



SOCIETATEA COMERCIALA DE PROIECTARI

**BAU \* PROIECT**

str. I. Nemoianu nr.6A TIMISOARA; nr. J/35/355 din 30.01.1992;  
cui RO1802622; cont RO11RNCB0249049298420001 - BCR Timiș  
tel. 0256-201953; 0744-532642; 0745-647532; 0740-013610  
e-mail: [office@bau-proiect.ro](mailto:office@bau-proiect.ro); [bau@rdsmail.ro](mailto:bau@rdsmail.ro)

## DOCUMENTATIE DE AVIZARE A LUCRARILOR DE INTERVENTII



ACTUALIZARE – FEBRUARIE 2023



SOCIETATEA COMERCIALA DE PROIECTARI

**BAU \* PROIECT**

str. I. Nemoianu nr.6A TIMISOARA; nr. J/35/355 din 30.01.1992;  
cui RO1802622; cont RO11RNCB0249049298420001 - BCR Timiș  
tel. 0256-201953; 0744-532642; 0745-647532; 0740-013610  
e-mail: [office@bau-proiect.ro](mailto:office@bau-proiect.ro); [bau@rdsmail.ro](mailto:bau@rdsmail.ro)

## FOAIE DE CAPĂT

Denumire lucrare:

**CREȘTEREA EFICIENȚEI ENERGETICE PRIN REABILITARE  
TERMICA CONSTRUCȚII ȘI INSTALATII LA LICEUL  
TEHNOLOGIC DE INDUSTRIE ALIMENTARA – DALI**

Faza:

**DOCUMENTATIE DE AVIZARE A  
LUCRARILOR DE INTERVENTII**

Amplasament :

**Municipiul TIMISOARA, județul TIMIS  
str. C. Bogdăneștilor, nr.32A**

Titularul investitiei:

**MUNICIPIUL TIMISOARA**

Beneficiarul investiției:

**MUNICIPIUL TIMISOARA**

Ordonator de credite:

**MUNICIPIUL TIMISOARA**

Număr proiect. :

**2612/2017**

Elaboratorul doc. :

**SC BAU PROIECT SRL Timișoara  
Str. Iosif Nemoianu nr. 6a**

Data elaborării doc.:

**01.02.2022**

Număr și data contract:

**108/11.07.2017 și act ad. nr. 1/01.04.2022**



SOCIETATEA COMERCIALA DE PROIECTARI

**BAU \* PROIECT**

str. I. Nemoianu nr.6A TIMISOARA; nr. J/35/355 din 30.01.1992;  
cui RO1802622; cont RO11RNCB0249049298420001 - BCR Timiș  
tel. 0256-201953; 0744-532642; 0745-647532; 0740-013610  
e-mail: [office@bau-proiect.ro](mailto:office@bau-proiect.ro); [bau@rdsmail.ro](mailto:bau@rdsmail.ro)

## DECLARATIE DE CONFORMITATE

Noi, S.C. BAU-PROIECT S.R.L., cu sediul in municipiul Timisoara, str. Dr. Iosif Nemoianu, nr.6/A inmatriculat la Registrul Comertului Timis cu J35/355/1992, avand CIF RO 1802622, declaram pe proprie raspundere, ca serviciul prestat catre beneficiarul Primaria Municipiului Timisoara la proiectul nr.2612/2017 **"CRESTEREA EFICIENTEI ENERGETICE PRIN REABILITARE TERMICA CONSTRUCTII SI INSTALATII LA LICEUL TEHNOLOGIC DE INDUSTRIE ALIMENTARA"** la care se refera aceasta declaratie, este in conformitate cu prevederile normelor si normativelor de specialitate in vigoare.

Timisoara,  
Data: 01.02.2023

Director  
Dipl. Ing. TOMA STERN



SOCIETATEA COMERCIALA DE PROIECTARI

## BAU \* PROIECT

str. I. Nemoianu nr.6A TIMISOARA; nr. J/35/355 din 30.01.1992;  
cui RO1802622; cont RO11RNCB0249049298420001 - BCR Timiș  
tel. 0256-201953; 0744-532642; 0745-647532; 0740-013610  
e-mail: [office@bau-proiect.ro](mailto:office@bau-proiect.ro); [bau@rdsmail.ro](mailto:bau@rdsmail.ro)

### LISTA DE RESPONSABILITATI

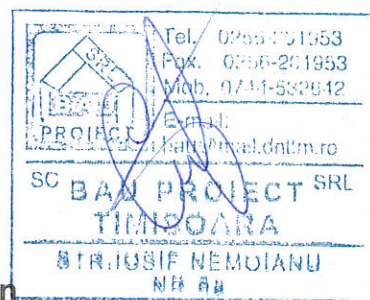
Arhitectura : Șef proiect: Arh. Crasovan Marius

Rezistenta : Dipl. ing. Chivu Aurelian  
ing. Gavrilovici Cătălin

Instalații : Dipl. ing. Valea Adrian  
Dipl. ing. Bejerita Cristian

Expertiza tehnica : Dipl. ing. Crasovan Cornel

Auditor energetic: ing. Necolaie Boeriu





**SOCIETATEA COMERCIALA DE PROIECTARI**

**BAU \* PROIECT**

str. I. Nemoianu nr.6A TIMISOARA; nr. J/35/355 din 30.01.1992;  
cui RO1802622; cont RO11RNCB0249049298420001 - BCR Timiș  
tel. 0256-201953; 0744-532642; 0745-647532; 0740-013610  
e-mail: [office@bau-proiect.ro](mailto:office@bau-proiect.ro); [bau@rdsmail.ro](mailto:bau@rdsmail.ro)

## **BORDEROU DE PIESE SCRISE SI DESENATE**

### **Capitolul A - PIESE SCRISE**

#### **I. Foaie de capat**

#### **II. Declaratie de conformitate**

#### **III. Lista de responsabilitati**

#### **IV. Borderou de piese scrise si desenate**

#### **V. DALI conform HG907/2016**

##### **1. Date generale ale investitiei**

- 1.1. Denumirea obiectivului de investitii
- 1.2. Faza
- 1.3. Amplasamentul investitiei
- 1.4. Titularul investitiei
- 1.5. Beneficiarul investitiei
- 1.6. Ordonator de credite
- 1.7. Proiect numarul
- 1.8. Elaboratorul documentatiei

##### **2. Situatiia existenta si necesitatea realizarii lucrarilor de interventie**

- 2.1. Prezentarea contextului
- 2.2. Analiza situatiei existente si identificarea necesitatilor
- 2.3. Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investitiei

##### **3. Descrierea constructiei existente**

- 3.1. Particularitati ale amplasamentului
- 3.2. Regimul juridic
- 3.3. Caracteristici tehnice si parametrii specifici
- 3.4. Analiza starii constructiei
- 3.5. Starea tehnica, din punct de vedere al asigurarii cerintelor

#### **4. Concluziile expertizei tehnice**

#### **5. Identificarea scenariilor si analiza detaliata**

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

5.2. Necesarul de utilitati rezultate

5.3. Durata de realizare si etapele principale

5.4. Costurile estimative ale investitiei

5.5. Sustenabilitatea realizarii investitiei

5.6. Analiza financiara si economica aferenta realizarii

#### **6. Scenariul tehnico-economic optim recomandat**

6.1. Comparatia scenariilor propuse

6.2. Selectarea si justificarea scenariului recomandat

6.3. Principalii indicatori tehnico-economici aferenti investitiei

6.4. Prezentarea modului in care se asigura conformarea cu reglementarile specifice

6.5. Nominalizarea surselor de finantare a investitiei publice

#### **7. Urbanism, acorduri si avize**

### **VI. Anexe**

1. Deviz general, Deviz pe obiect, Liste de cantitati

2. Audit energetic

3. Expertiza tehnica

### **Capitolul B. PIESE DESENATE**

#### **ARHITECTURA**

1. Plan de Incadrare	A-01
2. Plan Subsol Scoală – C1 Existent	A-02
3. Plan Parter Scoală – C1 Existent	A-03
4. Plan Etaj 1 Scoală – C1 Existent	A-04
5. Plan Etaj 2 Scoală – C1 Existent	A-05
6. Plan Terasa Scoală – C1 Existent	A-06
7. Plan Parter Scoală – C1 Propus	A-07
8. Plan Etaj 1 Scoală – C1 Propus	A-08
9. Plan Etaj 2 Scoală – C1 Propus	A-09
10. Plan Terasa Scoală – C1 Propus	A-10
11. Secțiuni Scoală – C1 Propus	A-11
12. Fațade Scoală – C1 Propus	A-12
13. Plan Parter Cantina – C2 Existent	A-13

14. Plan Etaj Cantina – C2 Existent	A-14
15. Plan Terasa Cantina – C2 Existent	A-15
16. Plan Parter Cantina – C2 Propus	A-16
17. Plan Etaj Cantina – C2 Propus	A-17
18. Secțiune Cantina – C2 Propus	A-18
19. Fațade Cantina – C2 Propus	A-19
20. Plan Subsol Internat – C3 Existent	A-20
21. Plan Parter Internat – C3 Existent	A-21
22. Plan Etaj 1,2,3 Internat – C3 Existent	A-22
23. Plan Terasa Internat – C3 Existent	A-23
24. Plan Parter Internat – C3 Propus	A-24
25. Plan Etaj 1,2,3 Internat – C3 Propus	A-25
26. Plan Terasa Internat – C3 Propus	A-26
27. Secțiuni Internat – C3 Propus	A-27
28. Fațade Internat – C3 Propus	A-28
29. Fațade Internat – C3 Propus	A-29

#### **INSTALATII ELECTRICE**

30. Detalii echipare camera de cămin	E 01
31. Detalii echipare sala de clasa	E 02
32. Schema generala de distribuție	E 03

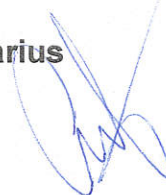
#### **INSTALATII SANITARE**

33. Plan - stație de pompare tip	01 IS
34. Schema funcționala - stație de pompare tip	02 IS
35. Plan de situație Rețele incinta	03 IS

#### **INSTALATII TERMICE**

36. Instalații termice - Plan mobilare	01 IT
37. Instalații termice - Schema punct termic	02 IT

INTOCMIT,  
Dipl. Arh. Crasovan Marius





SOCIETATEA COMERCIALA DE PROIECTARI

**BAU \* PROIECT**

str. I. Nemoianu nr.6A TIMISOARA; nr. J/35/355 din 30.01.1992;  
cui RO1802622; cont RO11RNCB0249049298420001 - BCR Timiș  
tel. 0256-201953; 0744-532642; 0745-647532; 0740-013610  
e-mail: [office@bau-proiect.ro](mailto:office@bau-proiect.ro); [bau@rdsmail.ro](mailto:bau@rdsmail.ro)

## A. PARTI SCRISE

### 1. INFORMATII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTITII

- 1.1 Denumire lucrare:  
CRESTEREA EFICIENTEI ENERGETICE PRIN  
REABILITARE TERMICA CONSTRUCTII SI INSTALATII  
LA LICEUL TEHNOLOGIC DE INDUSTRIE ALIMENTARA
- 1.2 Faza: DOCUMENTATIE DE AVIZARE A  
LUCRARILOR DE INTERVENTII
- 1.3 Amplasament : Municipiul TIMISOARA, județul TIMIS  
str. C. Bogdăneștilor, nr.32A
- 1.4 Titularul investiției: MUNICIPIUL TIMISOARA
- 1.5 Beneficiarul investiției: MUNICIPIUL TIMISOARA
- 1.6 Ordonator de credite: MUNICIPIUL TIMISOARA
- 1.7 Proiect numărul: 2612/2017
- 1.8 Elaboratorul doc. : SC BAU PROIECT SRL Timișoara  
Str. Iosif Nemoianu nr. 6



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

### **2.1 Prezentarea contextului**

Documentația se elaborează în vederea accesării finanțării prin Autoritatea de finanțare (autorității de management ale Planului Național de Redresare și reziliență 2020-2026, Programul Operațional Regional Vest 2021-2027). În acest sens, în elaborarea documentației, se vor respecta cerințele Ghidului PNRR aferent Programelor de eficientizare energetică în Clădiri Publice, precum și toate anexele Ghidului.

Prin intermediul acestei operațiuni vor fi sprijinite activități/acțiuni specifice realizării de investiții pentru creșterea eficienței energetice a clădirilor publice, respectiv:

- îmbunătățirea izolației termice a anvelopei clădirii (pereți exteriori, ferestre, tâmplărie, planșeu peste ultimul nivel, planșeu peste subsol), a șarpantelor și învelitoarelor, inclusiv măsuri de consolidare a clădirii;
- introducerea, reabilitarea și modernizarea, după caz, a instalațiilor pentru prepararea, distribuția și utilizarea agentului termic pentru încălzire și a apei calde menajere, a sistemelor de ventilare și climatizare, a sistemelor de ventilare mecanică cu recuperarea căldurii, inclusiv sisteme de răcire pasivă, precum și achiziționarea și instalarea echipamentelor aferente și racordarea la sistemele de încălzire centralizată, după caz;
- utilizarea surselor regenerabile de energie, pentru asigurarea necesarului de energie a clădirii;
- implementarea sistemelor de management energetic având ca scop îmbunătățirea eficienței energetice și monitorizarea consumurilor de energie (ex. achiziționarea, instalarea, întreținerea și exploatarea sistemelor inteligente pentru gestionarea și monitorizarea oricărui tip de energie pentru asigurarea condițiilor de confort interior);
- înlocuirea corpurilor de iluminat fluorescent și incandescent cu corpuri de iluminat cu eficiență energetică ridicată și durată mare de viață, cu respectarea normelor și reglementărilor tehnice;
- orice alte activități care conduc la îndeplinirea realizării obiectivelor proiectului (înlocuirea/repararea/modernizarea lifturilor, înlocuirea circuitelor electrice, lucrări de demontare/montare a instalațiilor și echipamentelor montate, lucrări de reparații la fațade etc.);
- realizarea de strategii pentru eficiență energetică (ex. strategii de reducere a emisiilor de CO<sub>2</sub>).

Obiectivul specific al axei este creșterea eficienței energetice în clădirile rezidențiale, clădirile publice, îndeosebi a celor care înregistrează consumuri energetice mari. Astfel Municipiul Timișoara dorește depunerea Cererilor de Finanțare, respectiv

semnarea Contractelor de finanțare, în vederea accesării fondurilor nerambursabile în cadrul PNRR și realizării obiectivelor propuse, în cel mai scurt timp posibil.

Legislație în vigoare folosită:

Reglementările europene și naționale relevante incidente în domeniul accesibilizării mediului construit pentru persoanele cu dizabilități:

- art. 7 al Regulamentului (UE) nr. 1303/2013 al Parlamentului European și al Consiliului din 17 decembrie 2013 de stabilire a unor dispoziții comune privind Fondul European de Dezvoltare Regională, Fondul Social European, Fondul de Coeziune, Fondul European Agricol pentru Dezvoltare Rurală și Fondul European pentru Pescuit și Afaceri Maritime, precum și de stabilire a unor dispoziții generale privind Fondul European de Dezvoltare Regională, Fondul Social European, Fondul de Coeziune și Fondul European pentru Pescuit și Afaceri Maritime și de abrogare a Regulamentului (CE) nr. 1083/2006 al Consiliului,
- capitolul IV Accesibilitate din Legea nr. 448 din 2006 privind protecția și promovarea drepturilor persoanelor cu dizabilități, republicată, cu modificările și completările ulterioare,
- Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 189 din 2013 pentru aprobarea reglementării tehnice "Normativ privind adaptarea clădirilor civile și spațiului urban la nevoile individuale ale persoanelor cu handicap, indicativ NP 051-2012 - Revizuire NP 051/2000".

Reglementările europene și naționale relevante incidente privitoare la eficiența energetică a clădirilor:

- Directiva 2010/31/UE a Parlamentului European și a Consiliului din 19 mai 2010 privind performanța energetică a clădirilor,
- Directiva Parlamentului European și a Consiliului nr. 2012/27/UE privind eficiența energetică,
- Regulamentul Delegat nr. 244/2012 de completare a Directivei 2010/31/UE a Parlamentului European și a Consiliului privind performanța energetică a clădirilor prin stabilirea unui cadru metodologic comparativ de calcul al nivelurilor optime, din punctul de vedere al costurilor, ale cerințelor minime de performanță energetică a clădirilor și a elementelor acestora,
- Legea nr. 372/2005 privind performanță energetică a clădirilor și legislația subsecventă, inclusiv Ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr. 157/2007 pentru aprobarea reglementării tehnice **Metodologie de calcul al performanței energetice a clădirilor**, cu modificările și completările ulterioare, precum și Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 3152/2013 pentru aprobarea Procedurii de control al statului cu privire la aplicarea unitară a prevederilor legale privind performanța energetică a clădirilor și inspecția sistemelor de încălzire/climatizare - indicativ PCC 001-2013, disponibile la adresa: <http://www.mdrap.ro/constructii/metodologia-de-calcul-al-performantei-energetice-a-cladirilor>,  
sau [http://www.mdrl.ro/documente/constructii/legislatie/legea\\_372.pdf](http://www.mdrl.ro/documente/constructii/legislatie/legea_372.pdf).

## 2.2. Analiza situației existente si identificarea necesităților si a deficiențelor

Analiza se face pe 3 corpuri aflate in incinta Liceului Alimentar. In momentul de fata la toate cele 3 clădiri se înregistrează consumuri energetice mari.

Nr.crt.	IMOBIL	REGIM DE INALTIME	SUPRAFATA CONSTRUITA	SUPRAFATA DESFASURATA
1.	Clădire Scoală	Sp+P+2E	1095,0mp	4307.72mp
2.	Clădire Cantina	P+1E	799,0mp	1534.26mp
3.	Clădire Internat	Sp+P+3E	713.0mp	3051.0mp



Reducerea consumului de energie pentru încălzirea clădirilor publice are ca efecte reducerea costurilor de întreținere cu încălzirea, diminuarea efectelor schimbărilor climatice, prin reducerea emisiilor de gaze cu efect de sera, creșterea independenței energetice, prin reducerea consumului de combustibil utilizat la prepararea agentului termic.

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

Realizarea lucrărilor de intervenție are drept scop scăderea consumului anual de energie finala in clădirile publice, prin creșterea performanței energetice a imobilelor, respectiv reducerea consumurilor energetice in condițiile îmbunătățirii izolației termice a anvelopei imobilelor, utilizarea surselor de energie regenerabila, pentru asigurarea necesarului de energie a clădirilor.

#### 3.1. Particularități ale amplasamentului

##### a) Descrierea amplasamentului

Amplasamentul este situat în Timișoara, intravilan, într-o zonă cu funcțiunea de instituții și servicii publice, în temeiul reglementărilor Documentației de urbanism fază PUG aprobat cu hotărârea HCL 157/2002 prelungit prin HCL 107/2002.

##### b) Relațiile cu zonele învecinate

Ansamblu construit este delimitat de două străzi, str. Balta Verde, respectiv Calea Bogdăneștilor și se desfășoară pe o suprafață de 21 100.0mp. Accesul auto și pietonal se realizează din str. Calea Bogdăneștilor.

##### c) Datele seismice și climatice

Geologic, zona se caracterizează prin existența în partea superioară a formațiunilor cuaternare, reprezentate de un complex alcătuit din argile, prafuri, nisipuri și pietrișuri cu extindere la peste 100m adâncime. Fundamentul cristalin-granitic se află la cca 1400-1700 m adâncime și este străbătut de o rețea densă de microfalii (fracturi).

Factorii climatici determină existența unui climat temperat continental moderat, cu influențe mediteraneene și oceanice, specific zonelor de câmpie din Câmpia Banatului.

Condițiile climatice din zonă pot fi sintetizate prin următorii parametri

Temperatura aerului

Media lunară minimă: -1,2 C în ianuarie

Media lunară maximă: +21,5 C în iulie-august

Temperatura minimă absolută: - 35,53 C

Temperatura maximă absolută: +42,5 C

Precipitații: media anuală: 600...700mm.

Vântul: cele mai frecvente sunt vânturile de nord-vest (13%) și cele de vest (9,8%), reflex al activității anticlonului Azorelor, cu extensiune maximă în lunile de vară. În aprilie-mai, o frecvență mare o au și vânturile de sud (8,4% din total). Celelalte direcții înregistrează frecvențe reduse.

Clădirea este amplasată în zona seismică cu  $a_g=0,20g$ , iar perioada de colt a spectrului de răspuns seismic este  $T_c=0,7s$ .

##### d) Studii de teren

Având în vedere lucrările de intervenție, nu sunt necesare studii de teren.

##### e) Situația utilitatilor tehnico-edilitare

Clădirea este racordată la toate utilitățile tehnico-edilitare, canalizare, apă caldă menajeră, apă rece menajeră, electricitate, energie termică pentru încălzire.

#### **f) Analiza vulnerabilitatii cauzate de factori de risc, antropici si naturali**

Avand in vedere schimbarile climatice din ultima perioada, exista anumite riscuri naturale ce pot avea efecte negative asupra cladirilor, cum ar fi furtuni sau vanturi puternice respectiv caderi masive de zapada. Noile standarde in domeniu tin seama de aceste fenomene si cladirile sunt pregatite sa le faca fata.

#### **g) Informatii privind posibile interferente cu monumente istorice sau situri arheologice**

Construcțiile studiate nu sunt monumente istorice, nu sunt in interferenta cu monumente istorice, nu avem de-a face cu situri arheologice, sau arii naturale protejate.

### **3.2. Regimul juridic**

#### **a) Natura proprietății**

Din punct de vedere juridic, parcela apartine Domeniului Public al Municipiului Timisoara, conform CF 411536, nr.cad. 26614/1, in suprafata de 21 100mp.

Conform extrasului CF, terenul este liber de sarcini.

#### **b) Destinatia constructiei existente**

Cladirile studiate au urmatoarele destinatii:

- Clădire școală – clădire destinată pentru învățământ, săli de clasă și partea administrativă a liceului.
- Clădire internat nr.1 – clădire destinată pentru cazare, camere cu 2, 3 și 4 paturi
- Clădire cantină – clădire destinată elevilor din camine pentru luarea meselor.

#### **c) Includerea construcției existente in listele monumentelor**

Nici o clădire studiată nu are valoare istorică

#### **d) Informatii extrase din documentatia de urbanism**

Conform PUG aprobat prin HCL 157/2002 prelungit prin HCL 107/2014 – Zona institutii si servicii publice. Regim de inaltime maxim conform HG nr.525/1996 art.31. POT maxim 25% conform HG nr.525/1996. Spațiu verde minim conform HCL nr.62/2012.

Se va respecta caracterul arhitectural al imobilului. Lucrarile de reabilitare termica se vor realiza in mod unitar pentru toata suprafata fatadelor, respectandu-se detaliile de arhitectura, forma, materialele si culorile initiale. Scurgerea si colectarea apelor pluviale se va face in rețeaua proprie de canalizare. Se vor respecta RLU aferent PUG, Codul civil, HCL nr.62/2012, HG nr.525/1996, OMS nr.119/2014, HCL nr.455/2014 si intreaga legislatie in vigoare.

Utilități existente in zona: apă, canal, electricitate, gaz.

Circulația pietonală și a vehiculelor, accese auto și parcaje necesare in incinta conform PUG.

### 3.3. Caracteristici tehnice si parametrii specifici

Nr. crt.	IMOBIL	Regim de înălțime	Supraf. constr.	Supraf. desf.	Clasa de import.	Categ. de import.	Val. Invent.	An exec.
1.	Clădire Școală	Sp+P+2E	1095,0mp	4307.72mp	II	C	8.023.499,00 lei	1972
2.	Clădire Cantina	P+1E	799,0mp	1534.26mp	II	C		1973
3.	Clădire Internat	Sp+P+3E	713.0mp	3051.0mp	II	C		1972

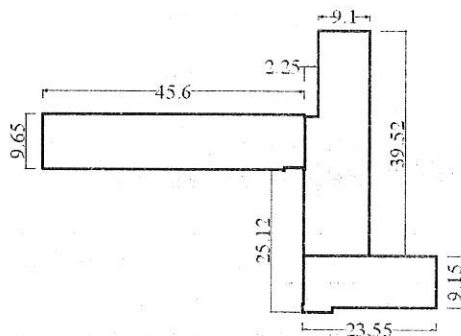
### 3.4. Analiza stării construcției, pe baza concluziilor expertizei tehnice si ale auditului energetic

#### 1. Clădire Școală

#### Expertiza tehnica

#### DATE GENERALE PRIVIND CONSTRUCTIA

- Data execuției clădirii – 1972.
- Numărul de niveluri existent – Sp +P+ 2E.
- Ansamblul clădirii este format din 3 corpuri separate prin rosturi antiseismice, conform schiței de mai jos:



- Clădirea păstrează în elevație aceeași configurație. Înălțimea la atic +11.14m.
- Tipul structurii: **cadre din beton armat și zidărie din cărămidă eficientă cu stâlpișori și centuri din beton armat.**
- Tipul și materialele planșelor: beton armat monolit.
- Tipul și materialele acoperișului: acoperiș tip terasă cu învelitoare bituminoasă.
- Tipul și materialele de fundare: fundații izolate cu grinzi de legătură din beton armat și fundații continue sub ziduri.
- Vizualizarea de către expert a clădirii.
- Beneficiarul nu dispune de cartea tehnică a construcției (certIFICATE DE CALITATEA A MATERIALELOR ȘI PROCESE VERBALE DE LUCRĂRI ASCUNSE).

Evaluarea seismică a clădirii existente urmărește stabilirea modului în care aceasta satisface cu un grad adecvat de siguranță cerințele fundamentale avute în vedere la proiectarea construcțiilor noi conform P100-1/2013.

Clasa de importanță a clădirii este II. Conform P.100-1/2013,  $\gamma = 1.2$

Categoria de importanță conform "C" – construcții de importanță normală HG766/1997

Clădirea este amplasată în zona seismică cu  $a_g=0,20g$ , iar perioada de colt a spectrului de răspuns seismic este  $T_c=0,7s$ .

## DATE GENERALE PRIVIND STAREA FIZICĂ A CONSTRUCȚIEI

### DEGRADĂRI:

- Armături dezvelite și ruginite la planșeul peste subsol.
- Armături dezvelite și ruginite la centurile de la planșeul peste etaj II (atic)
- Igrăsie la pereți și tavane. (în zonele grupurilor sanitare) și subsol tehnic
- Fisura orizontală perimetrală la rezemarea aticului pe planșeul de la acoperiș.
- Pete umede la fațade.
- Tencuiala exterioară la pereți este decopertată.

### CAUZELE DEGRADĂRII:

- Vechimea clădirii.
- Lipsa de întreținere.
- Infiltrații de apă.
- Instalații sanitare și termice neetanșe.
- Subsolul este neventilat.

## Audit energetic

### COMPONENTA ELEMENTE DE ANVELOPA

#### **Pereți:**

*Stratificație pereți din anvelopa clădirii*

Denumire	Material	Grosime (m)	$\lambda$ [W/(mk)]	Coefficient depreciere
Zidărie cărămidă arsă 30cm	Cărămidă arsă	0,30	0,8	1,03
	Tencuiala din mortar var și ciment	0,05	0,7	1,03

*Tipuri de pereți exterior regăsiți în anvelopa clădirii*

Denumire	Tip	Orientare	Arie (mp)	$R_t$ (mpk/W)	$r$	$R'_t$ (mpk/W)	$R'_{min}$ (mpk/W)	Fact. temp b
Perete 1	Zidărie cărămidă arsă 30cm	N	447,11	0,54	0,68	0,37	1,2	1

Perete 2	Zidărie cărămidă arsa 30cm	V	447,11	0,54	0,68	0,37	1,2	1
Perete 3	Zidărie cărămidă arsa 30cm	S	447,11	0,54	0,68	0,37	1,2	1
Perete 4	Zidărie cărămidă arsa 30cm	E	447,11	0,54	0,68	0,37	1,2	1

Suprafață totală: **1788,44 mp**

Rezistența medie corectată: **0,37mpK/W**

### Planseu superior:

Stratificație planșee superioare regăsite în anvelopa clădirii

Denumire	Material	Grosime (m)	$\lambda$ [W/(mk)]	Coefficient depreciere
Planseu terasa cu BCA	Hidroizolație	0,007	0,17	1,25
	Sapa egalizare	0,05	0,46	1
	Strat protecție pietriș	0,03	0,7	1
	BCA	0,2	0,22	1,25
	Beton armat - 2500	0,15	1,74	1
	Tencuiala din mortar și var	0,02	0,87	1
	Beton de panta	0,15	0,93	1

Tipuri de planșee superioare regăsite în anvelopa clădirii

Denumire	Tip	Arie (mp)	Rt (mpk/W)	r	R't (mpk/W)	R'min (mpk/W)	Fact. temp b
Planseu superior 1	Planseu terasa cu BCA	861,54	1,74	0,66	1,15	2	1

Suprafață totală: **861,54 mp**

Rezistența medie corectată: **1,15 mpK/W**

### Planseu inferior:

Stratificație planșee inferioare regăsite în anvelopa clădirii

Denumire	Material	Grosime (m)	$\lambda$ [W/(mk)]	Coefficient depreciere
Planseu peste subsol cu parchet fag	Parchet lemn	0,022	0,23	1
	Sapa egalizare	0,07	0,46	1
	Beton armat - 2500	0,12	1,74	1
	Tencuiala din mortar și var	0,02	0,87	1
	Placi din fibre de lemn, tip PFL (placi moi) - placi B și BA	0,015	0,094	1

Tipuri de planșee inferioare regăsite în anvelopa clădirii

Denumire	Tip	Arie (mp)	Rt (mpk/W)	r	R't (mpk/W)	R'min (mpk/W)	Fact. temp b
Planseu inferior 1	Planseu peste subsol cu parchet fag	861,54	0,75	0,65	0,49	1,1	0,5

Suprafață totală: **861,54 mp**



Rezistența medie corectată: **0,49 mpK/W**

### Elemente vitrate:

Caracteristici elemente vitrate

Material	R (mp/K)	gi	$\alpha_T$
Tamplarie PVC - Geam termopan	0,55	0,75	0,3
Tamplarie - cuplata, cu două foi de geam la distanța de 2 ... 4 cm	0,39	0,75	0,3

Tipuri de elemente vitrate regăsite în anvelopa clădirii

Denumire	Tip	Orientare	Arie (mp)	Ro (mpk/W)
Fereastra 1	Tamplarie PVC - Geam termopan	N	160,17	0,55
Fereastra 2	Tamplarie PVC - Geam termopan	V	185,71	0,55
Fereastra 3	Tamplarie PVC - Geam termopan	SE	320,28	0,55
Fereastra 4	Tamplarie PVC - Geam termopan	E	199,97	0,55
Usa 1	Tamplarie PVC - Geam termopan	V	6,21	0,55
Ușa 2	Tâmplărie - cuplata, cu două foi de geam la distanța de 2 ... 4 cm	V	3,36	0,39

Suprafață totală: **875,7 mp**

Rezistența medie corectată: **0,55 mpK/W**

## 2. Clădire Internat

### Expertiza tehnică

#### DATE GENERALE PRIVIND CONSTRUCȚIA

- a) Data execuției clădirii - **1972**
- b) Numărul de niveluri existent – **Sp+ P +3E**
- c) Forma și dimensiunile în plan: dreptunghiulară 41.50 x 17.05 m
- d) Clădirea păstrează în elevație aceeași configurație. Înălțimea la atic + 12.60 m
- e) Tipul structurii : **pereti panouri mari de beton armat (structura tip fagure)**
- f) Tipul și materialele planșeelor : placi prefabricate din beton armat
- g) Tipul și materialele acoperișului: placă prefabricată din beton armat, acoperiș tip terasă.
- h) Tipul și materialele de fundare: fundații tip fâșie continuă din beton armat.
- i) Informațiile menționate mai sus au fost colectate prin examinare vizuală și planuri relevee.

Evaluarea seismică a clădirii existente urmărește stabilirea modului în care aceasta satisface cu un grad adecvat de siguranță cerințele fundamentale avute în vedere la proiectarea construcțiilor noi conform P100-1/2013.

Clasa de importanță a clădirii este II. Conform P.100-1/2013

Categoria de importanță conform "C" – construcții de importanță normală HG766/1997

Clădirea este amplasată în zona seismică cu  $a_g=0,20g$ , iar perioada de colt a spectrului de răspuns seismic este  $T_c=0,7s$ .

## **DATE GENERALE PRIVIND STAREA FIZICĂ A CONSTRUCȚIEI**

### **DEGRADĂRI :**

- Betonul de monolitizare la nivelul planșeelor între planșeu și panourile existente este dislocat.
- Planșeul peste subsol prezintă dislocări locale cu armături dezvelite în zonele de străpungere a coloanelor sanitare și termice.
- Pereții subsolului sunt umezi.
- Fisuri la tavan
- Igrasie la tavan în zona dușurilor de la parter, etaj I și etaj II.
- Armături dezvelite la planșeul peste parter, etaj I și etaj II în încăperea dușurilor.
- Înelitoarea bituminoasă este dezlipită la colțuri și în zona trapei de acces la acoperiș.
- Pazia din tabla la aticul perimetral nu asigură suficientă etanșeitate.

### **CAUZELE DEGRADĂRII:**

- Vechimea clădirii
- Lipsa de întreținere
- beton de monolitizare segregat
- subsol neventilat și instalații termice și sanitare neetanșe.

## **Audit energetic**

### **COMPONENTA ELEMENTE DE ANVELOPA**

#### ***Pereți:***

*Stratificație pereți din anvelopa clădirii*

Denumire	Material	Grosime (m)	$\lambda$ [W/(mk)]	Coefficient depreciere
Perete panouri prefabricate izolație vata	Beton armat - 2500	0,07	1,74	1
	Vata minerală - tip 70	0,06	0,045	1
	Beton armat - 2500	0,14	1,74	1
	Tencuiala din mortar și var	0,03	0,7	1

*Tipuri de pereți exterior regăsiți in anvelopa clădirii*

Denumire	Tip	Orientare	Arie (mp)	Rt (mpk/W)	r	R't (mpk/W)	R'min (mpk/W)	Fact. temp b
Perete 1	Perete panouri prefabricate izolație vata	N	181,43	1,67	0,64	1,07	1,2	1
Perete 2	Perete panouri prefabricate izolație vata	V	429,74	1,67	0,64	1,07	1,2	1
Perete 3	Perete panouri prefabricate izolație vata	S	188,83	1,67	0,64	1,07	1,2	1
Perete 4	Perete panouri prefabricate izolație vata	E	412,42	1,67	0,64	1,07	1,2	1

Suprafață totala: **1212,42 mp**

Rezistența medie corectată: **1,07mpK/W**

**Planseu superior:**

*Stratificație planșee superioare regăsite in anvelopa clădirii*

Denumire	Material	Grosime (m)	$\lambda$ [W/(mk)]	Coefficient depreciere
Planseu terasa cu BCA	Hidroizolație	0,007	0,17	1,25
	Sapa egalizare	0,05	0,46	1
	Strat protecție pietriș	0,03	0,7	1
	BCA	0,2	0,22	1,25
	Beton armat - 2500	0,15	1,74	1
	Tencuiala din mortar si var	0,02	0,87	1
	Beton de panta	0,15	0,93	1

*Tipuri de planșee superioare regăsite in anvelopa clădirii*

Denumire	Tip	Arie (mp)	Rt (mpk/W)	r	R't (mpk/W)	R'min (mpk/W)	Fact. temp b
Planseu superior 1	Planseu terasa cu BCA	721	1,74	0,66	1,15	2	1

Suprafață totala: **721 mp**

Rezistența medie corectată: **1,15 mpK/W**

**Planseu inferior:**

*Stratificație planșee inferioare regăsite in anvelopa clădirii*

Denumire	Material	Grosime (m)	$\lambda$ [W/(mk)]	Coefficient depreciere
Placa pe sol parchet lemn masiv fără termoizolație	Parchet lemn	0,02	0,23	1
	Sapa egalizare	0,05	0,46	1
	Beton armat - 2500	0,1	1,74	1

	Umplutura din pietriș	0,15	0,7	1
	Argila	2,8	1,2	1
Planseu peste subsol cu parchet fag	Parchet lemn	0,022	0,23	1
	Sapa egalizare	0,07	0,46	1
	Beton armat - 2500	0,12	1,74	1
	Tencuiala din mortar si var	0,02	0,87	1
	Placi din fibre de lemn, tip PFL (placi moi) - placi B si BA	0,015	0,094	1

*Tipuri de planșee inferioare regăsite in anvelopa clădirii*

Denumire	Tip	Arie (mp)	Rt (mpk/W)	r	R't (mpk/W)	R'min (mpk/W)	Fact. temp b
Planseu inferior 1	Placa pe sol parchet lemn masiv fara termoizolatie	525	3,01	0,62	1,87	3	1
Planseu inferior 2	Planseu peste subsol cu parchet fag	196	0,75	0,62	0,47	1,1	0,5

Suprafață totala: **721 mp**

Rezistenta medie corectata: **1,03 mpK/W**

**Elemente vitrate:**

*Caracteristici elemente vitrate*

Material	R (mp/K)	gi	ατ
Tâmplărie - cuplata, cu doua foi de geam la distanta de 2 ... 4 cm	0,39	0,75	0,3
Tâmplărie PVC - Geam termopan	0,55	0,75	0,3

*Tipuri de elemente vitrate regăsite in anvelopa clădirii*

Denumire	Tip	Orientare	Arie (mp)	Ro (mpk/W)
Fereastra 1	Tâmplărie - cuplata, cu doua foi de geam la distanta de 2 ... 4 cm	N	1,69	0,39
Fereastra 2	Tâmplărie - cuplata, cu doua foi de geam la distanta de 2 ... 4 cm	S	5,4	0,39
Fereastra 3	Tâmplărie PVC - Geam termopan	N	11,81	0,55
Fereastra 4	Tâmplărie PVC - Geam termopan	V	134,64	0,55
Fereastra 5	Tâmplărie PVC - Geam termopan	S	18,9	0,55
Fereastra 6	Tâmplărie PVC - Geam termopan	E	141,54	0,55
Ușa 1	Tâmplărie - cuplata, cu doua foi de geam la distanta de 2 ... 4 cm	N	14,42	0,39
Ușa 2	Tâmplărie PVC - Geam termopan	N	3,78	0,55

Ușa 3	Tâmplărie PVC - Geam termopan	E	10,32	0,55
-------	-------------------------------	---	-------	------

Suprafață totală: **342,5 mp**

Rezistența medie corectată: **0,54 mpK/W**

### 3. Clădire Cantina

#### Expertiza tehnică

#### DATE GENERALE PRIVIND CONSTRUCTIA

- a) Data execuției clădirii – **1972.**
- b) Numărul de niveluri existent – **P + E.**
- c) Forma și dimensiunile în plan: dreptunghiulară 42.35 x 18.45 m.
- d) Clădirea păstrează în elevație aceeași configurație. Înălțimea la atic + 8.60 m.
- e) Tipul structurii : **cadre din beton armat.**
- f) Tipul și materialele planșeelor : beton armat monolit .
- g) Tipul și materialele acoperișului: acoperiș tip terasa cu învelitoare bituminoasă.
- h) Tipul și materialele de fundare: fundații izolate cu grinzi de legătură din beton armat.
- i) Vizualizarea de către expert a clădirii.
- j) Beneficiarul nu dispune de cartea tehnică a construcției (certIFICATE DE CALITATEA A MATERIALELOR ȘI PROCES VERBALE DE LUCRĂRI ASCUNSE).

Evaluarea seismică a clădirii existente urmărește stabilirea modului în care aceasta satisface cu un grad adecvat de siguranță cerințele fundamentale avute în vedere la proiectarea construcțiilor noi conform P100-1/2013.

Clasa de importanță a clădirii este II. Conform P.100-1/2013 ,  $\gamma = 1.2$

Categoria de importanță conform "C" – construcții de importanță normală HG766/1997

Clădirea este amplasată în zona seismică cu  $a_g=0,20g$ , iar perioada de colt a spectrului de răspuns seismic este  $T_c=0,7s$ .

#### DATE GENERALE PRIVIND STAREA FIZICA A CONSTRUCȚIEI

##### DEGRADARI :

- Armături dezvelite și ruginite la planșeul peste parter.
- Armături dezvelite și ruginite la grinzile planșeului peste etaj - Sala de mese.
- Ramele metalice de susținere a tavanului fals de la sala de mese sunt ruginite.

- Igrasie la pereți și tavane.
- Fisuri la planșeu peste parter.
- Fisuri la pereții interiori .
- Fisuri orizontale exterioare la pereții ferestrelor de la etaj.
- Fisura orizontala perimetrala la rezemarea aticului pe planșeul de la acoperiș.
- Pete umede la fațade.

#### CAUZELE DEGRADĂRII:

- Vechimea clădirii.
- Lipsa de întreținere.
- Infiltrații de apă .
- Instalații sanitare și termice neetanșe.
- Realizarea tavanului fals la sala de mese înainte de acoperirea cu mortar de ciment a armaturilor dezvelite.
- Nu s-au prevăzut stâlpișori și centuri la execuția aticului la acoperiș.

### Audit energetic

#### COMPONENTA ELEMENTE DE ANVELOPA

##### **Pereți:**

*Stratificație pereți din anvelopa clădirii*

Denumire	Material	Grosime (m)	$\lambda$ [W/(mk)]	Coefficient depreciere
Zidărie GVP-30cm	Zidărie din cărămizi cu goluri verticale, tip GVP 1150	0,3	0,46	1,03
	Tencuiala din mortar var și ciment	0,05	0,7	1,03

*Tipuri de pereți exterior regăsiți în anvelopa clădirii*

Denumire	Tip	Orientare	Arie (mp)	Rt (mpk/W)	r	R't (mpk/W)	R'min (mpk/W)	Fact. temp b
Perete 1	Zidărie GVP-30cm	N	257,57	0,89	0,68	0,61	1,2	1
Perete 2	Zidărie GVP-30cm	V	135,18	0,89	0,68	0,61	1,2	1
Perete 3	Zidărie GVP-30cm	S	227,45	0,89	0,68	0,61	1,2	1
Perete 4	Zidărie GVP-30cm	E	139,39	0,89	0,68	0,61	1,2	1

Suprafață totală: **759,59 mp**

Rezistența medie corectată: **0,61mpK/W**

**Planseu superior:**

Stratificație planșee superioare regăsite in anvelopa clădirii

Denumire	Material	Grosime (m)	$\lambda$ [W/(mk)]	Coefficient depreciere
Planseu terasa cu BCA	Hidroizolație	0,007	0,17	1,25
	Sapa egalizare	0,05	0,46	1
	Strat protectie pietris	0,03	0,7	1
	BCA	0,2	0,22	1,25
	Beton armat - 2500	0,15	1,74	1
	Tencuiala din mortar si var	0,02	0,87	1
	Beton de panta	0,15	0,93	1

Tipuri de planșee superioare regăsite in anvelopa clădirii

Denumire	Tip	Arie (mp)	Rt (mpk/W)	r	R't (mpk/W)	R'min (mpk/W)	Fact. temp b
Planseu superior 1	Planseu terasa cu BCA	613,7	1,74	0,69	1,2	2	1

Suprafață totala: **613,7 mp**Rezistenta medie corectata: **1,2 mpK/W****Planseu inferior:**

Stratificație planșee inferioare regăsite in anvelopa clădirii

Denumire	Material	Grosime (m)	$\lambda$ [W/(mk)]	Coefficient depreciere
Placa pe sol, beton sclivisit	Sapa egalizare	0,05	0,46	1
	Beton armat - 2500	0,1	1,74	1
	Umplutura din pietris	0,15	0,7	1
	Argila	3,1	1,2	1

Tipuri de planșee inferioare regăsite in anvelopa clădirii

Denumire	Tip	Arie (mp)	Rt (mpk/W)	r	R't (mpk/W)	R'min (mpk/W)	Fact. temp b
Planseu inferior 1	Placa pe sol, beton sclivisit	613,7	3,17	0,65	2,06	3	1

Suprafață totala: **613,7 mp**Rezistenta medie corectata: **2,06 mpK/W****Elemente vitrate:**

Caracteristici elemente vitrate

Material	R (mp/K)	gi	$\alpha$
Tâmplărie - cuplata, cu doua foi de geam la distanta de 2 ... 4 cm	0,39	0,75	0,3
Tâmplărie PVC - Geam termopan	0,55	0,75	0,3

Tipuri de elemente vitrate regăsite in anvelopa clădirii

Denumire	Tip	Orientare	Arie (mp)	Ro (mpk/W)
Fereastra 1	Tâmplărie - cuplata, cu doua foi de geam la distanta de 2 ... 4 cm	N	257,51	0,39
Fereastra 2	Tâmplărie - cuplata, cu doua foi de geam la distanta de 2 ... 4 cm	V	135,18	0,39
Fereastra 3	Tâmplărie - cuplata, cu doua foi de geam la distanta de 2 ... 4 cm	S	227,45	0,39
Fereastra 4	Tâmplărie - cuplata, cu doua foi de geam la distanta de 2 ... 4 cm	E	139,34	0,39
Fereastra 5	Tâmplărie PVC - Geam termopan	N	26,29	0,55
Fereastra 6	Tâmplărie PVC - Geam termopan	V	18,25	0,55
Fereastra 7	Tâmplărie PVC - Geam termopan	S	115,56	0,55
Ușa 1	Tâmplărie - cuplata, cu doua foi de geam la distanta de 2 ... 4 cm	N	1,52	0,39
Ușa 2	Tâmplărie - cuplata, cu doua foi de geam la distanta de 2 ... 4 cm	V	4,11	0,39
Ușa 3	Tâmplărie - cuplata, cu doua foi de geam la distanta de 2 ... 4 cm	S	12,77	0,39
Ușa 4	Tâmplărie - cuplata, cu doua foi de geam la distanta de 2 ... 4 cm	E	2,19	0,39

Suprafață totala: **940,17 mp**

Rezistența medie corectata: **0,41 mpK/W**



### **3.5. Starea tehnica, din punctul de vedere al asigurării cerințelor esențiale de calitate in construcții, potrivit legii**

#### **A. REZISTENTA SI STABILITATE**

##### **1. Clădire Școală**

Clădirea va fi in regim de înălțime Sp + P + 2E

Clădirea a fost proiectata si utilizata pentru școală.

Structura de rezistenta este realizata din cadre din beton armat si zidărie din cărămidă eficienta cu stâlpișori si centuri din beton armat.

Planșeele peste subsol, parter si etaj I si etaj II sunt din beton armat.

Fundațiile sunt din beton – fundații izolate cu grinzi de legătură si fundații continue sub ziduri.

Structura s-a comportat bine la solicitările verticale si orizontale.

Elementele structurale verticale (stâlpi) nu prezinta degradări vizibile.

##### **2. Clădire Cantina**

Clădirea va fi in regim de înălțime P + E

Clădirea a fost proiectata si utilizata pentru cantina.

Structura de rezistenta este realizata din cadre din beton armat si închideri din zidărie de cărămidă combinat cu panouri de fațadă.

Planșeele existente peste parter si etaj sunt beton armat.

##### **3. Clădire Internat**

Clădirea va fi in regim de înălțime Sp+P+3E.

Clădirea a fost proiectata si utilizata pentru internat.

Structura de rezistenta este realizata din panouri mari prefabricate din beton armat.

Planșeele sunt din dale prefabricate de beton.

Fundațiile sunt din beton – tip fâșie.

Structura s-a comportat bine la solicitările verticale si orizontale.

Elementele structurale stâlpi, grinzi nu prezinta degradări vizibile.

Avand in vedere concluziile expertizelor tehnice, conform carora toate cladirile se încadrează in clasa de risc seismic RS III, din care fac parte clădirile susceptibile de avariere moderată la acțiunea cutremurului de proiectare corespunzător Stării Limită Ultime, care poate pune în pericol siguranța utilizatorilor si nu se necesita interventii structurale, cerinta de verificare la exigenta A1 nu are obiect.

#### **C. SIGURANTA LA FOC**

La ora actuala clădirile nu se încadrează in prevederile normativelor privind siguranță la foc.

Se necesita alinierea la prevederile normelor ISU si anume:

- Reabilitarea instalației existente de hidranți interiori si realizarea stației pompe si rezerva ape incendiu la fiecare clădire

- Realizarea unui sistem de detectare, semnalizare incendiu.
- Realizarea sistemului de iluminat de siguranță
- Realizarea instalației de paratrăsnet și legare la pământ.

## **E. IZOLAREA TERMICA, HIDROFUGA SI ECONOMIA DE ENERGIE**

Cerința privind izolarea termică, hidrofuga și economia de energie presupune o conformare generală și de detaliu a construcțiilor astfel încât pierderile energetice să fie minime iar consumurile de energie în vederea obținerii unui confort minim admisibil să fie cât mai limitate.

Asigurarea performanțelor higrotehnice ale elementelor perimetrice de închidere trebuie să limiteze pierderile de căldură.

Rezistența la permeabilitatea aerului a elementelor de închidere perimetrice trebuie să fie mai mare decât rezistența minimă calculată conf. STAS 6472/7.

În momentul de față toate cele 3 clădiri studiate au pierderi energetice mari, infiltrații datorită deteriorării hidroizolației și închideri perimetrice neetanșe.

### **1. Clădire Școală**

Verificarea criteriului de satisfacere a exigentei de performanță termoenergetică globală a clădirii se va face pe baza relației  $G_1 \leq G_{1ref}$  [W/m<sup>3</sup>K], relație în care:

$$G_1 = \frac{1}{V} \left[ \sum \frac{A_j \cdot \Delta T_j}{R'_{mj}} \right] = 0.846 \text{ [W/m}^3\text{K]}$$

V - volumul încălzit al clădirii, exprimat în [m<sup>3</sup>],

A<sub>j</sub> – aria elementului de construcție j prin care se produce schimbul de căldură, exprimată în [m<sup>2</sup>],

□<sub>j</sub> – factor de corecție a diferenței de temperatură între mediile separate de elementul de construcție j,

R<sub>mj</sub> - rezistența medie corectată a elementului de construcție j [m<sup>2</sup>k/W].

Se pot identifica următoarele categorii de suprafețe prin care au loc pierderile de energie termică:

- Pardoseala de la parter;
- Elementele vitrate verticale;
- Peretii exteriori ai construcției;
- Planșeul de peste ultimul nivel.

$$G_{1ref} = \frac{1}{V} \left[ \frac{A_1}{a} + \frac{A_2}{b} + \frac{A_3}{c} + dP + \frac{A_4}{e} \right] = 0.542 \text{ [W/m}^3\text{K]}, \text{ relație în care:}$$

A<sub>1</sub> - aria suprafețelor componentelor opace ale peretilor verticali care fac cu planul orizontal un unghi mai mare de 60°, aflați în contact cu exteriorul sau cu un spațiu neîncălzit, exprimată în [m<sup>2</sup>],

A<sub>2</sub> - aria planșeelor de peste ultimul nivel aflate în contact cu exteriorul sau cu un spațiu neîncălzit, exprimată în [m<sup>2</sup>],

A<sub>3</sub> – aria planșeelor inferioare aflate în contact cu exteriorul sau cu un spațiu neîncălzit, exprimată în [m<sup>2</sup>],

A<sub>4</sub> – aria suprafețelor peretilor transparenți sau translucizi, exprimată în [m<sup>2</sup>],

P - perimetrul exterior al spatiului incalzit aferent cladirii, aflat in contact cu solul sau ingropat, exprimat in [m],

a, b, c, d, e – coeficienti de control pentru elementele de constructie mentionate mai sus.

Cladirile la care se aplica prevederile C107 se impart in doua categorii:

· cladiri de categoria 1, in care intra cladirile cu "ocupare continua" si cladirile cu "ocupare discontinua" de clasa de inertie mare;

· cladiri de categoria 2, in care intra cladirile cu "ocupare discontinua", cu exceptia celor din clasa de inertie mare.

**G1>G1ref**

**Coeficientul global de izolare termica este mai mare decât valoarea maxima impusa, considerându-se ca fiind neconforma clădirea din acest punct de vedere.**

## 2. Clădire Cantina

Verificarea criteriului de satisfacere a exigentei de performanta termoenergetica globala a cladirii se va face pe baza relatiei  $G_1 \leq G_{1ref}$  [W/m<sup>3</sup>K], relatie in care:

$$G_1 = \frac{1}{V} \left[ \sum \frac{A_j \cdot \chi_j}{R_{mj}} \right] = 1,0181 \text{ [W/m}^3\text{K]}$$

V- volumul incalzit al cladirii, exprimat in [m<sup>3</sup>],

A<sub>j</sub> – aria elementului de constructie j prin care se produce schimbul de caldura, exprimata in [m<sup>2</sup>],

χ<sub>j</sub> – factor de corectie a diferentei de temperatura intre mediile separate de elementul de constructie j,

R<sub>mj</sub> - rezistenta medie corectata a elementului de constructie j [m<sup>2</sup>k/W].

Se pot identifica urmatoarele categorii de suprafete prin care au loc pierderile de energie termica:

· Pardoseala de la parter;

· Elementele vitrate verticale;

· Peretii exteriori ai constructiei;

Planseul de peste ultimul nivel.

$$G_{1ref} = \frac{1}{V} \left[ \frac{A_1}{a} + \frac{A_2}{b} + \frac{A_3}{c} + dP + \frac{A_4}{e} \right] = 0,87 \text{ [W/m}^3\text{K]}, \text{ relatie in care:}$$

A<sub>1</sub> - aria suprafetelor componentelor opace ale peretilor verticali care fac cu planul orizontal un unghi mai mare de 60°, aflati in contact cu exteriorul sau cu un spatiu neincalzit, exprimata in [m<sup>2</sup>],

A<sub>2</sub> - aria planseelor de peste ultimul nivel aflate in contact cu exteriorul sau cu un spatiu neincalzit, exprimata in [m<sup>2</sup>],

A<sub>3</sub> – aria planseelor inferioare aflate in contact cu exteriorul sau cu un spatiu neincalzit, exprimata in [m<sup>2</sup>],

A<sub>4</sub> – aria suprafetelor peretilor transparenti sau translucizi, exprimata in [m<sup>2</sup>],

P - perimetrul exterior al spatiului incalzit aferent cladirii, aflat in contact cu solul sau ingropat, exprimat in [m],

a, b, c, d, e – coeficienti de control pentru elementele de constructie mentionate mai sus.

Cladirile la care se aplica prevederile C107 se impart in doua categorii:

· cladiri de categoria 1, in care intra cladirile cu "ocupare continua" si cladirile cu "ocupare discontinua" de clasa de inertie mare;

· cladiri de categoria 2, in care intra cladirile cu "ocupare discontinua", cu exceptia celor din clasa

de inertie mare.

**G1>G1ref**

**Coeficientul global de izolare termica este mai mare decât valoarea maxima impusa, considerându-se ca fiind neconforma clădirea din acest punct de vedere.**

### 3. Clădire Internat

Verificarea criteriului de satisfacere a exigentei de performanta termoenergetica globala a cladirii se va face pe baza relatiei  $G_1 \leq G_{1ref}$  [W/m<sup>3</sup>K], relatie in care:

$$G_1 = \frac{1}{V} \left[ \sum \frac{A_j \cdot \tau_j}{R_{mj}} \right] = 0.530 \text{ [W/m}^3\text{K]}$$

V- volumul incalzit al cladirii, exprimat in [m<sup>3</sup>],

A<sub>j</sub> – aria elementului de constructie j prin care se produce schimbul de caldura, exprimata in [m<sup>2</sup>],

τ<sub>j</sub> – factor de corectie a diferentei de temperatura intre mediile separate de elementul de constructie j,

R<sub>mj</sub> - rezistenta medie corectata a elementului de constructie j [m<sup>2</sup>k/W].

Se pot identifica urmatoarele categorii de suprafete prin care au loc pierderile de energie termica:

- Pardoseala de la parter;
- Elementele vitrate verticale;
- Peretii exteriori ai constructiei;

Planseul de peste ultimul nivel.

$$G_{1ref} = \frac{1}{V} \left[ \frac{A_1}{a} + \frac{A_2}{b} + \frac{A_3}{c} + dP + \frac{A_4}{e} \right] = 0.450 \text{ [W/m}^3\text{K]}, \text{ relatie in care:}$$

A<sub>1</sub> - aria suprafetelor componentelor opace ale peretilor verticali care fac cu planul orizontal un unghi mai mare de 60°, aflati in contact cu exteriorul sau cu un spatiu neincalzit, exprimata in [m<sup>2</sup>],

A<sub>2</sub> - aria planseelor de peste ultimul nivel aflate in contact cu exteriorul sau cu un spatiu neincalzit, exprimata in [m<sup>2</sup>],

A<sub>3</sub> – aria planseelor inferioare aflate in contact cu exteriorul sau cu un spatiu neincalzit, exprimata in [m<sup>2</sup>],

A<sub>4</sub> – aria suprafetelor peretilor transparenti sau translucizi, exprimata in [m<sup>2</sup>],

P - perimetrul exterior al spatiului incalzit aferent cladirii, aflat in contact cu solul sau ingropat, exprimat in [m],

a, b, c, d, e – coeficienti de control pentru elementele de constructie mentionate mai sus.

Cladirile la care se aplica prevederile C107 se impart in doua categorii:

- cladiri de categoria 1, in care intra cladirile cu "ocupare continua" si cladirile cu "ocupare discontinua" de clasa de inertie mare;
- cladiri de categoria 2, in care intra cladirile cu "ocupare discontinua", cu exceptia celor din clasa de inertie mare.

**G1>G1ref**

**Coeficientul global de izolare termica este mai mare decât valoarea maxima impusa, considerându-se ca fiind neconforma clădirea din acest punct de vedere.**

#### 4. CONCLUZIILE EXPERTIZEI TEHNICE SI AUDITULUI ENERGETIC

a) Clasa de risc seismic

- Clădire liceu – Rs III
- Clădire cantina – Rs III
- Clădire internat – Rs III

b) Prezentarea a minimum doua solutii de interventie

##### 1. Clădire Școală

Se vor propune spre analiza mai multe soluții de reabilitare termica, pentru fiecare element de anvelopa sau instalație in parte. Soluțiile vor fi analizate din punct de vedere al:

- Performantei energetice îmbunătățite;
- Economiei de energie transpusa in economie de costuri de exploatare;
- Posibilități tehnice de realizare a soluțiilor propuse spre analiza;

Pentru pereți se propun următoarele variante de analiza:

Soluție	R (mpK/W)	Izolație	Grosime (m)	$\lambda$ [W/(mk)]
Polistiren 10cm	2,27	Polistiren expandat Clasa P1 10cm	0,10	0,044
Polistiren 15 cm	3,41	Polistiren expandat clasa P1 15cm	0,15	0,044

Pentru planșeul superior se propun următoarele variante de analiza:

Soluție	R (mpK/W)	Izolație	Grosime (m)	$\lambda$ [W/(mk)]
Vata bazaltica 20cm	5,56	Vata bazaltica rigida 20cm	0,20	0,036
Vata bazaltica 40 cm	11,11	Vata bazaltica 40cm	0,40	0,036

Pentru planșeul inferior se propun următoarele variante de analiza:

Soluție	R (mpK/W)	Izolație	Grosime (m)	$\lambda$ [W/(mk)]
Fără intervenție	0	Fără intervenție	0,00	1
Polistiren extrudat de 15cm	3,95	Polistiren extrudat	0,15	0,038

Pentru elementele vitrate se propun următoarele variante de analiza:

Soluție	R (mpK/W)	gi	$\alpha_T$
Tâmplărie PVC - tripla cu doua foi de geam termoizolante	1,1	0,65	0,26

## 2. Clădire Cantina

Se vor propune spre analiza mai multe soluții de reabilitare termică, pentru fiecare element de anvelopă sau instalație în parte. Soluțiile vor fi analizate din punct de vedere al:

- Performanței energetice îmbunătățite;
- Economiei de energie transpusă în economie de costuri de exploatare;
- Posibilități tehnice de realizare a soluțiilor propuse spre analiză;

Pentru pereți se propun următoarele variante de analiză:

Soluție	R (mpK/W)	Izolație	Grosime (m)	$\lambda$ [W/(mk)]
Polistiren 10cm	2,27	Polistiren expandat Clasa P1 10cm	0,10	0,044
Polistiren 15 cm	3,41	Polistiren expandat clasa P1 15cm	0,15	0,044

Pentru planșeul superior se propun următoarele variante de analiză:

Soluție	R (mpK/W)	Izolație	Grosime (m)	$\lambda$ [W/(mk)]
Vată bazaltică 20cm	5,56	Vată bazaltică rigidă 20cm	0,20	0,036
Vată bazaltică 40 cm	11,11	Vată bazaltică 40cm	0,40	0,036

Pentru planșeul inferior se propun următoarele variante de analiză:

Soluție	R (mpK/W)	Izolație	Grosime (m)	$\lambda$ [W/(mk)]
Fără intervenție	0	Fără intervenție	0,00	1
Polistiren extrudat de 15cm	3,95	Polistiren extrudat	0,15	0,038

Pentru elementele vitrate se propun următoarele variante de analiză:

Soluție	R (mpK/W)	gi	$\alpha$
Tâmplărie PVC - triplă cu două foie de geam termoizolante	1,1	0,65	0,26

## 3. Clădire Internat

Se vor propune spre analiză mai multe soluții de reabilitare termică, pentru fiecare element de anvelopă sau instalație în parte. Soluțiile vor fi analizate din punct de vedere al:

- Performanței energetice îmbunătățite;
- Economiei de energie transpusă în economie de costuri de exploatare;
- Posibilități tehnice de realizare a soluțiilor propuse spre analiză;

Pentru pereți se propun următoarele variante de analiză:

Soluție	R (mpK/W)	Izolație	Grosime (m)	$\lambda$ [W/(mk)]
Polistiren 10cm	2,27	Polistiren expandat Clasa P1 10cm	0,10	0,044

Polistiren 15 cm	3,41	Polistiren expandat clasa P1 15cm	0,15	0,044
------------------	------	--------------------------------------	------	-------

Pentru planșeul superior se propun următoarele variante de analiza:

Soluție	R (mpK/W)	Izolație	Grosime (m)	$\lambda$ [W/(mk)]
Vata bazaltica 20cm	5,56	Vata bazaltica rigida 20cm	0,20	0,036
Vata bazaltica 40	11,11	Vata bazaltica 40cm	0,40	0,036

Pentru planșeul inferior se propun următoarele variante de analiza:

Soluție	R (mpK/W)	Izolație	Grosime (m)	$\lambda$ [W/(mk)]
Fără intervenție	0	Fără intervenție	0,00	1
Polistiren extrudat de 15cm	3,95	Polistiren extrudat	0,15	0,038

Pentru elementele vitrate se propun următoarele variante de analiza:

Soluție	R (mpK/W)	gi	$\alpha$ T
Tâmplărie PVC - tripla cu doua foi de geam termoizolante	1,1	0,65	0,26

### c) Solutii tehnice

Intervențiile propuse la cele 3 clădiri sunt lucrări destinate creșterii eficienței energetice ale clădirilor. Astfel lucrările nu cuprind intervenții funcționale.

Lucrările se refera la realizarea reabilitării termice ale clădirilor si modernizarea instalațiilor.

Astfel se vor realiza lucrări de termosistem la toate clădirile, se vor refaca izolațiile termice si hidrofuge la acoperișul clădirilor.

Soluțiile pentru realizarea termosistemelor trebuie sa respecte cerințele ETICS (External Insulation Composite Systems with rendering) conform standardului SR EN 13499 :2004 sau conform ghidului european ETAG 004, aflat sub Directiva Europeana 89/106 – Directiva produselor pentru construcții.

## 1. Clădire Școală

Lucrările propuse

- Se curata de rugina armaturile dezvelite de la centurile exterioare.
- Se protejează armaturile dezvelite cu mortar tip Sika (sau similar) si se tencuiește.
- Se injectează cu rășină fisurile.
- Se desface tencuiala exterioara de pe întreaga suprafață.
- Se vor anvelopa pereții exteriori conform prevederilor auditului energetic.
- Se înlocuiesc instalațiile sanitare si termice.

- Se înlocuiesc instalațiile electrice.
- Se repara trotuarul din beton asigurând panta spre exteriori.
- Se sistematizează terenul din jur pentru evitarea staționării apelor de suprafață.
- Se înlocuiește izolația hidrofuga și termică de la acoperiș. Pentru izolația termică se va prevedea vată bazaltică rigidă de 20 cm grosime.
- Se înlocuiește tâmplăria exterioară termopan de calitate inferioară (nu satisface exigentele actuale din punct de vedere termic) cu tâmplărie termopan corespunzătoare termic.
- Se vor monta pe acoperișul tip terasă panouri fotovoltaice a căror greutate să nu depășească 45Kg/mp. Este interzisă fixarea acestora prin străpungerea învelitorii

**Termosistemul se va realiza cu polistiren expandat, EPS 80, clasa P1. Grosimea de 10, respectiv 15cm, propuse ca variante, se va alege de către beneficiar, având în vedere costurile generate de investiție.**

**Realizarea termoizolării planșeului acoperișului se va realiza cu vată bazaltică rigidă. Grosimea de 20, respectiv 40cm, propuse ca variante, se va alege de către beneficiar, având în vedere costurile generate de investiție.**

**Conform auditului energetic este necesar folosirea tâmplăriei PVC triplă cu două foi de geam termoizolant.**

## **2. Clădire Cantina**

### Lucrările propuse

- Se curată de rugina armaturile din oțel de la planșeul peste parter și grinzile planșeului peste etaj (la sala de mese)
- Se protejează armaturile dezvelite cu mortar tip Sika sau similar și se tencuiește.
- Se curată de rugina profilele metalice de susținere a tavanului fals și se revopsesc în trei straturi.
- Se injectează rășină în fisuri.
- Se desface tencuiala exterioară de pe întreaga suprafață.
- Se vor cămășui pereții exteriori la partea superioară pe o fasie de cca. 1.50 m pentru a stopa avansarea fisurii și crăpăturii la nivelul rezemării aticului pe planșeul de la acoperiș.
- Se vor anvelopa pereții exteriori conform prevederilor auditului energetic.
- Se înlocuiesc instalațiile sanitare și termice.
- Se înlocuiesc instalațiile electrice.
- Se reface trotuarul din beton asigurând panta spre exterior.
- Se sistematizează terenul din jur pentru evitarea staționării apelor de suprafață.
- Se reface treptele exterioare
- Se înlocuiește tâmplăria exterioară existentă din lemn cu tâmplărie termopan.
- Se înlocuiește izolația termică la acoperiș conform prevederilor auditului energetic și anume vată bazaltică rigidă de 20 cm grosime.
- Se înlocuiește izolația hidrofuga la acoperiș.



- Se prevăd stâlpișori și centuri la atic.
- Se vor monta pe acoperișul tip terasă panouri fotovoltaice a căror greutate să nu depășească 45Kg/mp. Este interzisă fixarea acestora prin străpungerea învelitorii

**Termosistemul se va realiza cu polistiren expandat, EPS 80, clasa P1. Grosimea de 10, respectiv 15cm, propuse ca variante, se va alege de către beneficiar, având în vedere costurile generate de investiție.**

**Realizarea termoizolării planșeului acoperișului se va realiza cu vată bazaltică rigidă. Grosimea de 20, respectiv 40cm, propuse ca variante, se va alege de către beneficiar, având în vedere costurile generate de investiție.**

**Conform auditului energetic este necesar folosirea tâmplăriei PVC triplă cu două foi de geam termoizolant.**

### 3. Clădire Internat

Lucrările propuse

- Se vor etanșa rosturile verticale și orizontale ale îmbinării prefabricatelor utilizând mortare adecvate (tip Sika sau similar).
- Se curată armaturile dezvelite la planșeul peste subsol în zonele străpunse de coloanele instalațiilor termice și sanitare.
- Se curată de rugina armaturile dezvelite la planșeul peste parter, etaj I și etaj II în încăperea dușurilor.
- Se protejează armaturile dezvelite și curățate cu mortar tip Sika (sau similar) și se tencuiesc suprafețele cu mortar de ciment.
- Se va asana igrasia de la subsol.
- Se vor deschide ferestrele astupate ale subsolului.
- Se refac trotuarul din jurul clădirii. Noul trotuar va fi etanș și cu panta spre exterior.
- Se refac treptele exterioare.
- Se sistematizează terenul din jur pentru evitarea staționării apelor de suprafață.
- Se înlocuiesc instalațiile sanitare și termice.
- Se înlocuiesc instalațiile electrice.
- Se desface tencuiala exterioară de pe întreaga suprafață
- Se vor anvelopa pereții exteriori conform prevederilor auditului energetic.
- Se înlocuiește tâmplăria existentă cu tâmplărie PVC cu geam termopan
- Se înlocuiește izolația termică la acoperiș și izolația hidrofuga. Izolația la acoperiș se va realiza din vată bazaltică rigidă de 20 cm grosime.
- Se înlocuiește pizia din tabla la atic.
- Se vor monta pe acoperișul tip terasă panouri fotovoltaice a căror greutate să nu depășească 45Kg/mp. Este interzisă fixarea acestora prin străpungerea învelitorii

Termosistemul se va realiza cu polistiren expandat, EPS 80, clasa P1. Grosimea de 10, respectiv 15cm, propuse ca variante, se va alege de către beneficiar, având in vedere costurile generate de investiție.

Realizarea termoizolarii planseului acoperisului se va realiza cu vata bazaltica rigida. Grosimea de 20, respectiv 40cm, propuse ca variante, se va alege de catre beneficiar, avand in vedere costurile generate de investitie.

Conform auditului energetic este necesar folosirea tamplariei PVC tripla cu doua foi de geam termoizolant.

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

## A. REZISTENTA SI STABILITATE

### 1. Clădire Scoală

Clădirea se încadrează in clasa de risc seismic RS III, din care fac parte clădirile susceptibile de avariere moderată la acțiunea cutremurului de proiectare corespunzător Stării Limită Ultime, care poate pune în pericol siguranța utilizatorilor.

Astfel conform expertizei tehnice, pentru lucrările de reabilitare nu sunt necesare lucrări de intervenție pe rezistența și stabilitate, ci doar câteva măsuri cum sunt:

- Se curata de rugina armaturile dezvelite de la centurile exterioare.
- Se protejează armaturile dezvelite cu mortar tip Sika (sau similar) și se tencuiește.
- Se injectează cu rășina fisurile.
- Se repara trotuarul din beton asigurând panta spre exterior.
- Se sistematizează terenul din jur pentru evitarea staționării apelor de suprafață.
- Se vor monta pe acoperișul tip terasa panouri fotovoltaice a căror greutate să nu depășească 45Kg/mp. Este interzisă fixarea acestora prin străpungerea învelitorii

### 2. Clădire Cantina

Clădirea se încadrează in clasa de risc seismic RS III, din care fac parte clădirile susceptibile de avariere moderată la acțiunea cutremurului de proiectare corespunzător Stării Limită Ultime, care poate pune în pericol siguranța utilizatorilor.

Astfel conform expertizei tehnice, pentru lucrările de reabilitare nu sunt necesare lucrări de intervenție pe rezistența și stabilitate, ci doar următoarele măsuri:

- Se curata de rugina armaturile din otel de la planseul peste parter și grinzile planseului peste etaj (la sala de mese)
- Se protejează armaturile dezvelite cu mortar tip Sika (sau similar) și se tencuiește.
- Se curata de rugina profilele metalice de susținere a tavanului fals și se revopsesc în trei straturi.
- Se injectează cu rasina fisurile.
- Se reface trotuarul din beton asigurand panta spre exterior.
- Se sistematizează terenul din jur pentru evitarea staționării apelor de suprafață.
- Se prevad stalpisorii și centuri la atic

-Se vor monta pe acoperișul tip terasa panouri fotovoltaice a căror greutate sa nu depășească 45Kg/mp. Este interzisă fixarea acestora prin străpungerea învelitorii

### **3. Clădire Internat**

Clădirea se încadrează în clasa de risc seismic RS III, din care fac parte clădirile susceptibile de avariere moderată la acțiunea cutremurului de proiectare corespunzător Stării Limită Ultime, care poate pune în pericol siguranța utilizatorilor.

Astfel conform expertizei tehnice, pentru lucrările de reabilitare nu sunt necesare lucrări de intervenție pe rezistența și stabilitate, ci doar următoarele măsuri:

-Se vor etansa rosturile verticale și orizontale ale îmbinării prefabricatelor utilizând mortare adecvate (Sika sau similar).

-Se curată armaturile dezvelite la planșeul peste subsol în zonele străpunse de coloanele instalațiilor termice și sanitare.

-Se curată de rugina armaturile dezvelite la planșeul peste parter, etaj I și etaj II în încăperea dusurilor.

-Se protejează armaturile dezvelite și curățate cu mortar tip Sika (sau similar) și se tencuiesc suprafețele cu mortar de ciment.

-Se va asana igrasia de la subsol.

-Se vor deschide ferestrele astupate ale subsolului.

-Se reface trotuarul din jurul clădirii. Noul trotuar va fi etans și cu panta spre exterior.

-Se reface treptele exterioare.

-Se sistematizează terenul din jur pentru evitarea staționării apelor de suprafață.

-Se vor monta pe acoperișul tip terasa panouri fotovoltaice a căror greutate sa nu depășească 45Kg/mp. Este interzisă fixarea acestora prin străpungerea învelitorii

### **C. SIGURANȚA LA FOC**

La ora actuală clădirile nu se încadrează în prevederile normativelor privind siguranța la foc.

Se necesită alinierea la prevederile normelor ISU și anume:

- Realizarea unei instalații de hidranți interiori cu staie pompe și rezervă ape incendiu la fiecare clădire
- Realizarea unui sistem de detectare, semnalizare incendiu.
- Realizarea sistemului de iluminat de siguranță
- Realizarea instalației de paratrâznet și legare la pământ.

### **E. IZOLAREA TERMICĂ, HIDROFUGA ȘI ECONOMIA DE ENERGIE**

Cerința privind izolarea termică, hidrofuga și economia de energie presupune o conformare generală și de detaliu a construcțiilor astfel încât pierderile energetice să fie minime iar consumurile de energie în vederea obținerii unui confort minim admisibil să fie cât mai limitate.

Asigurarea performanțelor higrotehnice ale elementelor perimetrice de închidere trebuie să limiteze pierderile de căldură.

Rezistența la permeabilitatea aerului a elementelor de închidere perimetrice trebuie să fie mai mare decât rezistența minimă calculată conf. STAS 6472/7.

In momentul de fata toate cele 3 cladiri studiate au pierderi energetice mari, infiltratii datorita deteriorarii hidroizolatiei si inchideri perimetrare neetanse.

Prin proiect s-a avut in vedere imbunatatire performantei energetice a cladirilor, iar pentru aceasta s-au facut propuneri de interventie asupra anvelopei cladirilor, atat pentru partea opaca cat si pentru cea vitrata. Solutiile de reabilitare sunt specificat pentru fiecare cladire in parte in cadrul auditului pentru fiecare cladire, sau propus doua variante de solutii. De asemenea se propune folosirea energiei regenerabile si in acest sens se propune folosirea panourilor solare. Se propune montarea a 38 panouri solare.

Cele 38 de panouri producând 167200 kWh/an.

In cele ce urmează se prezinta rezultatele pe ansamblul celor trei corpuri de cladire, rezultatele pentru fiecare corp de cladire sunt prezentate in auditul fiecărei cladiri.

#### **CLADIRI NEREABILITATE**

ENERGIE PRIMARA NEREGENERABILA TOTALA **1261020.09 kWh/an**

ENERGIE PRIMARA NEREGENERABILA SPECIFICA **208.15KWh/mp.an**

EMISIE TOTALE DE CO2 **309055.38 Kg/an**

EMISIE SPECIFICE DE CO2 **51.01 Kg/mp.an**

#### **CLADIRI REABILITATE**

ENERGIE REGENERABILA TOTALA **110000 kWh/an**

ENERGIE REGENERABILA SPECIFIC **17.00 kWh/mp.an**

#### **VARIANTA 1 DE REABILITARE**

ENERGIE PRIMARA TOTALA **647092.75 kWh/an**, din care **110000 kWh/an** energie regenerabila adică **17.00%**

ENERGIE PRIMARA SPECIFICA **106.81 kWh/mp.an**, din care **17.00 kWh/mp.an** energie regenerabila adică **15.92%**

EMISIE TOTALE DE CO2 **136272.26 Kg/an**

EMISIE SPECIFICE DE CO2 **22.49 Kg/mp.an**

**ECONOMIA DE ENERGIE ESTE DE 47.04%**

**REDUCEREA DE EMISII DE CO2 ESTE DE 54.44%**

#### **VARIANTA 2 DE REABILITARE**

ENERGIE PRIMARA TOTALA **534415.08 kWh/an**, din care **110000 kWh/an** energie regenerabila adică **20.58%**

ENERGIE PRIMARA SPECIFICA **88.21 kWh/mp.an**, din care **20.58 kWh/mp.an** energie regenerabila adică **23.33%**

EMISIE TOTALE DE CO2 **111543.44 Kg/an**

EMISIE SPECIFICE DE CO2 **18.41 Kg/mp.an**

**ECONOMIA DE ENERGIE ESTE DE 56.07%**

**REDUCEREA DE EMISII DE CO2 ESTE DE 62.55%**

Atât in varianta 1 cat si in varianta 2 se poate vedea o reducere semnificativa a consumului de energie

## 5. IDENTIFICAREA OPTIUNILOR TEHNICO-ECONOMICE

### 1. Clădire Școală

Se vor propune spre analiza mai multe solutii de reabilitare termica, pentru fiecare element de anvelopa sau instalatie in parte. Solutiile vor fi analizate din punct de vedere al:

- Performantei energetice imbunatatite;
- Economiei de energie transpusa in economie de costuri de exploatare;
- Posibilitati tehnice de realizare a solutiilor propuse spre analiza;

Pentru pereti se propun urmatoarele variante de analiza:

Soluție	R (mpK/W)	Izolație	Grosime (m)	$\lambda$ [W/(mk)]
Polistiren 10cm	2,27	Polistiren expandat Clasa P1 10cm	0,10	0,044
Polistiren 15 cm	3,41	Polistiren expandat clasa P1 15cm	0,15	0,044

Pentru planșeul superior se propun urmatoarele variante de analiza:

Soluție	R (mpK/W)	Izolație	Grosime (m)	$\lambda$ [W/(mk)]
Vata bazaltica 20cm	5,56	Vata bazaltica rigida 20cm	0,20	0,036
Vata bazaltica 40	11,11	Vata bazaltica 40cm	0,40	0,036

Pentru planșeul inferior se propun urmatoarele variante de analiza:

Soluție	R (mpK/W)	Izolație	Grosime (m)	$\lambda$ [W/(mk)]
Fara interventie	0	Fara interventie	0,00	1
Polistiren extrudat de 15cm	3,95	Polistiren extrudat	0,15	0,038

Pentru elementele vitrate se propun urmatoarele variante de analiza:

Soluție	R (mpK/W)	gi	$\alpha$ r
Tamplarie PVC - tripla cu doua foie de geam termoizolante	1,1	0,65	0,26

Solutiile de mai sus au fost combinate in vederea identificarii variantei optime din punct de vedere tehnico economic.

## 2. Clădire Cantina

Se vor propune spre analiza mai multe solutii de reabilitare termica, pentru fiecare element de anvelopa sau instalatie in parte. Solutiile vor fi analizate din punct de vedere al:

- Performantei energetice imbunatatite;
- Economiei de energie transpusa in economie de costuri de exploatare;
- Posibilitati tehnice de realizare a solutiilor propuse spre analiza;

Pentru pereti se propun urmatoarele variante de analiza:

Soluție	R (mpK/W)	Izolație	Grosime (m)	$\lambda$ [W/(mk)]
Polistiren 10cm	2,27	Polistiren expandat Clasa P1 10cm	0,10	0,044
Polistiren 15 cm	3,41	Polistiren expandat clasa P1 15cm	0,15	0,044

Pentru planseul superior se propun urmatoarele variante de analiza:

Soluție	R (mpK/W)	Izolație	Grosime (m)	$\lambda$ [W/(mk)]
Vata bazaltica 20cm	5,56	Vata bazaltica rigida 20cm	0,20	0,036
Vata bazaltica 40	11,11	Vata bazaltica 40cm	0,40	0,036

Pentru planseul inferior se propun urmatoarele variante de analiza:

Soluție	R (mpK/W)	Izolație	Grosime (m)	$\lambda$ [W/(mk)]
Fara interventie	0	Fara interventie	0,00	1
Polistiren extrudat de 15cm	3,95	Polistiren extrudat	0,15	0,038

Pentru elementele vitrate se propun urmatoarele variante de analiza:

Soluție	R (mpK/W)	gi	$\alpha$ T
Tâmplărie PVC - tripla cu doua foie de geam termoizolante	1,1	0,65	0,26

Soluțiile de mai sus au fost combinate in vederea identificării variantei optime din punct de vedere tehnico - economic.

### 3. Clădire Internat

Se vor propune spre analiza mai multe solutii de reabilitare termica, pentru fiecare element de anvelopa sau instalatie in parte. Solutiile vor fi analizate din punct de vedere al:

- Performantei energetice imbunatatite;
- Economiei de energie transpusa in economie de costuri de exploatare;
- Posibilitati tehnice de realizare a solutiilor propuse spre analiza;

Pentru pereti se propun urmatoarele variante de analiza:

Soluție	R (mpK/W)	Izolație	Grosime (m)	$\lambda$ [W/(mk)]
Polistiren 10cm	2,27	Polistiren expandat Clasa P1 10cm	0,10	0,044
Polistiren 15 cm	3,41	Polistiren expandat clasa P1 15cm	0,15	0,044

Pentru planseul superior se propun urmatoarele variante de analiza:

Soluție	R (mpK/W)	Izolație	Grosime (m)	$\lambda$ [W/(mk)]
Vata bazaltica 20cm	5,56	Vata bazaltica rigida 20cm	0,20	0,036
Vata bazaltica 40	11,11	Vata bazaltica 40cm	0,40	0,036

Pentru planseul inferior se propun urmatoarele variante de analiza:

Soluție	R (mpK/W)	Izolație	Grosime (m)	$\lambda$ [W/(mk)]
Fără intervenție	0	Fără intervenție	0,00	1
Polistiren extrudat de 15cm	3,95	Polistiren extrudat	0,15	0,038

Pentru elementele vitrate se propun urmatoarele variante de analiza:

Soluție	R (mpK/W)	gi	$\alpha_T$
Tâmplărie PVC - tripla cu doua foie de geam termoizolante	1,1	0,65	0,26

Soluțiile de mai sus au fost combinate in vederea identificării variantei optime din punct de vedere tehnico - economic.

## 5.1 Soluția tehnică, din punct de vedere constructiv, tehnic, funcțional-arhitectural

### a) Descrierea principalelor lucrări de intervenție

#### ARHITECTURA SI REZISTENTA

Intervențiile propuse la cele 3 cladiri sunt lucrari destinate creșterii eficienței energetice ale cladirilor. Astfel lucrarile nu cuprind interventii functionale.

Lucrarile se refera la realizarea reabilitarii termice ale cladirilor si cresterea eficienței energetice.

În scopul creșterii eficienței energetice a cladirilor se vor realiza urmatoarele:

#### A. **Reabilitare termică a elementelor de anvelopă a clădirii**

- înlocuirea tâmplăriei exterioare existente, inclusiv a celei aferente accesului în clădire, cu tâmplărie termoizolantă cu performanță ridicată
- înlocuirea tâmplăriei interioare (uși de acces și ferestre) către spațiile neîncălzite sau insuficient încălzite
- izolarea termică a fațadei
- termoizolarea planșeului peste ultimul nivel cu sisteme termoizolante
- izolarea termică a planșeului peste subsolul parțial de la 2 cladiri.

#### B. **Reabilitare termică a sistemului de încălzire și a sistemului de furnizare a apei calde de consum**

- refacerea instalației de distribuție a agentului termic între punctul de racord și planșeul peste subsol/canal termic, inclusiv izolarea termică a acesteia, în scopul reducerii pierderilor termice, precum și montarea robinetelor cu cap termostatic la radiatoare și a robinetelor de presiune diferențială la baza coloanelor de încălzire în scopul creșterii eficienței sistemului de încălzire prin autoreglarea termohidraulică a rețelei;
- înlocuirea cu corpurilor de încălzire existent cu radiatoare noi
- înlocuirea instalației de distribuție a agentului termic pentru încălzire și apă caldă de consum, inclusiv de legătură între cele 3 clădiri eligibile care fac obiectul proiectului.
- Pentru asigurarea apei calde menajere se propune proiectarea unei stații de preparare apă caldă menajera (ACM) care să deservască cladirile aferente de mai sus. Aceasta stație se va amenaja în incinta clădirii cantinei. Prepararea apei calde menajere se va face utilizând atât agentul primar de la punctul termic cât și bateria de **panouri solare montate pe clădirea cantinei**. Distribuția ACM de la stația proiectată până la fiecare clădire, se va asigura cu o nouă rețea de conducte preizolate în incinta.

#### C. **Asigurarea ventilației aerului interior**

- Tamplăria nouă care se va monta va avea sistem propriu de drenare, prin dirijarea controlată a condensului și a apei către exteriorul construcției;
- **Sticla tamplăriei va fi prevăzută cu grile de ventilație.**

#### D. **Reabilitarea instalațiilor de iluminat în clădiri**

- Înlocuirea completă a instalației de iluminat;



- Inlocuirea corpurilor de iluminat fluorescent și incandescent cu corpuri de iluminat cu eficiență energetică ridicată și durată mare de viață - tehnologie LED.
- instalarea de corpuri de iluminat cu senzori de mișcare, acolo unde acestea se impun și în anumite intervale orare pentru economie de energie.

#### **E. Sisteme de management energetic**

- montarea unor sisteme inteligente de contorizare, urmărire și înregistrare a consumurilor energetice
- clădirea este racordată la sistemul centralizat de producere și furnizare a energiei termice

#### **F. Sisteme alternative de producere a curentului electric**

- instalarea sistemului de alimentare cu energie utilizând surse regenerabile de energie - instalații cu panouri solare fotovoltaice.

#### **G. Echiparea cu stații de încărcare pentru mașini electrice.**

- Se vor realiza 4 puncte de reîncărcare pentru vehiculele electrice, precum și a tubulaturii aferente

În ultimii 5 ani s-au executat reparații la hidroizolație cantina și internat, și lucrări de igienizare nivel 3 internat, conform contract 338/30.12.2014.

Clădirea existentă a școlii se conformează Normativului privind adaptarea clădirilor civile și spațiului urban la nevoile individuale ale persoanelor cu handicap – Indicativ NP-051/2012, în mai multe privințe, astfel:

- Rampa de acces clădire
- Ușă de acces și platforma de acces clădire
- Mobilier adaptat în sălile de curs pentru elevi cu mobilitate redusă.

Astfel se vor realiza lucrări de termosistem la toate clădirile, se vor reface izolațiile termice și hidrofuge la acoperișul clădirilor.

Soluțiile pentru realizarea termosistemelor trebuie să respecte cerințele ETICS (External Insulation Composite Systems with rendering) conform standardului SR EN 13499 :2004 sau conform ghidului european ETAG 004, aflat sub Directiva Europeană 89/106 – Directiva produselor pentru construcții.

În scopul creșterii eficienței energetice a clădirilor

Antreprenorul va prezenta spre aprobare Proiectantului detaliile de execuție ale firmei furnizoare.

Totodată se vor prezenta certificatele de calitate și agrementele tehnice.

Toate materialele acestui sistem trebuie să provină de la un singur producător.

## **1. Clădire Școală**

Lucrările propuse

- Se curăță de rugina armaturile dezvelite de la centurile exterioare.
- Se protejează armaturile dezvelite cu mortar tip Sika (sau similar) și se tencuiește.
- Se injectează cu rasină fisurile.
- Se desface tencuiala exterioară de pe întreaga suprafață.
- Se vor anvelopa pereții exteriori conform prevederilor auditului energetic.
- Se înlocuiesc instalațiile sanitare și termice.
- Se înlocuiesc instalațiile electrice.

- Se repara trotuarul din beton asigurand panta spre exteriori.
- Se sistematizeaza terenul din jur pentru evitarea stationarii apelor de suprafata.
- Se inlocuieste izolatia hidrofuga si termica de la acoperis.
- Se inlocuieste tamplaria exterioara cu tamplarie termopan corespunzatoare termic.
- Se vor monta pe acoperisul tip terasa panouri fotovoltaice a căror greutate sa nu depășească 45Kg/mp. Este interzisa fixarea acestora prin străpungerea învelitorii

Nu sunt necesare lucrări de consolidare ale elementelor de fațadă.  
Intervențiile propuse nu implica lucrări structurale.

### **TERMOSISTEM**

**Termosistemul se va realiza cu polistiren expandat, EPS 80, clasa P1. Grosimea de 10, respectiv 15cm, propuse ca variante, se va alege de catre beneficiar, avand in vedere costurile generate de investitie.**

**Suprafata de perete opac pe care va fi realizat termosistemul este de 1788mp.**

Montarea sistemului termoizolant nu va începe înainte de :

- indepartarea tencuiei si a placajelor existente
- îndepărtarea foliilor de protecție a tocurilor de la ferestre și uși
- toate suprafețele ce nu vor fi acoperite de finisaj, cum sunt sticla, lemnul, aluminiul, soibancuri, trotuare, vor fi protejate cu folii corespunzătoare
- toate suprafețele orizontale cum ar fi aticele, coronamentele zidurilor, cornișele etc. vor fi acoperite cu elemente de protecție, astfel încât să împiedice infiltrarea apei în spatele sistemului termoizolant în timpul și ulterior execuției
- toate tocurile de ferestre și uși vor fi montate, precum și toate elementele ce penetrează sistemul cum sunt conducte, suporturi etc.
- străpungerile sistemului termoizolant să fie proiectate și executate astfel încât să asigure etanșarea corespunzătoare
- verificarea eliminării umidității ascensionale, a sărurilor etc.

Sistemul de izolare termica si finisare a fatadelor trebuie ales ca sa corespunda din punct de vedere al protectiei termice, acustice, incendii si la intemperii.

Executarea lucrarilor de izolare termica se face respectandu-se prevederile cuprinse in normele tehnice de folosire, specifice fiecarui material termoizolant (standard de produs, agremente tehnice, norme tehnice de produs, marci de fabricatie, etc.).

La punerea in opera a materialelor termoizolante se vor avea in vedere masurile de transport, manipulare si depozitare prevazute in normele tehnice ale produselor respective, precum si recomandarile producatorului pentru evitarea degradarii acestora.

La realizarea stratului termoizolant se interzice utilizarea materialelor degradate (cu sparturi, grosime necorespunzatoare si neuniforme, etc.) sau cu caracteristici fizicomecanice inferioare celor prevazute in normele tehnice specifice.

### **LUCRARI LA ACOPERIS**

Reabilitarea planșeelor tip terasă se concepe pentru întreaga alcătuire termo-hidroizolantă conform reglementărilor tehnice specifice.

Se va înlătura straturile de finisaj existente peste placa de beton.

**Realizarea termoizolării se va realiza cu vata bazaltica rigida. Grosimea de 20, respectiv 40cm, propuse ca variante, se va alege de către beneficiar, având in vedere costurile generate de investiție.**

Se vor monta panouri fotovoltaice cu sistem propriu de lestarsa fiind interzisa fixarea acestora prin străpungerea învăluitoarii

**Suprafața planșeului, peste ultimul nivel, la care se fac intervențiile este de 861mp.**

Se propun următoarele straturi

- placa de beton existenta
- beton de banta 5-12cm
- bariera de vapori – folie polietilena
- termoizolatie vata bazaltica rigida
- hidroizolatie, membrana cauciucata

### **TAMPLARIE**

**Conform auditului energetic este necesar folosirea tamplariei PVC tripla cu trei foi de geam termoizolant.**

**Suprafata de spatii vitrate la care se va inlocui tamplaria este de 875mp, si reprezinta toate golurile existente.**

Operatiile necesare executarii lucrarii de inlocuire a tamplariei, sunt urmatoarele:

- Demontarea tamplariei existente, evacuarea acesteia si montarea tamplariei PVC;
- Montarea pervazelor de interior PVC;
- Montarea pervazelor exterior ;
- Reparatii glafuri interior .

Usile si ferestrele exterioare vor fi executate din profile de PVC cu geam termoizolant.

Grosimea profilului tamplariei de PVC este cea rezultata din calcul pe baza desenelor de executie astfel incat sa reziste la incarcările date de vint, miscarea seismica a structurii de rezistenta a constructiei, variatiilor de temperatura si dilatari si altor incarcari date de conditiile normale de exploatare ale cladirii.

Profilele sunt prevazute cu un sistem de garnituri elastice ce permit preluarea eforturilor bidimensionale.

Sistem propriu de drenare, prin dirijarea controlata a condensului si a apei catre exteriorul constructiei;

Sticla tamplariei va fi prevazuta cu grile de ventilatie.

Materialele se vor livra in ambalajele de origine, containere sau pachete purtand marca si identificarea producatorului sau furnizorului.

## **2. Clădire Cantina**

Lucrările propuse

- Se curata de rugina armaturile din otel de le planseul peste parter si grinzile planșeului peste etaj (la sala de mese)
- Se protejeaza armaturile dezvelite cu mortar (tip Sika sau similar) si se tencuieste.
- Se curata de rugina profilele metalice de sustinere a tavanului fals si se revopsesc in trei straturi.
- Se injecteaza rasina fisurile.

- Se desface tencuiala exterioara de pe intreaga suprafata.
- Se vor camasui peretii exteriori la partea superioara pe o fasie de cca. 1.50 m pentru a stopa avansarea fisurii si crapaturii la nivelul rezemarii aticului pe planseul de la acoperis.
- Se vor anvelopa peretii exteriori conform prevederilor auditului energetic.
- Se inlocuiesc instalatiile sanitare si termice.
- Se inlocuiesc instalatiile electrice.
- Se reface trotuarul din beton asigurand panta spre exterior.
- Se sistematizeaza terenul din jur pentru evitarea stationarii apelor de suprafata.
- Se refac treptele exterioare
- Se inlocuieste tamplaria exterioara existenta din lemn cu tamplarie termopan.
- Se inlocuieste izolatia termica la acoperis.
- Se inlocuieste izolatia hidrofuga la acoperis.
- Se prevad stalpisorii si centuri la atic.
- Se vor monta pe acoperisul tip terasa panouri fotovoltaice a căror greutate sa nu depășească 45Kg/mp. Este interzisa fixarea acestora prin străpungerea învelitorii

### **TERMOSISTEM**

**Termosistemul se va realiza cu polistiren expandat, EPS 80, clasa P1. Grosimea de 10, respectiv 15cm, propuse ca variante, se va alege de catre beneficiar, avand in vedere costurile generate de investitie.**

**Suprafata de perete opac pe care va fi realizat termosistemul este de 760mp.**

Montarea sistemului termoizolant nu va începe înainte de :

- indepartarea tencuiei si a placajelor existente
- îndepărtarea foliilor de protecție a tocurilor de la ferestre și uși
- toate suprafetele ce nu vor fi acoperite de finisaj, cum sunt sticla, lemnul, aluminiul, solbancuri, trotuare, vor fi protejate cu folii corespunzătoare
- toate suprafetele orizontale cum ar fi aticele, coronamentele zidurilor, cornișele etc. vor fi acoperite cu elemente de protecție, astfel încât să împiedice infiltrarea apei în spatele sistemului termoizolant în timpul și ulterior execuției
- toate tocurile de ferestre și uși vor fi montate, precum și toate elementele ce penetrează sistemul cum sunt conducte, suportți etc.
- străpungerile sistemului termoizolant să fie proiectate și executate astfel încât să asigure etanșarea corespunzătoare
- verificarea eliminării umidității ascensionale, a sărurilor etc.

Sistemul de izolare termica si finisare a fatadelor trebuie ales ca sa corespunda din punct de vedere al protectiei termice, acustice, incendii si la intemperii.

Executarea lucrarilor de izolare termica se face respectandu-se prevederile cuprinse in normele tehnice de folosire specifice fiecarui material termoizolant (standard de produs, agremente tehnice, norme tehnice de produs, marci de fabricatie, etc.).

La punerea in opera a materialelor termoizolante se vor avea in vedere masurile de transport, manipulare si depozitare prevazute in normele tehnice ale produselor respective, precum si recomandările producatorului pentru evitarea degradării acestora.

La realizarea stratului termoizolant se interzice utilizarea materialelor degradate (cu sparturi, grosime necorespunzatoare si neuniforme, etc.) sau cu caracteristici fizicomecanice inferioare celor prevazute in normele tehnice specifice.

## **LUCRARI LA ACOPERIS**

Reabilitarea planseelor tip terasă se concepe pentru întreaga alcătuire termo-hidroizolantă conform reglementărilor tehnice specifice.

Se va înlătura straturile de finisaj existente peste placa de beton.

**Realizarea termoizolării se va realiza cu vata bazaltică rigidă. Grosimea de 20, respectiv 40cm, propuse ca variante, se va alege de către beneficiar, având în vedere costurile generate de investiție.**

Se vor monta panouri fotovoltaice cu sistem propriu de lestarsă fiind interzisă fixarea acestora prin străpungerea învăluitoarei

**Suprafața planșeului, peste ultimul nivel, la care se fac intervențiile este de 614mp.**

Se propun următoarele straturi

- placa de beton existentă
- beton de banta 5-12cm
- bariera de vapori – folie polietilena
- termoizolație vată bazaltică rigidă
- hidroizolație, membrana cauciucată

## **TAMPLARIE**

Conform auditului energetic este necesar folosirea tamplăriei PVC triplă cu trei foi de geam termoizolant.

**Suprafața de spații vitrate la care se va înlocui tamplăria este de 940mp, și reprezintă toate golurile existente.**

Operațiile necesare executării lucrării de înlocuire a tamplăriei, sunt următoarele:

- Demontarea tamplăriei existente, evacuarea acesteia și montarea tamplăriei PVC;
- Montarea pervazelor de interior PVC;
- Montarea pervazelor exterior ;
- Reparații glafuri interior .

Usile și ferestrele exterioare vor fi executate din profile de PVC cu geam termoizolant.

Grosimea profilului tamplăriei de PVC este cea rezultată din calcul pe baza desenelor de execuție astfel încât să reziste la încărcările date de vânt, mișcarea seismică a structurii de rezistență a construcției, variațiilor de temperatură și dilatare și altor încărcări date de condițiile normale de exploatare ale clădirii.

Profilele sunt prevăzute cu un sistem de garnituri elastice ce permit preluarea eforturilor bidimensionale.

Sistem propriu de drenare, prin dirijarea controlată a condensului și a apei către exteriorul construcției;

Sticla tamplăriei va fi prevăzută cu grile de ventilație.

Materialele se vor livra în ambalajele de origine, containere sau pachete purtând marca și identificarea producătorului sau furnizorului.

### 3. Clădire Internat

#### Lucrarile propuse

- Se vor etansa rosturile verticale si orizontale ale imbinarii prefabricatelor utilizand mortare adecvate (tip Sika sau similar).
- Se curata armaturile dezvelite la planseul peste subsol in zonele strapunse de coloanele instalatiilor termice si sanitare.
- Se curata de rugina armaturile dezvelite la planseul peste parter, etaj I si etaj II in incaperile dusurilor.
- Se protejeaza armaturile dezvelite si curatate cu mortar tip Sika (sau similar) si se tencuiesc suprafetele cu mortar de ciment.
- Se va asana igrasia de la subsol.
- Se vor deschide ferestrele astupate ale subsolului.
- Se reface trotuarul din jurul cladirii. Noul trotuar va fi etans si cu panta spre exterior.
- Se reface treptele exterioare.
- Se sistematizeaza terenul din jur pentru evitarea stationarii apelor de suprafata.
- Se inlocuiesc instalatiile sanitare si termice.
- Se inlocuiesc instalatiile electrice.
- Se desface tencuiala exterioara de pe intreaga suprafata
- Se vor anvelopa peretii exteriori conform prevederilor auditului energetic.
- Se inlocuieste tamplaria existenta cu tamplarie PVC cu geam termopan
- Se inlocuieste izolatia termica la acoperis si izolatia hidrofuga.
- Se inlocuieste pizia din tabla la atic.
- Se vor monta pe acoperisul tip terasa panouri fotovoltaice a căror greutate sa nu depășească 45Kg/mp. Este interzisa fixarea acestora prin străpungerea învelitorii

Nu sunt necesare lucrări de consolidare ale elementelor de fațadă.

#### TERMOSISTEM

**Termosistemul se va realiza cu polistiren expandat, EPS 80, clasa P1. Grosimea de 10, respectiv 15cm, propuse ca variante, se va alege de catre beneficiar, avand in vedere costurile generate de investitie.**

**Suprafata de perete opac pe care va fi realizat termosistemul este de 1212mp.**

Montarea sistemului termoizolant nu va începe înainte de :

- indepartarea tencuielii si a placajelor existente
- îndepărtarea foliilor de protecție a tocurilor de la ferestre și uși
- toate suprafețele ce nu vor fi acoperite de finisaj, cum sunt sticla, lemnul, aluminiul, solbancuri, trotuare, vor fi protejate cu folii corespunzătoare
- toate suprafețele orizontale cum ar fi aticele, coronamentele zidurilor, cornișele etc. vor fi acoperite cu elemente de protecție, astfel încât să împiedice infiltrarea apei în spatele sistemului termoizolant în timpul și ulterior execuției
- toate tocurile de ferestre și uși vor fi montate, precum și toate elementele ce penetrează sistemul cum sunt conducte, suporturi etc.
- străpungerile sistemului termoizolant să fie proiectate și executate astfel încât să asigure etanșarea corespunzătoare

- verificarea eliminării umidității ascensionale, a sărurilor etc.

Sistemul de izolare termica si finisare a fatadelor trebuie ales ca sa corespunda din punct de vedere al protectiei termice, acustice, incendii si la intemperii.

Executarea lucrarilor de izolare termica se face respectandu-se prevederile cuprinse in normele tehnice de folosire specifice fiecarui material termoizolant (standard de produs, agremente tehnice, norme tehnice de produs, marci de fabricatie, etc.).

La punerea in opera a materialelor termoizolante se vor avea in vedere masurile de transport, manipulare si depozitare prevazute in normele tehnice ale produselor respective, precum si recomandarile producatorului pentru evitarea degradarii acestora.

La realizarea stratului termoizolant se interzice utilizarea materialelor degradate (cu sparturi, grosime necorespunzatoare si neuniforme, etc.) sau cu caracteristici fizicomecanice inferioare celor prevazute in normele tehnice specifice.

### **LUCRARI LA ACOPERIS**

Reabilitarea planseelor tip terasă se concepe pentru întreaga alcătuire termo-hidroizolantă conform reglementărilor tehnice specifice.

Se va inlatura straturile de finisaj existente peste placa de beton.

**Realizarea termoizolarii se va realiza cu vata bazaltica rigida. Grosimea de 20, respectiv 40cm, propuse ca variante, se va alege de catre beneficiar, avand in vedere costurile generate de investitie.**

Se vor monta panouri fotovoltaice cu sistem propriu de lestarsa fiind interzisa fixarea acestora prin străpungerea învăluitoii

**Suprafata planseului, peste ultimul nivel, la care se fac interventiile este de 721mp.**

Se propun urmatoarele straturi

- placa de beton existenta
- beton de banta 5-12cm
- bariera de vapori – folie polietilena
- termoizolatie vata bazaltica rigida
- hidroizolatie, membrana cauciucata
- 

### **TAMPLARIE**

**Conform auditului energetic este necesar folosirea tamplariei PVC tripla cu trei foi de geam termoizolant.**

**Suprafata de spatii vitrate la care se va inlocui tamplaria este de 342mp, si reprezinta toate golurile existente.**

Operatiile necesare executarii lucrarii de inlocuire a tamplariei, sunt urmatoarele:

- Demontarea tamplariei existente, evacuarea acesteia si montarea tamplariei PVC;
- Montarea pervazelor de interior PVC;
- Montarea pervazelor exterior ;
- Reparatii glafuri interior .

Usile si ferestrele exterioare vor fi executate din profile de PVC cu geam termoizolant.

Grosimea profilului tamplariei de PVC este cea rezultata din calcul pe baza desenelor de executie astfel incat sa reziste la incarcările date de vint, miscarea seismica a structurii de rezistenta a constructiei, variatiilor de temperatura si dilatare si altor incarcari date de conditiile normale de exploatare ale cladirii.

Profilele sunt prevazute cu un sistem de garnituri elastice ce permit preluarea eforturilor bidimensionale.

Sistem propriu de drenare, prin dirijarea controlata a condensului si a apei catre exteriorul constructiei;

Sticla tamplariei va fi prevazuta cu grile de ventilatie.

Materialele se vor livra in ambalajele de origine, containere sau pachete purtand marca si identificarea producatorului sau furnizorului.

## **INSTALATII SANITARE SI TERMICE**

**Se va realiza scăderea consumului anual de energie primara din surse regenerabile, prin montarea de panouri solare, destinate pentru preparare apa calda de consum.**

### **A. Retea termica incinta**

#### **A1.Situatia existenta:**

In prezent conductele cu agent termic care pleaca din punctul termic din vecinatatea imobilului mai sus menționat si alimenteaza cu caldura si ACM corpurile existente din incinta (1.Cladire Scoala, 2.Cladire Cantina si 3.Cladire Camin).sunt in stare avansata de degradare.

#### **A2. Situatie propusa:**

Se propune refacerea integrala a retelei de distributie a agentului termic necesar incalzirii, utilizand conducte preizolate, care vine de la punctul termic si deserveste toate cladirile din incinta cu caldura agentul primar se va asigura de la regia de termoficare a orasului. Cladirile sunt racordate la sistemul centralizat de productie si furnizare a energiei termice.

Pentru asigurarea apei calde menajere se propune proiectarea unei statii de preparare apa calda menajera (ACM) care sa deserveasca cladirile aferente de mai sus . Aceasta statie se va amenaja in incinta cladirii cantinei.

Prepararea apei calde menajere se va face utilizand atat agentul primar de la punctul termic cat si bateria de panouri solare montate pe cladirea cantinei. Distributia ACM de la statia proiectata pana la fiecare cladire, se va asigura cu o noua retea de conducte preizolate in incinta.

Statie preparare apa calda care va fi alimentata cu ACM imobilele mentionate mai sus si va fi echipata dupa cum urmeaza:

- Schimbator de caldura  $Q = 400$  Kw pentru preparare agent termic apa calda menajera
- Pompe circulatie agent termic preparare acm  $Q = 30$  mch,  $H = 55$  mca – 2 buc
- Panouri solare plane pentru prepararea acm 38 buc avand dimansiune unui panou de 1,2 m x 1 m. (echipate complet)
- Chit pompare panouri solare echipat complet avand  $Q = 15$  mc/h,  $H = 7$  mca.
- Stocatoare apa  $V = 2500$  l -2 buc
- Automatizare aferenta statie de preparare apa calda menajera
- Materiale : tevi , vane , fittinguri etc.

### **B. Instalatii termice interioare**

#### **B1.Situatia existenta:**

In prezent distributia interioara si corpurile statice (radiatoare) aferente 1.Cladire Scoala , 2.Cladire Cantina si 3.Cladire Cămin sunt in stare avansata de degradare.



## **B2. Situatia propusa**

1. Cladire Scoala Sp+P+2E Scd= 4308 mp. Din punctul termic existent se va propune inlocuire distributiei agent termic cu teava de otel neagra avand diametre de la ½ " la 3 " si se vor inlocui toate corpurile statice ( radiatoare) existente cu unele noi.

2. Cladire Cantina P+1 E Scd= 1534 mp. Din punctul termic existent se va propune inlocuire distributiei agent termic cu teava de otel neagra avand diametre de la ½ " la 2 " si se vor inlocui toate corpurile statice ( radiatoare) existente cu unele noi

3. Cladire Camin Sp+P+3 E Scd= 3051 mp. Din punctul termic existent se va propune inlocuire distributiei agent termic cu teava de otel neagra avand diameter de la ½ " la 3 " si se vor inlocui toate corpurile statice ( radiatoare) existente cu unele noi.

## **C . Instalatii sanitare interioare**

### **C1.Situatia existenta:**

In prezent conductele de apa rece , apa calda cat si canalizarea aferente 1.Cladire Scoala , 2.Cladire Cantina si 3.Cladire Cămin sunt in stare avansata de degradare .

### **C2. Situatia propusa**

1. Cladire Scoala Sp+P+2E Scd= 4308 mp. Toate coloanele si distributiile de alimentare cu apa calda, rece si canalizare a obiectelor sanitare existente se vor schimba in totalitate. Pentru alimentarea cu apa rece si apa calda se vor folosi tevi din polipropilena reticulara iar pentru canalizare tevi de PP .

2. Cladire Cantina P+1 E Scd= 1534 mp. Toate coloanele si distributiile de alimentare cu apa calda, rece si canalizare a obiectelor sanitare existente se vor schimba in totalitate. Pentru alimentarea cu apa rece si apa calda se vor folosi tevi din polipropilena reticulara iar pentru canalizare tevi de PP .

3. Cladire Cămin Sp+P+3 E Scd= 3051 mp. Toate coloanele si distributiile de alimentare cu apa calda, rece si canalizare a obiectelor sanitare existente se vor schimba in totalitate. Pentru alimentarea cu apa rece si apa calda se vor folosi tevi din polipropilena reticulara iar pentru canalizare tevi de PP .

## **INSTALATII HIDRANTI INTERIORI**

### **Situatia existenta**

La ora actuala exista o instalatie de hidranti interiori la urmatoarele cladiri:

1. Cladire Scoala,
2. Cladire Cantina,
3. Cladire Cămin

### **Situatia propusa**

Se mentine necesitatea pentru instalatia de hidranti interiori la cladirile mentionate. Pe fiecare corp de cladire enumerat mai sus se va prevedea sistem de hidranti interiori avand debit de Q=2,1 l/s. Sistemul de hidranti este compus din statie de pompare aferenta compusa din: grup pompare incendiu Q=2.1l/s, H= 45 mCA, rezervor V=1500l, tevi, fittinguri armaturi etc si hidranti interiori + distributia de alimentare cu apa aferenta .

Asigurarea apei necesare pentru hidrantii interiori (2,5l/s timp de 10') este rezolvata prin amplasarea la parterul fiecarei cladiri dotate cu o astfel de instalatie, a unui rezervor de apa cu capacitatea de 1500l si a unei statii de pompare pentru asigurarea presiunii.

## INSTALATII ELECTRICE

Documentatia ce urmeaza trateaza:

- Alimentarea cu energie electrica;
- Sisteme de pozare a cablurilor;
- Instalatii de iluminat normal;
- Instalatii de iluminat de siguranta;
- Instalatii de prize si racorduri;
- Instalatii de forta;
- Instalatii de legare la pamant;
- Instalatii de protectie impotriva trasnetelor;
- Instalatii de protectie impotriva supratensiunilor;

Documentatia elaborata in continuare are la baza solicitarile tehnico-economice primite ca tema de proiectare din partea biroului de arhitectura, in concordanta cu solicitarile beneficiarului.

### 1. Alimentarea de baza cu energie electrica

Alimentarea cu energie electrica se va face din tabloul general din tabloul general TDRI, aferent postului de transformare, dupa cum urmeaza:

- Cladire Scoala si Cladire Internat sunt alimentate din Tabloul General amplasat in Casa Scarii aferenta Cladirii Scoala.

- Cladirea Cantina este alimentata din Tabloul General amplasat in postul trafo existent.

Pozitia acestor tablouri ramane neschimbata.

Pentru fiecare obiectiv, datele de consum sunt următoarele :

#### 1. Internat :

Putere instalata (Pi)	123kW;
Putere simultan absorbita (Psa)	61.5kW;
Coeficient de simultaneitate (Cs)	0.5;
Curent maxim absorbit (Ima)	98.63A;

#### 2. Cantina :

Putere instalata (Pi)	133.20kW;
Putere simultan absorbita (Psa)	79.92kW;
Coeficient de simultaneitate (Cs)	0.6;
Curent maxim absorbit (Ima)	128.18A;

#### 3. Scoala :

Putere instalata (Pi)	223.2kW;
Putere simultan absorbita (Psa)	111.60kW;
Coeficient de simultaneitate (Cs)	0.5;
Curent maxim absorbit (Ima)	178.98A;

Datele energetice generale, la nivelul postului de transformare sunt urmatoarele :

Putere instalata (Pi)	555.40kW;
Putere simultan absorbita (Psa)	241.94kW;
Coeficient de simultaneitate (Cs)	0.8;
Curent maxim absorbit (Ima)	388.02A;

Din blocul de masura si protectie se va alimenta tabloul general de distributie printr-o coloana formata din cablu de energie electrica, cu intarziere marita la propagarea focului, de tip NYY-J, 0.6/1kV, pozat pe sistemul de jgheaburi metalice.

Sistemul de tratare a neutrilor va fi de tip TN-S, separarea neutrilor de lucru fata de cel de protectie făcându-se in tabloul general de distributie.

## 2. Alimentare stație de pompe incendiu

Tabloul statiei de pompe incendiu pentru fiecare din cele trei cladiri, se va alimenta din tabloul electric general TDRI, înainte de intrerupatorul general, cu cablu rezistent la foc 90 min, pozat pe plafon, prin piese prefabricate rezistente la foc, cu aceeași rezistentă ca și a cablului.

## 3. Tablouri electrice

Tablourile electrice se refera la tabloul general de distributie, tablourile secundare de distributie si tablourile de automatizare.

Tabloul general de distributie – TDRI - SDS se va executa conform schemelor electrice desfasurate sau monofilare și specificatiilor tehnice. TDRI - SDS va fi prevazut cu un intrerupator general format dintr-un separator de putere cu camera de stingere cu declansator electronic reglabil  $I_r=(0.6-1)I_n$ .

In tabloul general se va monta un descarcator de supratensiuni 3P+N, clasa 1+2 (B+C) de protectie, avand nivelul de protectie  $U_p=1.5kV$ . Descarcatorul se va lega la o bara de PE in tablou separata de cea a circuitelor electrice. Sectiunea minima de legare a descarcatorului la bara de PE este de 16mm<sup>2</sup>.

Tablourile electrice secundare se vor prevedea cu descarcatoare de protectie medie, clasa 2 (C), montate in tabloul electric secundar. Se va cere furnizorilor de echipamente (UPS-uri, chiller, centrala telefonica, centrala de alarma-antiefractie, centrala de detectie incendiu, etc) sa echipeze cutiile de distributie cu descarcatoare de supratensiuni cu protectie fina (clasa D).

Tabloul electric general de distributie se va echipa cu set de bare de distributie de cupru, pentru alimentarea intreruptoarelor de putere secundare. Barele de Cu vor fi etichetate (L1,L2,L3,N,PE).

Circuitele electrice prevazute in proiect se vor proteja cu intreruptoare magnetotermice, cu protectie diferentiala  $I_d=30mA$ , conform schemei desfasurate a tabloului electric.

Tablourile electrice se vor executa in cofrete metalice sau de policarbonat avand grade de protectie indicate in specificatiile tehnice regasite in anexele acestui proiect.

Toate tablourile electrice trebuie livrate cu scheme monofilare sau desfasurate si cu buletinele de verificare si de testare, conform SR EN 60439-1.

Toate circuitele electrice se vor proteja prin protectii magnetotermice calibrate la o valoare de  $(0.6-0.8)I_n$  al cablului electric al fiecarui circuit.

Toate materialele folosite in executia tablourilor trebuie sa fie de inalta calitate pentru care furnizorul va prezenta certificate de conformitate si de garantie.

Pentru deconectarea de urgenta a alimentarii cu energie electrica se va prevedea un buton tip ciuperca, prevazut cu cheie, montat pe fatada la intrarea in cladire.

#### **4. Sisteme de pozare a cablurilor**

Cablurile folosite in instalatia electrica sunt de cupru, cu intarziere marita la propagarea focului, cu izolatie si manta de PVC de tip CYY-F, FROR, NYYJ, pozate in tuburi PVC de protectie sau pozate pe sistemele de jgheaburi metalice.

Cablurile pozate pe elementele combustibile se vor poza in tuburi sau plinte metalice de protectie si este interzis ca acestea sa intre in contact direct cu materialul combustibil.

Jgheaburile metalice se vor monta suspendat de tavan sau prinse de perete prin elemente de prindere prefabricate, dimensionate conform specificatiilor producatorului de jgheab metalic si a coeficientului de incarcare indicat.

Este interzisa executarea de legaturi pe patul metalic de cablu sau in interiorul tuburilor de protectie a cablurilor. Legaturile electrice se vor executa numai in doze de conexiuni, montate ingropat in peretii de tencuiala sau de rigips sau montate pe placute metalice speciale pe jgheabul metalic.

Jgheaburile metalice se vor lega la centurile de impamantare sau la barele de echipotentializare prin conductor galben-verde cu sectiunea minima de 16mmp.

Prinderile, imbinarile si distantele minime care trebuie respectate fata de celelate instalatii in constructii se regasesc in normativul I7-2011.

Traseele instalatiilor electrice se vor executa numai orizontal si vertical paralel cu liniile arhitectonice iar cele orizontale ingropate se vor executa la 30cm fata de cota tavanului, paralel cu acesta. Dozele de conexiuni se vor ingropa in pereti deasemenea la cca 30 cm fata de cota tavanului.

#### **5. Instalatii lumino-tehnice**

Instalatia de iluminat se refera la iluminatul normal, iluminatul de securitate la evacuare, iluminatul de securitate pentru marcarea hidrantilor interiori, iluminatul de securitate antipanica si iluminatul de siguranta pentru continuarea lucrului. Intreaga instalatie de iluminat s-a proiectat conform normativelor:

NP 061-2002 – Normativ pentru proiectarea și execuția sistemelor de iluminat artificial in cladiri;

NP062-2002. – Normativ pentru proiectarea sistemelor de iluminat rutier si pietonal;

I7-2011 – Normativ pentru proiectarea, executia, si exploatarea instalatiilor electrice aferente cladirilor.

Sistemele de sustinere a corpurilor de iluminat sunt formate din dibluri, tije metalice, lant metalic, etc. Sistemele de sustinere trebuie alese astfel incat sa poata sustine de minim de 5 ori greutatea corpului de iluminat, dar nu mai putin de 10kg.

Nivelurile de iluminat au fost calculate pentru un factor de mentinere a lampii de 0.8, la nivelul planului de lucru, adica la 0.8m fata de cota pardoselii.

##### **5.1. Iluminat de baza**

Iluminatul normal se refera la totalitatea corpurilor de iluminat si a elementelor de comanda folosite.

Iluminatul holurilor se va realiza prin corpuri echipat cu surse LED, putere absorbita 37W, 3800 lm, indice de redare a culorilor 80, temperatura de culoare 4000K, UGR <19, grad de protectie IP20/IP40, dimensiuni 597x597mm, montat incastrat in tavanul fals. Comanda se face

cu intrerupatoare cap de scara si intrerupatoare cu revenire ST, IP20, montate aparent pe peretii de rigips sau tencuiala si senzori de prezenta PT, IP44, montaj aparent, conform planselor.

Illuminatul salilor de clasa, se va realiza prin corpuri de iluminat pentru tavan casetat, echipate cu surse LED, putere absorbita 37W, 3800 lm, indice de redare a culorilor 80, temperatura de culoare 4000K, UGR <19, grad de protectie IP20\IP40, dimensiuni 597x597mm, montat aparent sau suspendat de tavanul. Comanda iluminatului se realizeaza cu intrerupatoare simple ST, IP20, montate aparent pe peretii de rigips sau tencuiala.

Pentru iluminatul local la nivelul tablelor din salile de clasa, se vor folosi corpuri de iluminat echipate cu surse LED de putere 1x40W, cu indice de radre a culorii 80, temperatura de culoare 4000K, de tip wallwasher, cu reflector asimetric, grad de protectie IP20, montate suspendat de tavan la cota +3.20 fata de cota finita a pardoselii. Comanda se realizeaza cu intrerupatoare simple ST, IP20, montate aparent pe peretii de rigips sau tencuiala.

Spatiul tehnic, vestiarele se vor ilumina prin corpuri de iluminat cu grad ridicat de protectie, echipat cu surse LED, putere 1x52W, 6600lm, L=1600mm, cu indice de redare a culorii 80, temperatura de culoare 4000K, distributie larga, dispersor de policarbonat, grad de protectie IP65, montat aparent pe tavan. Comanda se face cu intrerupatoare simple PT, IP44, montate aparent pe peretii de rigips sau tencuiala.

In grupurile sanitare se vor monta corpuri de tip plafoniera, echipate cu surse LED, putere 1x10W, 1x1058lm, indice redare a culorii 80, temperatura de culoare 3000K, IP44, montate aparent pe tavan si corpuri de tip bagheta luminoasa, echipate cu surse LED, putere 1x15W, IP44, montate aparent pe perete, deasupra oglinzilor. Comanda iluminatului se realizeaza prin senzori de prezenta, unghi de detectie 180° si 360°, montati aparent pe tavan. Montarea corpurilor de iluminat in bai se va face tinand seama de zonele de protectie din normativul I7-2011, capitolul 7.1.

Pe casele de scara iluminatul este format din corpuri de iluminat, echipat cu surse LED, putere absorbita 37W, 3800 lm, indice de redare a culorilor 80, temperatura de culoare 4000K, UGR <19, grad de protectie IP20\IP40, dimensiuni 597x597mm, montat incastat in tavanul fals. Comanda se va realiza cu intrerupatoare cap de scara si intrerupatoare cu revenire ST, IP20, montate incastat in peretii de rigips sau tencuiala.

Se vor instala si corpuri de iluminat cu senzori de miscare/prezenta pe holuri cu automatizare.

## **5.2. Instalatii de iluminat de siguranta**

Instalatiile de iluminat de siguranta se refera la iluminatul pentru continuarea lucrului si la iluminatul de securitate, care se compune din:

- iluminat de securitate pentru interventii în zonele de risc;
- iluminat de securitate pentru evacuarea din cladire;
- iluminat de securitate pentru circulatie;
- iluminat de securitate împotriva panicii;
- iluminat de securitate pentru veghe;
- iluminat de securitate pentru marcarea hidrantilor interiori de incendiu;
- iluminat de securitate de siguranta portabil.

### **5.2.1. Instalatii de iluminat de siguranta pentru continuarea lucrului**

Illuminatul de siguranta pentru continuarea lucrului este alcatuit din corpuri de iluminat integrate in iluminatul normal.

Punerea in functiune a iluminatului de siguranta pentru continuarea lucrului se face in 0.5-5s de la intreruperea sursei principale de tensiune conform tabelului 7.23.1. din I7/2011.

În camera destinată tabloului electric general și camera centralei de incendiu sunt prevăzute cu corpuri de iluminat cu grad ridicat de protecție, echipat cu surse LED, putere 1x52W, 6600lm, L=1600mm, cu indice de redare a culorii 80, temperatura de culoare 4000K, distribuție largă, dispersor de policarbonat, grad de protecție IP65, montat aparent pe tavan, echipate cu aparataj pentru iluminatul de siguranță, autonomie 180 minute în sarcină maximă, buton de autotest și semnalizare avarie.

Alimentarea corpurilor de iluminat de siguranță se va realiza prin cablu cu întârziere marită la propagarea focului, de secțiune 4x\_\_mmp, având o fază neîntreruptibilă pentru alimentarea aparatajului de siguranță, indiferent de comandă locală.

## **5.2.2. Instalații de iluminat de securitate**

### **5.2.2.1. Instalații de iluminat de securitate pentru intervenție în zonele de risc**

Iluminatul de securitate pentru intervenție este alcătuit din corpuri de iluminat integrate în iluminatul normal.

Punerea în funcțiune a iluminatului de securitate pentru intervenție se face în 0.5-5s de la întreruperea sursei principale de tensiune conform tabelului 7.23.1. din I7/2011.

În camera destinată tabloului electric general și camera centralei de incendiu sunt prevăzute cu corpuri de iluminat cu grad ridicat de protecție, echipat cu surse LED, putere 1x52W, 6600lm, L=1600mm, cu indice de redare a culorii 80, temperatura de culoare 4000K, distribuție largă, dispersor de policarbonat, grad de protecție IP65, montat aparent pe tavan, echipate cu aparataj pentru iluminatul de siguranță, autonomie 180 minute în sarcină maximă, buton de autotest și semnalizare avarie.

Alimentarea corpurilor de iluminat de siguranță se va realiza prin cablu cu întârziere marită la propagarea focului, de secțiune 4x\_\_mmp, având o fază neîntreruptibilă pentru alimentarea aparatajului de siguranță, indiferent de comandă locală.

### **5.2.2.2. Instalații de iluminat de securitate pentru evacuare**

Iluminatul de securitate la evacuare este format din corpuri echipate cu surse LED, putere 1x4W, distanța vizualizare 15m, de tip permanent, cu pictograma indicată pe planșă, montat la 100mm suspendat față de tavan, autonomie minim 120 minute, grad de protecție IP40, montate conform planșelor, pentru dirijarea sensului de evacuare. Corpurile de iluminat de siguranță se vor alimenta OBLIGATORIU din circuite separate față de cele pentru iluminatul normal, pozate în tuburi PVC de protecție separate fără de circuitele normale. Corpurile de iluminat pentru securitate la evacuare se vor monta deasupra ușilor de evacuare, pe holurile de evacuare suspendat de tavan. Luminoblocurile se echează cu pictograme pentru dirijarea sensului de evacuare, conform planșelor acestui proiect.

Pe holuri de circulație și pe casele de scara, iluminatul de securitate pentru evacuare este format din corpuri de iluminat, echipate cu surse LED, putere 1x6.6W, 348lm, D=85mm, de tip permanent, autonomie minim 2h, grad de protecție IP20, montat încadrat în tavanul fals. Nivelul de iluminare minim pe căile de evacuare va fi de 1 lx.

Proiectarea și executarea instalațiilor electrice se vor baza pe prevederile Normativului de proiectare și executare a instalațiilor electrice aferente clădirilor, indicativ I7/2011.

Se va realiza **Iluminatul pentru evacuare din clădire, conform I7/2011, art. 7.23.7.2 va avea următoarele caracteristici:**

Corpurile de iluminat pentru evacuare trebuie amplasate astfel încât să se asigure un nivel de iluminare adecvat (conform reglementărilor specifice referitoare la proiectarea și executarea sistemelor de iluminat artificial din clădiri) lângă fiecare ușă de ieșire și în locurile unde este necesar să fie semnalizat un pericol potențial sau amplasamentul unui echipament de siguranță, după cum urmează:

- la fiecare ușă de ieșire destinată a fi folosită în caz de urgență;
- la fiecare schimbare de direcție;
- lângă fiecare echipament de intervenție împotriva incendiului (stingătoare).

Timpul de punere în funcțiune 5 sec, durata de funcționare de 2 ore, conform art. 7.23.1 din Normativul I7/2011

Corpurile de iluminat vor fi echipate cu buton de test și LED pentru semnalizarea stării de funcționare sau avarie.

Beneficiarul are obligația de a verifica lunar funcționarea și autonomia luminoblocurilor pentru iluminatul de securitate la evacuare.

#### **5.2.2.3. Instalații de iluminat de securitate pentru circulație**

Nu este cazul

#### **5.2.2.4. Instalații de iluminat de securitate împotriva panicii**

Iluminatul de securitate împotriva panicii este format din corpuri de iluminat integrate în iluminatul normal. Acesta se va realiza pentru fiecare clădire în parte.

Punerea în funcțiune a iluminatului de securitate antipanica se va realiza în 5s de la întreruperea sursei principale de tensiune, conform conform tabelului 7.23.1. din I7/2011.

În încăperile cu suprafața mai mare de 60mp au fost prevăzute corpuri de iluminat cu grad ridicat de protecție, echipate cu surse LED, putere 1x44W, 6180lm, L=1600mm, cu indice de redare a culorii 80, temperatura de culoare 4000K, distribuție largă, dispersor de policarbonat, grad de protecție IP65, montat aparent pe tavan, echipate cu aparataj pentru iluminatul de siguranță, autonomie 60 minute în sarcină maximă, buton de autotest și semnalizare avarie.

Alimentarea corpurilor de iluminat de securitate pentru circulație se va realiza prin cablu cu întârziere marită la propagarea focului, de secțiune 4x\_\_\_mmp, având o fază neîntreruptibilă pentru alimentarea aparatajului de siguranță, indiferent de comanda locală.

#### **5.2.2.5. Instalații de iluminat de securitate pentru veghe**

Nu este cazul.

#### **5.2.2.6. Instalații de iluminat de securitate pentru marcarea hidranților interioari de incendiu**

Iluminatul de securitate pentru marcarea hidranților interioari de incendiu este destinat identificării hidranților în lipsa iluminatului normal.

Punerea în funcțiune a iluminatului pentru marcarea hidranților interioari se face în 5s de la întreruperea sursei principale de tensiune conform tabelului 7.23.1. din I7/2011.

Iluminatul de securitate pentru marcarea hidranților este format din corpuri de iluminat cu acumulatori, cu autonomie minim 1h. Corpurile de iluminat pentru marcarea hidranților vor fi echipate cu pictograma pentru semnalizarea hidranților și sunt amplasate în locurile indicate pe planșe, deasupra fiecărui hidrant interior la maximum 2m față de acesta.

Beneficiarul are obligația de a verifica lunar funcționarea și autonomia luminoblocurilor pentru iluminatul de securitate pentru marcarea hidranților.

### **6. Instalații de forță și prize**

Instalațiile de prize și racorduri se referă la distribuția energiei electrice pentru diferiți consumatori, conform poziționării lor în planșele acestui proiect.

S-au prevazut prize monofazice si trifazice pentru toti consumatorii prezenti in tema de proiectare. In cazul in care pe parcursul executiei apar consumatori noi, solutia de alimentare cu energie electrica se va stabili impreuna cu proiectantul.

In bai s-au prevazut circuite separate pentru alimentarea uscatoarelor de maini. Pozitionarea circuitelor se face tinand seama de prevederile normativului I7-2011, capitolul 7.1.

Toate prizele vor fi prevazute OBLIGATORIU cu contact de protectie si cu elemente de protectie mecanica.

Racordurile de forta vor fi prevazute cu conductor de legare la pamant OBLIGATORIU - L+N+PE pentru circuitele monofazice, respectiv 3L+N+PE pentru circuitele trifazice. Cablurile se vor poza in tuburi PVC de protectie, respectiv in canale metalice sau de PVC pentru cabluri, conform descrierilor din proiect.

Instalatia de prize in salile de clasa este formata din prize duble, ST, IP20, 2P+PE, 16A, standard german, cu protectie mecanica, montate incastrat in peretii de rigips sau tencuiala, la cota recomandata de +2.05m fata de cota finita a pardoselii.

Pe holuri si in apropierea accesului in incaperi au fost prevazute prize simple ST, IP20, 2P+PE, 16A, standard german, montate incastrat la cotele indicate, pentru curatenie.

Se va acorda o atentie sporita in zonele cu umezeala ridicata (bai, centrala termica, exterior). Se vor respecta la montaj prevederile normativului I7\2011, cu privire la volumele permise pentru montarea prizelor si dozelor.

## **7. Instalatii de protectie**

Instalatiile de protectie se refera la instalatiile de legare la pamant – priza principala de pamant, instalatiile exterioare de protectie impotriva trasnetelor si legaturile de echipotentializare intre partile metalice ale constructiei si instalatia principala de legare la pamant.

### **7.1. Instalatii de legare la pamant**

Pentru protectia personalului aferent cladirii si a echipamentelor electrice s-a prevazut o instalatie principala de legare la pamant formata din platbanda de otel zincat de 40x4mm, cu grad de zincare minim de 70um, pozata perimetral cladirii, ingropata in pamant la cota de -0.8m fata de cota finita a ternului sistematizat. Centura de impamantare se va poza la 1m fata de cota fundatiilor.

Perimetral cladirii se vor prevedea rezerve de platbanda, conform plaselor, pentru racordul diferitelor elemente la priza de pamant – coborari paratrasnet, grup electrogen, posturi de transformare, etc.

Perimetral cladirii se vor prevedea rezerve de conductor rotund, conform plaselor, pentru racordul diferitelor elemente la instalatia de legare la pamant – coborari paratrasnet, grup electrogen, posturi de transformare, etc.

Instalatia de legare la pamant se va lega impreuna cu instalatia de legare la pamant pentru punctul de conexiune, pentru a nu exista diferente de potential.

Instalatiile de legare la pamant pentru fiecare corp de cladire se vor interconecta pentru a nu exista diferente de potential.

Tabloul general de distributie se va lega la centura principala de legare la pamant printr-o bara de egalizare a potentialelor, prin conductor flexibil, de sectiune indicata in schema desfasurata a tabloului electric.

Instalatia de legare la pamant se va masura si trebuie sa aibe o valoare impusa de maxim 1Ω. In cazul in care valoarea impusa nu este obtinuta se va consulta proiectantul pentru stabilirea solutiilor tehnice pentru imbunatatirea instalatiei.

Instalatia de legare la pamant se va realiza pentru fiecare cladire in parte.



## **7.2. Instalatii de protectie impotriva trasnetelor**

Pentru instalatia exterioara de protectie impotriva trasnetelor aferenta fiecarui corp de cladire, se va prevedea o instalatie de protectie impotriva trasnetelor de tip "cusca Faraday", formata din conductor rotund de otel zincat, diametru de 10mm, montat aparent pe acoperis, pozat pe elemente prefabricate de PVC, umplute cu beton antiinghet, pozat aparent pe invelitoare. Elementele de sustinere ale conductorului rotund se vor poza la o distanta de 1m si se vor suplimenta la schimbarile de directie si la intersecțiile între conductoare.

Nivelul de protectie calculat este Intarit II. Reteaua de captare va fi formata din ochiuri de conductor rotund de 10x10mm, avand coborari la instalatia de legare la pamant formate din conductor de otel zincat de diametru 10mm, cu distanta medie între coborari de 10m, pozat aparent pe fatada cladirii prins cu cleme izolatoare cu o distanta de 1m între prinderi. Fiecare coborare a paratrasnetului se va racorda la instalatia principala de legare la pamant prin piese de separatie, semnalizate corespunzator.

Protectia aticului se va face prin conductor rotund de otel zincat prins de atic prin cleme de egalizare a potentialelor. Conductorul se va poza peste atic 1m peste cota finita a aticului.

Conductorul de otel zincat va fi prevazut cu piese de dilatare, montate la o distanta maxima de 20m, format din conductor de aluminiu, in forma de S, conform detaliilor prezente in acest proiect.

Pentru protectia echipamentelor montate pe acoperis (centrale de tratare aer, ventilatoare, chillere, luminatoare, etc.) se vor prevedea tije de aluminiu, montate pe suporti de beton antiinghet, de lungime indicata in planse. Tijele de protectie trebuie sa depaseasca cu minim 2m echipamentul protejat. Tijele de protectie vor fi sustinute de elementele protejate prin elemente izolatoare, montate conform indicatiilor producatorului.

## **7.3. Instalatii de echipotentializare**

Instalatiile de echipotentializare se refera la legaturile suplimentare la instalatiile de legare la pamant a tuturor maselor metalice care nu sunt sub tensiune, dar pot ajunge accidental sub tensiune.

Jgheburile metalice se vor racorda la barele de egalizare a potentialelor montate in tavanele false sau in doze de echipotentializare, prin conductor MYF galben-verde, cu sectiune de 16mmp, pozate in tuburi PVC rigide si flexibile de protectie. Intre bucatile de jgheab metalic se vor executa legaturi formata din conductor si papuci pentru asigurarea continuitatii între bucatile de jgheab metalic.

In camerele centralei termice si a statiei pompe incendiu se vor prevedea bare de cupru pentru egalizarea potentialelor, la care se vor racorda prin conductor flexibil galben-verde MYF, avand sectiunea de 16mmp toate circuitele de incalzire si racire, distributie apa calda, vase de expansiune, centrale termice, carcusele metalice ale pompelor, robineti, etc. Legarea la instalatiile de echipotentializare se face prin coliere metalice de legare la pamant dupa indepartarea vopselii elementelor metalice si verificarea asigurarii continuitatii între legaturi si elementele metalice.

Se vor lega la pamant prin bare secundare de echipotentializare teville metalice ale instalatiei de hidranti interiori, usile metalice ale incaperilor, barele de echipotentializare ale rack-urilor, precum si toate masele metalice care pot ajunge accidental sub tensiune.

## **8. Instalatii de voce-date**

Conexiunea cu furnizorii de servicii se va realiza printr-un traseu de fibra optica, single mode, pozat îngropat in pamant protejat in tub gofrat de protectie pana la limita de proprietate.

Distributia retelelor de voce-date se va face in cladire prin cabluri de date ecranate, cat. 6, 500MHz, de tip S/FTP, pozate pe jgheaburi metalice sau in tuburi PVC de protectie.

Prizele de conexiuni vor fi ecranate si se vor monta incastrat in peretii de tencuiala sau de rigips sau in plinte PVC. Elementele de conectica vor fi ecranate, cat. 6, minim 500MHz.

Rack-urile de conexiuni se vor echipa conform specificatiilor tehnice si se vor echipa cu barete de alimentare, cu protectie la supratensiuni de clasa D si cu barete de echipotentializare verticale pentru conexiunile la bara de echipotentializare ale echipamentelor pasive si active.

Rack-urile de conexiuni se vor echipa cu patch-paneluri de 24p, separate pentru prizele LAN si prizele de telefonie, cu elemente de conexiune cat. 6, 500MHz, montate orizontal. Cofretele se vor echipa cu organizare verticale pe fiecare latura si organizare orizontale.

Alimentarea cu energie electrica a rack-urilor de echipamente se va realiza din plecari distincte din tablourile de distributie cele mai apropiate, prin cablu cu intarziere marita la propagarea focului, de tip NYY-J, pozat in tuburi PVC de protectie sau pe jgheaburi metalice.

Intregul sistem e proiectat astfel incat sa asigure intre fiecare punct de distributie si priza RJ45 o lungime maxima de 90m.

Executantul are obligatia de a testa si certifica reseaua in conformitate de legislatia in vigoare si solicitarile departamentului IT al beneficiarului.

Infrastructura de date s-a proiectat si se va executa astfel incat de asigure o rezerva de minim 20% din intregul sistem.

Instalatia de voce-date se va realiza pentru fiecare cladire in parte.

Echipamentele active (switch-uri, routere, centrale telefonice, acces-pointuri wireless, servere, etc.) nu fac obiectul acestui proiect.

Pentru climatizare se va instala o unitate de climatizare (tip split) in camera tehnica unde este montat rack ul de curenti slabi (centrala de semnalizare).

## **9. Instalatii de detectie si semnalizare incendiu**

Conform prevederilor Normativului P118/3-2015 este obligatorie prevederea unei instalatii automate de semnalizare a incendiilor.

Tipul instalatiei de detectare semnalizare incendiu, conform articol 3.3.2. din P118/3-2015 va fi cu acoperire totala.

Instalatia de detectie si semnalizare incendiu este de tip adresabil, formata dintr-o centrala de detectie incendiu, butoane adresabile de alarmare, detectoare optice de fum montate pe tavan si in tavanul fals, detectoare optice-termice cu functie SI/SAU, elemente optice si acustice pentru semnalizarea incendiului.

Functiile de baza ale sistemului:

- Detectia, semnalizarea si alarmarea in caz de incendiu;
- Confirmare/infirmare stari de alarma;
- Configurare elemente de detectie;
- Pornire/oprire manuala elemente semnalizare;
- Testare manuala si autotestare;
- Detectare a dublarii de adrese;
- Afisarea starii tuturor elementelor;
- Autocompensare elemente datorita incarcarii cu praf;
- Panou repeter montat la receptie;
- Iesiri pe releu pentru comanda diferite elemente;
- Memorie 4000 evenimente.

Pentru detectia incendiului sau a unui inceput de incendiu se vor folosi detectoare optice de fum, montate aparent pe tavan si in tavanul fals, adresabile si detectoare optice de fum

montate in tavanul fals, cu indicatoare cu LED pentru semnalizarea starii de functionare si alarma si detectoare optice-termice cu functie SI/SAU, montate aparent pe tavan.

Semnalizarea incendiului se va face prin declansatoare manuale, adresabile si sirene interioare adresabile, cablate in bucla de detectie si o sirena exterioara conventionala, cablata individual pe iesirea dedicata pentru sirena. Pe caile de evacuare se vor monta declansatoare rosii pentru semnalizarea incendiilor, la cotele indicate pe planse, amplasate astfel incat distanta dintre orice punct din cladire si un declansator sa nu depaseasca 30m. Butoanele de alarmare in caz de incendiu vor fi prevazute cu elemente de izolare a buclei, pentru a nu afecta intreaga bucla in caz de defect.

Pentru centralizarea si programarea sistemului de detectie si semnalizare incendiu se va folosi o centrala adresabila 6 bucle, expandabila la minim 10 bucle, 128 adrese pe bucla, afisaj grafic TFT, color, afisaj zone 20 pana la 40 LED-uri, 4 iesiri supervizate de sirena/pompieri, 2 iesiri supervizate si 2 nesupervizate dedicate pentru alarma si defect, 3 interfete USB pentru programare PC, imprimanta si salvare configuratie, o interfata TCP/IP pentru monitorizare IP, spatiu pentru 2 acumulatori de 12V/17Ah.

Alegerea detectoarelor si declansatoarelor manual de alarmare s-a realizat tinandu-se cont de articolul 3.6 si tabelul 3.2.

Inaltimea tavanului este sub 6m pentru salile de clasa si restul incaperilor, iar detectoarele alese sunt detectoarele optice de fum.

Aria maxima de detectare a unui detector de fum s-a ales tinand cont de tabelul 3.3:

- suprafata mai mica de 80mp, inaltimea mai mica de 6m, unghiul de inclinatie al tavanului  $\alpha < 20^\circ$ , rezulta aria maxima protejata de 80mp.

Inaltimea tavanului este peste 6m pentru sala de sport, iar detectoarele alese sunt detectoarele optice de fum.

- suprafata mai mare de 80mp, inaltimea mai mare de 6m, unghiul de inclinatie al tavanului  $\alpha > 20^\circ$ , rezulta aria maxima protejata de 80mp;

Distribuirea numatului de detectoare pe suprafata salii de sport s-a realizat formand diviziuni egale ale suprafetei astfel:

- cu lungimea de 5.8m si latimea de 5.8m;

Pentru a stabili distanta maxima orizontala (DH) de la un punct al tavanului la cel mai apropiat detector de fum punctual (SR EN 54-7) s-a calculat cu formula:

$$D_H = \sqrt{2.9^2 + 2.9^2} = \sqrt{16.82} = 4.1m$$

Analizand tabelul 3.4, pentru aria maxima de 80mp supravegheata de un detector de fum, la unghiul  $\alpha > 20^\circ$ , distanta maxim orizontala DH este de 8.2m.

Camera in care se monteaza centrala de incendiu se va prevedea cu iluminat de siguranta pentru continuarea lucrului, conform I7-2011, pereti si usa rezistenta la foc conform P118/3 din 2015.

Cablarea sistemului de detectie incendiu se va realiza cu cablu antifoc de tip JE-H(St)H 2x2x0.8mm, E30, conductoare masive de cupru, manta cu intarziere la propagarea flacarii si fara eliberare de halogen culoare portocaliu. Cablurile se vor poza pe jgheab metallic sau aparent pe tavan, protejate mecanic in tuburi PVC de protectie, rigide.

Alimentarea cu energie electrica este realizata dintr-un circuit separat, cu o protectie magnetotermica P+N, 16A, cu modul diferential. Pentru asigurarea alimentarii in caz de lipsa tensiune este prevazut un acumulator in centrala de incendiu de 12V/17Ah si un acumulator de

24V/4Ah in cofretul sirenei exterioare, care vor asigura autonomia de operare de 48h in functie de stand-by si 1h in functie de alarma.

Sistemul de detectie la incendiu nu se refera la sisteme de detectie si stingere cu gaze inerte pentru salile serverelor si arhive. Aceste sisteme se vor proiecta separat si nu fac obiectul acestui proiect. Starile si alarmele se vor prelua in sistemul adresabil de detectie si semnalizare incendiu.

#### **10. Instalatii de televiziune in circuit inchis (CCTV)**

Pentru inregistrarea evenimentelor se va prevedea un sistem de supraveghere video in circuit inchis, centralizat in RACK-ul de curenti slabi.

Instalatiile CCTV se vor monta in cladirile liceu si internat.

Instalatiile contin camere de inalta rezolutie de exterior, IP, rezolutie megapixel, switch-uri, inregistrator video digital tip NAS (Network attached storage) si statie de lucru cu monitor pentru supraveghere.

Cablarea sistemului se va face dupa cum urmeaza:

- Toate camerele vor fi conectate cu cablu SFTP Cat.7, alimentarea se va face prin acelasi cablu prin PoE;
- cablu 3x2.5 mm<sup>2</sup>, pentru alimentarea rackului si a UPSului;
- cablurile vor fi pozate pe jgheaburi metalice (cu separator fata de cele de curenti tari) sau in tuburi PVC rigide fixate cu bride metalice;
- elementele sistemului vor fi etichetate, informatiile de pe eticheta permitand identificarea

Alimentarea cu energie electrica se va realiza dintr-un circuit separat din tabloul electric, cu o protectie magnetotermica 2P, 16A, cu modul diferential. Pentru alimentarea de rezerva se va prevedea o sursa neinteruptibila de tensiune - UPS, rack-abil, cu o autonomie minima de 15 minute.

In camera portarului si in camera de security se va monta un calculator complet echipat pentru a monitoriza intreg sistemul. Acest lucru se va rezolva in grija beneficiarului.

#### **b) Descrierea dupa caz, si a altor categorii de lucrari incluse in solutia tehnica**

Lucrarile de interventie cuprind si lucrari suplimentare datorate lucrarilor propuse. Astfel avem:

- Lucrari de finisari interioare in zona ferestrelor datorate schimbarii tamplariei
- Lucrari de finisari interioare datorate lucrarilor de instalatii sanitare, termice si electrice
- Lucrari exterioare, in cadrul incintei, datorate interventiilor pe partea de instalatii si I.S.U.

Aceste lucrari nu sunt incluse in costurile eligibile ale investitiei. Lucrarile prezentate sunt tratate la cheltuieli neeligibile.

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

Conform expertizei tehnice construcțiile studiate se încadrează la clasa de risc seismic R<sub>s</sub>III. Acest lucru înseamnă că la acțiunile seismice, clădirile susceptibile de avariere moderată la acțiunea cutremurului de proiectare corespunzător Stării Limită Ultime, care poate pune în pericol siguranța utilizatorilor.

Rezistența la foc este dată de calitatea materialelor folosite pentru realizarea investiției.

Vata bazaltică rigidă este un produs incombustibil, nu întretine arderea și nu emana gaze nocive sub acțiunea focului. Nu este afectată de radiațiile solare, acțiunea vântului. Vata minerală are o durabilitate ridicată. Vata nu corodează și nu este corodată, nu este atacată de ciuperci și microorganisme, nu constituie hrană pentru insecte și rozătoare și nici nu putrezeste.

Sistemul de izolare a clădirii va fi realizat cu polistiren expandat ignifugat și grafitat, clasa de reacție la foc B-s1, d0. Stingerea incendiului se va face numai cu CO<sub>2</sub>, praf chimic, spuma chimică, nisip. Apa se utilizează numai pentru protecție prin răcire.

Durata de viață declarată a EPS este de 25 de ani, chiar și pentru termosistemele agrementate în România, în condițiile în care vechimea termosistemelor existente în Europa este de peste 40 de ani. La nivel european există peste 200 milioane de clădiri izolate cu polistiren expandat ignifugat conform statisticilor EUMEPS.

**d) Informații privind interferențe cu monumente istorice de arhitectură sau situri arheologice pe amplasament**

Construcțiile studiate nu sunt monumente istorice, nu sunt în interferență cu monumente istorice, nu avem de-a face cu situri arheologice, sau arii naturale protejate.

**e) Caracteristicile tehnice și parametrii specifici investiției rezultate în urma realizării lucrărilor de intervenție**

Nr crt	IMOBIL	Regim de înălțime	Supraf. constr.	Supraf. desfă.	Clasa de risc seismic	Ep (kWh/an)	CO <sub>2</sub> (Kg/an)
1.	Clădire Școală	Sp+P+2E	1095 mp	4307.72 mp	III	223168.12	49905.92
2.	Clădire Cantina	P+1E	799 mp	1534.26 mp	III	138070.23	27825.16
3.	Clădire Internat	Sp+P+3E	713 mp	3051 mp	III	285854.40	58541.18

**Prin implementarea investiției, mai mult de 17% din energia totală o să provină din surse regenerabile de energie.**

## 5.2 Necesarul de utilități rezultate, inclusiv estimări privind depășirea consumurilor inițiale

În cele ce urmează se prezintă rezultatele pe ansamblul celor trei corpuri de clădire, rezultatele pentru fiecare corp de clădire sunt prezentate în auditul fiecărei clădiri.

Prin reabilitarea termică nu se necesită branșamente sau recorduri întrucât cele existente satisfac necesarul:

- Branșament apă Dn150 furnizează 20l/s.
- Puterea instalată de energie electrică este de 555kw, față de o putere absorbită de 242kw.

Aceste valori depășesc cu mult consumul necesar.

### Consumuri de utilități

	Apă rece [mc/lună]	Apă caldă menajera [mc/lună]	Căldură [cal/lună]	Electricitate [kwh/lună]
<b>Clădire nereabilitată</b> (conform facturi existente anul curent existente la liceu)	287	837	2326	9800
<b>Clădire reabilitată</b>	712	412	737	9466

## 5.3 Durata de realizare și etapele principale

NrCrt	Descriere activități / subactivități	Perioada de implementare a proiectului																	
		L01	L02	L03	L04	L05	L06	L07	L08	L09	L10	L11	L12	L13	L14	L15	L16	L17	L18
<b>Execuție lucrări de construcții</b>																			
1	Lucrări de Organizare de șantier																		
2	Execuția lucrărilor de construcții - arhitectură, rezistență																		
3	Execuția lucrărilor de construcții - instalații termice																		
4	Execuția lucrărilor de construcții - instalații sanitare																		
5	Execuția lucrărilor de construcții - instalații electrice																		
6	Execuția lucrărilor de construcții - lucrări exterioare																		

## 5.4 Costurile estimative ale investiției

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

Costul total pentru toate clădirile studiate este de 26.375.904,45 lei, fără TVA, respectiv 31.346.786,11 lei cu TVA, din care construcții + montaj reprezintă 19.115.400,00 lei, fără TVA, respectiv 22.747.326,00 lei cu TVA.

Devizul general, devizele pe obiecte, listele cu cantități de lucrări și listele de echipamente sunt prezentate ca anexa a prezentei documentații de avizare a lucrărilor de intervenții.

		Valoare (fara TVA)	Valoare (cu TVA)
<b>TOTALIZATOR</b>	TOTAL	26.375.904,45	31.346.786,11
	ELIGIBIL	19.269.176,65	22.911.393,36
	NEELIGIBIL	7.106.727,80	8.435.392,75
<b>CLADIRE SCOALA</b>	TOTAL	12.470.255,02	14.821.314,49
	ELIGIBIL	9.330.469,82	11.094.524,98
	NEELIGIBIL	3.139.785,20	3.726.789,52
<b>CLADIRE CANTINA</b>	TOTAL	4.876.908,95	5.795.146,22
	ELIGIBIL	3.323.188,75	3.950.874,11
	NEELIGIBIL	1.553.720,20	1.844.272,11
<b>CLADIRE INTERNAT</b>	TOTAL	8.438.016,48	10.027.363,84
	ELIGIBIL	6.123.248,08	7.280.192,98
	NEELIGIBIL	2.314.768,40	2.747.170,86
<b>STATII DE INCARCARE RAPIDA</b>	TOTAL	590.724,00	702.961,56
	ELIGIBIL	492.270,00	585.801,30
	NEELIGIBIL	98.454,00	117.160,26

- costurile estimative de operare pe durata normată de viață/amortizare a investiției.

COSTURI ENERGIE ELECTRICA	CONSUM ENERGIE [kWh/an]	PRET [lei/kWh]	PRET TOTAL [lei/an]
CLADIRE LICEU	223.168,12	0,26	58.023,71
CLADIRE CANTINA	133.070,23	0,26	35.898,26
CLADIRE INTERNAT	285.854,40	0,26	74.322,14
<b>TOTAL</b>	<b>647.092,75</b>	<b>0,26</b>	<b>168.244,12</b>

COSTURI OPERATIONALE	PRET TOTAL [lei/an]
ENERGIE ELECTRICA	168.244,12
MENTENANTA PUNCT TERMIC	4.800,00
MENTENANTA STATII POMPARE INCENDIU	3.600,00
MENTENANTA SISTEM DE DETECTIE, SEMNALIZARE SI STINGERE INCENDII	3.600,00
<b>TOTAL</b>	<b>180.244,12</b>

SC BAU PROIECT SRL  
 CUI RO1802622, J35/355/1992  
 Timisoara, str. Iosif Nemoianu nr 6A

**DEVIZ GENERAL TOTALIZATOR**  
**CRESTEREA EFICIENTEI ENERGETICE PRIN REABILITARE TERMICA CONSTRUCTII SI INSTALATII**  
**LA COLEGIUL TEHNIC "HENRI COANDA" – DALI**  
 (conținut cadru - conform HG 907/29.11.2016)

Nr. Crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fără TVA)	TVA	Valoare (cu TVA)
		Lei	Lei	Lei
1	2	3	4	5
<b>CAPITOL 1</b> Cheltuieli pentru obținerea si amenajarea terenului				
1.1	Obținerea terenului	0,00	0,00	0,00
1.2	Amenajarea terenului	0,00	0,00	0,00
1.3	Amenajări pentru protecția mediului si aducerea terenului la starea inițială	332.800,00	63.232,00	396.032,00
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protecția utilităților	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL CAPITOL 1</b>		<b>332.800,00</b>	<b>63.232,00</b>	<b>396.032,00</b>
<b>CAPITOL 2</b> Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului de investiții				
<b>TOTAL CAPITOL 2</b>		<b>1.891.000,00</b>	<b>359.290,00</b>	<b>2.250.290,00</b>
<b>CAPITOL 3</b> Cheltuieli pentru proiectare si asistenta tehnica				
3.1	Studii	10.000,00	1.900,00	11.900,00
3.1.1	Studii de teren	10.000,00	1.900,00	11.900,00
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	Documentații-suport si cheltuieli pentru obținerea de avize, acorduri si autorizații	3.100,00	0,00	3.100,00
3.3	Expertizare tehnica	12.390,00	2.354,10	14.744,10
3.4	Certificarea performantei energetice si auditul energetic al clădirilor	9.500,00	1.805,00	11.305,00
3.5	Proiectare	272.310,00	51.738,90	324.048,90
3.5.1	Tema de proiectare	0,00	0,00	0,00
3.5.2	Studiu de fezabilitate	0,00	0,00	0,00
3.5.3	Studiu de fezabilitate/documentație de avizare a lucrărilor de intervenții si deviz general	70.010,00	13.301,90	83.311,90
3.5.4	Documentațiile tehnice necesare in vederea obținerii avizelor/acordurilor/autorizațiilor	2.000,00	380,00	2.380,00
3.5.5	Verificarea tehnica de calitate a proiectului tehnic si a detaliilor de execuție	12.000,00	2.280,00	14.280,00
3.5.6	Proiect tehnic si detalii de execuție	188.300,00	35.777,00	224.077,00
3.6	Organizarea procedurilor de achiziție	0,00	0,00	0,00
3.7	Consuitanta	79.600,00	15.124,00	94.724,00
3.7.1	Managementul de proiect pentru obiectivul de investiții	54.600,00	10.374,00	64.974,00
3.7.2	Auditul financiar	25.000,00	4.750,00	29.750,00
3.8	Asistenta tehnica	99.000,00	18.810,00	117.810,00
3.8.1	Asistenta tehnica din partea proiectantului	16.200,00	3.078,00	19.278,00
3.8.1.1	pe perioada de execuție a lucrărilor	9.000,00	1.710,00	10.710,00



3.8.1.2	pentru participarea proiectantului la fazele incluse in programul de control al lucrărilor de execuție, avizat de către Inspectoratul de Stat in Construcții	7.200,00	1.368,00	8.568,00
3.8.2	Dirigenție de șantier	82.800,00	15.732,00	98.532,00
<b>TOTAL CAPITOL 3</b>		<b>485.900,00</b>	<b>91.732,00</b>	<b>577.632,00</b>
<b>CAPITOL 4</b> Cheltuieli pentru investitia de baza				
4.1	Construcții si instalații	16.342.806,00	3.105.133,14	19.447.939,14
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	489.514,00	93.007,66	582.521,66
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	2.205.377,00	419.021,63	2.624.398,63
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0,00	0,00	0,00
4.5	Dotări	0,00	0,00	0,00
4.6	Active necorporale	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL CAPITOL 4</b>		<b>19.037.697,00</b>	<b>3.617.162,43</b>	<b>22.654.859,43</b>
<b>CAPITOL 5</b> Alte cheltuieli				
5.1	Organizare de șantier	83.280,00	15.823,20	99.103,20
5.1.1	Lucrări de construcții si instalații aferente organizării de șantier	59.280,00	11.263,20	70.543,20
5.1.2	Cheltuieli conex organizării șantierului	24.000,00	4.560,00	28.560,00
5.2	Comisioane, cote, taxe, costul creditului	210.269,40	0,00	210.269,40
5.2.1	Comisiioanele si dobânziile aferente creditului băncii finanțatoare	0,00	0,00	0,00
5.2.2	Cota aferenta ISC pentru controlul calității lucrărilor de construcții	95.577,00	0,00	95.577,00
5.2.3	Cota aferenta ISC pentru controlul statului in amenajarea teritoriului, urbanism si pentru autorizarea lucrărilor de construcții	19.115,40	0,00	19.115,40
5.2.4	Cota aferenta Casei Sociale a Constructorilor - CSC	95.577,00	0,00	95.577,00
5.2.5	Taxe pentru acorduri, avize conforme si autorizatia de construire/desființare	0,00	0,00	0,00
5.3	Cheltuieli diverse si neprevăzute	4.326.561,40	822.046,67	5.148.608,07
5.4	Cheltuieli pentru informare si publicitate	8.396,65	1.595,36	9.992,01
<b>TOTAL CAPITOL 5</b>		<b>4.628.507,45</b>	<b>839.465,23</b>	<b>5.467.972,68</b>
<b>CAPITOL 6</b> Cheltuieli pentru probe tehnologice si teste				
6.1	Pregătirea 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>26.375.904,45</b>	<b>4.970.881,66</b>	<b>31.346.786,11</b>
<b>din care C (1.1+2.1+3.1+4.1+5.1+6.1)</b>		<b>19.115.500,00</b>	<b>3.631.925,00</b>	<b>22.747.425,00</b>

Data: 01.03.2023, în prețuri la cursul ENR din 1 mai 2021, 1 euro=4,9227 lei.

Beneficiar/Investitor:  
PRIMĂRIA MUNICIPIULUI TIMISOARA

Întocmit:  
SC BAU PROIECT SRL

## 5.5 Sustenabilitatea realizării investiției

### a) Impactul social și cultural

Obiectivul specific al axei este creșterea eficienței energetice în clădirile publice, îndeosebi a celor care înregistrează consumuri energetice mari. Astfel Municipiul Timișoara dorește depunerea Cererilor de Finanțare, respectiv semnarea Contractelor de finanțare, în vederea accesării fondurilor nerambursabile în cadrul PNRR și realizării obiectivelor propuse.

Astfel intervențiile propuse nu au impact social și cultural în cadrul lucrărilor propuse.

### b) Estimări privind forța de muncă ocupată prin realizarea investiției, în faza de realizare, în faza de operare.

Forța de muncă în faza de realizare – 20 de persoane

Forța de muncă în faza de operare – lucrările propuse nu implică crearea de locuri noi de muncă

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

Conform lucrărilor propuse, nu este nici un impact asupra factorilor de mediu.

## 5.6 Analiza financiară și economică aferentă lucrărilor de intervenție

### a) Prezentarea cadrului de analiză

Deoarece recomandările privind elaborarea analizei cost-beneficiu nu cer în mod obligatoriu efectuarea unei analize economice pentru proiectele investitoriale mai mici de 25 de milioane de euro, în analiza de față nu s-a inclus și acest tip de analiză.

În cadrul prezentei analize financiare am acordat o atenție specială următoarelor elemente:

- **Orizontul de timp luat în calcul pentru efectuarea analizei este de 25 de ani.** Acest orizont de timp îl justificăm sub următoarele aspecte:
  - este perioada de timp recomandată în previziunile financiare pentru analiza cost-beneficiu pentru proiectele în domeniu.
  - oferă o analiză pe o perioadă suficient de mare pentru a permite o privire de ansamblu asupra impactului pe termen lung asupra tuturor elementelor implicate în proiect: atât potențialii beneficiari, cât și toate persoanele și entitățile care sunt influențate de realizarea și funcționarea proiectului.
- **În analiza financiară s-a considerat valoarea T.V.A. este de 19%.** Aceasta nu a fost inclusă în valoarea investiției (devizul general include T.V.A.) deoarece T.V.A.-ul este recuperabil.
- **Determinarea principalilor indicatori de performanță:**
  - rata internă a rentabilității financiare a investiției (RIRF/C);

- venitul net actualizat calculat la total valoare investiție (VNAF/C);
- raportul beneficii/cost (B/C).
- Determinarea ratei de cofinanțare.
- Rata de actualizare utilizata in realizarea prezentei analize financiare este de 5%.

In cadrul analizei financiare am avut in vedere:

- Devizul general al investiției care se propune a fi realizata din
- PNRR
- Bugetul local

#### **b) Analiza cererii de bunuri și servicii**

Lucrările propuse a fi realizate în cadrul proiectului vor contribui la unul dintre cele șase obiective de mediu și sunt considerate conforme cu principiul de „a nu prejudicia în mod semnificativ” (DNSH – „Do No Significant Harm”), prevăzute în Comunicarea Comisiei - Orientări tehnice privind aplicarea principiului de „a nu aduce prejudicii semnificative” în temeiul Regulamentului privind Mecanismul de redresare și reziliență (2021/C58/01).

Potrivit Regulamentului privind Mecanismul de redresare și reziliență, principiul DNSH trebuie interpretat în sensul articolului 17 din Regulamentul (UE) 2020/852 („Regulamentul privind taxonomia”), conform căruia noțiunea de „prejudiciere în mod semnificativ” pentru cele șase obiective de mediu vizate de Regulamentul privind taxonomia

Liceul Alimentar înregistrează consumuri energetice mari. Prin implementarea măsurilor proiectului se va reduce consumul anual de energie primară și implicit vor scădea emisiile de CO<sub>2</sub>.

#### **c) Analiza financiară**

Analiza financiară constă în compararea costurilor investiționale cu beneficiile marginale (excedentele operaționale) rezultate din compararea variantei „cu utilizarea ca termosistem a polistirenului” respectiv cea cu „utilizarea ca termosistem a vatei bazaltice”.

Lucrările implicate în derularea proiectului sunt prevăzute a se desfășura într-o perioadă de 18 luni.

Costul total al investiției fără TVA este estimat la valoarea cu de **26.375.904,45 lei**, iar taxa pe valoarea adăugată este în valoare de **4.970.881,66 lei**.

Asa cum s-a menționat, acest proiect constă într-o investiție publică finanțată din fonduri europene. Ca atare, în situația cu „varianta cu polistiren”, care face obiectul prezentei analize, veniturile din exploatare sunt constituite din resurse la bugetul local sau de la bugetul de stat, respectiv fonduri europene. În același timp, există și anumite donații și sponsorizări din partea societăților comerciale și ale societății civile:

Pentru a aprecia viabilitatea de ansamblu a proiectului investițional propus, este necesar să se consolideze toate costurile și beneficiile identificate și cuantificate pentru toate entitățile implicate în proiect. Consolidarea presupune agregarea, într-un singur format, a fluxurilor financiare determinate pentru fiecare entitate. De regula, aceasta permite determinarea rezultatelor marginale ale proiectului, oferind posibilitatea evaluării valorii adăugate rezultată în urma implementării proiectului. Analiza beneficiilor nete anuale pentru întregul proiect presupune actualizarea acestora, pentru a asigura comparabilitatea beneficiilor și costurilor ce se înregistrează în perioade diferite de timp. Pentru proiectul investițional propus, am luat în considerare o rată de actualizare de de 8%.

#### d) Analiza economica

Avand in vedere statutul de monument cat si destinatia, precum si faptul ca investitia de fata nu este o investitie majora (valoarea proiectului de investitii nu depaseste 25.000.000 euro) nu este necesara o analiza economica

#### e) Analiza de riscuri

Asemenea oricărui proiect, și proiectul investițional analizat este supus amenințării unor riscuri de natură tehnică, financiară, instituțională și legală. Descrierea acestor riscuri, consecințele și modalitățile de eliminare a acestora, precum și alocarea responsabilităților în gestionarea acestora sunt prezentate în tabelul următor:

Matricea riscurilor ce afectează proiectul investițional

Categoria de risc	Descriere	Consecințe	Eliminare	Cine este responsabil de gestiunea riscului
<b>Riscuri tehnice</b>				
<i>Construcție</i>	Riscul de apariție a unui eveniment pe durata realizării investiției, eveniment care conduce la imposibilitatea finalizării acesteia în timp și la costul estimat	Întârzierea în implementare și majorarea costurilor de execuție a lucrărilor de construcție a rețelei de canalizare menajeră	Investitorul, în general, va intra într-un contract cu durată și valoare fixe. Constructorul trebuie să aibă resursele și capacitatea tehnică de a se încadra în	Investitorul
<i>Recepție investiție</i>	Riscul este atât fizic cât și operațional și se referă la întârzierea efectuării recepției investiției	Consecințe pentru ambele părți. Pentru executanții lucrării venituri întârziate și profituri	Beneficiarul nu va efectua plata întregii contravalori a lucrării până la recepția investiției	Investitorul
<i>Capacitate tehnică</i>	Executantul nu are capacitatea tehnică necesară pentru executarea lucrărilor de realizare a investiției	Imposibilitate a investitorului de a reabilita clădirea	Investitorul examinează în detaliu capacitatea tehnică și financiară a executantului	Executantul

## **6. OPTIUNEA TEHNICO-ECONOMICĂ OPTIMĂ**

### **6.1 Comparația scenariilor din punct de vedere tehnic, economic, financiar.**

Toate cele trei clădiri sunt legate la rețeaua de termoficare a orașului, iar energia electrică este din sistemul național. S-a avut în vedere îmbunătățirea performanței energetice a clădirilor, iar pentru aceasta s-au făcut propuneri de intervenție asupra anvelopei clădirilor, atât pentru partea opacă cât și pentru cea vitrată. Soluțiile de reabilitare sunt specificate pentru fiecare clădire în parte în cadrul auditului pentru fiecare clădire, sau propus două variante de soluții.

De asemenea se propune folosirea energiei regenerabile și în acest sens se propune folosirea panourilor solare. Se propune montarea la 38 de panouri solare

Cele 38 de panouri producând 167200 kWh/an.

În cele ce urmează se prezintă rezultatele pe ansamblul celor trei corpuri de clădire, rezultatele pentru fiecare corp de clădire sunt prezentate în auditul fiecărei clădiri.

#### **CLADIRI NEREABILITATE**

ENERGIE PRIMARA NEREGENERABILA TOTALA 1261020.09 kWh/an

ENERGIE PRIMARA NEREGENERABILA SPECIFICA 208.15 kWh/mp.an

EMISIE TOTALE DE CO<sub>2</sub> 309055.38 Kg/an

EMISIE SPECIFICE DE CO<sub>2</sub> 51.01 Kg/mp.an

#### **CLADIRI REABILITATE**

ENERGIE REGENERABILA TOTALA 110000 kWh/an

ENERGIE REGENERABILA SPECIFICĂ 17.00 kWh/mp.an

#### **VARIANTA 1 DE REABILITARE**

ENERGIE PRIMARA TOTALA 647092.75 kWh/an, din care 110000 kWh/an energie regenerabilă adică 17.00%

ENERGIE PRIMARA SPECIFICĂ 106.81 kWh/mp.an, din care 17.00 kWh/mp.an energie regenerabilă adică 15.92%

EMISIE TOTALE DE CO<sub>2</sub> 136272.26 Kg/an

EMISIE SPECIFICE DE CO<sub>2</sub> 22.49 Kg/mp.an

ECONOMIA DE ENERGIE ESTE DE 47.04%

REDUCEREA DE EMISII DE CO<sub>2</sub> ESTE DE 54.44%

#### **VARIANTA 2 DE REABILITARE**

ENERGIE PRIMARA TOTALA 534415.08 kWh/an, din care 110000 kWh/an energie regenerabilă adică 20.58%

ENERGIE PRIMARA SPECIFICĂ 88.21 kWh/mp.an, din care 20.58 kWh/mp.an energie regenerabilă adică 23.33%

EMISIE TOTALE DE CO<sub>2</sub> 111543.44 Kg/an

EMISIE SPECIFICE DE CO<sub>2</sub> 18.41 Kg/mp.an

ECONOMIA DE ENERGIE ESTE DE 56.07%

REDUCEREA DE EMISII DE CO<sub>2</sub> ESTE DE 62.55%

#### **CONCLUZIE**

Atât în varianta 1 cât și în varianta 2 și folosind energie regenerabilă se poate vedea o reducere semnificativă a consumului de energie.

## 1. Clădire Școală

Se vor propune spre analiza mai multe solutii de reabilitare termica, pentru fiecare element de anvelopa sau instalatie in parte. Solutiile vor fi analizate din punct de vedere al:

- Performantei energetice imbunatatite;
- Economiei de energie transpusa in economie de costuri de exploatare;
- Posibilitati tehnice de realizare a solutiilor propuse spre analiza;

Pentru pereti se propun urmatoarele variante de analiza:

Soluție	R (mpK/W)	Izolatie	Grosime (m)	$\lambda$ [W/(mk)]
Polistiren 10cm	2,27	Polistiren expandat Clasa P1 10cm	0,10	0,044
Polistiren 15 cm	3,41	Polistiren expandat clasa P1 15cm	0,15	0,044

Pentru planseul superior se propun urmatoarele variante de analiza:

Soluție	R (mpK/W)	Izolatie	Grosime (m)	$\lambda$ [W/(mk)]
Vata bazaltica 20cm	5,56	Vata bazaltica rigida 20cm	0,20	0,036
Vata bazaltica 40	11,11	Vata bazaltica 40cm	0,40	0,036

Pentru planseul inferior se propun urmatoarele variante de analiza:

Soluție	R (mpK/W)	Izolatie	Grosime (m)	$\lambda$ [W/(mk)]
Fără intervenție	0	Fără intervenție	0,00	1
Polistiren extrudat de 15cm	3,95	Polistiren extrudat	0,15	0,038

Pentru elementele vitrate se propun urmatoarele variante de analiza:

Soluție	R (mpK/W)	g	$\alpha$
Tâmplărie PVC - tripla cu doua foie de geam termoizolante	1.1	0,65	0,26

Soluțiile de mai sus au fost combinate în vederea identificării variantei optime din punct de vedere tehnico economic.

Combinatie	Perete	Planseu superior	Planseu inferior	Ferestre	Ns (ani)
Pachetul 1	Polistiren 10cm	Vata bazaltica 20cm	Fără intervenție	Tâmplărie PVC - tripla cu doua foaie de geam termoizolante	10
Pachetul 2	Polistiren 15 cm	Vata bazaltica 40	Polistiren extrudat de 15cm	Tâmplărie PVC - tripla cu doua foaie de geam termoizolante	10

Clădiri reabilitate

Rezistența termică corectată [m<sup>2</sup>k/w]

Comparație	Perete	Planseu superior	Planseu inferior	Elemente vitrate	TOTAL
Pachetul 1	3,07	6,88	0,54	1,1	1,42
Pachetul 2	4,21	12,43	4,49	1,1	3,1

Aporturi energetice pentru încălzire pentru clădire reabilitată

Comparație	Qi (kWh/an) rece	Qs (kWh/an) rece	Qi (kWh/an) cald	Qs (kWh/an) cald
Pachetul 1	58756,42	58929,41	40981,09	46515,29
Pachetul 2	58756,42	58929,41	40981,09	46515,29

Consumuri pentru încălzire clădire reabilitată

Comparație	QL (kWh/an)	Qg(Qi+Qs) (kWh/an)	Qh(QL-nQG) (kWh/an)	Qth-Qrhh-Qrwh (kWh/an)	Qfh (kWh/an)	qinc [kWh/(mpan)]
Pachetul 1	276743,8	117685,8	159058	18704,85	180298,5	63,34
Pachetul 2	213861,8	117685,5	96175,98	9958,053	108669,7	38,18

Consumuri pentru răcire (climatizare) clădirea reabilitată

Clădiri reabilitate [kwh / m<sup>2</sup>an]

Comparație	qinc [kWh/(mpan)]	qacm [kWh/(mpan)]	qel [kWh/(mpan)]	qev [kWh/(mpan)]	qil [kWh/(mpan)]	qtot [kWh/(mpan)]	N (nota energetică)
Pachetul 1	63,34	14,29	0	0	5,49	79,28	100
Pachetul 2	38,18	14,29	0	0	5,49	54,12	100

Clădire reabilitată

Comparație	Ep (kWh/an)	CO2 (Kg/an)	Ep [kWh/(mpan)]	CO2 [Kg/(mpan)]
Pachetul 1	223168.12	49905.92	86.35	19,31
Pachetul 2	163337.87	36725.18	63.20	14.21

## 2. Clădire Cantina

Se vor propune spre analiză mai multe soluții de reabilitare termică, pentru fiecare element de anvelopă sau instalație în parte. Soluțiile vor fi analizate din punct de vedere al:

- Performanței energetice îmbunătățite;
- Economiei de energie transpusă în economie de costuri de exploatare;
- Posibilități tehnice de realizare a soluțiilor propuse spre analiză;

Pentru pereți se propun următoarele variante de analiza:

Soluție	R (mpK/W)	Izolație	Grosime (m)	$\lambda$ [W/(mk)]
Polistiren 10cm	2,27	Polistiren expandat Clasa P1 10cm	0,10	0,044
Polistiren 15 cm	3,41	Polistiren expandat clasa P1 15cm	0,15	0,044

Pentru planșeul superior se propun următoarele variante de analiza:

Soluție	R (mpK/W)	Izolație	Grosime (m)	$\lambda$ [W/(mk)]
Vata bazaltica 20cm	5,56	Vata bazaltica rigida 20cm	0,20	0,036
Vata bazaltica 40	11,11	Vata bazaltica 40cm	0,40	0,036

Pentru planșeul inferior se propun următoarele variante de analiza:

Soluție	R (mpK/W)	Izolație	Grosime (m)	$\lambda$ [W/(mk)]
Fără intervenție	0	Fără intervenție	0,00	1
Polistiren extrudat de 15cm	3,95	Polistiren extrudat	0,15	0,038

Pentru elementele vitrate se propun următoarele variante de analiza:

Soluție	R (mpK/W)	g	$\alpha$
Tâmplărie PVC - tripla cu doua foie de geam termoizolante	1,1	0,65	0,26

Soluțiile de mai sus au fost combinate in vederea identificării variantei optime din punct de vedere tehnico economic.

Combinatie	Perete	Planseu superior	Planseu inferior	Ferestre	Ns (ani)
Pachetul 1	Polistiren 10cm	Vata bazaltica 20cm	Fără intervenție	Tâmplărie PVC - tripla cu doua foaie de geam termoizolante	10
Pachetul 2	Polistiren 15 cm	Vata bazaltica 40	Polistiren extrudat de 15cm	Tâmplărie PVC - tripla cu doua foaie de geam termoizolante	10

Clădiri reabilitate

Rezistența termică corectată [m<sup>2</sup>k/w]



Combinatie	Perete	Planseu superior	Planseu inferior	Elemente vitrate	TOTAL
Pachetul 1	3,07	7,16	2,41	1,1	2,03
Pachetul 2	4,21	12,71	6,36	1,1	2,59

Aporturi energetice pentru incalzire pentru cladirea reabilitata

Combinatie	Qi (kWh/an) rece	Qs (kWh/an) rece	Qi (kWh/an) cald	Qs (kWh/an) cald
Pachetul 1	40703,89	67033,8	35949,61	60439,45
Pachetul 2	40703,89	67033,8	35949,61	60439,45

Consumuri pentru incalzire cladirea reabilitata

Combinatie	QL (kWh/an)	Qg(Qi+Qs) (kWh/an)	Qh(QL-nQG) (kWh/an)	Qth-Qrhh-Qrwh (kWh/an)	Qfh (kWh/an)	qinc [kWh/(mpan)]
Pachetul 1	185992,3	107787,7	78204,58	10878,15	89082,73	61,08
Pachetul 2	168421,8	107787,7	50634,12	8434,12	69068,24	47,36

Consumuri pentru racire(climatizare) cladirea reabilitata

Clădiri reabilitate [kwh / m<sup>2</sup>an]

Combinatie	qinc [kWh/(mpan)]	qacm [kWh/(mpan)]	qel [kWh/(mpan)]	qev [kWh/(mpan)]	qil [kWh/(mpan)]	qtot [kWh/(mpan)]	N (nota energetica)
Pachetul 1	61,08	44,85	0	0	5,12	96,65	98,48
Pachetul 2	47,36	44,85	0	0	5,12	82,93	100

Clădire reabilitata

Combinatie	Ep (kWh/an)	CO2 (Kg/an)	Ep [kWh/(mpan)]	CO2 [Kg/(mpan)]
Pachetul 1	138070,23	27825,16	112,49	22,67
Pachetul 2	122580,44	24498,90	99,87	19,96

### 3. Clădire Internat

Se vor propune spre analiza mai multe soluții de reabilitare termica, pentru fiecare element de anvelopa sau instalație in parte. Soluțiile vor fi analizate din punct de vedere al:

- Performantei energetice îmbunătățite;
- Economiei de energie transpusa in economie de costuri de exploatare;
- Posibilități tehnice de realizare a solutiilor propuse spre analiza;

Pentru pereți se propun următoarele variante de analiza:

Soluție	R (mpK/W)	Izolație	Grosime (m)	$\lambda$ [W/(mk)]
Polistiren 10cm	2,27	Polistiren expandat Clasa P1 10cm	0,10	0,044
Polistiren 15 cm	3,41	Polistiren expandat clasa P1 15cm	0,15	0,044

Pentru planșeul superior se propun următoarele variante de analiza:

Soluție	R (mpK/W)	Izolație	Grosime (m)	$\lambda$ [W/(mk)]
Vata bazaltica 20cm	5,56	Vata bazaltica rigida 20cm	0,20	0,036
Vata bazaltica 40	11,11	Vata bazaltica 40cm	0,40	0,036

Pentru planșeul inferior se propun următoarele variante de analiza:

Soluție	R (mpK/W)	Izolație	Grosime (m)	$\lambda$ [W/(mk)]
Fara interventie	0	Fara interventie	0.00	1
Polistiren extrudat de 15cm	3,95	Polistiren extrudat	0,15	0,038

Pentru elementele vitrate se propun următoarele variante de analiza:

Soluție	R (mpK/W)	gI	$\alpha$ r
Tamplarie PVC - tripla cu doua foie de geam termoizolante	1,1	0,85	0,26

Soluțiile de mai sus au fost combinate in vederea identificării variantei optime din punct de vedere tehnico economic.

Combinatie	Perete	Planșeu superior	Planșeu inferior	Ferestre	Ns (ani)
Pachetul 1	Polistiren 10cm	Vata bazaltica 20cm	Fara interventie	Tamplarie PVC - tripla cu doua foie de geam termoizolante	10
Pachetul 2	Polistiren 15 cm	Vata bazaltica 40	Polistiren extrudat de 15cm	Tamplarie PVC - tripla cu doua foie de geam termoizolante	10

Clădiri reabilitate

Rezistența termică corectată [m<sup>2</sup>k/w]

Combinatie	Perete	Planșeu superior	Planșeu inferior	Elemente vitrate	TOTAL
Pachetul 1	3,77	7,16	1,28	1,1	2,31
Pachetul 2	4,91	12,71	5,23	1,1	4,3

### Aporturi energetice pentru încălzire pentru clădirea reabilitata

Combinatie	Qi (kWh/an) rece	Qs (kWh/an) rece	Qi (kWh/an) cald	Qs (kWh/an) cald
Pachetul 1	86681,05	20992,44	49100,36	14582,8
Pachetul 2	86681,05	20992,44	49100,36	14582,8

### Consumuri pentru încălzire clădirea reabilitata

Combinatie	QL (kWh/an)	Qg(Qi+Qs) (kWh/an)	Qh(QL-nQG) (kWh/an)	Qth-Qrhh- Qrwh (kWh/an)	Qfh (kWh/an)	qinc [kWh/(mpan)]
Pachetul 1	290848,2	107673,5	183174,7	-16204,44	203605	78,81
Pachetul 2	249637,8	107673,5	142164,3	-21908,92	156890,2	60,73

### Consumuri pentru răcire (climatizare) clădirea reabilitata

#### Clădiri reabilitate [kWh / m<sup>2</sup>an]

Combinatie	qinc [kWh/(mpan)]	qacro [kWh/(mpan)]	qel [kWh/(mpan)]	qev [kWh/(mpan)]	qil [kWh/(mpan)]	qtot [kWh/(mpan)]	N (nota energetica)
Pachetul 1	78,81	42,28	0	0	5,27	112,27	96,07
Pachetul 2	60,73	42,28	0	0	5,27	94,19	98,61

#### Clădire reabilitata

Combinatie	Ep (kWh/an)	CO2 (Kg/an)	Ep [kWh/(mpan)]	CO2 [Kg/(mpan)]
Pachetul 1	285654,4	58541,18	127,25	26,06
Pachetul 2	248496,77	50319,36	110,62	22,40

Din punct de vedere financiar:

- pachetul 1: costul total pentru toate clădirile studiate este de 26.375.904,45 lei, fără TVA, respectiv 31.346.786,11 lei cu TVA, din care construcții + montaj reprezintă 19.115.400,00 lei, fără TVA, respectiv 22.747.326,00 lei cu TVA
- pachetul 2: costul total pentru toate clădirile studiate este de 27.607.987,96 lei, fără TVA, respectiv 32.810.839,10 lei cu TVA, din care construcții + montaj reprezintă 20.132.810,00 lei, fără TVA, respectiv 23.958.043,90 lei cu TVA

## 6.2 Selectarea si justificarea scenariului optim recomandat

### 1. Clădire liceu

Consumul specific total de energie primara pentru clădirea nereabilitata este de 221.67 kWh/mp.an, emisii de CO<sub>2</sub> = 54.51 Kg/mp.an, iar după aplicarea soluției pachet 1 este de 86.35 kWh/mp.an, cu 19.31 Kg/mp.an emisii de CO<sub>2</sub> iar pentru pachetul 2 este de 63.20 kWh/mp.an, cu 14.21 Kg/mp.an emisii de CO<sub>2</sub>.

Pentru îmbunătățirea performanțelor energetice a clădire se vor folosi si un sistem de panouri solare.

Prin implementarea soluțiilor de reabilitare se realizează o reducere a consumului specific de energie de 61.05% pentru pachetul 1, reducere a emisiilor de CO2 cu 64.58% și de 71.49% pentru pachetul 2, reducere a emisiilor de CO2 cu 73.93%.

Din indicatori economici se poate observa ca pachetul 1 este mai avantajos deoarece costul investiției este mai mic iar durata de recuperare a investiției este mai mica

**Se recomanda pachetul numărul 1.**

## **2. Clădire cantina**

Consumul specific total de energie primara pentru clădirea nereabilitata este de 238.06 KWh/mp.an, emisii de CO2= 58.96 Kg/mp.an, iar dupa aplicarea soluției pachet 1 este de 112.49 KWh/mp.an, cu 22.67 Kg/mp.an emisii de CO2 iar pentru pachetul 2 este de 99.87 KWh/mp.an, cu 19.96 Kg/mp.an emisii de CO2.

Pentru îmbunătățirea performanțelor energetice a clădiri se vor folosi și un sistem de panouri solare .

Prin implementarea soluțiilor de reabilitare se realizează o reducere a consumului specific de energie de 52.75% pentru pachetul 1, reducere a emisiilor de CO2 cu 61.55% și de 58.05% pentru pachetul 2, reducere a emisiilor de CO2 cu 66.15%.

Din indicatori economici se poate observa ca pachetul 1 este mai avantajos deoarece costul investiției este mai mic iar durata de recuperare a investiției este mai mica.

**Se recomanda pachetul numărul 1.**

## **3. Clădire internat**

Consumul specific total de energie primara pentru clădirea nereabilitata este de 176.25 KWh/mp.an, emisii de CO2= 42.65 Kg/mp.an, iar dupa aplicarea soluției pachet 1 este de 127.25 KWh/mp.an, cu 26.06 Kg/mp.an emisii de CO2 iar pentru pachetul 2 este de 110.62KWh/mp.an, cu 22.40 Kg/mp.an emisii de CO2.

Pentru îmbunătățirea performanțelor energetice a clădiri se vor folosi și un sistem de panouri solare .

Prin implementarea soluțiilor de reabilitare se realizează o reducere a consumului specific de energie de 27.80% pentru pachetul 1, reducere a emisiilor de CO2 cu 38.90% și de 37.24% pentru pachetul 2, reducere a emisiilor de CO2 cu 47.48%.

Din indicatori economici se poate observa ca pachetul 1 este mai avantajos deoarece durata de recuperare a investiției este mai mica.

**Se recomanda pachetul numărul 1.**

### 6.3. Principali indicatori tehnico-economici aferenți investiției

#### a) Indicatori maximali

Nr. Crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA)	TVA	Valoare (cu TVA)
		Lei	Lei	Lei
1	2	3	4	5
<b>CAPITOL 1</b> Cheltuieli pentru obținerea si amenajarea terenului				
<b>TOTAL CAPITOL 1</b>		332.800,00	63.232,00	396.032,00
<b>CAPITOL 2</b> Cheltuieli pentru asigurarea utilitatilor necesare obiectivului de investitii				
<b>TOTAL CAPITOL 2</b>		1.891.000,00	359.290,00	2.250.290,00
<b>CAPITOL 3</b> Cheltuieli pentru proiectare si asistenta tehnica				
<b>TOTAL CAPITOL 3</b>		485.900,00	91.732,00	577.632,00
<b>CAPITOL 4</b> Cheltuieli pentru investitiia de baza				
<b>TOTAL CAPITOL 4</b>		19.037.597,00	3.617.162,43	22.654.859,43
<b>CAPITOL 5</b> Alte cheltuieli				
<b>TOTAL CAPITOL 5</b>		4.628.507,45	839.465,23	5.467.972,68
<b>CAPITOL 6</b> Cheltuieli pentru probe tehnologice si teste				
<b>TOTAL CAPITOL 6</b>		0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL GENERAL</b>		28.375.804,45	4.570.891,66	31.946.786,11
<b>din care C=4)</b>		13.115.400,00	3.631.926,00	22.747.326,00
<b>(1.2+1.3+1.4+2.1+3.1+4.1+5.1+6.1)</b>				

Mai jos este dataiat calculul investitiei specifice raportat la:

- Valoarea totala a proiectului
- Valoarea intrarilor de constructii montaj
- Valoarea capitolului 4 = cheltuieli cu investitia de baza

Calculul este prezentat pentru fiecare componenta:

- Cladire scoala
- Cladire cantina
- Cladire internat
- Statii de incarcare rapida

Calculul investitiei specifice raportat la valoarea totala a proiectului						
Valoare totala						
8.892,98 mp	Total (fara TVA)	Total (cu TVA)	Eligibil (fara TVA)	Eligibil (cu TVA)	Neeligibil (fara TVA)	Neeligibil (cu TVA)
Valoare [lei]	26.375.904,45	31.546.786,11	19.269.176,65	22.911.393,36	7.106.727,80	8.435.392,75
Cost [lei/mp]	2.965,92	3.524,89	2.106,79	2.576,35	799,14	948,55
Valoare [euro]	5.356.015,81	6.367.803,46	3.914.351,20	4.654.233,12	1.443.664,61	1.713.570,35
Cost [euro/mp]	332,53	716,95	440,16	523,36	162,34	192,69
Cladire scoala						
4.307,72 mp	Total (fara TVA)	Total (cu TVA)	Eligibil (fara TVA)	Eligibil (cu TVA)	Neeligibil (fara TVA)	Neeligibil (cu TVA)
Valoare [lei]	12.470.255,02	14.821.314,49	9.320.469,82	11.094.524,98	3.139.785,20	3.726.789,52
Cost [lei/mp]	2.894,86	3.440,64	2.165,99	2.575,50	728,87	865,14
Valoare [euro]	2.582.314,50	3.010.810,02	1.865.386,80	2.253.747,94	637.817,70	757.062,08
Cost [euro/mp]	598,96	698,93	440,00	523,19	148,06	175,75

Cladire cantina						
1.534,26 mp	Total (fara TVA)	Total (cu TVA)	Eligibil (fara TVA)	Eligibil (cu TVA)	Neeligibil (fara TVA)	Neeligibil (cu TVA)
Valoare [lei]	4.876.908,95	5.795.146,22	3.323.188,75	3.950.874,11	1.553.720,20	1.844.272,11
Cost [lei/mp]	3.178,67	3.777,16	2.165,99	2.575,10	1.012,68	1.202,06
Valoare [euro]	990.697,98	1.177.229,21	675.074,40	802.582,75	315.623,58	374.646,46
Cost [euro/mp]	645,72	767,29	440,00	523,11	205,72	244,19
Cladire internat						
3.051,00 mp	Total (fara TVA)	Total (cu TVA)	Eligibil (fara TVA)	Eligibil (cu TVA)	Neeligibil (fara TVA)	Neeligibil (cu TVA)
Valoare [lei]	8.438.016,48	10.027.363,84	6.123.248,08	7.280.192,98	2.314.768,40	2.747.170,86
Cost [lei/mp]	2.765,66	3.286,58	2.008,96	2.386,17	758,69	900,42
Valoare [euro]	1.714.163,33	2.036.964,23	1.243.600,00	1.478.902,43	470.223,33	558.061,81
Cost [euro/mp]	561,82	667,64	407,70	484,73	154,12	182,91
Statii de incalzire						
8.892,98 mp	Total (fara TVA)	Total (cu TVA)	Eligibil (fara TVA)	Eligibil (cu TVA)	Neeligibil (fara TVA)	Neeligibil (cu TVA)
Valoare [lei]	590.724,00	702.961,56	492.270,00	585.801,30	98.454,00	117.160,26
Cost [lei/mp]	66,43	79,05	55,35	66,87	11,07	13,17
Valoare [euro]	120.000,00	142.800,00	100.000,00	119.000,00	20.000,00	23.800,00
Cost [euro/mp]	13,49	10,06	11,24	13,38	2,25	2,68

Calculul investitiei specifice raportat la valoarea cap. 4						
Valoare totala						
8.892,98 mp	Total (fara TVA)	Total (cu TVA)	Eligibil (fara TVA)	Eligibil (cu TVA)	Neeligibil (fara TVA)	Neeligibil (cu TVA)
Valoare [lei]	19.037.597,00	22.354.859,43	15.114.785,00	19.898.544,15	2.317.912,00	2.758.315,28
Cost [lei/mp]	2.140,76	2.547,50	1.660,11	2.237,33	260,65	310,17
Valoare [euro]	3.667.328,30	4.602.120,67	3.336.655,37	4.041.794,38	470.861,93	560.325,69
Cost [euro/mp]	484,87	517,50	301,93	454,49	52,95	63,01
Cladire scoala						
4.307,72 mp	Total (fara TVA)	Total (cu TVA)	Eligibil (fara TVA)	Eligibil (cu TVA)	Neeligibil (fara TVA)	Neeligibil (cu TVA)
Valoare [lei]	9.118.467,03	10.850.975,73	9.226.295,00	9.788.101,05	893.172,00	1.062.874,68
Cost [lei/mp]	2.115,77	2.518,96	1.909,43	2.272,22	207,34	246,74
Valoare [euro]	1.852.330,43	2.204.273,21	1.676.830,97	1.988.360,26	191.439,45	215.912,95
Cost [euro/mp]	490,00	511,70	387,88	461,58	42,12	50,12
Cladire cantina						
1.534,26 mp	Total (fara TVA)	Total (cu TVA)	Eligibil (fara TVA)	Eligibil (cu TVA)	Neeligibil (fara TVA)	Neeligibil (cu TVA)
Valoare [lei]	3.750.892,00	4.463.561,48	3.058.602,00	3.639.736,38	692.290,00	823.825,10
Cost [lei/mp]	2.444,76	2.909,26	1.993,64	2.372,31	451,22	536,95
Valoare [euro]	761.958,27	906.730,35	625.326,10	739.376,06	140.632,17	167.352,29
Cost [euro/mp]	496,63	590,99	404,97	481,91	91,66	109,08
Cladire internat						
3.051,00 mp	Total (fara TVA)	Total (cu TVA)	Eligibil (fara TVA)	Eligibil (cu TVA)	Neeligibil (fara TVA)	Neeligibil (cu TVA)
Valoare [lei]	5.676.063,00	6.754.520,92	4.943.618,00	5.882.905,42	732.450,00	871.615,50
Cost [lei/mp]	1.860,40	2.213,87	1.620,33	1.928,19	240,07	285,68
Valoare [euro]	1.153.039,59	1.372.117,11	1.004.249,29	1.195.088,66	148.790,30	177.060,45
Cost [euro/mp]	577,82	449,73	379,15	391,69	48,77	58,03

Statii de incarcare						
8.892,98 mp	Total (fara TVA)	Total (cu TVA)	Eligibil (fara TVA)	Eligibil (cu TVA)	Neeligibil (fara TVA)	Neeligibil (cu TVA)
Valoare [lei]	492.270,00	585.801,30	492.270,00	585.801,30	0,00	0,00
Cost [lei/mp]	55,35	65,87	55,35	65,87	0,00	0,00
Valoare [euro]	100.000,00	119.000,00	100.000,00	119.000,00	0,00	0,00
Cost [euro/mp]	11,24	13,38	11,24	13,38	0,00	0,00

Calculul investitiei specifice raportat la valoare C+M						
Valoare totala						
8.892,98 mp	Total (fara TVA)	Total (cu TVA)	Eligibil (fara TVA)	Eligibil (cu TVA)	Neeligibil (fara TVA)	Neeligibil (cu TVA)
Valoare [lei]	19.115.400,00	22.747.326,00	16.602.500,00	19.756.975,00	2.512.900,00	2.990.351,00
Cost [lei/mp]	2.149,49	2.557,90	1.866,92	2.221,64	282,57	336,26
Valoare [euro]	3.883.112,93	4.620.904,38	3.372.641,03	4.013.442,33	510.471,90	607.461,56
Cost [euro/mp]	406,65	519,61	379,25	451,30	57,40	68,31

Cladire sanata						
4.307,72 mp	Total (fara TVA)	Total (cu TVA)	Eligibil (fara TVA)	Eligibil (cu TVA)	Neeligibil (fara TVA)	Neeligibil (cu TVA)
Valoare [lei]	8.609.800,00	10.245.662,00	7.061.500,00	9.117.185,00	948.300,00	1.128.477,00
Cost [lei/mp]	1.993,69	2.378,44	1.778,55	2.116,48	220,14	261,97
Valoare [euro]	1.748.690,53	2.091.309,44	1.086.191,35	1.852.070,00	192.638,19	229.239,44
Cost [euro/mp]	406,02	483,16	381,30	429,94	44,72	53,22

Cladire cantina						
1.534,26 mp	Total (fara TVA)	Total (cu TVA)	Eligibil (fara TVA)	Eligibil (cu TVA)	Neeligibil (fara TVA)	Neeligibil (cu TVA)
Valoare [lei]	3.979.200,00	4.735.248,00	3.268.800,00	3.883.634,00	716.600,00	851.564,00
Cost [lei/mp]	2.593,56	3.086,34	2.127,15	2.531,31	466,41	555,03
Valoare [euro]	808.336,89	961.920,90	667.669,51	785.933,72	145.367,38	172.987,18
Cost [euro/mp]	526,86	626,96	432,11	514,21	94,75	112,75

Cladire internat						
3.051,00 mp	Total (fara TVA)	Total (cu TVA)	Eligibil (fara TVA)	Eligibil (cu TVA)	Neeligibil (fara TVA)	Neeligibil (cu TVA)
Valoare [lei]	6.526.400,00	7.766.416,00	5.677.400,00	6.756.106,00	849.000,00	1.010.310,00
Cost [lei/mp]	2.139,10	2.545,53	1.860,83	2.214,39	278,27	331,14
Valoare [euro]	1.325.776,50	1.577.374,34	1.133.101,16	1.372.433,11	172.466,33	205.234,93
Cost [euro/mp]	434,34	517,10	373,01	449,83	56,53	67,27

Statii de incarcare						
8.892,98 mp	Total (fara TVA)	Total (cu TVA)	Eligibil (fara TVA)	Eligibil (cu TVA)	Neeligibil (fara TVA)	Neeligibil (cu TVA)
Valoare [lei]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cost [lei/mp]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valoare [euro]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cost [euro/mp]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

## b) Indicatori minimali

Indicatorii minimali, respectiv de performanța care indica atingerea scopului/ țintei investiției se pot fi structura astfel :

~Indicatori calitativi

- Reducerea costurilor de operare a clădirilor
- Îmbunătățirea confortului termic al utilizatorilor
- Aducerea la standardele actuale a iluminatului în salile de clasă, laboratoare și ateliere
- Alinierea clădirilor la exigentele normativelor ISU
- Îmbunătățirea de sănătate a utilizatorilor și de siguranță în exploatare
- Echipamentele nou prevăzute conduc la costuri de mentenanță mai reduse

~Indicatori elemente fizice, capacitati

- Reducerea consumului specific de energie

CLĂDIRI ȘCOLI			
Indicator	Clădire nereabilitată	Clădire reabilitată	Reducerea consumului
Consumul anual specific de energie pentru încălzire [KWh/mp*an]	210,77	63,34	147,43
Consumul anual specific de energie pentru preparare apă caldă menajeră [KWh/mp*an]	14,29	14,29	0,00
Consumul anual specific pentru iluminat [KWh/mp*an]	5,56	5,49	0,09
Energie regenerabilă [KWh/mp*an]	0,00	11,08	0,00
Energie neregenerabilă [KWh/mp*an]	230,64	79,28	151,36
Consumul anual de energie primară [KWh/mp*an]	221,67	86,35	135,32
Emisii CO2 [kg/mp*an]	54,51	19,31	35,20
CLĂDIRI CANTINA			
Indicator	Clădire nereabilitată	Clădire reabilitată	Reducerea consumului
Consumul anual specific de energie pentru încălzire [KWh/mp*an]	192,83	61,08	131,75
Consumul anual specific de energie pentru preparare apă caldă menajeră [KWh/mp*an]	50,84	44,85	5,99
Consumul anual specific pentru iluminat [KWh/mp*an]	5,30	5,12	0,18
Energie regenerabilă [KWh/mp*an]	0,00	11,66	0,00
Energie neregenerabilă [KWh/mp*an]	243,97	96,65	152,32



Consumul anual de energie primara [KWh/mp*an]	238,06	112,49	125,57
Emisii CO2 [kg/mp*an]	58,96	22,67	36,29
CLADIRE INTERNAT			
Indicator	Clădire nereabilitata	Clădire reabilitata	Reducerea consumului
Consumul anual specific de energie pentru încălzire [KWh/mp*an]	133,30	78,81	54,49
Consumul anual specific de energie pentru preparare apa calda menajera [KWh/mp*an]	42,28	42,28	0,00
Consumul anual specific pentru iluminat [KWh/mp*an]	5,62	5,27	0,35
Energie regenerabila [KWh/mp*an]	0,00	12,74	0,00
Energie neregenerabila [KWh/mp*an]	181,20	112,27	68,93
Consumul anual de energie primara [KWh/mp*an]	176,26	127,25	49,00
Emisii CO2 [kg/mp*an]	42,65	26,06	16,59

Prin implementarea soluțiilor de reabilitare pentru pachetul 1 se realizează o economie de energie de 47.04% și o reducere a emisiilor de CO2 cu 54.44%, respectiv pentru pachetul 2 o economie de energie de 56.07% și o reducere a emisiilor de CO2 cu 62.55%.

#### c) Indicatori socio economici

Liceul Alimentar înregistrează consumuri energetice mari. Prin implementarea măsurilor proiectului se va reduce consumul anual de energie primara și implicit vor scădea emisiile de CO2

Prin implementarea proiectului, se realizează o reducere a consumului de energie de până la 48.68% (medie ponderata) fără a lua în calcul energia regenerabila.

#### d) Durata de realizare estima a investitiei

Se estimează o durată de 18 luni necesară realizării investiției

### 6.4. **Prezentarea modului în care se asigură conformarea cu reglementările specifice funcțiunii preconizate din punct de vedere al asigurării tuturor cerințelor fundamentale aplicabile construcției.**

Lucrările propuse nu presupun modificări funcționale la nici o clădire. Intervențiile presupun creșterea eficienței energetice prin reabilitare termică a clădirilor. Astfel prin realizarea lucrărilor descrise mai sus se va optimiza reducerea consumului de energie pentru încălzirea clădirilor publice și are ca efecte reducerea costurilor de întreținere cu încălzirea, diminuarea efectelor

schimbarilor climatice, prin reducerea emisiilor de gaze cu efect de sera si cresterea independentei energetice.

Lucrarile propuse respecta PUG aprobat prin HCL 157/2002 prelungit prin HCL 107/2014 – Zona institutii si servicii publice. Regim de inaltime maxim conform HG nr.525/1996 art.31. POT maxim 25% conform HG nr.525/1996. Spatiu verde minim conform HCL nr.62/2012.

Se va respecta caracterul arhitectural al imobilului. Lucrările de reabilitare termica se vor realiza in mod unitar pentru toata suprafată fațadelor, respectându-se detaliile de arhitectura, forma, materialele si culorile initiale. Scurgerea si colectarea apelor pluviale se va face in rețeaua proprie de canalizare. Se vor respecta RLU aferent PUG, Codul civil, HCL nr.62/2012, HG nr.525/1996, OMS nr.119/2014, HCL nr.455/2014 si întreaga legislație in vigoare.

## **A. REZISTENTA SI STABILITATE**

### **1. Clădire Școala**

Clădirea se încadrează in clasa de risc seismic RS III, din care fac parte clădirile susceptibile de avariere moderată la acțiunea cutremurului de proiectare corespunzător Stării Limită Ultime, care poate pune în pericol siguranța utilizatorilor.

Astfel conform expertizei tehnice, pentru lucrările de reabilitare nu sunt necesare lucrări de intervenție pe rezistența si stabilitate, ci doar câteva masuri cum sunt:

- Se curata de rugina armaturile dezvelite de la centurile exterioare.
- Se protejeaza armaturile dezvelite cu mortar tip Sika (sau similar) si se tencuieste.
- Se injecteaza cu rasina fisurile
- Se repara trotuarul din beton asigurand panta spre exterior.
- Se sistematizeaza terenul din jur pentru evitarea stationarii apelor de suprafata.
- Se vor monta pe acoperisul tip terasa panouri fotovoltaice a căror greutate sa nu depășească 45Kg/mp. Este interzisa fixarea acestora prin străungerea învelitorii

### **2. Clădire Cantina**

Clădirea se încadrează in clasa de risc seismic RS III, din care fac parte clădirile susceptibile de avariere moderată la acțiunea cutremurului de proiectare corespunzător Stării Limită Ultime, care poate pune în pericol siguranța utilizatorilor.

Astfel conform expertizei tehnice, pentru lucrările de reabilitare nu sunt necesare lucrari de interventie pe rezistența si stabilitate, ci doar urmatoarele masuri:

- Se curata de rugina armaturile din otel de la planseul peste parter si grinzile planseului peste etaj (la sala de mese)
- Se protejeaza armaturile dezvelite cu mortar tip Sika (sau similar) si se tencuieste.
- Se curata de rugina profilele metalice de sustinere a tavanului fals si se revopsesc in trei straturi.
- Se injecteaza cu rasina fisurile
- Se reface trotuarul din beton asigurand panta spre exterior.
- Se sistematizeaza terenul din jur pentru evitarea stationarii apelor de suprafata.
- Se prevad stalpisorii si centuri la atic
- Se vor monta pe acoperisul tip terasa panouri fotovoltaice a căror greutate sa nu depășească 45Kg/mp. Este interzisa fixarea acestora prin străpungerea învelitorii

### 3. Clădire Internat

Clădirea se încadrează în clasa de risc seismic RS III, din care fac parte clădirile susceptibile de avariere moderată la acțiunea cutremurului de proiectare corespunzător Stării Limită Ultime, care poate pune în pericol siguranța utilizatorilor.

Astfel conform expertizei tehnice, pentru lucrările de reabilitare nu sunt necesare lucrări de intervenție pe rezistența și stabilitate, ci doar următoarele măsuri:

-Se vor etansa rosturile verticale și orizontale ale îmbinării prefabricatelor utilizând mortare adecvate (Sika sau similar).

-Se curată armaturile dezvelite la planșeul peste subsol în zonele străpunse de coloanele instalațiilor termice și sanitare.

-Se curată de rugina armaturile dezvelite la planșeul peste parter, etaj I și etaj II în încăperea dușurilor.

-Se protejează armaturile dezvelite și curățate cu mortar tip Sika (sau similar) și se tencuiesc suprafețele cu mortar de ciment.

-Se va asana igrasia de la subsol.

-Se vor deschide ferestrele astupate ale subsolului.

-Se reface trotuarul din jurul clădirii. Noul trotuar va fi etanș și cu panta spre exterior.

-Se reface treptele exterioare.

-Se sistematizează terenul din jur pentru evitarea staționării apelor de suprafață.

-Se vor monta pe acoperișul tip terasă panouri fotovoltaice a căror greutate să nu depășească 45Kg/mp. Este interzisă fixarea acestora prin străpungerea învelitorii

#### C. SIGURANȚA LA FOC

La ora actuală clădirile nu se încadrează în prevederile normativelor privind siguranță la foc.

Se necesită alinierea la prevederile normelor ISU și anume:

- Realizarea unei instalații de hidranți interiori cu stație pompe și rezervă ape incendiu la fiecare clădire
- Realizarea unui sistem de detectare, semnalizare incendiu.
- Realizarea sistemului de iluminat de siguranță
- Realizarea instalației de paratrâznet și legare la pamant.

#### E. IZOLAREA TERMICĂ, HIDROFUGA ȘI ECONOMIA DE ENERGIE

Cerință privind izolarea termică, hidrofuga și economia de energie presupune o conformare generală și de detaliu a construcțiilor astfel încât pierderile energetice să fie minime iar consumurile de energie în vederea obținerii unui confort minim admisibil să fie cât mai limitate.

Asigurarea performanțelor higrotehnice ale elementelor perimetrare de închidere trebuie să limiteze pierderile de căldură.

Rezistența la permeabilitatea aerului a elementelor de închidere perimetrare trebuie să fie mai mare decât rezistența minimă calculată conf. STAS 6472/7.

În momentul de față toate cele 3 clădiri studiate au pierderi energetice mari, infiltratii datorită deteriorării hidroizolației și închideri perimetrare neetanșe.

Prin proiect s-a avut în vedere îmbunătățirea performanței energetice a clădirilor, iar pentru aceasta s-au făcut propuneri de intervenție asupra anvelopei clădirilor, atât pentru partea opacă cât și pentru cea vitrată. Soluțiile de reabilitare sunt specificate pentru fiecare clădire în parte în

cadrul auditului pentru fiecare cladire, sau propus doua variante de solutii. Deasemenea se propune folosirea energiei regenerabile si in acest sens se propune folosirea panourilor solare. Se propune montarea a 38 panouri solare.

Cele 38 de panouri producand 167200 KWh/an.

In cele ce urmeaza se prezinta rezultatele pe ansamblul celor trei corpuri de cladire, rezultatele pentru fiecare corp de cladire sunt prezentate in auditul fiecarei cladiri.

#### CLADIRI NEREABILITATE

ENERGIE PRIMARA NEREGENERABILA TOTALA 1261020.09 kWh/an

ENERGIE PRIMARA NEREGENERABILA SPECIFICA 208.15KWh/mp.an

EMISIE TOTALE DE CO2 309055.38 Kg/an

EMISIE SPECIFICE DE CO2 51.01 Kg/mp.an

#### CLADIRI REABILITATE

ENERGIE REGENERABILA TOTALA 110000 KWh/an

ENERGIE REGENERABILA SPECIFIC 17.00 KWh/mp.an

#### VARIANTA 1 DE REABILITARE

ENERGIE PRIMARA TOTALA 647092.75 kWh/an, din care 110000 KWh/an energie regenerabila adică 17.00%

ENERGIE PRIMARA SPECIFICA 106.81 kWh/mp.an, din care 17.00 KWh/mp.an energie regenerabila adică 15.92%

EMISIE TOTALE DE CO2 136272.26 Kg/an

EMISIE SPECIFICE DE CO2 22.49 Kg/mp.an

ECONOMIA DE ENERGIE ESTE DE 47.04%

REDUCEREA DE EMISII DE CO2 ESTE DE 54.44%

#### VARIANTA 2 DE REABILITARE

ENERGIE PRIMARA TOTALA 534415.08 kWh/an, din care 110000 KWh/an energie regenerabila adică 20.58%

ENERGIE PRIMARA SPECIFICA 88.21 kWh/mp.an, din care 20.58 KWh/mp.an energie regenerabila adică 23.33%

EMISIE TOTALE DE CO2 111543.44 Kg/an

EMISIE SPECIFICE DE CO2 18.41 Kg/mp.an

ECONOMIA DE ENERGIE ESTE DE 56.07%

REDUCEREA DE EMISII DE CO2 ESTE DE 62.55%

Atât in varianta 1 cat si in varianta 2 se poate vedea o reducere semnificativa a consumului de energie

### **6.5. Nominalizarea surselor de finanțare a investiției**

Documentația se elaborează in vederea accesării finanțării prin PNRR, Bugetul local, Bugetul de stat si alne surse de finanțare.

## **7. URBANISM ACORDURI AVIZE**

### **7.1 Certificatul de urbanism emis in vederea obținerii autorizației de construire.**

Certificatul de urbanism nr.992 din 12.04.2022 emis de Primăria Municipiului Timișoara este atașat la documentație

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

Studiu topografic este atașat la documentație.

### **7.3 Extras de carte funciara**

Este atașat la documentație

### **7.4 Avize privind asigurarea utilitatilor**

Nu este cazul

### **7.5 Actul administrativ al autoritatii competente pentru protectia mediului**

Este atașat la documentație

### **7.6 Avize, acorduri si studii specifice**

Este atașat la documentație

Intrucat nu se necesita interventii structurale, proiectul nu trebuie verificat la cerinta A1.

Intocmit,

**Arh. Marius Crasovan**

