va realiza hidroizolarea suprafetei aflata sub cota naturala a terenului, inainte de aplicarea polistirenului extrudat.

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 vitraj termoizolant low-e constituite din cel putin doua panouri de sticla separate prin distantiere etansate ermetic pe contur, stabile si rezistente din punct de vedere mecanic. Spatiul dintre geamuri va fi umplut argon sau alte gaze. Toleranta maxima admisa la grosimea elementului de vitraj este de  $\pm 0.1 \text{ mm}$ . Durabilitatea caracteristicilor izolante ale vitrajului se asigura prin performantele etansarii ansamblului: indice de patrundere a umiditatii  $\leq 2$  ; debitul de gaz pierdut  $L_i < 1.0\%/an$ . De asemenea pentru o calitate superioara optica si vizuala a vitrajului trebuiesc asigurate: imagine fara distorsiuni si deflexii reduse ale foilor de geam.

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. Grosimea protectiei pe partile vizibile ale profilelor va fi de minim  $50 \mu\text{m}$ . Se vor utiliza numai profile cu intreruperea puntii termice care constau din asamblarea a doua profile de aluminiu cu barete din poliamide armate cu fibre de sticla sau alte produse.

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 suprafata tratata cu un strat reflectant avand un coeficient de emisie  $e < 0,10$ .

Rezistenta minima corectata a tamplariei exterioare termoizolante va fi  $0.77 \text{ m}^2\text{K/W}$ .

Deoarece profilele din aluminiu sunt profile cu sectiune transversala si accesorii de asamblare unicat se va solicita furnizorului documentatia completa referitoare la profile, accesorii de montaj, feronerie si modul lor de asamblare, de montare si intretinere.

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.

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, realizate din elemente termoizolante 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 – termoizolarea cu spuma poliuretana de 20 cm (S3) - (Varianta 2)**

- Procedul 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.

### **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 unor boilere cu serpentina.

- 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, in scopul unei functionari optime, ce va fi folosit pentru controlul si comanda iluminatului, instalatiei de ventilare, instalatiei termice de incalzire si a rulourilor electrice exterioare.
- 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
- Pentru asigurarea purificarii intregului volum de aer necesar ventilarii adapostului de aparare civila se va utiliza o instalatie de introducere completa de filtroventilatie.

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

De asemenea, se precizeaza ca realizarea lucrarilor se va desfasura in afara programului scolar, in vacante si, eventual, in perioadele din zi cand nu se desfasoara activitati scolare/ in perioadele de week-end.

### **5.1. Solutia tehnica, din punct de vedere tehnologic, constructiv, tehnic, functional-arhitectural si economic**

#### **a) Descrierea principalelor lucrari de interventie**

- lucrari de reabilitare termica a elementelor de anvelopa a cladirii.
- lucrari de reabilitare termica a sistemului de incalzire/a sistemului de furnizare a apei calde de consum
- instalarea unor sisteme alternative de producere a energiei electrice si/sau termice pentru consum propriu
- instalare/reabilitare/modernizare a sistemelor de climatizare si/sau ventilare mecanica pentru asigurarea calitatii aerului interior
- lucrari de reabilitare/modernizare a instalatiilor de iluminat in cladiri

#### **Descrierea lucrarilor de reabilitare termica incluse in solutia tehnica de interventie propusa**

- 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.

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 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.
- Realizarea lucrarilor de termoizolare a peretilor exteriori se va face dupa desfacerea termosistemului existent considerat neconform deoarece acesta are o grosime mica, nu au fost prezentate documente/certificate de calitate ale materialelor utilizate si nici proiect de executie. Aceste lucrari au fost realizate inainte de 2017 deci nu respecta prevederile Ghidului 2641/2017 in ceea ce priveste caracteristicile de performanta minime impuse de acesta.  
Recomandarea de mai sus este valabila pentru ambele scenarii.
- In zona soclului termoizolarea se va efectua cu polistiren extrudat ignifugat de 10 cm avand densitatea de minim 30 kg/m<sup>3</sup>. In zonele in care situatia din teren permite ( in zonele in care peretii exteriori ai parterului se continua cu cei ai subsolului, sub cota terenului), se va efectua o sapatura in jurul cladirii cu adancimea de 50 cm si latimea de 1 m care sa permita termoizolarea cladirii si placarea sub cota terenului natural cu polistiren extrudat ignifugat de 10 cm. Se va realiza hidroizolarea suprafetei aflata sub cota naturala a terenului, inainte de aplicarea polistirenului extrudat.
- Tamplaria existenta se va inlocui cu tamplarie performanta cu tocure si cercevele din Aluminiu, cu vitraj termoizolant low-e constituite din cel putin doua panouri de sticla separate prin distantiere etansate ermetic pe contur, stabile si rezistente din punct de vedere mecanic. Spatiul dintre geamuri va fi umplut argon sau alte gaze. Toleranta maxima admisa la grosimea elementului de vitraj este de ±0.1 mm. Durabilitatea caracteristicilor izolante ale vitrajului se asigura prin performantele etansarii ansamblului: indice de patrundere a umiditatii ≤ 2 ; debitul de gaz pierdut  $L_i < 1.0\%/an$ . De asemenea pentru o calitate superioara optica si vizuala a vitrajului trebuiesc asigurate: imagine fara distorsiuni si deflexii reduse ale foilor de geam.

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. Grosimea protectiei pe partile vizibile ale profilelor va fi de minim 50  $\mu\text{m}$ . Se vor utiliza numai profile cu intreruperea puntii termice care constau din asamblarea a doua profile de aluminiu cu barete din poliamide armate cu fibre de sticla sau alte produse.

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 suprafata tratata cu un strat reflectant avand un coeficient de emisie  $e < 0,10$ .

Rezistenta minima corectata a tamplariei exterioare termoizolante va fi  $0,77 \text{ m}^2\text{K/W}$ .

Deoarece profilele din aluminiu sunt profile cu sectiune transversala si accesorii de asamblare unicate se va solicita furnizorului documentatia completa referitoare la profile, accesorii de montaj, feronerie si modul lor de asamblare, de montare si intretinere.

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

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

Soluțiile de reabilitare sunt in concordanta cu scenariul propus in auditul energetic privind modernizarea energetica a anvelopei cladirii si instalatiilor, si prevad urmatoarele lucrari:



### **Instalatii termice:**

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

- Instalatiile de distributie a apei calde de incalzire;
- Coloanele si conductele de legatura dintre acestea si conductele de distributie;
- Radiatoarele.

Aceste lucrari presupun demontarea distributiei existente de incalzire din subsol si realizarea unei distributii de incalzire cu materiale noi din PPR pentru instalatii de incalzire imbinata prin sertizare.

Dupa proba de etanșeitate si de dilatare, conductele se vor izola termic cu termoizolație tip „Armaflex” cu grosimea de 13mm pentru diametre pana in 2” si 19mm pentru conducte mai mari de 2”.

Conductele de distribuție vor fi montate cu pante de 0,1-0,2% si vor fi prevăzute cu ventile automate de aerisire in punctele de cota maxima precum si cu robinete de golire in punctele de cota minima.

Pe ramurile principale se vor prevedea robinete de secționare / reglaj si 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” si 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 pozitionata 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 posibile.

### **Soluția pentru ventilare climatizare**

Pentru a asigura un volum de aer in corelare cu numarul de persoane care au activitati in salile de clasa, conform I5, s-a prevazut un sistem de ventilare descentralizat pentru introducerea aerului proaspat in salile de clasa, echipat cu recuperator de caldura in scopul reducerii emisiei de CO2.

Unitatea interioara de ventilare are un volum de aer circulat de pana la 850 mc/h, cu un nivel acustic sub 37db(A), eficienta de recuperare a caldurii de pana la 93%, o putere abosorbita de 2x168W, tensiunea 230V, 50 Hz si care include un sistem de automatizare RD5 si sensor CO2.

Unitatea interioara de ventilare cu recuperare de caldura este pozitionata in spatele salii

de clasa in apropierea peretelui exterior si are doua tubulaturi flexibile pentru introducerea si evacuarea aerului.

Unitatea interioara de ventilare cu recuperare de caldura este prevazuta doar pentru salile de clasa nu si pentru incaperile cu alte destinatii precum birouri sau cabinete medicale.

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,  $U = 230 \text{ V} / 50 \text{ Hz}$ , 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 salile de clasa si birouri.

### **Instalatii sanitare**

Apa calda menajera se va prepara cu ajutorul unor panouri solare si a unor boilere cu o serpentina, acestea din urma fiind amplasate in subsolul cladirii, iar distributia catre grupurile sanitare se realizeaza prin conducte de PPR pentru apa calda menajera, montate aparent si ingropat.

Se prevad 30 de panouri solare amplasate pe terasa cladirii, pentru prepararea apei calde menajere, acoperind o suprafata de 60 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 va inlocui in totalitate reseaua de distributie a apei calde menajere existente. Ca urmare noua instalatia de distributie apa calda se va monta pe la plafonul subsolului si va ajunge la consumatori prin intermediul unor coloane verticale.

Lavoarele si spalatoarele nu se vor inlocui, inasa vor fi prevazute cu baterii cu fotocelula pentru a reduce risipa de apa. Bateriile cu fotocelula nu vor fi alimentate electric de la retea, deoarece sunt prevazute cu baterii.

Se propune si realizarea unui grup sanitar pentru persoane cu dizabilitati. Acesta se va realiza in cadrul unui grup sanitar existent de la parterul cladirii ( conform plan parter propunere ) si va fi prevazut cu obiecte sanitare conform NP 051-2012, cap. VII.3.

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 "Bucatarie" si "Uscatorie" 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.

Cladirea este prevazuta cu hidranti interiori, neexistand hidranti exteriori. Conform P-118-2 acestia sunt necesari (art. 4.1 lit. c si art. 6.1 lit. h). Instalatiile de stingere nu fac obiectul prezentului proiect si vor fi proiectate intr-o documentatie separate.

### **Instalatii electrice**

#### ***Alimentarea cu energie electrica***

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

Pentru siguranta in exploatare, pentru a respecta normele in vigoare, si din cauza uzurii fizice, tabloul electric general se va reabilita conform noilor cerinte energetice. De asemenea, se vor reabilita si tablourile electrice secundare. Circuitele electrice existente, nu se vor modifica, nefacand obiectul prezentului proiect.

#### ***Instalatii electrice de producere 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 (TESs, TEP, TEE1.1, TEE1.2), se va prevedea cate o bareta, de unde se vor alimenta: corpurile de iluminat, echipamentele de ventilatie, vana cu trei cai, 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 30kW putere instalata. Acesta trebuie sa fie compus din minim urmatoarele:

- 90 panouri fotovoltaice policristaline, insumand o suprafata de 180mp;

- baterii care pot stoca pentru autonomia sistemului fotovoltaic in caz de ploaie sau ninsoare sau alte cazuri majore;
- 1 inverter de 30kW pentru alimentarea consumatorilor direct din panourile fotovoltaice;
- regulatoarele de incarcare ultra rapide;
- cablu solar cu 1x6mm cu protectie UV;
- sistem de montaj pentru acoperis tip terasa;
- set conectori MC4 pentru cablu 4-6mm;
- doza etansa de conexie pentru cabluri;
- infrastructura de acoperis(profile de aluminiu, suporti 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, insa 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/constructii avand destinatia de invatamant cu mai mult de 200 persoane, sau cu aria construita mai mare de 600mp si mai mult de 2 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 de ventilare, 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. Acestea vor fi realizate din materiale termoizolante. Rulourile electrice exterioare vor primi comanda pe rand, pentru a evita suprasolicitarile instalatiei electrice.

Sistemul propus este un sistem distribuit si are la baza o magistrala de comunicatie, controlere zonale si un algoritm de control centralizat.

Sistemul BMS, va fi amplasat in subsol, in camera tehnica, si va fi prevazut cu un aparat pentru controlul la distanta(de ex: tableta, computer, etc.). Sistemul va fi utilizat/verificat doar de personal calificat.

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 pe fatade si 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 grup sanitar pentru persoanele cu dizabilitati -acesta se va realiza in cadrul unui grup sanitar existent de la parterul cladirii (conform plan parter propunere ) si va fi prevazut cu obiecte sanitare conform NP 051-2012, cap. VII.3.
- Montare glafuri la ferestre, 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 glafuri, sorturi existente
- Montare balustrada de protectie la terasa
- Desfacere si refacere trotuar perimetral
- Rampa pentru persoanele cu dizabilitati

**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 – II (conform Codului P100/1-2006 si P100/1-2013)
- Regim de inaltime – Sp+P+1E+Et teh;

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. P118/1-1999)
- Risc de incendiu: risc mic de incendiu (cf. P118/1-1999)

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 puncti termice	Rezistenta termica corectata inainte de reabilitare m <sup>2</sup> K/W	Coeficient final puncti termice	Rezistenta termica corectata dupa reabilitare m <sup>2</sup> K/W
Perete opac exterior	0.75	1.22	0.71	4.39
Terasa (polistiren expandat ignifugat de inalta densitate)	0.97	0.69	0.92	9.01
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	464,380.91	211.51	264.98	68.74	287.99	0.00
2	P1-1	101,652.23	57.32	92.53	14.51	63.04	78%

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)	110.84	23.40
Consumul anual de energie primara (kWh/an)	464,381	101,652



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)	38.06	8.33
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:	287.99	63.04
- pentru incalzire	194.59	52.73
- pentru preparare apa calda de consum	25.26	2.14
- electric	68.14	8.16
Consumul anual specific de energie primara din surse regenerabile (kWh/m2/an) total, din care:	0.00	53.88
- pentru incalzire	0.00	0.00
- pentru preparare apa calda de consum	0.00	14.88
- electric	0.00	39.00

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

Cladirea scolii are asigurate urmatoarele utilitati:

- alimentare cu energie electrica din reseaua de joasa tensiune;
- alimentare cu gaz natural din reseaua municipala;
- alimentare cu apa rece de la reseaua municipala;
- canalizare racordata la reseaua municipala;
- punct termic zonal.
- apa calda de consum (60°C) produsa de punctul termic zonal.
- retea de telefonie

### 5.3. DURATA DE REALIZARE SI ETAPELE PRINCIPALE

#### 5.3.1. Graficul fizic si valoric de realizare a lucrărilor de intervenție (luni)

Gradinita nr. 208, Sector 6, Bucuresti

**GRAFIC DE EXECUTIE A LUCRARII :**  
"Eficientizarea consumului de energie Gradinita nr.208, Str.Valea Oltului nr.14"

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	26115,44	13058,00					13057,44
1.2	5.1.2.CHELTUIELI CONEXE ORGANIZARII SANTIERULUI	6528,86	1089,00	1089,00	1089,00	1089,00	1089,00	1083,86
2	4.1. Lucrari de baza							
2.1	LUCRARI DE REABILITARE TERMICA A ANVELOPEI							
2.1.1	IZOLARE TERMICA FATADA-PARTE VITRATA	169952,94		42500,00	42500,00	42500,00	42452,94	
2.1.2	IZOLARE TERMICA FATADA-PARTE OPACA INCLUSIV TERMO-HIDROIZOLAREA TERASEI	528738,90	88200,00	88200,00	88200,00	88200,00	88200,00	87738,90
2.1.3	IZOLAREA TERMICA A PLANSEULUI PESTE SUBSOL	69516,58				40000,00	29516,58	
2.1.4	LUCRARI CONEXE-CONSTRUCTII	224775,38	37500,00	37500,00	37500,00	37500,00	37500,00	37275,38
2.2	INSTALATII SANITARE							
2.2.1	INSTALATIE DISTRIBUTIE ACM	73653,00		37000,00	36653,00			
2.3	INSTALATII ELECTRICE							
2.3.1	INSTALATII ELECTRICE	136500,00			45500,00	45500,00	45500,00	
2.4	INSTALATII HVAC							
2.4.1	INSTALATII TERMICE	102635,17			34500,00	34500,00	33635,17	
3	4.2 Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale							
	MONTAJ UTILAJ	54791,00					20000,00	34791,00
4	4.3.Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj							
	PROCURARE UTILAJ CU MONTAJ	1027367,28				400000,00	400000,00	227367,28
	<b>TOTAL</b>	<b>2420574,55</b>	<b>139847,00</b>	<b>206289,00</b>	<b>285942,00</b>	<b>689289,00</b>	<b>697893,69</b>	<b>401313,86</b>

### 5.4. COSTURILE ESTIMATIVE ALE INVESTITIEI

#### - Costurile estimate pentru realizarea investitiei

##### Valoarea totala a investitiei

Valoarea totala a investitiei

**Total cu TVA 19% :** **3419385.87 lei**

din care:

**constructii montaj ( C+M) cu TVA 19%:** **1650147.30 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 electrica;
- (d) cheltuieli cu apa si canalizare;
- (e) cheltuieli cu energia termica;
- (f) cheltuieli pentru telecomunicatii (telefon);
- (g) cheltuieli cu salubritatea;
- (h) alte cheltuieli.

### **5.5. Sustenabilitatea realizarii investitiei**

#### **a) Impactul social si cultural**

Se are in vedere impactul social pozitiv al proiectului ca urmare a unor facilitati de interes social si cultural care se vor crea datorita realizarii obiectivului propus.

Impactul pozitiv se reflecta si prin: cresterea eficienței energetice, scaderea emisiei de CO<sub>2</sub>, creșterea gradului de confort al utilizatorilor și reducerea consumului energetic la nivel de constructie.

#### **b) Estimari privind forta de munca**

Numar de locuri de munca create in faza de executie: 20

Numar de locuri de munca create in faza de operare: -

#### **c) Impactul asupra factorilor de mediu, inclusiv impactul asupra biodiversitatii si a siturilor protejate**

Având în vedere natura lucrărilor, organizarea de șantier, amplasamentul investiției și destinația obiectivului de investiții, putem considera ca 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 apreciaza ca emisiile de substante poluante (provenite de la traficul rutier specific santierului, de la manipularea si punerea in opera a materialelor) care ajung direct sau indirect in apele subterane nu sunt in cantitati importante si nu modifica incadrarea in categorii de calitate a apei.
- cantitatile de poluanti care vor ajunge in mod obisnuit in perioada de executie in cursurile de apă nu vor afecta ecosistemele acvatice sau folosintele de apa. Numai prin deversarea accidentala a unor cantitati mari de combustibili, uleiuri sau materiale de constructii s-ar putea produce daune mediului acvatic.
- in ceea ce priveste posibilitatea de poluare a stratului freatic, se apreciaza ca si aceasta va fi relativ redusa. Se va evita depozitarea carburantilor pe amplasament, iar intretinerea utilajelor (spalarea lor, efectuarea de reparatii, schimburile de piese, de

uleiuri, alimentarea cu carburanti, etc) numai in locurile special amenajate (pe platforme de beton, prevazute cu decantoare pentru retinerea 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 gravitationala 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

Conform Ghidului DG Regio privind elaborarea analizelor cost-beneficiu pentru perioada de programare 2014-2020, o analiza cost-beneficiu are urmatoarea structura minimala:

1. Descrierea contextului;
2. Definirea obiectivelor;
3. Identificarea investitiei;
4. Fezabilitatea tehnica si sustenabilitatea de mediu;
5. Analiza financiara;
6. Analiza economica;
7. Analiza de risc.

Analiza cost-beneficiu pentru investitia de fata va urmari acest continut-cadru.

De asemenea, au fost urmate recomandările privind realizarea analizei cost-beneficiu în cadrul HG nr. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice

Prin perioada de referinta se intelege numarul maxim de ani pentru care se fac prognoze in cadrul analizei economico-financiare. Prognozele privind evolutiile viitoare ale proiectului trebuie sa fie formulate pentru o perioada corespunzatoare in raport cu durata pentru care proiectul este util din punct de vedere economic. Alegerea perioadei de referinta poate avea un efect extrem de important asupra indicatorilor financiari si economici ai proiectului.

Concret, alegerea perioadei de referinta afecteaza calcularea indicatorilor principali ai analizei cost-beneficiu si poate afecta, de asemenea, determinarea ratei de cofinantare. Pentru majoritatea proiectelor de infrastructura, perioada de referinta este de cel putin 20 de ani, iar pentru investitiile productive este de aproximativ 10 ani.

Conform Ghidului DG Regio privind metodologia de lucru pentru Analiza cost-beneficiu, pentru perioada de programare 2014 – 2020, orizonturile de timp de referinta, formulate in conformitate cu profilul fiecarui sector in parte, sunt prezentate in continuare.

#### **Calendarul de analiza a proiectelor de infrastructura**

<b>Sector</b>	<b>Orizont de timp (ani)</b>
Cai ferate	30
Drumuri	25-30
Porturi si aeroporturi	25
Transport urban	25-30
Alimentare cu apa	30
Managementul deseurilor	25-30
Energie	15-25
Broadband	15-20
Cercetare si inovare	15-25



Sector	Orizont de timp (ani)
Infrastructura de afaceri	10-15
<b>Alte sectoare</b>	<b>10-15</b>

Sursa: Anexa I la Regulamentul (EU) Nr. 480/2014

Avand in vedere specificul investitiei, analiza cost-beneficiu va fi realizata pe o perioada de 15 ani.

#### **Calendarul de implementare a Proiectului**

Durata de analiza in cadrul analizei cost-beneficiu, conform celor redate anterior, este de 15 de ani, din care primii 2 ani reprezinta perioada de constructie.

Astfel, Calendarul de Implementare a investitiei este:

- Anii 2018-2019 investitie
- Intervalul 2020-2032 operare

Anul 2018 este anul de referinta in elaborarea analizei cost-beneficiu, respectiv anul de actualizare a fluxurilor de numerar precum si anul de baza pentru exprimarea costurilor.

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

Nu este cazul.

- c) 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, evaluata prin calculul indicatorilor de rentabilitate socio-economica ai proiectului.

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

- Hotărârea nr. 907/2016 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 Europeana

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 2018, echivalent cu anul de baza al actualizării costurilor. Prin urmare, toate costurile vor fi exprimate în preturi constante 2018.

### **Investiția de capital**

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

Valoarea investiției totale de capital este de **3.419.386 lei (total general, cu TVA)**, esalonată pe o perioadă de doi ani, cu procente 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 esanțioane 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 exploatării 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.

Calculule pentru profitabilitatea financiară a investitiei totale sunt prezentate în tabelul urmator.

**Calculul Ratei Interne de Rentabilitate Financiare a Investitiei Totale (lei, cu TVA, preturi constante 2018)**

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
2018		0	0	170,969	170,969	0	0	-170,969	-170,969
2019		0	0	3,248,417	3,248,417	0	0	-3,248,417	-3,123,477
2020	1	0	0	27,355	0	0	27,355	-27,355	-25,291
2021	2	0	0	27,355	0	0	27,355	-27,355	-24,319
2022	3	0	0	27,355	0	0	27,355	-27,355	-23,383
2023	4	0	0	27,355	0	0	27,355	-27,355	-22,484
2024	5	0	0	27,355	0	0	27,355	-27,355	-21,619
2025	6	0	0	27,355	0	0	27,355	-27,355	-20,788
2026	7	0	0	27,355	0	0	27,355	-27,355	-19,988
2027	8	0	0	27,355	0	0	27,355	-27,355	-19,219
2028	9	0	0	27,355	0	0	27,355	-27,355	-18,480
2029	10	0	0	27,355	0	0	27,355	-27,355	-17,769
2030	11	0	0	27,355	0	0	27,355	-27,355	-17,086
2031	12	0	0	27,355	0	0	27,355	-27,355	-16,429
2032	13	0	0	-1,682,338	0	-1,709,693	27,355	1,682,338	971,508

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

**Valoarea Neta Actualizată Financiară a Investitiei Totale (VANF/C)** -2,569,794

**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 2018)**

Anul de analiza	Anul de operare	INTRARI	Venituri (alocatii bugetare)	Grant UE	Contributie proprie	IESIRI	Investitie	Total costuri de operare si intretinere	Flux net de numerar	Flux net de numerar cumulat
2018		170,969	0	0	170,969	170,969	170,969	0	0	0
2019		3,248,417	0	0	3,248,417	3,248,417	3,248,417	0	0	0
2020	1	27,355	27,355			27,355		27,355	0	0
2021	2	27,355	27,355			27,355		27,355	0	0
2022	3	27,355	27,355			27,355		27,355	0	0
2023	4	27,355	27,355			27,355		27,355	0	0
2024	5	27,355	27,355			27,355		27,355	0	0
2025	6	27,355	27,355			27,355		27,355	0	0
2026	7	27,355	27,355			27,355		27,355	0	0
2027	8	27,355	27,355			27,355		27,355	0	0
2028	9	27,355	27,355			27,355		27,355	0	0
2029	10	27,355	27,355			27,355		27,355	0	0
2030	11	27,355	27,355			27,355		27,355	0	0
2031	12	27,355	27,355			27,355		27,355	0	0
2032	13	27,355	27,355			27,355		27,355	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.

d) 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 valabila pentru „tarile de coeziune”, Romania incadrandu-se in aceasta 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 comparări 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 nu toate efectele proiectului pot fi cuantificate financiar, cu alte cuvinte nu tuturor efectele socio-economice li se pot atribui o valoare monetară.

Anul 2018 este luat ca baza fiind anul întocmirii analizei cost-beneficiu. Prin urmare, toate costurile și beneficiile sunt actualizate prin prisma preturilor reale din anul 2018.

Valoarea reziduală la sfârșitul perioadei de analiza 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 Netă Actualizată 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 2018, 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-economică, 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” si “fara proiect”.

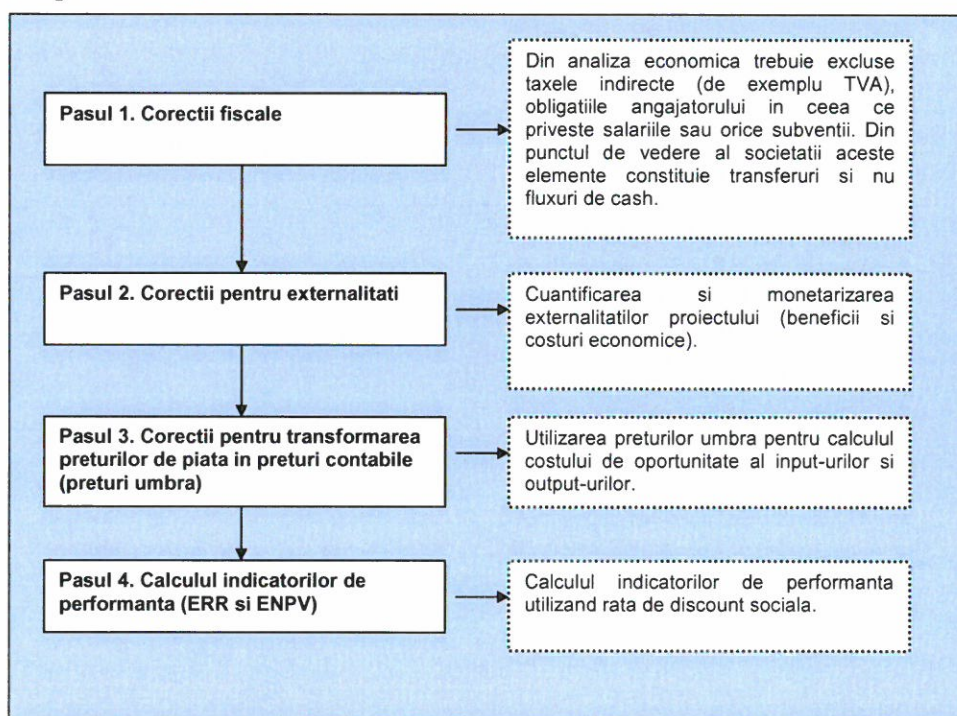
Efectele sociale (pozitive) ale implementarii proiectului sunt multiple si se pot clasifica in doua categorii:

In rezumat, etapele de realizare a analizei economice sunt:

1. Aplicarea corectiilor fiscale;
2. Monetizarea impacturilor (calculul beneficiilor);
3. Transformarea preturilor de piata in preturi contabile (preturi umbra); si
4. Calculul indicatorilor cheie de performanță economică

Figura urmatoare sintetizeaza etapele de realizare a analizei economice.

### Etapele de realizare a analizei economice



### Corectiile fiscale si transformarea preturilor de piata in preturi contabile

#### Aplicarea corectiilor fiscale

Aplicarea corectiilor fiscale consta in deducerea cotei TVA de 19% din cadrul costurilor exprimate in valori financiare.

#### Transformarea preturilor de piata in preturi contabile

Pentru calculul factorilor de conversie din preturi de piata in preturi contabile se utilizează adesea o tehnică numită analiza semi-input-output (SIO)<sup>1</sup>. Analiza SIO folosește tabele de intrări ieșiri cu date la nivel național, recensăminte naționale, sondaje cu privire la cheltuielile

<sup>1</sup> 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.



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 preturi de piata in preturi 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

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**:  $0,4 \times 0,6 + 0,6 \times 1 = 0,84$
- Pentru costul de **constructie**:  $0,37 \times 0,6 + 0,63 \times 1 = 0,85$ .

### Calculul indicatorilor de performanta economica (Lei, preturi constante 2018)

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
2018		122,121	0	0	<b>122,121</b>		<b>0</b>	-122,121	-122,121
2019	1	2,320,298	0	0	<b>2,320,298</b>		<b>0</b>	-2,320,298	-2,209,807
2020	2	0	19,309	0	<b>19,309</b>	350,000	<b>350,000</b>	330,691	299,946
2021	3	0	19,309	0	<b>19,309</b>	350,000	<b>350,000</b>	330,691	285,663
2022	4	0	19,309	0	<b>19,309</b>	350,000	<b>350,000</b>	330,691	272,060
2023	5	0	19,309	0	<b>19,309</b>	350,000	<b>350,000</b>	330,691	259,105
2024	6	0	19,309	0	<b>19,309</b>	350,000	<b>350,000</b>	330,691	246,766
2025	7	0	19,309	0	<b>19,309</b>	350,000	<b>350,000</b>	330,691	235,016
2026	8	0	19,309	0	<b>19,309</b>	350,000	<b>350,000</b>	330,691	223,824
2027	9	0	19,309	0	<b>19,309</b>	350,000	<b>350,000</b>	330,691	213,166
2028	10	0	19,309	0	<b>19,309</b>	350,000	<b>350,000</b>	330,691	203,015
2029	11	0	19,309	0	<b>19,309</b>	350,000	<b>350,000</b>	330,691	193,348
2030	12	0	19,309	0	<b>19,309</b>	350,000	<b>350,000</b>	330,691	184,141
2031	13	0	19,309	0	<b>19,309</b>	350,000	<b>350,000</b>	330,691	175,372
2032	14	0	19,309	0	<b>19,309</b>	350,000	<b>350,000</b>	330,691	167,021

**Rata Interna de Rentabilitate Economica (EIRR)** 9.17%

**Valoarea Neta Actualizată Economica (ENPV)** 626,515

**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 9,17%, valoare superioară ratei de actualizare socială de 5%. Acest lucru reflectă rentabilitatea din punct de vedere economic a investiției.

Efectele pozitive asupra utilizatorilor si asupra societatii, in 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.

### Principali indicatori ai analizei economice

Principali parametri și indicatori	Valori
Rata socială de actualizare (%)	5%
Rata internă de rentabilitate economică (EIRR)	9.17%
Valoare actualizată netă economică (ENPV) (lei)	626,515
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.

#### e) Analiza de riscuri, măsuri de prevenire/diminuare a riscurilor

În cele ce urmează vor fi identificate riscurile asumate (de natură tehnică, financiară, instituțională, legală) ce pot interveni în cursul perioadei de implementare a proiectului.

#### **Tehnice:**

- Execuția deficitară a proiectului
- Lipsa unei supervizări bune a desfășurării lucrării

#### **Financiare:**

- Neaprobarea finanțării
- Întârzierea plăților

#### **Legale:**

- Nerespectarea procedurilor legale de contractare a firmei pentru execuția lucrării

#### **Instituționale:**

- Lipsa colaborării instituționale
- Lipsa capacității unei bune gestionări a resurselor umane și materiale

Riscurile legate de realizarea proiectului care pot apărea pot fi de natură internă și externă.

- Internă – pot fi elemente tehnice legate de îndeplinirea realistă a obiectivelor și care se pot minimiza printr-o proiectare și planificare riguroasă a activităților
- Externă – nu depind de beneficiar, dar pot fi contracarate printr-un sistem adecvat de management al riscului

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

#### **Sistemul de monitorizare**

Esența acestuia constă în compararea permanentă a situației de fapt cu planul acestuia: evoluție fizică, cheltuieli financiare, calitate (obiectivele proiectului sunt congruente cu activele create).

O abatere indicată de sistemul de monitorizare (evoluție programată/stare de fapt) conduce la un set de decizii a managerilor de proiect care vor decide dacă sunt posibile și/sau anumite măsuri 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**

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,  $q_T = 92.53 \text{ kW/m}^2 \text{ an}$  (din care pentru încălzire  $q_{inc} = 57.32 \text{ kW/m}^2 \text{ an}$ , pentru prepararea apei calde de consum  $q_{acm} = 17.21 \text{ kW/m}^2 \text{ an}$  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 100**.

Această valoare reprezintă o reducere de **65.08 %** din consumul specific anual total de energie finala al clădirii existente pentru **pachetul de masuri P1-1**. În urma calculului întocmit conform metodologiei de calcul rezultă un  $R_M' = 3.12 \text{ [m}^2\text{K/W]}$ .

Valoarea totală a investiției prin aplicarea pachetului de masuri de reabilitare **P1-1** este de **483472.57 Euro**.

În această situație durata de recuperare a investiției pentru pachetul de masuri de reabilitare **P1-1** este de **11.14 ani**.

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

- pentru pachetul de masuri **P1-2** avem,  $q_T = 99.85 \text{ kW/m}^2 \text{ an}$  (din care pentru încălzire  $q_{inc} = 64.64 \text{ kW/m}^2 \text{ an}$ , pentru prepararea apei calde de consum  $q_{acm} = 17.21 \text{ kW/m}^2 \text{ an}$  si  $q_{ii} =$

18.00 kW/m<sup>2</sup>an), ceea ce va conduce la încadrarea construcției în clasa energetică “A”, clădirii atribuindu-i-se nota 99.76.

Această valoare reprezintă o reducere de 62.32 % din consumul specific anual total de energie finala al clădirii existente pentru pachetul de masuri P1-2 . În urma calculului întocmit conform metodologiei de calcul rezultă un  $R_M' = 3.07 [m^2K/W]$ . Valoarea totală a investiției prin aplicarea pachetului de masuri de reabilitare P1-2 este de 484944.85 Euro.

În această situație durata de recuperare a investiției pentru pachetul de masuri de reabilitare P1-2 este de 11.42 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 11.14 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 de inalta densitate la termoizolarea peretilor exteriori, a polistirenului expandat ignifugat de inalta densitate la termoizolarea terasei, a vatei minerale de natura bazaltica pentru 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 : 78.88 %
- o reducere a consumului de energie primara față de consumul inițial de : 78 %

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 blocului 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.
- 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 blocului 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 3419385.87 lei**  
din care constructii-montaj ( C + M) inclusiv TVA 19% : **1650147.30 lei**

**2.valoarea totala a lucrarilor de interventie fara TVA – total 2875868.94 lei** din care constructii-montaj ( C + M) fara TVA : **1386678.41 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 m<sup>2</sup>K/W prin izolarea peretilor exteriori cu polistiren expandat ignifugat de inalta densitate de fatada 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.

**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<sub>min.</sub> = 0.77 m<sup>2</sup>K/W si montarea de rulouri realizate din elemente termoizolante cu actionare electrica.

**Solutia 3.1** (S3.1) – Sporirea rezistentei termice a terasei peste valoarea minima de 4.5 m<sup>2</sup>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 m<sup>2</sup>K/W prin izolarea cu vata minerala bazaltica de 10 cm grosime.

#### **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 unor boilere cu serpentina.
- 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, in scopul unei functionari optime, ce va fi folosit pentru controlul si comanda iluminatului, instalatiei de ventilare, instalatiei termice de incalzire si a rulourilor electrice exterioare.
- 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
- Pentru asigurarea purificarii intregului volum de aer necesar ventilarii adapostului de aparare civila se va utiliza o instalatie de introducere completa de filtroventilatie.

#### **Economia de energie pentru Cladirea - Corp C1**

Este de remarcat 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 **264.98 kW/m<sup>2</sup> an** se observa ca prin aplicarea **pachetului de masuri P1-1** avem **92.53 kW/m<sup>2</sup> an** ceea ce va conduce la realizarea unei economii de energie de **65.08 %** si încadrarea construcției în clasa energetică “A”, clădirii atribuindu-i-se **nota 100**.



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 CO <sub>2</sub> )	110.84	23.40
Consumul anual de energie primara (kWh/an)	464,381	101,652

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)	38.06	8.33
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/m <sup>2</sup> /an) total, din care:	287.99	63.04
- pentru incalzire	194.59	52.73
- pentru preparare apa calda de consum	25.26	2.14
- electric	68.14	8.16
Consumul anual specific de energie primara din surse regenerabile (kWh/m <sup>2</sup> /an) total, din care:	0.00	53.88
- pentru incalzire	0.00	0.00
- pentru preparare apa calda de consum	0.00	14.88
- electric	0.00	39.00

Se observa ca pachetul propus realizeaza :

- o economie de energie pentru incalzire de 72.90 %
- un consum specific de energie pentru incalzire, pentru zona climatica II de 57.32 kWh/m<sup>2</sup>an.
- o scadere anuala a gazelor cu efect de sera de 78.88 %

- d) Durata estimata de executie a obiectivului de investitie, 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 obtinerea unei constructii 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 principala a constructiei este alcatuita din pereti structurali din zidarie de caramida si din beton armat si cadre de fatada cu rol secundar.

Cladirea se incadreaza in clasa de risc seismic **R,III** 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.

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. P118/1-1999)
- Risc de incendiu: risc mic de incendiu (cf. P118/1-1999)

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. Instalatii de stingere  
P113/3-2015 cu toate modificarile si completarile ulterioare - Normativ privind securitatea la incendiu a constructiilor. Instalatii de detectare, semnalizare si avertizare

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 construcții

Normativ I 6 - Normativ pentru proiectarea si executarea rețelelor si Instalațiilor de utilizare a gazelor naturale

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

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

Normativ I 13 - Normativ ptr. proiectarea si executarea instalațiilor de încălzire

Normativ I 20- Normativ ptr. proiectarea si executarea instalațiilor de protecție contra trăsnetului în construcții.

STAS 1478 - Construcții civile si industriale. Alimentarea interioara cu apa. Prescripții fundamentale

STAS 6647 - Masuri de siguranța contra incendiilor. Elemente pentru STAS 6793 - Lucrări de zidărie. Coșuri canale de fum pentru foc obisnuite la constructii civile. Prescripții generale.

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

STAS 4918 - Utilaje de stins incendii. Stingator portative cu praf si CO<sub>2</sub>.

HG 1739/2006-Categorii de construcții 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 ambianta.

STAS 9081 - Poluarea aerului

STAS 12574- Aer din zone protejate. Condiții de calitate

STAS 6724/1- Ventilarea dependințelor 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 încât siguranța circulației este asigurată și completată prin propunerile tehnice cu rampa de acces pentru persoanele cu dizabilități

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

Accesul în clădire este retras de la circulația strădală .

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

Iluminarea artificială - permite desfasurarea activităților.

Siguranța utilizatorilor cu privire la instalațiile prevăzute în clădire s-a realizat pentru:

- riscul de electrocutare evitat prin tensiuni nominale de lucru
- rezistența de dispersie a prizei de pamant
- riscul de accidentare ca urmare a descărcărilor atmosferice (trăsnet), 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 siguranță în exploatare  
NP 051 /2000 actualizat 2016 Normativ pentru adaptarea clădirilor civile și spațiului urban la nevoile individuale ale persoanelor cu handicap.

STAS 2965 - Scări - Prescripții generale de proiectare

P 089-2003-Ghid pentru proiectarea scărilor și rampelor la clădiri

NP 063/2002-Normativ privind criteriile de performanță specifice rampelor și scărilor pentru circulația pietonală în construcții

STAS 6131 - Înălțimi de siguranță și alcătuirea parapetelor

STAS 6221/1989-Iluminatul natural al încăperilor

17/2011- Normativ pentru proiectarea, execuția și 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 trăsnetului

I 13 - Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire

I 9 - Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor sanitare

SE EN-15287-1-2008-Proiectare, instalare și punere în 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 și executarea invelitorilor la construcții

**e)** protecție împotriva zgomotului;- A fost asigurat un confort minim acceptabil prin proiectul inițial al clădirii și completat la aceasta de faza de termoizolare cu polistiren expandat ignifugat ce conduce la protecția împotriva zgomotului .

Elementele ce delimitează spațiile ( încăperile) sunt prevăzute astfel ca zgomotului perceput 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  $1.75 \text{ m}^2\text{K/W}$  prin izolarea peretilor exteriori cu polistiren expandat ignifugat de fatada 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.

**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,  $R_{\text{min.}} = 0.77 \text{ m}^2\text{K/W}$  si montarea de ruloari realizate din elemente termoizolante actionate electric.

**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 unor boilere cu serpentina.
- 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 distribuție agent termic încălzire înlocuite;
- instalarea unui sistem BMS, în scopul unei funcționări optime, ce va fi folosit pentru controlul și comanda iluminatului, instalației de ventilație, instalației termice de încălzire și a rolurilor electrice exterioare.
- 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
- Pentru asigurarea purificării întregului volum de aer necesar ventilației adapostului de apărare civilă se va utiliza o instalație de introducere completă de filtroventilație.

Beneficiarul are obligația ca la terminarea lucrărilor să obțină **certificat energetic la recepția la terminarea lucrărilor**.

S-au avut în vedere următoarele prescripții:

STAS 6472/3- Parametri climatici exteriori

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

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

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

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

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

C 107/3 -2010- Normativ privind calculul performanțelor termoenergetice ale elementelor de construcție ale clădirilor

C 107/5-2005 Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție în contact cu solul

**g) utilizare sustenabilă a resurselor naturale.** Prin soluțiile propuse pe partea de instalații s-a asigurat utilizarea resurselor naturale .

În faza de audit energetic , pe baza unei metode de calcul, s-a urmărit reducerea globală a rezistenței termice unidirecționale (în câmp curent), funcție de tipul elementului.

În acest scop s-a urmărit atingerea unei exigențe de performanță , prin izolarea termică a clădirii pentru menținerea unui nivel corespunzător al temperaturii aerului interior și suprafețelor delimitatoare interioare. Confortul termic se obține prin realizarea anvelopei termice cu polistiren expandat ignifugat de înaltă densitate de 15 cm grosime la pereți și polistiren expandat ignifugat de înaltă densitate de 30 cm la terasa și vată minerală bazaltică de 10 cm la planșeul peste subsol soluții care asigură și confortul acustic necesar activității, precum și prin folosirea de tamplarie exterioară 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 termostatați.

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) – 3419385.87 lei, din care C+M: 1650147.30 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 Certificat de Urbanism .

#### **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.

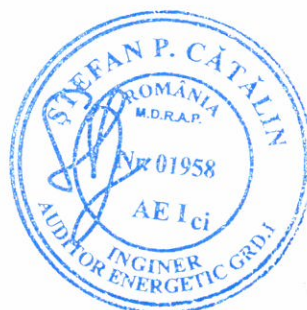
- b) Alte studii de specialitate-

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



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:**"Eficientizarea consumului de energie Gradinita nr.208, str.Valea Oltului nr.14"*

nr. crt	Denumirea capitolelor si subcapitelor de cheltuieli	Valoare *2)	TVA	Valoare cu TVA
		(fara TVA)		
		lei	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
<b>Total capitol 1</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>

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

2	Cheltuieli pentru asigurarea utilitatilor necesare obiectivului	0.00	0.00	0.00
<b>Total capitol 2</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>

**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	18240.00	3465.60	21705.60
3.4	Certificarea performantei energetice si auditul energetic al cladirilor	17100.00	3249.00	20349.00
3.5	Proiectare	93297.91	17726.60	111024.51
	3.5.1. Tema de proiectare	0.00	0.00	0.00
	3.5.2. Studiu de fezabilitate	0.00	0.00	0.00
	3.5.3. Studiu de fezabilitate/documentatie de avizare a lucrarilor de interventii si deviz general	21660.00	4115.40	25775.40
	3.5.4. Documentatiile tehnice necesare in vederea obtinerii avizelor/acordurilor/autorizatiilor	0.00	0.00	0.00

nr. crt	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare *2) (fara TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
	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	71637.91	13611.20	85249.11
3.6	Organizarea procedurilor de achizitie	0.00	0.00	0.00
3.7	Consultanta	23879.30	4537.07	28416.37
	3.7.1. Managementul de proiect pentru obiectivul de investitii	23879.30	4537.07	28416.37
	3.7.2. Auditul financiar	0.00	0.00	0.00
3.8	Asistenta tehnica	35819.00	6805.61	42624.61
	3.8.1. Asistenta tehnica din partea proiectantului	11940.00	2268.60	14208.60
	3.8.1.1. pe perioada executiei lucrarilor	8358.00	1588.02	9946.02
	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	3582.00	680.58	4262.58
	3.8.2. Dirigentie de santier	23879.00	4537.01	28416.01
<b>Total capitol 3</b>		<b>188336.21</b>	<b>35783.88</b>	<b>224120.09</b>

#### CAPITOLUL 4

##### Cheltuieli pentru investitia de baza

4.1	Constructii si instalatii	1305771.97	248096.67	1553868.64
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	54791.00	10410.29	65201.29
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	1027367.28	195199.78	1222567.06
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
<b>Total capitol 4</b>		<b>2387930.25</b>	<b>453706.74</b>	<b>2841636.99</b>

#### CAPITOLUL 5

##### Alte cheltuieli

5.1.	Organizare de santier	32644.30	6202.41	38846.71
	5.1.1. Lucrari de constructii si instalatii aferente organizarii de santier	26115.44	4961.93	31077.37
	5.1.2. Cheltuieli conexe organizarii santierului	6528.86	1240.48	7769.34
5.2	Comisioane, cote, taxe, costul creditului	15253.46	0.00	15253.46
	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	1386.68	0.00	1386.68



nr. crt	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare *2) (fara TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
	5.2.3. Cota aferenta ISC pentru controlul statului in amenajarea teritoriului , urbanism si pentru autorizarea lucrarilor de constructii	6933.39	0.00	6933.39
	5.2.4. Cota aferenta Casei Sociale a Constructorilor - CSC	6933.39	0.00	6933.39
	5.2.5. Taxe pentru acorduri, avize conforme si autorizatiade construire /desfiintare	0.00	0.00	0.00
5.3	Cheltuieli diverse si neprevazute	251704.72	47823.90	299528.62
5.4	Cheltuieli pentru informare si si publicitate	0.00	0.00	0.00
<b>Total capitol 5</b>		<b>299602.48</b>	<b>54026.31</b>	<b>353628.79</b>

## 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
<b>Total capitol 6</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>

<b>TOTAL GENERAL</b>		<b>2875868.94</b>	<b>543516.93</b>	<b>3419385.87</b>
din care:				
<b>C+M (1.2+1.3+1.4+2+4.1+4.2+5.1.1)</b>		<b>1386678.41</b>	<b>263468.89</b>	<b>1650147.30</b>

\*2) In preturi la data de .....; 1 euro = .....lei

Data:

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)	TVA	Valoare cu
		(fara TVA)		TVA
1	2	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	169952.94	32291.06	202244.00
4.1.2	IZOLARE TERMICA FATADA-PARTE OPACA INCLUSIV TERMO-HIDROIZOLAREA TERASEI	528738.90	100460.39	629199.29
4.1.3	IZOLAREA TERMICA A PLANSEULUI PESTE SUBSOL	69516.58	13208.15	82724.73
4.1.4	LUCRARI CONEXE-CONSTRUCTII	224775.38	42707.32	267482.70
<b>TOTAL I - subcap. 4.1.</b>		<b>992983.80</b>	<b>188666.92</b>	<b>1181650.72</b>

4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	6846.00	1300.74	8146.74
<b>TOTAL II - subcap. 4.1</b>		<b>6846.00</b>	<b>1300.74</b>	<b>8146.74</b>

4.3	Utilaje,echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	68464.00	13008.16	81472.16
	4.3.1.Rulouri exterioare cu actionare electrica	68464.00	13008.16	81472.16
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
<b>TOTAL III - subcap. 4.3 + 4.4 +4.5+4.6</b>		<b>68464.00</b>	<b>13008.16</b>	<b>81472.16</b>

<b>TOTAL deviz pe obiecte</b> <b>(TOTAL I + TOTAL II + TOTAL III )</b>		<b>1068293.80</b>	<b>202975.82</b>	<b>1271269.62</b>
---	--	-------------------	------------------	-------------------

\*2) In preturi la data de .....; 1 euro = .....lei

Data:

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 subcapitelor de cheltuieli	Valoare *2) (fara TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
<b>Cap. 4 - Cheltuieli pentru investitia de baza</b>				
4.1	Constructii si instalatii			
4.1.1	INSTALATIE DISTRIBUTIE ACM	73653.00	13994.07	87647.07
<b>TOTAL I - subcap. 4.1.</b>		<b>73653.00</b>	<b>13994.07</b>	<b>87647.07</b>
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	6580.00	1250.20	7830.20
<b>TOTAL II - subcap. 4.1</b>		<b>6580.00</b>	<b>1250.20</b>	<b>7830.20</b>
4.3	Utilaje,echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	131600.00	25004.00	156604.00
	4.3.1.Panouri solare + rezervor	131600.00	25004.00	156604.00
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
<b>TOTAL III - subcap. 4.3 + 4.4 +4.5+4.6</b>		<b>131600.00</b>	<b>25004.00</b>	<b>156604.00</b>
<b>TOTAL deviz pe obiecte (TOTAL I + TOTAL II + TOTAL III )</b>		<b>211833.00</b>	<b>40248.27</b>	<b>252081.27</b>

\*2) In preturi la data de .....; 1 euro = .....lei

Data:

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

Beneficiar/Investitor





## 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
<b>Cap. 4 - Cheltuieli pentru investitia de baza</b>				
4.1	Constructii si instalatii			
4.1.1	INSTALATIE ELECTRICE	136500.00	25935.00	162435.00
<b>TOTAL I - subcap. 4.1.</b>		<b>136500.00</b>	<b>25935.00</b>	<b>162435.00</b>
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	15120.00	2872.80	17992.80
<b>TOTAL II - subcap. 4.1</b>		<b>15120.00</b>	<b>2872.80</b>	<b>17992.80</b>
4.3	Utilaje,echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	302398.28	57455.67	359853.95
	4.3.1.Sistem detectie , semnalizare , avertizare incendiu	53305.00	10127.95	63432.95
	4.3.2.Sistem fotovoltaic	249093.28	47327.72	296421.00
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
<b>TOTAL III - subcap. 4.3 + 4.4 +4.5+4.6</b>		<b>302398.28</b>	<b>57455.67</b>	<b>359853.95</b>
<b>TOTAL deviz pe obiecte (TOTAL I + TOTAL II + TOTAL III )</b>		<b>454018.28</b>	<b>86263.47</b>	<b>540281.75</b>

\*2) In preturi la data de .....; 1 euro = .....lei

Data:

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	102635.17	19500.68	122135.85
<b>TOTAL I - subcap. 4.1.</b>		<b>102635.17</b>	<b>19500.68</b>	<b>122135.85</b>

4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	26245.00	4986.55	31231.55
<b>TOTAL II - subcap. 4.1</b>		<b>26245.00</b>	<b>4986.55</b>	<b>31231.55</b>

4.3	Utilaje,echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	524905.00	99731.95	624636.95
	4.3.1.Pompe de circulatie + vane	9685.00	1840.15	11525.15
	4.3.2.Sistem ventilatie	515220.00	97891.80	613111.80
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
<b>TOTAL III - subcap. 4.3 + 4.4 +4.5+4.6</b>		<b>524905.00</b>	<b>99731.95</b>	<b>624636.95</b>

<b>TOTAL deviz pe obiecte (TOTAL I + TOTAL II + TOTAL III )</b>		<b>653785.17</b>	<b>124219.18</b>	<b>778004.35</b>
---	--	------------------	------------------	------------------

\*2) In preturi la data de .....; 1 euro = .....lei

Data:

Beneficiar/Investitor

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

