

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

**Contract servicii nr. 117/11.10.2017**



**OBIECTIV: Eficientizarea energetica a consumului de energie pentru  
Scoala "Adrian Paunescu"**

**ADRESA OBIECTIV: ALEEA VALEA PRAHOVEI, NR.1, SECTOR 6,  
BUCURESTI**

**BENEFICIAR : SECTORUL 6 AL MUNICIPIULUI BUCURESTI**

*noiembrie 2017*

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

## RESPONSABIL DE CONTRACT

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

**Proiect Nr.:**

68/2017

**Faza:**

Documentatie de  
avizare a lucrarilor de  
interventie

**Denumire obiectiv:**

Eficientizarea energetica a consumului de energie pentru  
Scoala "Adrian Paunescu"

**Adresa obiectiv:**

ALEEA LUNCA CERNEI, NR.3, SECTOR 6,  
BUCURESTI

**Conținut volum:**

DOCUMENTATIE DE AVIZARE A LUCRARILOR DE  
INTERVENTIE

## SOCIETATEA ELABORATOARE

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





## FIȘA DE RESPONSABILITĂȚI

Contract servicii nr. 117/11.10.2017

### 1. ÎNSUȘIREA DOCUMENTAȚIEI :

**SECTORUL 6 AL MUNICIPIULUI BUCUREȘTI**

### 2. COLECTIV DE ELABORARE:

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

Auditor gradul : **Ing. Catalin STEFAN**

ARHITECTURA Arhitect: **Ciprian STRAT**

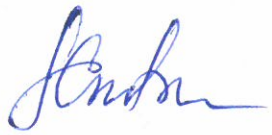
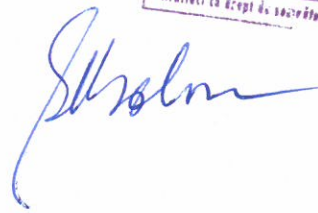
CONSTRUCTII Inginer: **Camelia Nita**

INSTALATII Inginer: **Eduard Balan**

DOCUMENTATIE  
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 interventie: .....	6
2. SITUATIA EXISTENTA SI NECESITATEA REALIZARII LUCRARILOR DE INTERVENTII .....	6
2.1. Prezentarea contextului: politici, strategii, legislatie, acorduri relevante, structuri institutionale si financiare .....	6
2.2. Analiza situatiei existente si identificarea necesitatilor si a deficientelor.....	7
<b>2.3. Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investitiei publice .....</b>	<b>7</b>
3. DESCRIEREA CONSTRUCTIEI EXISTENTE .....	8
3.1. Particularitati ale amplasamentului .....	8
3.2. Regimul juridic.....	9
3.3. Caracteristici tehnice si parametri specifici .....	10
3.4. Analiza starii constructiei, pe baza concluziilor expertizei tehnice si/sau auditului energetic .....	10
3.5. Starea tehnica, inclusiv sistemul structural si analiza diagnostic, din punctul de vedere al asigurarii cerintelor fundamentale aplicabile, potrivit legii .....	12
3.6. Actul doveditor al fortei majore .....	16
4. CONCLUZIILE EXPERTIZEI TEHNICE SI A AUDITULUI ENERGETIC , CONCLUZIILE STUDIILOR DE DIAGNOSTICARE .....	17
a) Clasa de risc seismic .....	17
b) Prezentarea a minimum doua solutii de interventie.....	17
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.....	26
d) Recomandarea interventiilor necesare pentru asigurarea functionarii conform cerintelor si conform exigentelor de calitate .....	32
5. IDENTIFICAREA SCENARIILOR/OPTIUNILOR TEHNICO – ECONOMICE (MINIMUM DOUA) SI ANALIZA DETALIATA A ACESTORA .....	33
5.1. Solutia tehnica, din punct de vedere tehnologic, constructiv, tehnic, functional-architectural si economic .....	42
5.2. Necesarul de utilități rezultate, inclusiv estimari privind depasirea consumurilor initiale de utilitati si modul de asigurare a consumurilor suplimentare .....	55
5.3. DURATA DE REALIZARE SI ETAPELE PRINCIPALE.....	55
5.4. COSTURILE ESTIMATIVE ALE INVESTITIEI .....	56
5.5. Sustenabilitatea realizarii investitiei.....	56
5.6. Analiza financiară și economică aferentă realizării lucrărilor de intervenție: .....	58
6. SCENARIUL/OPTIUNEA TEHNICO-ECONOMICA RECOMANDATA.....	70



6.1. Comparatia scenariilor/optiunilor propuse din punct de vedere tehnic, economic, financiar, al sustenabilitatii riscurilor .....	70
6.2. Selectarea si justificarea scenariului recomandat.....	71
6.3. Principalii indicatori tehnico -economici aferenti investitiei .....	72
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 .....	75
6.5. Nominalizarea surselor de finantare a investitiei publice .....	80
7. URBANISM, AVIZE SI ACORDURI CONFORME.....	80
7.1. Certificatul de urbanism.....	80
7.2. Studiu topografic, vizat de catre Oficiul de Cadastru si Publicitate Imobiliara .....	80
Nu este cazul .....	80
7.3.Extras de Carte Funciara.....	80
Se ataseaza la documentatie.....	80
7.4. Avize privind asigurarea utilitatilor, in cazul suplimentarii capacitatii existente.....	80
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.....	81
7.6. Avize acorduri si studii specifice .....	81

## **DOCUMENTATIE DE AVIZARE A LUCRARILOR DE INTERVENTII**

### **1. INFORMATII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTITII**

**1.1. Denumirea obiectivului de investiții:**

Prezenta lucrare este realizată in baza contractului de servicii *nr. 117 din data de 11.10.2017 "Eficientizarea energetica a consumului de energie pentru Scoala „Adrian Paunescu” incheiat intre Sectorul 6 al Municipiului Bucuresti si S.C. EURO BUILDING IDEEA S.R.L.* si a fost elaborata pentru imobilul situat in *ALEEA Valea Prahovei, NR. 1, SECTOR 6, BUCURESTI.*

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

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

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

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

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

Data elaborarii: Noiembrie 2017

Faza de proiectare: Documentatia de avizare a lucrarilor de interventie

### **2. SITUATIA EXISTENTA SI NECESITATEA REALIZARII LUCRARILOR DE INTERVENTII**

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

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

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



legea 10/1995 (cu completările și modificările ulterioare), nu se vor modifica regimul de înălțime, destinația sau funcțiunile clădirilor.

De asemenea lucrările de intervenție proiectate vor conduce la creșterea performanței energetice a unității de învățământ respectiv reducerea consumurilor energetice pentru încălzire, apa caldă de consum, iluminat, ventilare și racire, consumul anual specific maxim de energie primară din surse neregenerabile pentru încălzire trebuie să fie sub 123 kWh/m<sup>2</sup>an cu respectarea tuturor prevederilor legate de confort precum și introducerea debitului minim de aer proaspăt 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 situației existente și identificarea necesităților și a deficiențelor**

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

- În prezent construcția se află într-un stadiu corespunzător din punct de vedere al structurii de rezistență;
- Din punct de vedere arhitectural aceasta este într-o stare tehnică relativ bună. Atât la interior, cât și la exterior, finisajele prezintă zone restrânse afectate de degradări.
- tâmplăria exterioară, din PVC cu geam termoizolant, este prevăzută cu măsuri parțiale de etansare și garnituri parțial deteriorate, care nu îndeplinesc condițiile actuale de eficiență energetică;
- trotuarele perimetrare clădirii sunt parțial deteriorate;
- Clădirea nu este prevăzută cu o rampă metalică pentru persoane cu dizabilități care respectă prevederile din NP 051/2012 referitoare la panta de 8% necesară pentru a fi accesibilă persoanelor cu dizabilități
- Școala nu are prevăzut grup sanitar pentru persoane cu dizabilități conform cu NP051/2012 - accesibil din coridor atât fetelor cât și băieților, dotat corespunzător cu obiecte sanitare.
- clădirea dispune de o instalație de încălzire centrală cu apă caldă de tip bitubular, cu distribuție inferioară; același tip de rețea este utilizată pentru transportul și distribuția apei calde de consum; conductele pentru transportul agenților termici sunt din oțel;
- radiatoarele sunt, în mare parte, cele inițiale din fontă, cu robinete de închidere și reglaj parțial funcționale, alimentate de coloane verticale aparente, cu armături de echilibrare și golire nefuncționale.

Având în vedere aspectele prezentate mai sus și faptul că imobilul are o vechime de peste 50 de ani, rezulta:

- necesitatea creșterii performanței energetice clădirii prin izolarea termică a fațadelor și refacerea finisajelor, înlocuirea tâmplăriei existente cu tâmplărie performantă energetic, termoizolarea terasei și înlocuirea rețelei de distribuție a agentului termic pentru încălzire și refacerea distribuției de apă caldă menajeră.

## **2.3. Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investiției publice**

Realizarea reabilitării termice a anvelopei și prin modernizarea clădirilor se va obține creșterea eficienței energetice prin economia de energie folosită, reducerea poluării și scăderea consumurilor.

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

- reducerea consumurilor de energie termica pentru asigurarea necesarului de caldura;
- cresterea confortului termic al ocupantilor cladirilor;
- cresterea randamentului si optimizarea exploatarii 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)

Scoala "Adrian Paunescu" este situata in intravilanul municipiului Bucuresti, pe un teren intravilan cu suprafata de 12000 m din Extrasul de Carte Funciara. (11869 mp din masuratori cadastrale).

Cladirile care compun ansamblul sunt urmatoarele:

- Corpul C1 – reprezentat de cladirea scoala  $Sc = 1124.47$  mp ( $Sc$  din extrasul de carte funciara = 1091 mp),  $Sd = 4396.28$  mp.

#### **Corpul C1- CLADIREA SCOALA:**

Cladirea este compusa din trei tronsoane:

- tronsonul I - are o forma rectangulara in plan cu dimensiunile de 9.92 m x 40.26m la care se adauga zona casei scarii in forma de L
- tronsonul II are o forma rectangulara cu dimensiunile in plan de 9.98 m x 37.06 m la care se adauga zona casei scarii in forma de L
- tronsonul III are o forma rectangulara dimensiunile in plan de 10.02 m x 29.32 m.

b) Relatiile cu zonele invecinate, accesuri existente si/sau cai de acces posibile

Accesul pe amplasament se face din Aleea Valea Prahovei, nr. 1, acces asfaltat.

c) Datele seismice si climatice

- zona climatica: II conform hartii de zonare climatica a României, fig A1 din SR 1907-1,  $T_e = -21^\circ\text{C}$ .

- orientarea fata de punctele cardinale: E fațada principala

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

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

d) Studii de teren



- Studiu geotehnic pentru solutia de consolidare a infrastructurii conform reglementarilor tehnice in vigoare  
Nu este cazul.
  - Studii de specialitate necesare, precum studii topografice, geologice, de stabilitate ale terenului, hidrologice, hidrogeotehnice, dupa caz  
Nu este cazul.
- e) Situatia utilitatilor tehnico-edilitare existente  
Cladirea 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.
- 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 Sector 6 in administrarea Administratiei Scolilor Sector 6.  
Imobilul nu este afectat de servituti, drepturi de preemtiune sau alte sarcini.
- b) Destinatia constructiei existente  
**Scoala „Adrian Paunescu”** are destinatia de institutie de invatamant si a fost construita in anul 1968.
- 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 Scoala - a fost construita in perioada 1968.
- d) Suprafata construita  
Sc = 1124,47 mp (conform masuratori in teren)  
Sc = 1091 mp (conform extras carte funciara)
- e) Suprafata construita desfasurata  
Scd = 3330,39 mp
- f) Valoarea de inventar a constructiei  
.....
- g) Alti parametri in functie de specificul si natura constructiei existente  
Corpul C1 are forma literei U si este format din trei tronsoane, cu diferite dimensiuni conform celor de mai sus  
Structura de rezistenta la corpul C1 este de tip dual, cu pereti structurali rari din beton armat si cu cadre din beton armat pe cele doua fatade longitudinale.

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

Conform Expertizei tehnice starea constructiei este:  
Pe parcursul exploatarei constructiei, nu au avut loc lucrari de consolidare asupra structurii;  
Conform informatiilor obtinute, aceasta a fost termoizolata in anul 2011 cu polistiren expandat de diferite grosimi la peretii exteriori, fara documentatii aferente si carte tehnica;  
Straturile termoizolatiei si hidroizolatiei terasei sunt partial degradate, s-au realizat reparatii locale ale straturilor hidroizolante in cursul anului 2017;  
S-au constatat degradari parțiale ale ale finisajului soclului si ale trotuarului de protectie al cladirii;  
De la intrarea in exploatare a constructiei in 1968 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.



In cazul de fata, 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 starea constructiei este:

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

- izolatia termica a elementelor exterioare de constructie nu este in conformitate cu reglementarile in vigoare, valorile rezistentelor termice situandu-se sub valorile minime obligatorii, mentionate in Ordinul 2641/2017;
- Incalzirea este asigurata prin livrare de agent termic, in sistem centralizat, de la un punct termic zonal. Alimentarea cu caldura se considera in regim continuu.
- Releveul efectuat asupra instalatiei de incalzire a condus la inregistrarea corpurilor de incalzire. Corpurile de incalzire sunt din fonta (clasice, necurate de mai mult de trei ani) si partial noi din otel.
- Corpurile de incalzire, radiatoare din fonta cu coloane libere si sectiunea circulara au fost prevazute inca de la montare cu robinete coltar de tipul dublu reglaj, fara posibilitatea de reglare automata a temperaturii incintei. Cel putin jumatate din acestea nu mai sunt functionale in prezent.
- In acest moment instalatia de incalzire interioara este caracterizata printr-o functionare deficitara din punct de vedere al eficientei transferului termic, consecinta a depunerilor de materii organice si anorganice in interiorul corpurilor de incalzire si al tevilor, in decursul timpului.
- Distributia agentului termic pentru incalzirea centrala este realizata intr-un sistem bitubular cu distributie inferioara si coloane verticale care strabat planseele.
- Conductele pentru distributia agentului termic de incalzire au fost partial inlocuite cu conducte din polipropilena, in zonele in care au aparut defectiuni, pentru a fi mentinuta in stare de functionare instalatia de incalzire centrala. Izolatia termica a conductelor de distributie de incalzire din subsol este deteriorata si necesita reparatii sau inlocuirea in totalitate.
- Cladirea este alimentata cu apa rece prin intermediul bransamentului, racordat la reseaua oraseneasca. In cladire sunt montate puncte de consum apa rece si apa calda, 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 semnalizare, detectie si alarmare 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 si spatii administrative

**d) siguranță și accesibilitate în exploatare;**

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

**e) protecție împotriva zgomotului;**

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

**f) economie de energie și izolare termică;**

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

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

**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*

Fundatiile sunt de tip „fundatii continue sub pereti” portanti; latimile fundatiilor fiind de 60 cm;

▪ *Sistem structural*

Structura de rezistență este in cadre din beton armat si plansee din beton armat.

▪ *Placi*

Planseele peste subsol, parter si peste etaje sunt realizate din beton armat turnat monolit si au grosimea de 15 cm; ele reazema pe peretii din zidarie prin intermediul centurilor.

▪ *Pereti nestructurali*

La corpul C1 sunt din caramida plina presata cu grosimea de 30, 35 sau 45cm inclusiv tencuiala.

• **Elemente de alcatuire arhitecturala**

Scoala "Adrian Paunescu" este situata in intravilanul municipiului Bucuresti; aceasta a are regim de inaltime S+P+2E si a fost construita in anul 1968.

Cladirea este compusa din trei tronsoane:

- tronsonul I - are o forma rectangulara in plan cu dimensiunile de 9.92 m x 40.26m la care se adauga zona casei scarii in forma de L
- tronsonul II are o forma rectangulara cu dimensiunile in plan de 9.98 m x 37.06 m la care se adauga zona casei scarii in forma de L
- tronsonul III are o forma rectangulara dimensiunile in plan de 10.02 m x 29.32 m.

Din punct de vedere funcțional, clădirea are destinația de institutie de invatamant cu functiunea de scoala, este compusa din urmatoarele tipuri de spatii:

- Subsol – spatii tehnice;
- Parter: sali de clasa , secretariat, birou director, sala de mese, grupuri sanitare, cancelarie, laborator biologie, biblioteca, coridor, casa scarii;
- Etaj 1: Sali de clasa , coridor, laborator informatica, cabinet psihologie, laborator chimie, cabinet medical, cabinet stomatologic, grupuri sanitare, casa scarii;
- Etaj 2 – Sali de clasa, cabinet limbi straine, coridor, grupuri sanitare, casa scarii, anexa, birou administrator, atelier mecanic, laborator fizica, camera material didactic, anexa paza.

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

Clădirea este dotată cu instalații de apă-canal, instalații electrice de iluminat și prize, instalații termice și 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 înăltime	S+P+2E
Sistem constructiv	Structura de rezistență este in cadre din beton armat si plansee din beton armat.
Inaltime nivel	3.51 m
Inaltime liberă nivel	3.29 m
Tip acoperiș	Terasa necirculabila



• **Date tehnice :**

Ac- arie construita (mp)	1124.47 mp
Au- arie utila încălzită (mp)	2740.62 mp
Aut – arie utila conform STAS 4908-85 (mp)	3662.90 mp
Acd- arie construit desfasurata ( mp)	3330.39 mp
Ad-arie desfasurata ( mp)	4396.28 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 obisnuite de fatada in 2 nuante de crem dar si caramiziu, iar soclu are o tencuiala obisnuita culoare gri. Cladirea scolii a fost termoizolata la nivelul fatadelor cu polistiren expandat cu grosime de 10cm, spaletii ferestrelor nu sunt izolati si in aceste conditii fara a respecta cerintele actuale de eficientizare energetica.

**Tâmplăria exterioara:**

Tamplaria exterioara este din PVC culoare alba, cu geam termoizolant. Unele ferestre in special cele de la nivelul parterului precum si partial unele de la etajul 1 au grijaj de protectie metalic. Glafurile exterioare sunt din tabla zincata, iar la interior nu exista glafuri sau sunt glafuri din faianta in anumite spatii.

**Acoperişul** este de tip terasa necirculabila , fara a fi termoizolata, la terasa au fost facute diverse reparatii la nivelul hidroizolatiei de-a lungul timpului. Din aceste considerente suprafata terasei este cu carton asfaltat cu granule de ardezie.. Aticul este cu tabla zincata, iar intre tronsoane rosturile seismice sunt si ele acoperite cu glafuri din tabla zincata.

Accesul in cladirea are prevazuta o rampa pentru persoane cu dizabilitati, care insa nu respecta normele in vigoare cuprinse in NP051/2012, asa incat in actualul proiect s-a propus realizarea unei rampe din beton cu panta de 8%, in 2 rampe cu latimea de rampa de 1,20m, cu podest intermediar cu latimea de 1,50m, cu reborduri de 10cm latime si prevazuta cu balustrada cu bare verticale si mana curenta atat la inaltimea de 90cm cat si la inaltimea de 60cm.

La interior s-a propus in grupul sanitar pentru persoane cu dizabilitati corespunzator cu dimensiunile minime prevazute in NP051/2012, de 2,20x 2,20m, echiparea cu obiecte sanitare conforme cu normele pentru persoane cu dizabilitati, in prezent in acest grup sanitar obiectele sanitare sunt obisnuite.

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

1. Tronson de capat I:

Constructia este alcatuita din trei travei (doua de cate 3.07 m si una de 4.20 m) si saispzece deschideri (una de 6.39 m, zece de cate 2.77 m, una de 2.43 m, doua de cate 1.71 m si doua de cate 1.06 m). Astfel se obtine un contur rectangular cu dimensiunile de gabarit de 10.35 m x 42.02 m.

2. Tronson II:

Constructia este alcatuita din paisprezece travei (una de 3.07 m, doisprezece de cate 2.79 m si una de 2.50 m) si trei deschideri (una de 6.46 m, una de 2.90 m si una de 1.42 m). Astfel se obtine un contur rectangular cu dimensiunile de gabarit de 10.78 m x 39.01 m.

### 3. Tronson de capat III:

Constructia este alcatuita din trei travei (trei de cate 3.07 m) si zece deschideri (una de 6.39 m, una de 2.85 m, una de 2.68 m, cinci de cate 2.77 m, una de 1.71 m si una de 1.35 m). Astfel se obtine un contur rectangular cu dimensiunile de gabarit de 9.22 m x 28.81 m.

Dimensiunile elementelor structurale sunt urmatoarele:

- peretii exteriori sunt din caramida plina presata cu grosimea de 30, 35 sau 45cm cm inclusiv tencuiala;
- peretii interiori sunt din caramida plina presata cu grosimea de 30 cm;
- stalpii cadrelor de fatada au sectiunea de 30 x 55 cm si sunt din beton armat monolit;
- grinzile principale longitudinale au sectiunea de 30 x 50 cm, iar cele transversale de 30 x 50 cm si sunt din beton armat turnat monolit;
- plansele peste subsol, parter si peste etaje sunt realizate din beton armat turnat monolit si au grosimea de 15 cm; ele reazema pe peretii din zidarie prin intremediul centurilor;
- fundatiile sunt de tip „fundatii continue sub pereti” portanti; latimile fundatiilor fiind de 60 cm;

- **Elemente de izolare termica**

Anvelopa clădirii are următoarea alcătuire:

- peretii de fatada sunt din caramida plina presata cu grosimea de 30, 35 sau 45cm cm inclusiv tencuiala;
- tâmplăria exterioara este din PVC cu geam termoizolant, cu masuri parțiale de etansare si garnituri partial deteriorate, care nu indeplineste conditiile actuale de eficienta energetica;
- planseul terasa, nu are prevazuta termoizolatie adecvata;
- 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 fonta si 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 retelelor 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, 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, din teava de otel, prezinta o stare de uzura avansata, cu puncte de rugina si zone cu izolatia termica deteriorate, dar sunt 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	28	28	28
rezervor WC	26	26	-
pisoar	12	12	-
TOTAL	66	66	40

Rezulta, pe ansamblul cladirii:

- numarul punctelor de utilizare apa calda de consum: **40**
- numarul punctelor de utilizare apa rece: **66**
- numarul mediu de persoane: **524**

• **Instalatia de climatizare**

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

• **Starea actuala a clădirii**

- In prezent constructia se afla intr-un stadiu corespunzator din punct de vedere al structurii de rezistenta;
- Din punct de vedere arhitectural, cladirile sunt într-o stare tehnică relativ bună. Atât la interior, cât și la exterior, finisajele prezintă zone restrânse afectate de degradari.
- Cladirea are fatadele izolate cu polistiren expandat de diferite dimensiuni din anul 2011. Izolatia termica a elementelor exterioare de constructie nu este in conformitate cu reglementarile in vigoare, valorile rezistentelor termice situandu-se sub valorile minime obligatorii, mentionate in Ordinul 2641/2017;
- 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;
- terasa a fost reparata local doar la nivelul hidroizolatiei in anul 2017, sistemul de colectare al apelor de pe terasa este si el partial inlocuit
- trotuarele perimetrare cladirii sunt partial deteriorate cu rostul intre acestea si constructie fara masuri de etansare.
- Cladirea este prevazuta cu o rampa metalica pentru persoane cu dizabilitati care insa nu respecta prevederile din NP 051/2012 trebuind refacuta
- Scoala 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 dispune de o instalatie de incalzire centrala cu apa calda de tip bitubular, cu distributie inferioara; acelasi tip de retea e utilizata pentru transportul si distributia apei calde de consum; conductele pentru transportul agentilor termici sunt din otel;
- radiatoarele sunt, in mare parte, cele initiale din fonta, cu robinete de inchidere si reglaj partial functionale, alimentate de coloane verticale aparente, cu armaturi de echilibrare si golire nefunctionale.

**3.6. 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**

De la intrarea in exploatare a constructiei in 1968 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.

In cazul de fata, 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.

##### **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 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 micsorarea ariilor utile;
- permite realizarea, prin aceeasi operatie, a renovarii fatadelor;
- nu necesita modificarea pozitiei corpurilor de incalzire si a conductelor instalatiei de incalzire;
- permite utilizarea spatiului interior in timpul executarii lucrarilor de reabilitare si modernizare;
- nu afecteaza pardoselile, tencuielile, zugravelile si vopsitoriile interioare existente;
- durata de viata garantata, de regula, cel putin 15 ani.

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

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

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



In zona soclului termoizolarea se va efectua cu polistiren extrudat ignifugat de 10 cm avand densitatea de minim 30 kg/m<sup>3</sup>.

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

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

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

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

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

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

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

Dupa inlocuirea tamplariei se va avea in vedere:

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

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

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

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

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

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

Caracteristici tehnice:

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

In ambele solutii se va tine cont de urmatoarele masuri:

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

### **Solutii de reabilitare pentru planseul peste subsol (S4)**

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

Principalele caracteristici tehnice ale materialelor utilizate:

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

## **2. Interventii pe partea de instalatii :**

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

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

## **Scenariul II:**

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

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

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

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

In zona soclului termoizolarea se va efectua cu polistiren extrudat ignifugat de 10 cm avand densitatea de minim 30 kg/m<sup>3</sup>.

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

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

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

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

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

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

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

Dupa inlocuirea tamplariei se va avea in vedere:

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

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

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

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

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

### **Solutii de reabilitare pentru Terasa - termoizolarea cu spuma poliuretanică de 20 cm (S3) - (Varianta 2)-**

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

### **Solutii de reabilitare pentru planseul peste subsol (S4)**

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

Principalele caracteristici tehnice ale materialelor utilizate:

- Efortul de compresiune al placilor la o deformatie de 10% – CS(10), min. 200 kPa

- Clasa de reactie la foc: A1 sau A2 – s1,d0
- Conductivitatea termica de calcul 0,035 W/mK.

## **2. Interventii pe partea de instalatii :**

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

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

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

#### 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.

De la intrarea in exploatare a constructiei in 1968 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.

In cazul de fata, constructia se incadreaza in clasa de risc seismic RsIII 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.

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

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

Astfel, au fost constatate urmatoarele:

- Pe parcursul exploatarei constructiei, nu au avut loc lucrari de consolidare asupra structurii;
- Conform informatiilor obtinute, aceasta a fost termoizolata in anul 2011 cu polistiren expandat de diferite grosimi la peretii exteriori, fara documentatii aferente si carte tehnica;
- Straturile termoizolatiei si hidroizolatiei terasei sunt partial degradate;

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 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.

In zona soclului termoizolarea se va efectua cu polistiren extrudat ignifugat de 10 cm avand densitatea de minim 30 kg/m<sup>3</sup>.

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

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

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

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

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

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

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

Dupa inlocuirea tamplariei se va avea in vedere:

- etansarea la infiltratii de aer rece a rosturilor de pe conturul tamplarie, dintre toc si glafurile golului din perete cu o folie de etansare la exterior din plasa din fibra de sticla;



completarea spatiilor ramase cu spuma poliuretanică și închiderea rosturilor cu tencuială.

- 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 superioară a gurilor din pereti.

- crearea sau desfundarea gaurilor de la partea inferioară a tocurilor, destinate îndepărtării apei condensate între cercevele.

Înlocuirea glafurilor din tabla zincată existentă; se va asigura panta existentă și forma lacrimarului, etansarea față de toc și față de perete.

Pentru a se asigura un număr minim de schimburi de aer  $n_{a} = 3.00$  sch/h, prin patrunderea aerului proaspăt din exterior este necesară o tamplărie cu fante de ventilație în rama (toc) și deschiderea periodică a elementelor mobile ale tamplăriei exterioare.

Se propune ca tamplăria să se monteze în dreptul termoizolației exterioare a peretilor prin intermediul unor piese speciale de legatură. Astfel se vor elimina majoritatea punților termice din jurul ferestrelor.

Se vor monta rulouri exterioare cu acționare electrică pentru reducerea pierderilor de căldură prin elementele vitrate atunci când clădirea nu este ocupată. Comanda acestora se va face de către sistemul BMS integrat al clădirii.

### **Solții de reabilitare pentru Terasa (S3) - (Varianta 1)**

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

Caracteristici tehnice:

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

În ambele solții se va ține cont de următoarele măsuri:

- Se va face racordul între termoizolația verticală a peretilor exteriori cu termoizolația terasei.

### **Solții de reabilitare pentru planșeul peste subsol (S4)**

Pentru rezistențele termice minime prevăzute pentru planșeul peste subsol la clădirile existente ( $R'_{min} > 2.5$  m<sup>2</sup>K/W) se propune izolarea termică a planșeului cu vată minerală bazaltică de 10 cm grosime, protejată cu o masă de spaclu armată.

Principalele caracteristici tehnice ale materialelor utilizate:

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

### **2. Interventii pe partea de instalatii :**

- Se propune o instalație de panouri solare termice cu tuburi vidate care să asigure apă caldă menajeră de consum prin intermediul unui boiler bivalent.
- Pentru reducerea consumului de energie electrică s-a prevăzut înlocuirea corpurilor de iluminat cu unele cu LED, cu durată mare de viață și consum redus. Corpurile noi se

vor monta pe aceleasi pozitii si pe aceleasi circuite electrice existente. Suplimentar se vor monta panouri solare fotovoltaice pentru asigurarea partiala a consumului electric din acestea.

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

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

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

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

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

Masura	Cost specific lei/mp	Cost lucrari lei	Economie de energie primara KWh/an	Durata de recuperare ani
S1	153	282,165.66	30,136.98	15.05
S2	524	418,576.44	74,499.69	10.43
S3.1	185	190,107.85	80,031.39	5.17
S3.2	192	197,301.12	78,936.49	5.40
S4	89	91,457.29	32,934.14	5.91
I1	736	3,235,662.08	241,311.81	18.98
P1-1	1,539	4,217,969.32	445,811.61	15.16
P1-2	1,542	4,225,162.59	426,912.63	15.62

**In cazul pachetului de masuri P1-1 observam ca din punct de vedere termoenergetic sunt atinsi toti parametrii, durata de recuperare a investitiei este 15.16 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 „Scoala Adrian Paunescu” 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  $0,04 \text{ W/mK}$ ;
- conditii privind densitatea: densitatea aparenta in stare uscata a materialelor termoizolante trebuie sa fie cel putin egala cu  $15 \text{ kg/m}^3$ ;
- 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 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 termizolante utilizate trebuie sa aiba certificate de conformitate privind calitatea care sa le confirme caracteristicile fizico-mecanice conform celor prevazute in standardele de produs, agrementele tehnice sau normele de fabricatie ale produselor respective. In certificatul de calitate trebuie sa se specifice numarul normei tehnice de fabricatie (standardul de produs, agrement tehnic, norma sau marca de fabricatie etc.); transportul, manipularea si depozitarea materialelor termoizolante trebuie sa se faca cu asigurarea tuturor masurilor necesare pentru protejarea si pastrarea caracteristicilor functionale ale acestor materiale. Aceste masuri trebuie asigurate atat de producatorii cat si de utilizatorii materialelor termoizolante respective, conform prevederilor standardelor de produs, agrementelor tehnice sau normelor tehnice ale produselor respective; conditiile de depozitare, transport si manipulare eventualele masuri speciale ce trebuie luate la punerea in opera (produse combustibile, care degaja anumite noxe la aplicarea la cald, etc.) vor fi in mod expres precizate in normele tehnice ale produsului precum si in avizele de expeditie eliberate la fiecare livrare.

Luand in considerare toate cerintele enuntate mai sus se propune solutia izolarii peretilor exteriori 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 micsorarea ariilor utile;
- permite realizarea, prin aceeasi operatie, a renovarii fatadelor;
- nu necesita modificarea pozitiei corpurilor de incalzire si a conductelor instalatiei de incalzire;
- permite utilizarea spatiului interior in timpul executarii lucrarilor de reabilitare si modernizare;
- nu afecteaza pardoselile, tencuielile, zugravelile si vopsitoriile interioare existente;
- durata de viata garantata, de regula, cel putin 15 ani.

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

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

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

In zona soclului termoizolarea se va efectua cu polistiren extrudat ignifugat de 10 cm avand densitatea de minim 30 kg/m<sup>3</sup>.

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

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

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

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

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

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

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

Dupa inlocuirea tamplariei se va avea in vedere:

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

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

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

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

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

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

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

Caracteristici tehnice:

- Efortul de compresiune al placilor la o deformatie de 10% – CS(10), min. 80 kPa

- Clasa de reactie la foc: B-s2,d0
- Conductivitatea termica de calcul 0,033 W/mK;

In ambele solutii se va tine cont de urmatoarele masuri:

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

#### **Solutii de reabilitare pentru planseul peste subsol (S4)**

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

Principalele caracteristici tehnice ale materialelor utilizate:

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

### **3. Interventii pe partea de instalatii :**

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

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

## **Scenariul II:**

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

Luand in considerare toate cerintele enuntate mai sus se propune solutia izolarii peretilor exteriori 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.

În zonele de racordare a suprafețelor ortogonale, la colțuri și decroșuri, se prevede dublarea țesăturilor din fibre de sticlă sau/si folosirea unor profile subțiri din aluminiu sau din PVC.

Este necesar ca pe conturul tamplăriei exterioare să se realizeze o captusire termoizolantă, în grosime de cca 3 cm a glafurilor exterioare, prevăzându-se și profile de întărire-protecție adecvate din aluminiu precum și benzi suplimentare din țesătura din fibre de sticlă. Se vor prevedea glafuri noi din tablă vopsită în câmp electrostatic, având lățimea corespunzătoare acoperirii pervazului.

Montarea termoizolației suplimentare se va face pe toată suprafața fatadei, exceptând zona rosturilor unde nu se propune nici o îmbunătățire la nivelul peretilor exteriori. Rosturile se închid cu un cordon de material termoizolant și lire tip „Ω” din tablă zincată sau alte materiale adecvate.

În zona soclului termoizolarea se va efectua cu polistiren extrudat ignifugat de 10 cm având densitatea de minim 30 kg/m<sup>3</sup>.

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 performantă 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 performantă cu tocuri și cercevele din Aluminiu, cu geam termoizolant low-e, având un sistem de garnituri de etansare și cu posibilitatea montării sistemului de ventilație controlată a aerului. Profilele vor asigura proprietăți optime de statică a ferestrei și se vor încadra cel puțin în clasa de reacție la foc A1 sau A2-s1, d0.

Stâlpii verticali de legătură dintre panouri vor fi rigidizați cu armatura din oțel zincat. Tamplăria va fi dotată cu cel puțin 3 colțari/ sistem, prinderea balamalelor pe tocul ferestrelor se va realiza cu cel puțin 4 suruburi, iar balamaua inferioară de pe cercevea în minim 6 suruburi, pe două direcții.

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

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

După înlocuirea tamplăriei se va avea în vedere:

- etansarea la infiltrații de aer rece a rosturilor de pe conturul tamplăriei, dintre toc și glafurile golului din perete cu o folie de etansare la exterior din plasa din fibră de sticlă; completarea spațiilor rămase cu spuma poliuretanică și închiderea rosturilor cu tencuială.
- etansarea hidrofuga a rosturilor de pe conturul exterior al tocului cu materiale speciale: chituri siliconice, folie de etansare din plasa din fibră de sticlă, mortar hidrofob).
- se vor prevedea lacrimare la glaful orizontal exterior de la partea superioară a golurilor din pereti.
- crearea sau desfundarea gaurilor de la partea inferioară a tocurilor, destinate îndepărtării apei condensate între cercevele.

Înlocuirea glafurilor din tablă zincată existentă; se va asigura panta existentă și forma lacrimarului, etansarea față de toc și față de perete.

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

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

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

### **Solutii de reabilitare pentru Terasa - termoizolarea cu spuma poliuretana de 20 cm (S3) - (Varianta 2)-**

- Procedeele 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 ( $R'_{min} > 2.5$  m<sup>2</sup>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 unui boiler bivalent.
- Pentru reducerea consumului de energie electrica s-a prevazut inlocuirea corpurilor de iluminat cu unele cu LED, cu durata mare de viata si consum redus. Corpurile noi se vor monta pe aceleasi pozitii si pe aceleasi circuite electrice existente. Suplimentar se vor monta panouri solare fotovoltaice pentru asigurarea partiala a consumului electric din acestea.
- Pentru reducerea consumului de energie datorat ventilarii, s-a prevazut ventilatie mecanica cu recuperator de caldura de inalta eficienta pentru toate salile de clasa.
- inlocuirea totala a distributiei instalatiei de incalzire centrala cu conducte noi;
- izolarea conductelor de distributie agent termic incalzire inlocuite;
- instalarea unui sistem BMS de control calitativ al agentului termic in functie de temperatura exterioara. Acesta va fi dotat cu cronotermistat pentru diminuarea automata a caldurii noaptea, la sfarsiturile de saptamana si mai ales in vacante.
- montarea de robinete de sectorizare si golire la baza coloanelor si a robinetelor de presiune diferentiala, montate tot la baza coloanelor, care realizeaza autoreglarea termohidraulica a retelei de distributie.
- inlocuirea totala a distributiei de apa calda menajera cu conducte noi din PPR;
- izolarea conductelor de distributie apa calda menajera, inlocuite
- montarea bateriilor cu fotocelula la obiectele sanitare inlocuirea corpurilor de incalzire si prevederea acestora cu robineti termostatati

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

#### **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 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.
- In zonele de racordare a suprafetelor ortogonale, la colturi si decrosuri, se prevede dublarea tesaturilor din fibre de sticla sau/si folosirea unor profile subtiri din aluminiu sau din PVC.
- Este necesar ca pe conturul tamplariei exterioare sa se realizeze o captusire termoizolanta, in grosime de cca 3 cm a glafurilor exterioare, prevazandu-se si profile de intarire-protectie adecvate din aluminiu precum si benzi suplimentare din tesatura din fibre de sticla. Se vor prevedea glafuri noi din tabla vopsita in camp electrostatic, avand latimea corespunzatoare acoperirii pervazului.
- Montarea termoizolatiei suplimentare se va face pe toata suprafata fatadei, exceptand zona rosturilor unde nu se propune nici o imbunatatire la nivelul peretilor exteriori. Rosturile se inchid cu un cordon de material termoizolant si lire tip „Ω” din tabla zincata sau alte materiale adecvate.
- In zona soclului termoizolarea se va efectua cu polistiren extrudat ignifugat de 10 cm avand densitatea de minim 30 kg/m<sup>3</sup>.
- Tamplaria performanta cu tocuri si cercevele din Aluminiu, cu geam termoizolant low-e, avand un sistem de garnituri de etansare si cu posibilitatea montarii sistemului de ventilare controlata a aerului. Profilele vor asigura proprietati optime de statica a ferestrei si se vor incadra cel putin in clasa de reactie la foc A1 sau A2-s1, d0. Stalpii verticali de legatura dintre panouri vor fi rigidizati cu armatura din otel zincat. Tamplaria va fi dotata cu cel putin 3 coltari/ sistem, prinderea balamalelor pe tocul ferestrelor se va realiza cu cel putin 4 suruburi, iar balama inferioara de pe cercevea in minim 6 suruburi, pe doua directii. Geamul termoizolant va avea o dimensionare de tipul 4-16-4 mm; acolo unde este necesar (usi cu suprafata mare a geamului etc.) grosimea geamului poate fi mai mare. Geamul termoizolant dublu 4+16+4 mm va avea suprafata tratata cu un strat reflectant avand un coeficient de emisie  $\epsilon < 0,10$  si cu un coeficient de transfer termic maxim  $U=1,3$  W/m<sup>2</sup>K ( $R=0,77$  m<sup>2</sup>K/W).
- Se propune izolarea termica a planseului peste subsol cu vata mineral 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 in vedere prevederile Directivei 2010/31/UE privind performanta energetica a cladirilor si 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.*

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

### **Solutii pe partea de instalatii termice**

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

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

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

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

Lucrarile propuse constau in:

In auditul energetic, la prezentarea solutiilor de modernizare energetica a anvelopei cladirii si instalatiilor sunt propuse lucrari, in concordanta cu masurile de crestere a performantei energetice a cladirii si au urmatorul continut:

-refacerea instalatiei de distributie a agentului termic pentru incalzire, intre punctul de racord si planseul peste subsol, care cuprinde, in principal:

-golirea instalatiei interioare;

- echilibrarea termohidraulica a instalatiei interioare de incalzire, care cuprinde in principal:
  - montare robinete de echilibrare termohidraulica la baza coloanelor in subsol
  - montare robinet termostatat pentru fiecare radiator;
  - spalarea instalatiei interioare de incalzire si probele de presiune si functionare.

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 imbinat prin sertizare, pe acelasi traseu si cu aceleasi dimensiuni.

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

Conductele de distribuție vor fi montate cu pante de 0,1-0,2% și vor fi prevăzute cu

ventile automate de aerisire în punctele de cota maximă precum și cu robinete de golire în punctele de cota minimă.

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

Incalzirea încăperilor se va realiza cu corpuri de incalzire compacte tip radiator din oțel, funcționând cu apă caldă 80/60°C.

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

Incalzirea imobilului se realizează cu corpuri statice, amplasate în general pe pereții exteriori, sub ferestrele cu parapet, iar acolo unde nu este posibil, pe perețele apropiat, la 5 cm de la perete și la 15 cm de la pardoseală.

Pentru a se asigura în încăperi o putere termică egală cu necesarul de căldură al acestor spații în funcție de temperatura exterioară se va realiza un reglaj termic calitativ cu ajutorul vanei cu 3 cai poziționată după nodul de contorizare acționată cu ajutorul BMS-ului.

Operațiunea de înlocuire a distribuției de incalzire este necesară și oportună, astfel încât beneficiile realizate din economia de energie termică obținute prin izolarea clădirii să fie posibile.

### **Ventilare – climatizare**

Pentru a asigura un volum de aer în corelare cu numărul de persoane care au activități în salile de clasă, conform I5, s-a prevăzut un sistem de ventilare descentralizat pentru introducerea aerului proaspăt în salile de clasă, echipat cu recuperator de căldură în scopul reducerii emisiei de CO<sub>2</sub>.

Unitatea interioară de ventilare are un volum de aer circulat de până la 850 mc/h, cu un nivel acustic sub 37db(A), eficiența de recuperare a căldurii de până la 93%, o putere absorbită de 2x168W, tensiunea 230V, 50 Hz și care include un sistem de automatizare RD5 și sensor CO<sub>2</sub>.

Unitatea interioară de ventilare cu recuperare de căldură este poziționată în spatele salii de clasă în apropierea peretelui exterior și are două tubulaturi flexibile pentru introducerea și evacuarea aerului.

Climatizarea, pe timpul sezonului cald se va realiza cu aparate de aer condiționat de tip split. Racirea aerului din încăperi se va realiza cu aparate de aer condiționat tip mono-split cu inverter, alcătuite dintr-o unitate interioară amplasată pe unul dintre pereții interiori și o unitate exterioară amplasată la exterior. Aparatele de aer condiționat funcționează în pompa de căldură, având capacitatea de racire și de incalzire de 5.3 kW, puterea electrică de 1,9 kW, U = 230 V / 50 Hz, debitul de aer de aproximativ 850 mc/h. Echipamentele de climatizare vor fi furnizate complet echipate (traseu teava cupru, telecomandă etc.).

Aparatele de aer condiționat s-au prevăzut pentru salile de clasă, cancelarie și birou administrator.

### **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 25 de panouri solare amplasate pe terasa cladirii, pentru prepararea apei calde menajere, acoperind o suprafata de 50 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, insa vor fi prevazute cu baterii cu fotocelula pentru a reduce risipa de apa.

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

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

Se prevede o conducta de PPR pentru alimentarea cu apa rece a panourilor solare si o conducta de cupru care face legatura intre panourile solare si rezervoarele de acumulare. Aceste conducte vor trece prin camera cu destinatia "Grup sanitar baieti " 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 nu este prevazuta cu hidranti interiori si 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 separata

### **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 productie a energie electrica cu panouri fotovoltaice*

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

Sistemul fotovoltaic va avea 120kW putere instalata. Acesta trebuie sa fie compus din minim urmatoarele:

- 353 panouri fotovoltaice policristaline, insumand o suprafata de 706mp;
- baterii care pot stoca pentru autonomia sistemului fotovoltaic in caz de ploaie sau ninsoare sau alte cazuri majore;
- 1 inverter de 120kW pentru alimentarea consumatorilor direct din panourile fotovoltaice;
- regulatoarele de incarcare ultra rapide;
- cablu solar cu 1x6mmp cu protectie UV;
- sistem de montaj pentru acoperis inclinat;
- set conectori MC4 pentru cablu 4-6mmp;
- doza etansa de conexie pentru cabluri;
- infrastructura de acoperis (profile de aluminiu, suportii de inox pentru acoperis, suruburi, piulite, cleme de capat si de mijloc, etc.)

Acesta se va monta pe terasa cladirii.

*- Instalatii electrice de iluminat*

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

Corpurile noi se vor monta pe aceleasi pozitii si pe aceleasi circuite electrice existente, iar

dupa caz in unele incaperi se va suplimenta numarul corpurilor de iluminat, conform normativului aflat in vigoare.

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

Tuburile cu LED-uri pastreaza forma tuburilor fluorescente clasice, inasa sunt mult mai eficiente si reprezinta solutia ideala pentru inlocuirea tuburilor fluorecente 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 acționarea manuală a butoanelor de incendiu. Sistemul va fi conceput pentru o utilizare cât mai simplă, dar în același timp să asigure un grad ridicat de supraveghere a posibilităților de apariție a incendiilor. Alături de celelalte măsuri și echipamente de prevenire și stingere a incendiilor acest sistem va avea rolul de a crește gradul de siguranță la apariția incendiilor în acest obiectiv.

Monitorizarea sistemului se va realiza cu ajutorul unei centrale de detecție și avertizare la incendiu, amplasată la parter, în holul de la intrare. Centrala de detecție și avertizare la incendiu va respecta cerințele Normativului P118/3-2015. Astfel, personalul va fi avertizat în cazul în care sistemul detectează o situație deosebită (fum, apăsarea unui buton de incendiu, etc.), și poate decide măsurile necesare stabilite prin planul de acțiune și situații specifice.

Sistemul afișează pe panoul LCD al centralei, exact zona (spațiul) din care detectorul sau butonul a declansat alarma de incendiu, făcând posibilă intervenția în cel mai scurt timp.

Sistemul avertizează acustic, în cazul alarmelor de incendiu, cu ajutorul sirenelor de interior și/sau exterior, amplasate astfel încât să acopere zonele de alarmare necesare, inclusiv personalul din încălțăminte.

Tehnologia constructivă a detectorilor de fum precum și o politică adecvată de mentenanță, va garanta un nivel ridicat de protecție împotriva alarmelor false.

În timpul funcționării sistemului în stare normală, adică nici un semnal de alarmă sau defect, centrala va supraveghea integritatea rețelei și funcționalitatea elementelor de detecție și semnalizare. Orice modificare a parametrilor normali de funcționare vor fi semnalizate și afișate pe display-ul centralei.

Structura sistemului de detecție, semnalizare și avertizare la incendiu este:

- centrala de avertizare incendiu adresabilă;
- detectori de fum adresabili;
- butoane manual de semnalizare adresabile;
- sirena de interior;
- sirena de exterior;
- acumulatori;
- cabluri de comandă rezistente la foc;
- elemente anexe.

Butoanele de semnalizare incendiu vor fi amplasate pe căile de ieșire și în zonele de pe căile de acces, fiind ușor accesibile în cazul în 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. Rulourile electrice exterioare vor primi comanda pe rand, pentru a evita suprasolicitatea instalatiei electrice.

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

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

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

Alte beneficii:

- importante economii de energie: electrica, termica(alte surse primare de energie);
- puteri instalate mai reduse;
- marirea duratei de viata a echipamentelor ce deservesc cladirea;
- atingerea unor parametri de confort apropiati activitatilor specifice;
- functionare simpla, cu diverse functii repetitive programate, in cazul unei functionari automate;
- raspuns rapid la cererile utilizatorilor, chiar si in conditii limita;
- intretinere simpla, datorita facilitatilor din sistem(intregistrari anterioare, alarmare automata, program de service si intretinere);
- flexibilitate in programare, conform cerintelor, marimii si organizarii sistemului;
- posibilitati de dezvoltare si extindere.

Sistemul de automatizare BMS, are urmatoarele functii:

- urmarirea starii sau a valorilor tuturor parametrilor din sistem;



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

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

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

Aceste lucrari se vor realiza doar cu personal calificat.

- Reparatii tencuieli in jurul tocului si pervazurilor
- Reparatii tencuieli interioare pe zona de interventii ( inst.termice , electrice , sanitare)
- Glet si finisaje cu vopsea lavabila pe zonele de interventie
- Amenajare grupuri sanitare pentru persoanele cu dizabilitati
- Glafuri interioare ferestre din mase plastice
- Etansare rost de dilatare intre tronsoane
- Desfacere sistem termoizolant neconform la fatada
- Obtinere planeitate pereti exteriori in vederea aplicarii termosistemului
- Refacere profile exterioare din polistiren
- Demontarea si remontarea elementelor montate aparent la ferestre
- Demontarea si remontarea aparatelor de aer conditionat
- Demontare si remontare far de securitate montat aparent pe fatada
- Atic perimetral
- Balustrada de protectie 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 – S+P+2E;

- **Factori de risc antropici**

- **Riscuri de natura economico-financiara**

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

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

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

- **Riscul de incendiu**

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

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

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

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

**Principalele riscuri ce pot interveni in derularea proiectului sunt:**

- **Riscuri interne** - sunt acele riscuri direct legate de proiect si care pot aparea in timpul si /sau ulterior fazei de implementare:
  - Executarea necorespunzatoare a unora dintre lucrarile de constructii;
  - Nerespectarea graficului de executie;
  - Nerespectarea clauzelor contractuale a unor contractanti/subcontractanti;

- Valoarea subdimensionata a lucrarilor de executie si/sau aparitia unor cheltuieli neprevazute;
  - Lipsa capacitatii financiare a beneficiarului de a suporta costurile operationale;
  - Organizarea deficitara a fluxului informational intre diferitele entitati implicate in implementarea proiectului.
- **Riscuri externe** - sunt acele riscuri aflate in stransa legatura cu mediul socio-economic si cel politic, precum si cu conditiile de mediu , avand o influenta considerabila asupra proiectului propus.
- Deteriorarea obiectului de investitie cauzata de calamitati (ex. cutremure);
  - Cresterea inflatiei si/sau deprecierea monedei nationale;
  - Cresterea preturilor la materiile prime si energie;
  - Cresterea costurilor fortei de munca;
  - Nefunctionalitatea aranjamentelor institucionale 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 anelapa vor fi:

Element de constructie	Coefficient initial punti termice	Rezistenta termica corectata inainte de reabilitare m <sup>2</sup> K/W	Coefficient final punti termice	Rezistenta termica corectata dupa reabilitare m <sup>2</sup> K/W
Perete opac exterior	0.62	2.01	0.59	4.60
Terasa (polistiren expandat ignifugat de inalta densitate)	0.97	0.69	0.92	9.00
Planseu peste subsol	0.97	0.38	0.95	3.09

*Eficientizarea energetica a consumului de energie pentru  
Scoala "Adrian Paunescu"  
Aleea Valea Prahovei, nr. 1, Sector 6, Bucuresti*

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	659,941.15	179.58	221.09	57.53	240.80	0.00
2	P1-1	214,129.55	53.46	83.90	19.10	78.13	68%

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)	157.66	52.35
Consumul anual de energie primara (kWh/an)	659,941	214,130

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)	54.09	17.55
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:	240.80	78.13
- pentru incalzire	165.21	49.19
- pentru preparare apa calda de consum	17.96	4.73
- electric	57.63	24.22
Consumul anual specific de energie primara din surse regenerabile (kWh/m2/an) total, din care:	0.00	30.24
- pentru incalzire	0.00	0.00
- pentru preparare apa calda de consum	0.00	7.30
- electric	0.00	22.94



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

Cladirile au asigurate urmatoarele utilitati:

- alimentare cu energie electrica din rețeaua de joasa tensiune;
- alimentare cu gaz natural din rețeaua municipală;
- alimentare cu apa rece de la rețeaua municipală;
- canalizare racordată la rețeaua municipală;
- punct termic zonal.
- apa caldă de consum (60°C) produsă de punctul termic zonal.
- rețea de telefonie.

## 5.3. DURATA DE REALIZARE SI ETAPELE PRINCIPALE

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

Scoala „ Adrian Paunescu”, Sector 6, Bucuresti

**GRAFIC DE EXECUTIE A LUCRARII :  
"SCOALA ADRIAN PAUNESCU,SECTOR 6, BUCURESTI"**

nr crt	Denumirea Obiectului categoria de lucrari	Valoare lei	Luna de executie					
			I	II	III	IV	V	VI
0.	1.		2.	3.	4.	5.	6.	7.
<b>1</b>	<b>5.1.Organizare de santier</b>							
1.1	5.1.1.LUCRARI DE CONSTRUCTII	47655.64	23828.00					23827.64
1.2	5.1.2.CHELTUIELI CONEXE ORGANIZARII SANTIERULUI	11913.91	1986.00	1986.00	1986.00	1986.00	1986.00	1983.91
<b>2</b>	<b>4.1. Lucrari de baza</b>							
2.1	<b>LUCRARI DE REABILITARE TERMICA A ANVELOPEI</b>							
2.1.1	IZOLARE TERMICA FATADA-PARTE VITRATA	481265.68		121000.00	121000.00	121000.00	118265.68	
2.1.2	IZOLARE TERMICA FATADA-PARTE OPACA INCLUSIV							
2.1.2	TERMO-HIDROIZOLAREA TERASEI	705553.82	118000.00	118000.00	118000.00	118000.00	118000.00	115553.82
2.1.3	IZOLAREA TERMICA A PLANSEULUI PESTE SUBSOL	95489.42			32000.00	32000.00	31489.42	
2.1.4	LUCRARI CONEXE-CONSTRUCTII	687679.22	115000.00	115000.00	115000.00	115000.00	115000.00	112679.22
2.2	<b>INSTALATII SANITARE</b>							
2.2.1	INSTALATIE DISTRIBUTIE ACM	50732.00		26000.00	24732.00			
2.3	<b>INSTALATII ELECTRICE</b>							
2.3.1	INSTALATII ELECTRICE	199960.00			67000.00	67000.00	65960.00	
2.4	<b>INSTALATII HVAC</b>							
2.4.1	INSTALATII TERMICE	162102.07			55000.00	55000.00	52102.07	
<b>3</b>	<b>4.2 Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale</b>							
	MONTAJ UTILAJ	39252.00					22000.00	17252.00
<b>4</b>	<b>4.3.Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj</b>							
	PROCURARE UTILAJ CU MONTAJ	2603372.26				1200000.00	1000000.00	403372.26
	<b>TOTAL</b>	<b>5084976.02</b>	<b>258814.00</b>	<b>381986.00</b>	<b>534718.00</b>	<b>1709986.00</b>	<b>1524803.17</b>	<b>674668.85</b>

#### 5.4. COSTURILE ESTIMATIVE ALE INVESTITIEI

##### **- Costurile estimate pentru realizarea investitiei – CORP C1**

###### **Valoarea totala a investitiei**

Valoarea totala a investitiei

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

**Total cu TVA 19% :**

**6998535.53 lei**

din care:

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

**2938930.92 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 investitii, putem considera ca în perioada de execuție, pot exista potențiale surse de poluare pentru care sunt prevăzute o serie de masuri 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 gravitacionala pe sol;

- Pe perioada executiei lucrarilor se vor lua masuri necesare pentru :
  - Evitarea scurgerilor accidentale de produse petroliere de la autovehiculele transportoare;
  - Evitarea depozitarii necontrolate a materialelor folosite si deseurilor rezultate direct pe sol in spatii neamenajate corespunzator;
  - In cazul poluarii accidentale a solului cu produse petroliere si uleiuri minerale de la vehiculele grele si de la echipamentele mobile se va proceda imediat la utilizarea materialelor absorbante, la decopertarea solului contaminat , stocarea temporara a deseurilor rezultate si a solului decopertat in recipienti adecvati in vederea neutralizarii de catre firme specializate.

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

Nu exista astfel de zone in apropierea amplasamentului.

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

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

1. Descrierea contextului;
2. Definierea obiectivelor;
3. Identificarea 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. 907/2017 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.

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 redade anterior, este de 15 de ani, din care primii 2 ani reprezinta perioada de constructie.

Astfel, Calendarul de Implementare a investitiei este:

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

Anul 2017 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.

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

Nu este cazul.

- b) Analiza financiară; sustenabilitatea financiară

### **Metodologie**

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

Această analiză are drept scop să stabilească:

- măsura în care proiectul contribuie la politica de dezvoltare a sectorului social în România și în mod special la atingerea obiectivelor programului în cadrul căreia se solicită finanțare;
- fundamentarea calculului necesarului de finanțare din fonduri publice;
- măsura în care proiectul contribuie la bunăstarea economică a regiunii, 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. 907/2017 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice
- „Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects”, decembrie 2014 – Comisia 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 realizata in preturi fixe, pentru anul de baza al analizei 2017, echivalent cu anul de baza al actualizarii costurilor. Prin urmare, toate costurile vor fi exprimate in preturi constante 2017.



### **Investitia de capital**

Titularul investitiei este Sectorul 6 al Municipiului Bucuresti, iar fondurile necesare realizarii investitiei vor fi obtinute prin accesarea unei finantari publice.

Valoarea investitiei totale de capital este de **6.998.536 lei (total general, cu TVA)**, esalonata pe o perioada de doi ani, cu procentele de esalonare conform graficului de esalonare a investitiei.

### **Calculul valorii reziduale a costului de capital**

In ceea ce priveste valoarea absoluta a valorii reziduale, se va urma metoda amortizarii liniare, care tine cont de durata normale de functionare a activelor care compun investitia de baza. Valoarea reziduala reprezinta valoarea ramasa a activelor, valoarea corespondenta ultimul an de analiza a proiectului, respectiv anul de analiza 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 reziduala a fost estimata la 50% din valoarea costului total de investitie.

### **Ipoteze in evaluarea scenariilor**

Orizontul de previziune a costurilor si veniturilor generate de implementarea Proiectului, prezumat la evaluarea rentabilitatii financiare si economice, este de 15 ani, din care anii de analiza 1-2 (notati conventional cu anii 0-1) reprezinta perioada de implementare a proiectului.

La elaborarea analizelor financiare s-a adoptat varianta folosirii preturilor fixe, fara a se aplica un scenariu de evolutie pentru rata inflatiei la moneda de referinta, si anume Lei. Rata de actualizare folosite in estimarea rentabilitatii Proiectului a fost de 5%.

In vederea actualizarii la zi a fluxurilor nete viitoare necesare calcularii indicatorilor specifici (VPN, RIR, etc) se estimeaza aceasta rata la nivelul costului de oportunitate a capitalului investitie pe termen lung. Avand in vedere ca acest capital este directionat catre un proiect de investitie cu impact major asupra comunitatii locale si adreseaza un serviciu de utilitate publica nivelul de referinta este recomandat la nivelul de 5%. Acest procent a fost identificat ca fiind incadrat intr-un interval rezonabil la nivelul unor esantioane reprezentative de proiecte similare in spatiul european si 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”*

### **Evolutia prezumata a veniturilor si a costurilor de operare si intretinere**

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

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

- varianta fara proiect (situatia existenta);
- varianta cu proiect (varianta rezultata ca urmare a implementarii investitiei propuse în proiectul de fata).

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

Astfel, dupa estimarile în cele 2 variante, vor fi prezentate si estimarile în varianta incrementală, care vor reprezenta date de intrare pentru analiza financiara.

În ambele variante, previziunile de costuri se vor face pentru o perioada de referinta de 15 de ani de analiza, care includ perioada de implementare a investitiei (2 ani).

### **Profitabilitatea financiara a investitiei**

Modelul de analiza financiara a proiectului va analiza cash-flow-ul financiar consolidat si incremental generat de proiect, pe baza estimarilor costurilor investitionale, a costurilor cu intretinerea, generate de implementarea proiectului, evaluate pe intreaga perioada de analiza, precum si 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; si
- 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 (suplimentara).

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

Calcululele 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 2017)

Anul de analiza	Anul de operare	Intrari	Venituri	Iesiri	Cost de constructie	Valoarea reziduală	Costuri de operare si intretinere	Flux de numerar net	Flux de numerar net actualizat
2017		0	0	349,927	349,927	0	0	-349,927	-349,927
2018		0	0	6,648,609	6,648,609	0	0	-6,648,609	-6,392,893
2019	1	0	0	55,988	0	0	55,988	-55,988	-51,764
2020	2	0	0	55,988	0	0	55,988	-55,988	-49,773
2021	3	0	0	55,988	0	0	55,988	-55,988	-47,859
2022	4	0	0	55,988	0	0	55,988	-55,988	-46,018
2023	5	0	0	55,988	0	0	55,988	-55,988	-44,248
2024	6	0	0	55,988	0	0	55,988	-55,988	-42,546
2025	7	0	0	55,988	0	0	55,988	-55,988	-40,910
2026	8	0	0	55,988	0	0	55,988	-55,988	-39,337
2027	9	0	0	55,988	0	0	55,988	-55,988	-37,824
2028	10	0	0	55,988	0	0	55,988	-55,988	-36,369
2029	11	0	0	55,988	0	0	55,988	-55,988	-34,970
2030	12	0	0	55,988	0	0	55,988	-55,988	-33,625
2031	13	0	0	-3,443,279	0	-3,499,268	55,988	3,443,279	1,988,408
<b>Rata Interna de Rentabilitate Financiară a Investitiei Totale (RIRF/C)</b>								-6.30%	
<b>Valoarea Neta Actualizată Financiară a Investitiei Totale (VANF/C)</b>								-5,259,656	
<b>Raportul Beneficii / Cost al Capitalului (B/C C)</b>								0.00	

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

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

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

#### Durabilitatea financiara a proiectului

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

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

Anul de analiza	Anul de operare	INTRARI	Venituri (alocatii bugetare)	Grant UE	Contributie proprie	IESIRI	Investitie	Total costuri de operare si intretinere	Flux net de numerar	Flux net de numerar cumulat
2017		349,927	0	0	349,927	349,927	349,927	0	0	0
2018		6,648,609	0	0	6,648,609	6,648,609	6,648,609	0	0	0
2019	1	55,988	55,988			55,988		55,988	0	0
2020	2	55,988	55,988			55,988		55,988	0	0
2021	3	55,988	55,988			55,988		55,988	0	0
2022	4	55,988	55,988			55,988		55,988	0	0
2023	5	55,988	55,988			55,988		55,988	0	0
2024	6	55,988	55,988			55,988		55,988	0	0
2025	7	55,988	55,988			55,988		55,988	0	0
2026	8	55,988	55,988			55,988		55,988	0	0
2027	9	55,988	55,988			55,988		55,988	0	0
2028	10	55,988	55,988			55,988		55,988	0	0
2029	11	55,988	55,988			55,988		55,988	0	0
2030	12	55,988	55,988			55,988		55,988	0	0
2031	13	55,988	55,988			55,988		55,988	0	0

Fluxul cumulat de numerar este pozitiv în fiecare din anii prognozați, în condițiile în care costurile de operare și întreținere vor fi acoperite prin alocări bugetare.

c) Analiza economică; analiza cost-eficacitate

### **Principii generale de elaborare a analizei economice și documente relevante**

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

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

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

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

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

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

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

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

### **Ipoteze de baza**

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

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

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

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

Ca indicator de performanță a lucrărilor de modernizare, s-au folosit Valoarea Actualizată Netă (beneficiile actualizate minus costurile actualizate) și Gradul de Rentabilitate (rata beneficiu/cost). Acesta din urmă exprimă beneficiile actualizate raportate la unitatea monetară de capital investit. În final, rezultatele sunt exprimate sub forma Ratei Interne de Rentabilitate: rata de scont pentru care Valoarea Netă Actualizată ar fi zero.

#### **Rata Interna de Rentabilitate Economică**

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

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

#### **Eșalonarea Investiției**

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

#### **Beneficiile economice**

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

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

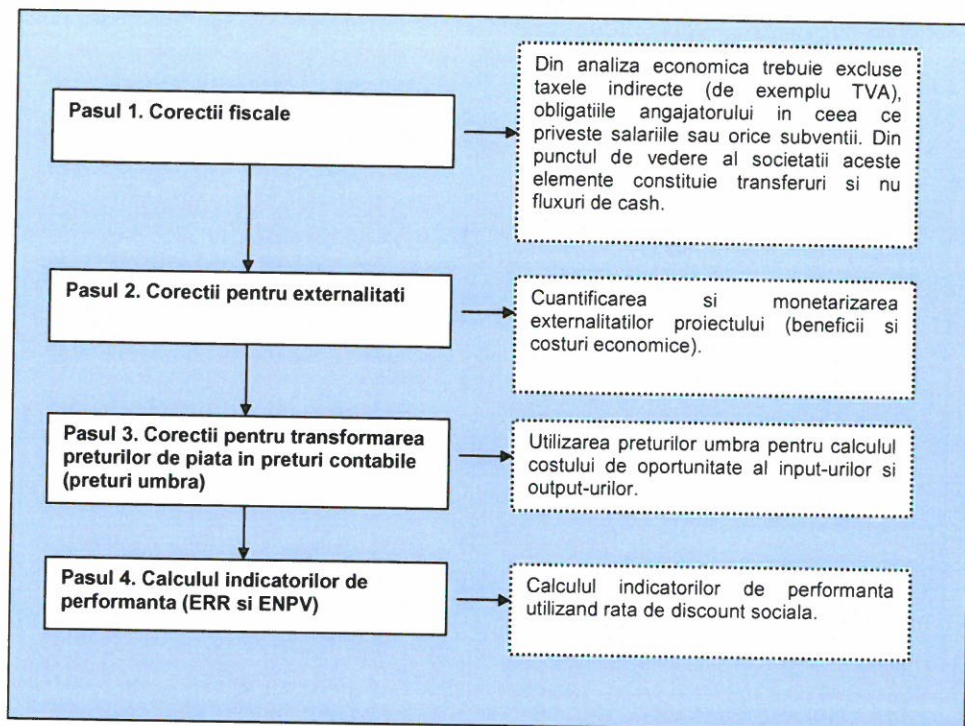
În rezumat, etapele de realizare a analizei economice sunt:

1. Aplicarea corecțiilor fiscale;
2. Monetizarea impacturilor (calculul beneficiilor);
3. Transformarea preturilor de piață în prețuri contabile (prețuri umbră); și
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 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;

<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.

- $S_m$  = valoarea totală a subvențiilor pentru importuri;
- $T_x$  = valoarea totală a taxelor la export;
- $S_x$  = valoarea totală a subvențiilor pentru exporturi.

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

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

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

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

#### Factori de conversie de la prețuri de piață în prețuri contabile

Categorie de cost	Factor de conversie	Comentariu
Articole care se pot comercializa	1	
Articole care nu se pot comercializa	1	dacă nu se justifică altfel
Forța de muncă calificată	1	
Forța de muncă necalificată	SWRF	formula de calcul $(1-u) \times (1-t)$
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 infrastructură stabilește un factor de conversie de 0.6 de la valori financiare la valori economice pentru forța de muncă necalificată. (pag. 132, cap. 4.1.4). De asemenea, Ghidul sugerează și o compoziție a elementelor de cost pentru costul de întreținere și operare, respectiv pentru costul de construcție, după cum urmează:

- Costul de întreținere și operare: 40% forța de muncă necalificată, 8% forța de muncă calificată, 45% materiale și utilaje, 7% energie.
- Costul de construcție: 37% forța de muncă necalificată, 7% forța de muncă calificată, 46% materiale și utilaje, 10% energie.

În lipsa unor informații specifice proiectului analizat (informații detaliate cu privire la structura costurilor antreprenorului general precum și a companiilor de construcție ce vor fi implicate în activitățile de întreținere), se vor utiliza aceste date de intrare.

Având în vedere acestea, factorii de conversie din prețuri contabile în prețuri umbră sunt:

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

#### Calculul indicatorilor de performanță economică (Lei, prețuri constante 2017)



*Eficiențizarea energetică a consumului de energie pentru  
Școala "Adrian Paunescu"  
Aleea Valea Prahovei, nr. 1, Sector 6, București*

Anul de analiza	Anul de operare	Cost de construcție	Cost de Intretinere si Operare	Valoarea reziduala	Total costuri	Beneficii economice	Total Beneficii	Beneficii Nete neactualizate	Beneficii Nete actualizate
2017		249,948	0	0	<b>249,948</b>		<b>0</b>	-249,948	-249,948
2018	1	4,749,006	0	0	<b>4,749,006</b>		<b>0</b>	-4,749,006	-4,522,863
2019	2	0	39,521	0	<b>39,521</b>	740,000	<b>740,000</b>	700,479	635,355
2020	3	0	39,521	0	<b>39,521</b>	740,000	<b>740,000</b>	700,479	605,100
2021	4	0	39,521	0	<b>39,521</b>	740,000	<b>740,000</b>	700,479	576,286
2022	5	0	39,521	0	<b>39,521</b>	740,000	<b>740,000</b>	700,479	548,844
2023	6	0	39,521	0	<b>39,521</b>	740,000	<b>740,000</b>	700,479	522,708
2024	7	0	39,521	0	<b>39,521</b>	740,000	<b>740,000</b>	700,479	497,817
2025	8	0	39,521	0	<b>39,521</b>	740,000	<b>740,000</b>	700,479	474,112
2026	9	0	39,521	0	<b>39,521</b>	740,000	<b>740,000</b>	700,479	451,535
2027	10	0	39,521	0	<b>39,521</b>	740,000	<b>740,000</b>	700,479	430,033
2028	11	0	39,521	0	<b>39,521</b>	740,000	<b>740,000</b>	700,479	409,555
2029	12	0	39,521	0	<b>39,521</b>	740,000	<b>740,000</b>	700,479	390,053
2030	13	0	39,521	0	<b>39,521</b>	740,000	<b>740,000</b>	700,479	371,479
2031	14	0	39,521	0	<b>39,521</b>	740,000	<b>740,000</b>	700,479	353,789

**Rata Interna de Rentabilitate Economica (EIRR)** 9.82%

**Valoarea Neta Actualizată Economica (ENPV)** 1,493,855

**Raportul Beneficii / Costuri (BCR)** 1.29

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 9,82%, valoare superioară ratei de actualizare socială de 5%. Acest lucru reflectă rentabilitatea din punct de vedere economic a investiției.

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

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

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

#### **Principalii indicatori ai analizei economice**

Principalii parametri și indicatori	Valori
Rata socială de actualizare (%)	5%
Rata internă de rentabilitate economică (EIRR)	9.82%
Valoare actualizată netă economică (ENPV) (lei)	1,493,855
Raporturi beneficii-costuri (BCR)	1.29

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

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

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 să intre în acțiune repede și eficient când sistemul de monitorizare indică abateri.

Membrii echipei de proiect au următoarele atribuții principale:

- a lua decizii despre măsurile corective necesare (de la caz la caz)
- autorizarea măsurilor propuse
- implementarea schimbărilor 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 situațiilor financiare viitoare și vor identifica zonele problematice

#### **Activitatea de decizie la nivel financiar**

Sistemul va combina elementele esențiale ale funcției de înregistrare și control logic cu procesul de raportare metodică. Succint, prin activitatea decizională înțelegem următoarele: alegerea strategiilor, alocarea între activități, revizuirea bugetului, verificarea contabilă internă.

## **6. SCENARIUL/OPTIUNEA TEHNICO-ECONOMICĂ RECOMANDATĂ**

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

S-au analizat două pachete de măsuri pentru reabilitarea clădirii existente, în scopul ridicării acestora la un standard funcțional eficient din punctul de vedere al destinației acestora.

#### **Pachetul de măsuri P1-1 = S1+S2+S3.1+S4+ I1**

Este de remarcat faptul că prin aplicarea tuturor măsurilor propuse (pachetul de măsuri 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 măsuri **P1-1** avem,  $q_T = 83.90 \text{ kW/m}^2 \text{ an}$  (din care pentru încălzire  $q_{inc} = 53.46 \text{ kW/m}^2 \text{ an}$ , pentru prepararea apei calde de consum  $q_{acm} = 12.44 \text{ kW/m}^2 \text{ an}$  și  $q_{ii} = 18.00 \text{ kW/m}^2 \text{ an}$ ), ceea ce va conduce la încadrarea construcției în clasa energetică "A", clădirii atribuindu-i-se **nota 100**.

Această valoare reprezintă o reducere de **62.05 %** din consumul specific anual de căldură al clădirii existente pentru **pachetul de măsuri P1-1**. În urma calculului întocmit conform metodologiei de calcul rezultă un  $R_M' = 2.49 \text{ [m}^2\text{K/W]}$ .

Valoarea totală a investiției prin aplicarea pachetului de măsuri de reabilitare **P1-1** este de **916949,85 Euro**.

În această situație durata de recuperare a investiției pentru pachetul de măsuri de reabilitare **P1-1** este de **15,16 ani**.

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

- pentru pachetul de măsuri **P1-2** avem,  $q_T = 91.40 \text{ kW/m}^2 \text{ an}$  (din care pentru încălzire  $q_{inc} = 60.96 \text{ kW/m}^2 \text{ an}$ , pentru prepararea apei calde de consum  $q_{acm} = 12.44 \text{ kW/m}^2 \text{ an}$  și  $q_{ii} = 18.00 \text{ kW/m}^2 \text{ an}$ ), ceea ce va conduce la încadrarea construcției în clasa energetică "A", clădirii atribuindu-i-se **nota 100**.

Această valoare reprezintă o reducere de **58.66 %** din consumul specific anual de căldură al clădirii existente pentru **pachetul de măsuri P1-2**. În urma calculului întocmit conform metodologiei de calcul rezultă un  $R_M' = 2.47 \text{ [m}^2\text{K/W]}$ .

Valoarea totală a investiției prin aplicarea pachetului de măsuri de reabilitare **P1-2** este de **918513,61 Euro**.

În această situație durata de recuperare a investiției pentru pachetul de masuri de reabilitare **P1-2** este de **16.52 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 termoenenergetic sunt atinsi toti parametrii, durata de recuperare a investitiei este 15.16 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 penru termoizolarea planseului peste subsol , cu avantajele si dezavantajele ce decurg din aplicarea masurilor analizate mai sus.**

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

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

- **o scădere a emisiilor echivalent CO2 față de emisiile inițiale de : 66.79 %**
- **o reducere a consumului de energie față de consumul inițial de : 62.05 %**

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

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

#### **6.2. Selectarea si justificarea scenariului recomandat**

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

- Se izolează clădirea foarte bine, fără a o încălca semnificativ;
- Nu absoarbe apă, iar asta îl face ideal și pentru a fi folosit în zone cu umiditate ridicată;
- Poate fi ignifugat;
- Nu se dilată și nu se contractă;
- Nu putrezeste;
- Nu este atacat de daunatori sau ciuperci;
- Usor de prelucrat, de pus în opera;
- Are costuri mici de manoperă.
- măsurile de eliminare a pierderilor de agent termic de încălzire și apă caldă de consum menajer, în mod deosebit din subsol, spațiu care nu este supravegheat permanent, duc la creșterea performanței energetice a clădirii.
- De asemenea se reduce necesarul de căldură furnizat clădirii de către instalația interioară existentă, la nivelul optim rezultat din reabilitarea anvelopei.

### **6.3. Principalii indicatori tehnico-economici aferenți investiției**

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

**1. valoarea totală a lucrărilor de intervenție inclusiv TVA 19% – total 6998535,53 lei**  
din care construcții-montaj (C + M) inclusiv TVA 19% : **2938930,92 lei**

**2. valoarea totală a lucrărilor de intervenție fără TVA – total 5885459.82 lei** din care construcții-montaj (C + M) fără TVA : **2469689.85 lei**

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

Ținta obiectivului de investiție a fost atinsă prin aplicarea pachetului de soluții P1-1 în care sunt cuprinse următoarele măsuri:

**Soluția 1 (S1)** – Sporirea rezistenței termice unidirectionale a peretilor exteriori peste valoarea de  $1.75 \text{ m}^2\text{K/W}$  prin izolarea peretilor exteriori de fațadă cu polistiren expandat ignifugat de înaltă densitate de 15 cm grosime, protejat cu o masă de spaclu de minim 5 mm grosime și tencuială acrilică structurată de minim 1,5 mm grosime.

**Soluția 2 (S2)** – Înlocuirea tâmplăriei existente de pe fațade, cu tâmplărie termoizolantă etanșă cu ramă de Aluminu, tratată low-e și eventual cu strat de argon,  $R_{\text{min.}} = 0.5 \text{ m}^2\text{K/W}$  și montarea de rulo-uri.

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

**Soluția 4 (S4)** – Sporirea rezistenței termice a plăcii peste subsol peste valoarea de  $2.5 \text{ m}^2\text{K/W}$  prin izolarea cu vată minerală bazaltică de 10 cm grosime.

### **Solutia ( I1) - Solutii recomandate pentru instalatiile aferente cladirii**

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

### **Economia de energie 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 **221.09 kW/m<sup>2</sup> an** se observa ca prin aplicarea **pachetului de masuri P1-1** avem **83.90 kW/m<sup>2</sup> an** ceea ce va conduce la realizarea unei economii de energie de **62.05 %** 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:

*Eficientizarea energetică a consumului de energie pentru  
Scoala "Adrian Paunescu"  
Aleea Valea Prahovei, nr. 1, Sector 6, Bucuresti*

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> )	157.66	52.35
Consumul anual de energie primara (kWh/an)	659,941	214,130

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)	54.09	17.55
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:	240.80	78.13
- pentru incalzire	165.21	49.19
- pentru preparare apa calda de consum	17.96	4.73
- electric	57.63	24.22
Consumul anual specific de energie primara din surse regenerabile (kWh/m <sup>2</sup> /an) total, din care:	0.00	30.24
- pentru incalzire	0.00	0.00
- pentru preparare apa calda de consum	0.00	7.30
- electric	0.00	22.94

Se observa ca pachetul propus realizeaza :

- o economie de energie pentru incalzire de 61.31%
- un consum specific de energie pentru incalzire, pentru zona climatica II de 53.46 kWh/m<sup>2</sup>an.
- o scadere anuala a gazelor cu efect de sera de 67.55%

d) Durata estimata de executie a obiectivului de investitii, exprimata in luni  
**Durata estimata de executie a obiectivului de investitie este de 6 luni.**



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

Pentru 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 de rezistență este in cadre din beton armat si plansee din beton armat.

De la intrarea in exploatare a constructiei in 1968 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.

In cazul de fata, 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.

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

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

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

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

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

S-au avut în vedere următoarele prescripții tehnice:

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

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

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

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

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

Normativ I 7 - Normativ ptr. proiectarea si executarea instalatiilor electrice la consumatori, cu

tensiunea pana la 1000 Vc.a. si 1500 Vc.c.

Normativ I 9 - Normativ ptr. proiectarea si executarea 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 ambiate.

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 si executarea instalațiilor de încălzire

I 9 - Normativ pentru proiectarea inst. sanitare

STAS 12574 - Condiții de calitatea 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 stradală .

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

Iluminarea artificială - permite desfasurarea activitatilor.

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 pământ
- riscul de accidentare ca urmare a descărcărilor atmosferice (trăsnet), prin obligativitatea prevederii ansamblului prizei de pământ.

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 învelitorilor 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 la interior cu vată minerală ce conduce la protecția împotriva zgomotului .

Elementele ce delimitează spațiile ( încăperile) sunt prevăzute astfel ca zgomotului perceput de către ocupanți să se păstreze la un nivel corespunzător condițiilor în care sănătatea acestora să nu fie periclitată. Se asigură astfel un confort minim acceptabil.

Izolarea acustică a spațiilor la zgomot aerian pe orizontală este asigurată de pereții exteriori, evitându-se zgomotul perturbator față de exterior a clădirii .

S-au avut în vedere următoarele prescripții:

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

STAS 6156- Acustică în construcții. Protecția împotriva zgomotului în construcții civile și social- culturale. Limite admisibile și parametri de izolare acustică.

**f) economie de energie și izolare termică;**

Principalul scop al soluțiilor propuse este asigurarea performanțelor higrotermice ale elementelor perimetrice . Considerăm ca prin soluțiile propuse s-a asigurat economia de energie și izolare termică. Soluțiile propuse sunt :

**Soluția 1 (S1)** – Sporirea rezistenței 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 masă de spaclu de minim 5 mm grosime și tencuiala acrilică structurată de minim 1,5 mm grosime.

**Soluția 2 (S2)** – Înlocuirea tamplăriei existente de pe fațade, cu tamplărie termoizolantă etanșă cu ramă de Aluminiu, tratată low-e și eventual cu strat de argon,  $R_{\text{min.}} = 0.5 \text{ m}^2\text{K/W}$  și montarea de ruloari.

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

**Soluția 4 (S4)** – Sporirea rezistenței termice a plăcii peste subsol peste valoarea de  $2.5 \text{ m}^2\text{K/W}$  prin izolarea cu vată minerală bazaltică de 10 cm grosime.

Valorile rezistențelor termice corectate după reabilitare, aferente soluțiilor de mai sus se regăsesc în tabelul 4.3.3.1.

**Soluția (I1) - Soluții recomandate pentru instalațiile aferente clădirii**

- Se propune o instalație de panouri solare termice cu tuburi vidate care să asigure apa caldă menajeră de consum prin intermediul unui boiler bivalent.
- Pentru reducerea consumului de energie electrică s-a prevăzut înlocuirea corpurilor de iluminat cu unele cu LED, cu durată mare de viață și consum redus. Corpurile noi se vor monta pe aceleași poziții și pe aceleași circuite electrice existente. Suplimentar se vor monta panouri solare fotovoltaice pentru asigurarea parțială a consumului electric din acestea.
- Întrucât conform normativ I5-2010 nu se asigură ventilația minimă necesară pentru salile de clasă și pentru reducerea consumului de energie datorat ventilației, s-a prevăzut ventilație mecanică cu recuperator de căldură de înaltă eficiență pentru toate salile de clasă.
- înlocuirea totală a distribuției instalației de încălzire centrală cu conducte noi;
- izolarea conductelor de distribuție agent termic încălzire înlocuite;

- instalarea unui sistem BMS de gestionare a consumului de incalzire. Acesta va fi dotat cu cronotermostat pentru diminuarea automata a caldurii noaptea, la sfarsiturile de saptamana si mai ales in vacante.
- montarea de robinete de sectorizare si golire la baza coloanelor si a robinetelor de presiune diferentiala, montate tot la baza coloanelor, care realizeaza autoreglarea termohidraulica a retelei de distributie.
- inlocuirea totala a distributiei de apa calda menajera cu conducte noi din PPR;
- izolarea conductelor de distributie apa calda menajera, inlocuite.
- montarea bateriilor cu fotocelula la obiectele sanitare
- inlocuirea corpurilor de incalzire si prevederea acestora cu robineti termostatati

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

S-au avut in vedere urmatoarele prescriptii:

STAS 6472/3- Parametri climatici exteriori

STAS 6472/3- Fizica constructiilor. Termotehnica. Calculul termotehnic al elementelor de constructie ale cladirii

STAS 6472/4- Fizica constructiilor. Termotehnica. Comportarea " elementelor constructie la difuzia vaporilor de apa. Prescriptii de calcul.

STAS 6472/6- Fizica constructiilor. Termotehnica. Proiectarea termotehnica a elementelor de constructii cu punti termice

STAS 6472/7- Fizica constructiilor. Termotehnica. Calculul permeabilitatii la aer a elementelor si materialelor de constructii.

STAS 4839 - Instalatii de incalzire. Numarul de grade, zile.

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

C 107/3 -2005- Normativ privind calculul performantelor termoenergetice ale elementelor de constructie ale cladirilor C

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

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

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

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



Exigentele de performanta legate de confort termic in clădiri se considera satisfăcute in condițiile in care randamentul activitatilor devine, fara a fi necesare consumuri nejustificate de energie pentru funcționarea instalației de încălzire sau răcire. Aceste exigente , vor fi satisfăcute prin : refacerea instalatiei de distributie a agentului termic cu conducte noi, inlocuirea totala a distributiei de apa calda menajera cu conducte noi din PPR, inlocuirea corpurilor de incalzire si prevederea acestora cu robineti 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 considerare 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) – 6998535.53 lei, din care C+M: 2938930.92 lei ( cu TVA 19% inclus)**

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

## **7. URBANISM, AVIZE SI ACORDURI CONFORME**

### **7.1. Certificatul de urbanism**

Pentru obiectiv s-a obtinut Certificatul de Urbanism nr. ....

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

Nu este cazul

### **7.3.Extras de Carte Funciara**

Se ataseaza la documentatie.

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

Nu este cazul

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

Clasarea notificarii.

**7.6. Avize acorduri si studii specifice**

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

Nu este cazul.

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

Nu este cazul.

b) Alte studii de specialitate-

Nu este cazul.

c) Studiu istoric, in cazul monumentelor istorice

Nu este cazul.

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

## ANEXA 7

Proiectant,

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

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

**DEVIZ GENERAL**  
**al obiectivului de investii:**  
**"SCOALA ADRIAN PAUNESCU"**

nr. crt	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare *2)	TVA	Valoare cu TVA
		(fara TVA)		
1	2	lei	lei	lei
		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	21018.00	3993.42	25011.42
3.4	Certificarea performantei energetice si auditul energetic al cladirilor	19704.00	3743.76	23447.76
3.5	Proiectare	90638.00	17221.22	107859.22
	3.5.1. Tema de proiectare	0.00	0.00	0.00
	3.5.2. Studiu de prefizabilitate	0.00	0.00	0.00

nr. crt	Denumirea capitolelor si subcapitelor de cheltuieli	Valoare *2)	TVA	Valoare cu TVA
		(fara TVA)		
1	2	lei	lei	lei
		3	4	5
	3.5.3. Studiu de fezabilitate/documentatie de avizare a lucrarilor de interventii si deviz general	24958.00	4742.02	29700.02
	3.5.4. Documentatiile tehnice necesare in vederea obtinerii avizelor/acordurilor/autorizatiilor	0.00	0.00	0.00
	3.5.5. Verificarea tehnica de calitate a proiectului tehnic si a detaliilor de executie	0.00	0.00	0.00
	3.5.6. Proiect tehnic si detalii de executie	65680.00	12479.20	78159.20
3.6	Organizarea procedurilor de achizitie	0.00	0.00	0.00
3.7	Consultanta	50254.06	9548.27	59802.33
	3.7.1. Managementul de proiect pentru obiectivul de investitii	50254.06	9548.27	59802.33
	3.7.2. Auditul financiar	0.00	0.00	0.00
3.8	Asistenta tehnica	72817.00	13835.23	86652.23
	3.8.1. Asistenta tehnica din partea proiectantului	953.00	181.07	1134.07
	3.8.1.1. pe perioada executiei lucrarilor	1508.00	286.52	1794.52
	3.8.1.2. pentru participarea proiectantului la fazele incluse in programul de control al lucrarilor de executie, avizat de catre Inspectoratul de Stat in Constructii	0.00	0.00	0.00
	3.8.2. Dirigentie de santier	70356.00	13367.64	83723.64
<b>Total capitol 3</b>		<b>254431.06</b>	<b>48341.90</b>	<b>302772.96</b>

#### CAPITOLUL 4

##### Cheltuieli pentru investitia de baza

4.1	Constructii si instalatii	2382782.21	452728.62	2835510.83
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	39252.00	7457.88	46709.88
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	2603372.26	494640.73	3098012.99
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>5025406.47</b>	<b>954827.23</b>	<b>5980233.70</b>

#### CAPITOLUL 5

##### Alte cheltuieli

5.1.	Organizare de santier	59569.55	11318.21	70887.76
	5.1.1. Lucrari de constructii si instalatii aferente organizarii de santier	47655.64	9054.57	56710.21
	5.1.2. Cheltuieli conexe organizarii santierului	11913.91	2263.64	14177.55

nr. crt	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare *2)	TVA	Valoare cu TVA
		(fara TVA)		
1	2	lei	lei	lei
		3	4	5
5.2	Comisioane, cote, taxe, costul creditului	27166.59	0.00	27166.59
	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	2469.69	0.00	2469.69
	5.2.3. Cota aferenta ISC pentru controlul statului in amenajarea teritoriului , urbanism si pentru autorizarea lucrarilor de constructii	12348.45	0.00	12348.45
	5.2.4. Cota aferenta Casei Sociale a Constructorilor - CSC	12348.45	0.00	12348.45
	5.2.5. Taxe pentru acorduri, avize conforme si autorizatiade construire /desfiintare	0.00	0.00	0.00
5.3	Cheltuieli diverse si neprevazute	518886.15	98588.37	617474.52
5.4	Cheltuieli pentru informare si si publicitate	0.00	0.00	0.00
<b>Total capitol 5</b>		<b>605622.29</b>	<b>109906.58</b>	<b>715528.87</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>5885459.82</b>	<b>1113075.71</b>	<b>6998535.53</b>
din care:			
<b>C+M (1.2+1.3+1.4+2+4.1+4.2+5.1.1)</b>	<b>2469689.85</b>	<b>469241.07</b>	<b>2938930.92</b>

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

Data: 17.11.2017

Beneficiar/Investitor

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





## ANEXA 8

Proiectant,

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

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

**DEVIZUL**  
**obiectului: CONSTRUCTII**

nr. crt	Denumirea capitolelor si subcapitelor de cheltuieli	Valoare *2) (fara TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
<b>Cap. 4 - Cheltuieli pentru investitia de baza</b>				
4.1	Constructii si instalatii			
4.1.1	IZOLARE TERMICA FATADA-PARTE VITRATA	481265.68	91440.48	572706.16
4.1.2	IZOLARE TERMICA FATADA-PARTE OPACA INCLUSIV TERMO-HIDROIZOLAREA TERASEI	705553.82	134055.23	839609.05
4.1.3	IZOLAREA TERMICA A PLANSEULUI PESTE SUBSOL	95489.42	18142.99	113632.41
4.1.4	LUCRARI CONEXE-CONSTRUCTII	687679.22	130659.05	818338.27
<b>TOTAL I - subcap. 4.1.</b>		<b>1969988.14</b>	<b>374297.75</b>	<b>2344285.89</b>
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale			
<b>TOTAL II - subcap. 4.1</b>		<b>10783.00</b>	<b>2048.77</b>	<b>12831.77</b>
4.3	Utilaje,echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj			
	4.3.1.Rulouri exterioare cu actionare electrica	215669.00	40977.11	256646.11
		215669.00	40977.11	256646.11
4.4	Utilaje,echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport			
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>215669.00</b>	<b>40977.11</b>	<b>256646.11</b>
<b>TOTAL deviz pe obiecte (TOTAL I + TOTAL II + TOTAL III )</b>		<b>2196440.14</b>	<b>417323.63</b>	<b>2613763.77</b>

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

Data: 17.11.2017

Beneficiar/Investitor

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

ANEXA 8

Proiectant,

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

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

**DEVIZUL**  
**obiectului: INSTALATII SANITARE**

nr. crt	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare *2)	TVA	Valoare cu
		(fara TVA)		TVA
1	2	lei	lei	lei
		3	4	5
<b>Cap. 4 - Cheltuieli pentru investitia de baza</b>				
4.1	Constructii si instalatii			
4.1.1	INSTALATIE DISTRIBUTIE ACM	50732.00	9639.08	60371.08
<b>TOTAL I - subcap. 4.1.</b>		<b>50732.00</b>	<b>9639.08</b>	<b>60371.08</b>
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	5740.00	1090.60	6830.60
<b>TOTAL II - subcap. 4.1</b>		<b>5740.00</b>	<b>1090.60</b>	<b>6830.60</b>
4.3	Utilaje,echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	114800.00	21812.00	136612.00
	4.3.1.Panouri solare + rezervor	114800.00	21812.00	136612.00
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>114800.00</b>	<b>21812.00</b>	<b>136612.00</b>
<b>TOTAL deviz pe obiecte</b> <b>(TOTAL I + TOTAL II + TOTAL III )</b>		<b>171272.00</b>	<b>32541.68</b>	<b>203813.68</b>

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

Data:17.11.2017

Beneficiar/Investitor

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





ANEXA 8

Proiectant,

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

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

**DEVIZUL**  
**obiectului: INSTALATII ELECTRICE**

nr. crt	Denumirea capitolelor si subcapitelor de cheltuieli	Valoare *2) (fara TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
<b>Cap. 4 - Cheltuieli pentru investitia de baza</b>				
4.1	Constructii si instalatii			
4.1.1	INSTALATIE ELECTRICE	199960.00	37992.40	237952.40
<b>TOTAL I - subcap. 4.1.</b>		<b>199960.00</b>	<b>37992.40</b>	<b>237952.40</b>
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	10246.00	1946.74	12192.74
<b>TOTAL II - subcap. 4.1</b>		<b>10246.00</b>	<b>1946.74</b>	<b>12192.74</b>
4.3	Utilaje,echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	1024598.26	194673.67	1219271.93
	4.3.1.Sistem detectie , semnalizare , avertizare incendiu	52250.00	9927.50	62177.50
	4.3.2.Sistem fotovoltaic	972348.26	184746.17	1157094.43
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>1024598.26</b>	<b>194673.67</b>	<b>1219271.93</b>
<b>TOTAL deviz pe obiecte (TOTAL I + TOTAL II + TOTAL III )</b>		<b>1234804.26</b>	<b>234612.81</b>	<b>1469417.07</b>

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

Data:17.11.2017

Beneficiar/Investitor

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



## ANEXA 8

Proiectant,

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

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

**DEVIZUL**  
**obiectului: INSTALATII HVAC**

nr. crt	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare *2) (fara TVA) lei	TVA lei	Valoare cu TVA lei
1	2	3	4	5
<b>Cap. 4 - Cheltuieli pentru investitia de baza</b>				
4.1	Constructii si instalatii			
4.1.1	INSTALATII TERMICE	162102.07	30799.39	192901.46
<b>TOTAL I - subcap. 4.1.</b>		<b>162102.07</b>	<b>30799.39</b>	<b>192901.46</b>
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	12483.00	2371.77	14854.77
<b>TOTAL II - subcap. 4.1</b>		<b>12483.00</b>	<b>2371.77</b>	<b>14854.77</b>
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	1248305.00	237177.95	1485482.95
	4.3.1. Pompe de circulatie + vane	9685.00	1840.15	11525.15
	4.3.2. Sistem ventilatie	1238620.00	235337.80	1473957.80
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>1248305.00</b>	<b>237177.95</b>	<b>1485482.95</b>
<b>TOTAL deviz pe obiecte (TOTAL I + TOTAL II + TOTAL III)</b>		<b>1422890.07</b>	<b>270349.11</b>	<b>1693239.18</b>

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

Data: 17.11.2017

Beneficiar/Investitor

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