

**REABILITARE SI MODERNIZARE SCOALA GIMNAZIALA  
"MIHAIL KOGALNICEANU" MUN. SEBES, IN VEDEREA  
CRESTERII EFICIENTEI ENERGETICE**

str. Mihail Kogalniceanu nr. 114 mun. Sebes jud. Alba

Beneficiar:

**UAT Mun. Sebes jud. Alba**

Piata Primariei nr.1 mun. Sebes jud. Alba

Proiectant general:

**S.C. B2B SYNERGY S.R.L.**

str. Lalelelor nr. 10C, Sat Santana de Mures

[office@b2bsynergy.ro](mailto:office@b2bsynergy.ro); +40722883118

Proiectant specialitate arhitectura:

**SC EXPLOSERVICE SRL**

Str. Negoiu bl. 17 ap 14 mun. Fagaras jud Brasov

[office@binstudio.ro](mailto:office@binstudio.ro), +40727769708

Numar proiect:

**54-2021**

Faza proiect:

**D.A.L.I.**

Data:

**Noiembrie 2021**

## **BORDEROU**

### **Piese scrise:**

Foaie de capat  
Lista de semnaturi  
Extras CF  
Extras de plan cadastral  
Certificat de urbanism  
Memoriu tehnic  
Grafic esalonare lucrari  
Deviz general si devize de obiect  
Liste cu cantitati de lucrari  
Lista de cantitati de utilaje si echipament tehnologic  
Fise tehnice echipamente

### **Piese desenate:**

ARH-01 Plan de incadrare in zona	sc. 1: -
ARH-02 Plan de situatie existenta	sc. 1:500
ARH-03 Plan de situatie propusa	sc. 1:500
ARH-04 Plan parter - releveu	sc. 1:100
ARH-05 Plan etaj - releveu	sc. 1:100
ARH-06 Plan etaj 2 - releveu	sc. 1:100
ARH-07 Plan invelitoare - releveu	sc. 1:100
ARH-08 Sectiune AA, CC - releveu	sc. 1:100
ARH-09 Sectiune BB - releveu	sc. 1:100
ARH-10 Sectiune DD - releveu	sc. 1:100
ARH-11 Sectiune EE - releveu	sc. 1:100
ARH-12 Fatada V - releveu	sc. 1:100
ARH-13 Fatada E - releveu	sc. 1:100
ARH-14 Fatada N - releveu	sc. 1:100
ARH-15 Fatada S - releveu	sc. 1:100
INS-16 Plan parter - propunere	sc. 1:100
INS-15 Plan etaj - propunere	sc. 1:100
INS-16 Plan etaj 2 - propunere	sc. 1:100
ARH-17 Plan invelitoare - propunere	sc. 1:100
ARH-18 Sectiune AA, CC - propunere	sc. 1:100
ARH-19 Sectiune BB - propunere	sc. 1:100
ARH-20 Sectiune DD - propunere	sc. 1:100
ARH-21 Sectiune EE - propunere	sc. 1:100

## **MEMORIU TEHNIC**

### **1. Informatii generale privind obiectul de investitii**

Denumire proiect: **REABILITARE SI MODERNIZARE SCOALA GIMNAZIALA "MIHAIL KOGALNICEANU" MUN. SEBES, IN VEDEREA CRESTERII EFICIENTEI ENERGETICE**  
str. Mihail Kogalniceanu nr. 114 mun. Sebes jud. Alba

Sursa finantare: **Administratia Fondului pentru Mediu**

Beneficiar: **UAT Mun. Sebes jud. Alba**  
Piata Primariei nr.1 mun. Sebes jud. Alba

Proiectant general: **S.C. B2B SYNERGY S.R.L.**  
str. Lalelelor nr. 10C, Sat Santana de Mures

Proiectant arhitectura **SC EXPLOSERVICE SRL**  
Str. Negoiu bl. 17 ap 14 mun. Fagaras jud Brasov

Numar proiect: **54-2021**

Faza proiect: **D.A.L.I.**

### **2. Situatia existenta si necesitatea realizarii lucrarilor de investitii**

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

Avand in vedere accentuarea schimbarilor climatice si impactul pe care acestea il genereaza asupra conditiilor sociale si economice, Uniunea Europeana impreuna cu alte state si organizatii internationale au adoptat o serie de politici si masuri prin care sa se obtina reducerea consumurilor energetice ale bunurilor mobile si imobile.

În acest sens au fost adoptate la nivelul Comisiei Europene o serie de programe și prevederi ce au ca scop finanțarea activităților de reducere a consumurilor de energie ale clădirilor prin implementarea unor măsuri de eficientizare a utilizării acestora – anveloparea clădirilor cu materiale termoizolante, surse de încălzire și răcire pe baza de energii alternative sau energii conventionale utilizate în mod eficient, temporizarea consumurilor și reducerea generală ale acestora prin utilizarea unor tehnologii eficiente – iluminat LED, panouri solare, pompe de caldura, etc.

Aceste măsuri pot fi accesate în țara noastră cu ajutorul unor agenții guvernamentale, pe baza unor proiecte ce vor fi finanțate cu fonduri externe nerambursabile.

## **2.2. Analiza situației existente și identificarea necesităților și a deficiențelor**

Imobilul studiat, clădire administrativ socială – școala gimnazială, a fost pus în funcțiune în anul 1975, de la acel moment acesta fiind supus unor intervenții de termoizolare exterioară, schimbare a tâmplăriei originale din lemn cu una eficientă din PVC și geam termopan și reparații la nivelul sarpantei și a învelitorii din țiglă ceramică.

Aceste intervenții au îmbunătățit considerabil condițiile de desfășurare a activității în cadrul imobilului însă datorită sistemului deficitar de producere și distribuție a energiei termice în mediul ambiant, a instalației electrice degradată și depășită ca potențial energetic precum și datorită lipsei unei soluții corespunzătoare de ventilație, imobilul generează consumuri energetice situate mult peste ținta propusă prin programele menționate anterior.

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

Prin prezentul studiu UAT mun. Sebes jud. Alba își propune să soluționeze problema consumurilor energetice ale imobilului studiat prin implementarea unor soluții tehnice de reducere a consumului de energie (instalații termice și de iluminat eficiente) precum și prin eliminarea unor factori favorizanti de pierdere de energie – ventilația necontrolată prin aport de aer proaspăt direct din exterior.

# **3. Descrierea situației existente**

## **3.1. Particularități ale amplasamentului**

### **3.1.1 Situația juridică**

Amplasamentul studiat este situat în intravilanul mun. Sebes, jud. Alba, pe strada Mihail Kogălniceanu nr. 114, în afara zonei de protecție a valorilor arhitectural-urbanistice, masoară 2570.00 mp și se află în proprietatea Statului Român, în administrarea UAT Mun. Sebes jud. Alba conf. CF 74830 UAT Sebes.

### **3.1.2 Regimul economic**

Amplasamentul în suprafața de 2570.00 mp are categoria de folosință curți construcții și în prezent găzduiește un imobil în regim P+2E, cu funcțiune de construcție

social administrativa – scoala, ce masoara o suprafata construita de 611.87 mp si o suprafata construita desfasurata de 1835.61 mp.

### **3.1.3 Regimul tehnic**

Conform PUG mun. Sebes amplasamentul studiat se afla in UTR 5 - ISi – Zona constructii pentru invatamant.

Valorile indicilor urbanistici stabiliti prin RLU aferent UTR 5 ISi sunt urmatoarele:

POT max = 70%

CUT max = 2.20 mp ADC / mp teren pentru cladiri cu 3-4 niveluri

Avand in vedere prevederile Certificatului de Urbanism emis in scopul prezentei lucrari precum si a avizelor obtinute in acest sens nu au fost identificate obligatii sau constrangeri in ceea ce priveste realizarea investitiei studiate.

### **3.1.4 Descrierea amplasamentului**

Amplasamentul are o forma poligonala neregulata cu laturi frante, fiind dezvoltat preponderent pe directia N-S si avand front pe latura V la o alee carosabila ce descarca traficul in str. Mihail Kogalniceanu,

Terenul nu prezinta forme notabile de declivitate pe nici o directie, la aceasta data nefiind cunoscuta diferenta maxima de inaltime intre punctele de contur ale amplasamentului

### **3.1.5 Vecinatati**

Imobilul este realizat in regim izolat pe parcela si nu exista relatii de interdependenta intre acesta si alte cladiri invecinate

N – proprietate privata

E – Statul Roman - spatii verzi, imobile locuinte colective in proprietate privata a persoanelor publice si juridice

S– Statul Roman – Gradinita nr. 7 Mihail Kogalniceanu

V – str. Mihail Kogalniceanu, alei carosabile, spatii verzi

### **3.1.6 Accese si cai de comunicatie**

Accesul auto si pietonal pe parcela se fac din aleea carosabila dublata de circulatie pietonala cu care amplasamentul se invecineaza pe latura V si care descarca traficul in str. Mihail Kogalniceanu

### **3.1.7 Echipare edilitara**

Amplasamentul este complet echipat din punct de vedere al retelelor edilitare.

### **3.1.8 Date climatice si seismice**

Din punct de vedere al conditiilor climato-meteorologice, locul se incadreaza in zona meteo B conform NTE 003/04/00.

Localitatea se încadrează în zona seismică F caracterizată de  $a_g = 0.10g$ ,  $T_c = 0,7s$  respectiv în Zona climatică III.

Din punct de vedere al încărcării date de zăpadă, localitatea este în zona 1 și prezintă o încărcare caracteristică pe sol  $s_k = 1,5kN/mp$ , iar din punct de vedere al acțiunii vântului localitatea este caracterizată de o presiune de referință a vântului  $q_b = 0,40 kPa$  și o valoare fundamentală a vitezei de referință a vântului  $v_{b,0} = 27m/s$ .

### **3.1.9 Analiza vulnerabilităților cauzate de factori de risc, antropici și naturali, inclusiv schimbări climatice ce pot afecta investiția**

Nu au fost identificați factori de risc ce pot afecta investiția.

#### **3.1.10 Bilanț teritorial**

$S_{construita\ existentă} = 611.87\ mp$

$POT_{existent} = 23.80\%$

$S_{c.\ desfasurata\ existentă} = 1835.61\ mp$

$CUT_{existent} = 0.71$

#### **3.1.11 Studii de teren**

Studiu geotehnic – având în vedere natura intervenției nu a fost necesară elaborarea unui studiu geotehnic

Documentație topografică - având în vedere că intervenția propusă nu amplifică volumul construit al imobilului existent, nu a fost necesară întocmirea unei documentații topografice.

#### **3.1.12 Legi și normative de referință**

- Legea 10/1995 privind calitatea în construcții
- Legea nr. 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții
- Legea nr. 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor
- Hotărârea nr. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice
- Ordinul nr. 129/2016 pentru aprobarea Normelor metodologice privind avizarea și autorizarea de securitate la incendiu și protecție civilă
- Hotărârea nr. 571/2016 pentru aprobarea categoriilor de construcții și amenajări care se supun avizării și/sau autorizării privind securitatea la incendiu
- P118-99 Normativ de siguranță la foc a construcțiilor
- Legea nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor
- C 56-2000 - Normativ pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și a instalațiilor
- Legea nr. 350 din 6 iulie 2001 privind amenajarea teritoriului și urbanismul
- NP 068-02. Normativ privind proiectarea clădirilor civile din punct de vedere al cerinței de siguranță în exploatare
- HG nr. 343/2017 - modificarea HG nr. 273/1994 privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora
- I7-2011 - Normativ pentru proiectarea, executia și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor
- NP-061-02 - Normativ pentru proiectarea și executarea sistemelor de iluminat artificial din clădiri;
- P118/3-2015 - Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor, Partea a III-a - Instalații

de detectare, semnalizare si avertizare

- Legea nr. 333/2003 privind paza obiectivelor, bunurilor, valorilor si protectia persoanelor

### **3.2. Caracteristici tehnice si parametri specifici ai imobilului**

Imobilul studiat CAD 74830-C1 in regim de inaltime P+2E are functiunea de constructie social-administrativa – scoala, masoara o suprafata construita de 611.87 mp si o suprafata construita desfasurata de 1835.61 mp si se afla in proprietatea Statului Roman conform CF 74830 UAT Sebes.

Conform normelor si normativelor in vigoare aceasta are clasa de importanta III si categoria de importanta C – normal

Imobilul nu este clasat ca monument istoric iar amplasamentul se afla in afara zonei de protectie a valorilor istorice si arhitectural urbanistice.

Imobilul a fost inaugurat in anul 1975 si a functionat in aceasta configuratie neintrerupt de la acea data.

Valoarea de inventar a imobilului este de 1345800 RON conform inregistrarilor contabile din evidenta Primariei mun. Sebes jud. Alba.

Imobilul este realizat sub forma unui sistem structural de stalpi, grinzi si plansee din B.A. ce transmit incarcarile terenului prin intermediul unor fundatii continue sub pereti.

Inchiderile perimetrare si compartimentarile interioare sunt realizate din zidarie de caramida

Invelitoarea de tigla ceramica este amplasata pe o sarpanta de lemn prin intermediul unor sipci de montaj, fara astereala.

Golurile din peretii exteriori sunt obturare cu usi si ferestre din tamplarie PVC si geam termopan iar usile interioare sunt realizate din tamplarie PVC cu foaie plina sau geam termopan.

Imobilul adaposteste in medie 400 elevi din care 220 in ciclul gimnazial si 180 in ciclul primar si 33 cadre didactice.

### **3.3. Analiza starii constructiei pe baza concluziilor expertizei tehnice si ale auditului energetic.**

In urma vizitei efectuate in teren se considera ca lucrarile propuse prin prezenta documentatie pot fi realizate cu conditia respectarii tuturor indicatiilor si recomandarilor mentionate in expertiza tehnica de specialitate intocmita in sensul prezentei propuneri, astfel consumul de energie înainte de implementarea solutiilor de eficiență energetică sunt prezentate in tabelul de mai jos:

<b>Consum</b>	<b>Încălzire</b>	<b>ACM</b>	<b>Energie Electrica</b>	<b>TOTAL</b>
Consum anual de energie înainte de implementare solutii [MWh/an)	345.6	41.48	53.68	440.76
Emisii de CO2(t/an)	63.2	8.71	11.3	83.2

Imobilul nu este clasat ca monument istoric astfel ca nu au fost intocmite studii istorice, de diagnostic arheologic, de parament sau studii biologice la nivelul elementelor de lemn

### **3.4. Starea tehnica, inclusiv sistemul structural, din punctul de vedere al asigurarii cerintelor fundamentale aplicabile**

#### **A. Rezistenta mecanica si stabilitate**

În urma observațiilor din teren precum și a documentelor puse la dispoziție de beneficiar au fost constatate următoarele:

- Construcția este realizată din două tronsoane dreptunghiulare dispuse perpendicular.
- Majoritatea elementelor din lemn ale șarpantei au secțiuni necorespunzătoare pentru deschiderile și încărcările aferente, în conformitate cu normativele actuale.
- Structura șarpantei, în forma actuală, nu poate prelua în condiții de siguranță încărcările suplimentare din panourile fotovoltaice propuse a fi montate
- Nu s-au constatat degradări ale elementelor structurale ale clădirii (pereți din zidărie și elemente de beton armat), doar degradări locale la nivelul finisajelor.
- Construcția în ansamblul ei a avut o comportare bună în timp, având unele probleme locale datorate infiltrațiilor de apă.
- Ca urmare a celor constatate în teren considerăm că lucrările propuse pot fi realizate, cu condiția respectării tuturor indicațiilor și recomandărilor din prezenta expertiză tehnică.
- Ținând cont de rezultatele totale de încadrare în grade de conformitate (R1 III), grad de afectare structurală (R2 IV) și de gradul de asigurare seismică (R3 III) construcția în ansamblul ei se consideră în clasa de risc seismic 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 utilizatorului.

#### **B. Siguranța în exploatare**

Nu este cazul - intervenția propusă nu modifică elemente care să intre sub incidența normelor de siguranță în exploatare

Prevederile normativului I13, art. 7.42 interzic amplasarea centralelor termice cu combustibil gazos alipit, în și sub salile de clasă, laboratoare sau sali de gimnastică din clădiri pentru învățământ astfel ca actuala configurație a instalației de preparare a agentului termic nu satisface standardele și normativele actuale.

#### **C. Securitate la incendiu**

Imobilul se încadrează în gradul II de rezistență la foc are un risc mic de incendiu prin funcțiune și prin densitatea medie de sarcină termică  $q < 420 \text{ MJ/mp}$  și nu adaposteste materiale periculoase.

Acesta este o clădire civilă ce nu este clădire înaltă și nu adaposteste săli aglomerate, este configurat ca un singur compartiment de incendiu și respectă distanțele minime normate față de vecinătăți.

Configurația planimetrică și spațială asigură evacuarea utilizatorilor în 2 direcții în timpul normat 30 m (75 s) și nu favorizează apariția și propagarea incendiilor.

Elementele constructive sunt, cu excepția șarpantei de lemn, C0(CA1) rezistente la foc iar golurile funcționale nu sunt protejate cu uși rezistente la foc.

Clădirea nu este dotată cu instalație de detecție și alarmare la incendiu, instalație de stingere cu hidranți interiori, exteriori, sprinklere sau drencere și nici instalație de desfumare.



Indeplinirea acestei cerinte implica urmatoarele:

- adaptarea instalatiei electrice la gradul de protectie la foc al constructiei
- aceasta cerinta nu este indeplinita, deoarece o mare parte din instalatia electrica este

pozata aparent, iar solutiile tehnice care nu permit declansarea incendiilor si nu favorizeaza extinderea acestora, nu se adapteaza normelor actuale.

- dotarea constructiei cu instalatie de paratrasnet - stabilirea necesitatii prevederii unei instalatii de protectie impotriva trasnetului pentru o constructie si alegerea nivelului de protectie impotriva trasnetului se determina prin calcule, conform cu normativul I 7-11. Aceasta cerinta nu este indeplinita.

- reactia la foc - aceasta performanta nu este indeplinita deoarece nivelul combustibilitatii materialelor constituinte ale instalatiei electrice (izolatiile conductoarelor, carcasele tablourilor electrice), nu corespund normelor actuale.

Instalatia electrica trebuie adaptata la gradul de rezistenta la foc ale elementelor de constructie, astfel incat sa fie eliminat riscul de izbucnire al unui incendiu datorat instalatiei electrice. Elementele instalatiei electrice se amplaseaza in zone ferite de pericol de incendiu.

- prevederi de echipamente cu rol de protectie in caz de incendiu - aceasta cerinta nu este indeplinita deoarece nu sunt utilizate dispozitive cu protectie la curent diferential rezidual, cu curentul nominal de functionare de 300mA pe bransament si de 30mA pe circuitele de prize. Nu exista instalatie de iluminat de securitate si instalatie de detectie si avertizare la incendiu.

Instalatia electrica noua va trebui sa satisfaca in mod obligatoriu acest criteriu de performanta.

Se va asigura iluminatul de siguranta pe caile de evacuare, iluminatul de siguranta pentru continuarea lucrului si pentru interventii.

Se va prevedea o instalatie de detectie si avertizare la incendiu.

Conformarea spatial volumetrica a imobilului asigura securitatea fortelor de interventie atat in imobil cat si pe amplasament.

#### **D. Igiena, sanatate si mediul inconjurator**

Nu a fost semnalata prezenta noxelor din exterior sau din interior

In prezent aportul de aer proaspat in interiorul imobilului se realizeaza prin golurile mobile din fatade.

Cubajul incaperilor respecta norma de min. 5 mc/elev

Cladirea este dotata cu instalatii sanitare corespunzatoare ca numar si necesitati

Cladirea este racordata la retelele de apa potabila si canalizare menajera

Iluminatul interior este prezent dar nu a putut fi evaluat ca nivel de intensitate luminoasa

Nu exista sisteme de control al mediului termic si de umiditate in incaperi.

Iluminatul natural este prezent si respecta necesarul de suprafata de feresitre raportat la suprafata incaperii salilor de clasa.

#### **E. Protectia la zgomot**

Nu este cazul.

#### **F. Izolarea termica si economia de energie**

Anvelopa cladirii are o izolare buna pentru o economie de energie recomandandu-se termoizolarea planseului peste ultimul nivel cu vata bazaltica de 20 cm.

#### **G. Utilizarea sustenabila a resurselor naturale**

In prezent imobilul nu este dotat cu nici o capacitate tehnologica de captare si utilizare a resurselor naturale.

Prin prezenta documentatie se propune implementarea unor panouri solare la nivelul invelitorii prin care se va putea capta energia solară și transforma în energie electrică ce va fi utilizată în consumul propriu și va fi transmisă în rețeaua publică de distribuție.

### **3.5 Actul doveditor al fortei majore**

Nu este cazul

## **4. Concluziile expertizei tehnice si ale auditorului energetic**

### **4.1. Concluzii generale**

Imobilul prezinta o stare tehnica generala buna, fara degradari ale elementelor structurale.

Conform determinarilor efectuate in cadrul expertizei tehnice de specialitate imobilul se incadreaza in clasa III de risc seismic.

Sarpanta de lemn ce actioneaza ca suport al invelitorii nu corespunde cu normele si normativele actuale, in cazul unei interventii la nivelul invelitorii fiind necesare o serie de masuri prin care sa se remedieze neconformitatile.

### **4.2 Concluzii audit energetic**

Din analiza auditului energetic se pot formula câteva concluzii privind economiile de energie generate în urma implementării măsurilor de eficiență energetică, la Școala Gimnazială "MIHAIL KOGĂLNICEANU", astfel:

- Consumul de energie înainte de implementarea soluțiilor de eficiență energetică

Consum	Încălzire	ACM	Energie Electrica	TOTAL
Consum anual de energie înainte de implementare solutii [MWh/an)	345.6	41.48	53.68	440.76
Emisii de CO2(t/an)	63.2	8.71	11.3	83.2

- Consumul de energie după implementarea soluțiilor de eficiență energetică

Solutie	Termoizolare	Inlocuire CT cu pompe caldura	Robineti si panou solar ACM	Iluminat	Panouri fotovoltaice	TOTAL
Economii de energie dupa implementare solutii [MWh/an)	104,10	110,00	19,00	16,30	70,30	319,70
Economii de Emisii de CO2 dupa implementare solutii (t/an)	19,03	20,11	3,47	3,42	14,76	60,80

Reducerea anuală estimată a cantității gazelor cu efect de seră (echivalent tone de CO<sub>2</sub>) calculată ca sumă a cantității de gaze cu efect de seră diminuată prin implementarea fiecărui proiect. Cantitatea de gaze cu efect de seră diminuată în cadrul fiecărui proiect este cea prevăzută în raportul de finalizare, respectiv în raportul anual de monitorizare.

#### **4.3 Prezentarea a minim 2 solutii de interventie**

Reducerea consumului de energie termica prin termoizolarea cladirii la nivelul podului

Reducerea consumului de energie termica prin optimizarea solutiei de preparare a agentului termic

Reducerea consumului de energie electrica prin implementarea unor corpuri de iluminat cu flux luminos corespunzator si consum de energie redus

Reducerea consumului de energie termica prin implementarea unei solutii de ventilatie cu recuperare de caldura

Reducerea consumului de energie electrica prin implementarea unor solutii de generare a energiei – solar, eolian, etc.

Reabilitarea acoperisului in vederea amplasarii unor solutii de generare a energiei electrice la nivelul invelitorii.

#### **4.4 Solutiile tehnice propuse de expert si auditor energetic spre a fi dezvoltate in cadrul documentatiei**

##### **4.4.1 Rezistenta – dupa caz, solutie de montaj pentru panouri solare**

Pentru a se putea amplasa mijloace tehnologice de generare a curentului electric (panouri solare sau similar) la nivelul invelitorii sarpanta de lemn existenta a cladirii va trebui reabilitata dupa cum urmeaza:

- varianta 1 – desfiintarea integrala si refacerea conform standardelor actuale
- varianta 2 – masuri de reparatii si consolidare (indesire capriori, inlocuire capriori, pane, dolii si popi existenti cu elemente de sectiune corespunzatoare, amplasare de reazeme suplimentare, amplasare de contrafise, clesti, talpi suplimentare etc.)

##### **4.4.2 Audit energetic – instalatii si izolatii**

###### **Soluția C1 – Termoizolarea planșeului pod cu vata bazaltica 20 cm**

Se propune suplimentarea la pardoseala podului cu saltele de vata bazaltică având grosimea de 20 cm. Soluția se justifică pentru verificarea condițiilor din normative si poate conduce la performante energetice sporite dat fiind ponderea mare a suprafeței acestui element de inchidere. Soluția este ușor de implementat.

Consum energie termica anual inainte de implementare: 345,6 MWh (calculat in functie de necesarul de caldura determinat, raportat la un consum anual de 8h/zi, 180 de zile/an)

Consum energie termica anual după implementare: 276,48 MWh (calculat in functie de necesarul de caldura determinat dupa implementarea masurii, raportat la un consum anual de 8h/zi, 180 de zile/an)

Economie anuală de energie termică: 69,12 MWh

#### **4.4.3. Soluții de reabilitare / modernizare energetică pentru instalații**

**Soluția I1 – Înlocuirea soluției actuale de preparare a agentului termic (centrale termice cu combustibil gazos) cu soluții eficiente energetic de tip pompe de caldura.**

Se propune montarea a două pompe de caldura tip sol-apa, de înaltă eficiență, alimentate cu energie electrica, având puterea termică totală de  $P_t=120\text{kW}$ , în locul cazanelor existente cu combustibil gazos.

Consumul de energie pentru încălzire se va reduce cu cca.10%, respectiv se va ajunge la un consum specific de:

$$Q_{inc}^{an} = 172,8 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$

**Soluția I2 – Lucrări de intervenție la instalații (termice, încălzire - apă caldă, și electrice)**

a) Se recomandă de asemenea și montarea unor cronotermostate de ambianță și robinete cu actuator pe corpurile statice în fiecare incintă pentru reglarea sarcini termice în regim de iarnă/vară;

Prin aplicarea acestei măsuri se preconizează o economie de energie de cca 2% din consumul de energie pentru încălzire, respectiv de 6,9 MWh/an.

b) Rețeaua de apă caldă – dotarea instalației de producere a apei calde menajere cu un sistem de panouri solare și rezervor bivalent;

Achiziționarea și montarea de baterii cu fotocelulă care asigură un consum redus de apă caldă la grupurile sanitare.

Economia astfel rezultată este de cca. 30% din consumul de energie pentru prepararea apei calde, respectiv 16,1 MWh/an.

c) Rețea de alimentare cu energie electrică – după o verificare și după eventuale reparații ale sistemului de alimentare cu energie electrică a școlii, se impun următoarele măsuri de eficientizare a consumului de energie electrică: înlocuirea sistemului clasic de pe holuri și casa scării cu corpuri eficiente energetic, cu senzor de mișcare; înlocuirea becurilor incandescente cu corpuri de iluminat cu tehnologie LED

Economia astfel rezultată va fi de cca. 32,94% din total consum de energie electrică cu instalația de iluminat existentă, respectiv de 14.200,00 kWh/an.

d) Se recomandă implementarea unei centrale electrice fotovoltaice CEF cu puterea instalată de 69,3kWp\_60kW, ce acoperă un autoconsum de aprox. 100%.

**4.5 Recomandarea intervențiilor necesare pentru asigurarea funcționării conform cerințelor și conform exigențelor de calitate**

Reabilitarea sarpantei de lemn ce susține învelitoarea fie prin refacerea integrală fie prin aplicarea unor măsuri de reparații și consolidare.

Înlocuirea iluminatului existent cu tehnologie LED – după o verificare și după eventuale reparații ale sistemului de alimentare cu energie electrică a școlii, se impun următoarele măsuri de eficientizare a consumului de energie electrică: înlocuirea sistemului clasic de iluminat, de pe holuri și casa scării cu corpuri eficiente energetic, cu senzor de mișcare; înlocuirea becurilor incandescente cu corpuri de iluminat cu tehnologie LED.

Se recomandă de asemenea și montarea unor cronotermostate de ambianță și robinete cu actuator pe corpurile statice în fiecare încălț pentru reglarea sarcini termice în regim de iarnă/vară;

Se propune montarea a două pompe de caldura tip sol-apa, de înaltă eficiență, alimentate cu energie electrică, având puterea termică totală de  $P_t=120\text{kW}$ , în locul cazanelor existente cu combustibil gazos.

Achiziționarea și montarea de baterii cu fotocelulă care asigură un consum redus de apă caldă la grupurile sanitare.

Se recomandă implementarea unei centrale electrice fotovoltaice CEF cu puterea instalată de 69,3kWp\_60kW, ce acoperă un autoconsum de aprox. 100%.

## **5. Identificarea scenariilor tehnico-economice si analiza detaliata a acestora**

### **5.1 Solutia tehnica**

#### **5.1.1 Solutia 1**

##### **Arhitectura**

- termoizolarea planșeului peste pod cu un strat de 20 cm de vată minerală bazaltică

##### **Instalații**

- implementarea unui sistem descentralizat de ventilație – unități individuale cu recuperator de caldura montate în fiecare încălț  
- corpuri de iluminat LED  
- sistem de încălzire cu pompa de caldura sol-apa  
- panouri solare montate în planul acoperișului

##### **Rezistență**

- desființare șarpantă existentă și înlocuire cu șarpantă dimensionată și alcătuită după standardele actuale

#### **5.1.2 Solutia 2**

##### **Arhitectura**

- termoizolarea planșeului peste pod cu un strat de 20 cm de spumă PIR

### **Instalatii**

- implementarea unui sistem centralizat de ventilatie cu distributie interioara prin tubulaturi
- corpuri de iluminat LED
- sistem de incalzire cu pompa de caldura aer-apa
- panouri solare montate pe suporti reglabili, la o inclinatie diferita decat cea a acoperisului

### **Rezistenta**

- cresterea capacitatii portante a sarpantei prin introducerea de noi elemente structurale intre elementele existente

### **5.1.3 Lucrari suplimentare celor 2 solutii**

- Se vor inlocui tablourile electrice conform normelor actuale cu prevederea de dispozitive de protectie la suprasarcină și scurtcircuit.
- Se vor prevedea dispozitive de protectie diferentiala de 30mA pe toate circuitele de priză, împotriva electrocutării prin atingere directă sau indirectă;
- Se vor prevedea un dispozitiv de protectie diferentiala de 300mA, împotriva producerii de incendiilor de natură electrică în cazul defectelor de izolație;
- Se va reabilita instalația de protecție prin legare la pământ;
- Se va monta instalația de protecție împotriva trăsnetelor;
- Se vor inlocui corpurile de iluminat incandescente si cele cu tuburi fluorescente cu unele performante energetic avand surse de lumina de tip LED;
- Se prevede iluminat de securitate pentru evacuare si circulație;
- Se prevede iluminat de securitate pentru cotinuarea lucrului;
- Se prevede iluminat de securitate pentru interventii;
- Se vor inlocui prizele si intrerupatoarele care deservesc toate spatiile;
- Se vor monta proiectoare cu LED pe fatada pentru imbunatatirea iluminatului exterior;
- Se va monta instalatia de detectie, semnalizare si alertare in caz de incendiu;
- Se vor inlocui circuitele de alimentare ale camerelor de supraveghere video;
- Se va monta sistemul antiefracție.

Avand in vedere ca instalatia electrica interioara este veche si deteriorată, se propune inlocuirea completa a instalatiei electrice.

### **5.1.4 Analiza vulnerabilităților cauzate de factori de risc, antropici și naturali, inclusiv de schimbări climatice ce pot afecta investiția**

Nu au fost identificati factori de risc ce pot afecta investita

### **5.1.5 Interferente cu monumente de arhitectura sau zone protejate**

Nu este cazul

### 5.1.6 Caracteristici tehnice si parametrii specifici investitiei rezultati in urma realizarii lucrarilor de investitie

Solutie	Termoizolare	Inlocuire CT cu pompe caldura	Robineti si panou solar ACM	Iluminat	Panouri fotovoltaice	TOTAL
Economii de energie dupa implementare solutii [MWh/an)	104,10	110,00	19,00	16,30	70,30	319,70
Economii de Emisii de CO2 dupa implementare solutii (t/an)	19,03	20,11	3,47	3,42	14,76	60,80

### 5.2 Necesarul de utilitati rezultate

Consum anual de energie inainte de implementare solutii [MWh/an)	440,76
Emisii de CO2(t/an)	83,20
Economii de energie dupa implementare solutii [MWh/an)	319,70
Economii de Emisii de CO2 dupa implementare solutii(t/an)	60,80
Economii de energie dupa implementare solutii (%)	73
Economii de Emisii de CO2dupa implementare solutii(%)	73

### 5.3 Durata de realizare și etapele principale corelate cu datele prevăzute în graficul orientativ de realizare a investiției, detaliat pe etape principale

Proiectare DTAC + PTh	~90 zile calendaristice
Avizare si autorizare	~60 zile calendaristice
Atribuire lucrari	~45 zile calendaristice
Implementare:	
Arhitectura	~35 zile calendaristice
Rezistenta	~15 zile calendaristice
Instalatii	~90 zile calendaristice
Reparatii	~15 zile calendaristice



## **5.4 Costuri estimative:**

### **5.4.1 Realizarea investitiei**

#### Costuri scenariu 1

Arhitectura	180 917.00 RON + TVA (215 291.23 RON TVA inclus)
Rezistenta	712 061.40 RON + TVA (847 353.06 RON TVA inclus)
Instalatii tip 1	4 090 155.47 RON + TVA (4 867 285.01 RON TVA inclus)
Instalatii tip 2	256 681.86 RON + TVA (305 451.41 RON TVA inclus)
<b>TOTAL</b>	<b>5 239 815.73 RON + TVA (6 235 380.72 RON TVA inclus)</b>

#### Costuri scenariu 2

Arhitectura	268 165.00 RON + TVA (319 116.36 RON TVA inclus)
Rezistenta	836 672.15 RON + TVA (995 639.86 RON TVA inclus)
Instalatii tip 1	4 850 215.94 RON + TVA (5 771 756.96 RON TVA inclus)
Instalatii tip 2	256 681.86 RON + TVA (305 451.41 RON TVA inclus)
<b>TOTAL</b>	<b>6 185 307.03 + TVA (7 360 515.36 RON TVA inclus)</b>

## **5.5 Sustenabilitatea realizarii investitiei**

### **5.5.1 Impactul social si cultural**

Interventia propusa are rolul de a reduce consumurile de energie si implicit costurile de functionare ale unitatii studiate respectiv de a crea un mediu mai confortabil si mai propice pentru desfasurarea activitatii educationale.

Consideram ca prin prezenta interventie se vor atinge performante mai inalte ale activitatii educationale prin eliminarea unor inconveniente legate de calitatea slaba a iluminatului, a aerului din incaperi si a mediului termic interior. Odata acestea eliminate fondurile alocate in trecut pe aceste subiecte pot fi redirectionate catre achizitia de materiale didactic, mobilier, burse etc. ce vor sustine si mai mult cresterea eficientei procesului de invatare.

### **5.5.2 Estimari privind forta de munca ocupata**

Prezenta interventie nu presupune crearea unor noi locuri de munca

### **5.5.3 Impactul asupra factorilor de mediu**

Prin reducerea consumurilor energetice se reduce poluarea mediului ambiant si se asigura o calitate superioara a activitatii in interiorul imobilului.

Interventia nu afecteaza biodiversitatea si se va aplica in afara oricarei zone naturale protejate.

## **5.6 Analiza financiara si economica aferenta lucrarilor de investitii**

### **5.6.1 Cadrul de analiza**

Pentru stabilirea eficientei lucrarii de investitie se propune analizarea costurilor aferente 1 mp de cladire pe timp de 1 an calendaristic.

Avand in vedere anul anterior, in prezent costurile de incalzire si estimarea costurilor de iluminat au valorile de :

Curent electric (iluminat): 29,23 kWh/mp/an = 18,99 RON / mp / an (estimare)  
Incalzire: 192 kWh/mp/an = 122,42 RON / mp / an



În urma implementării soluțiilor studiate se estimează următoarele valori:

#### **Soluția 1**

Curent electric (iluminat): 20,34 kWh/mp/an = 13,21 RON / mp / an (estimare)

Încalzire: 105,25 kWh/mp/an = 67,11 RON / mp / an

#### **Soluția 2**

Curent electric (iluminat): 16,94 kWh/mp/an = 11,01 RON / mp / an (estimare)

Încalzire: 98,34 kWh/mp/an = 62,70 RON / mp / an

#### **5.6.2 Analiza cererii de bunuri și servicii ce justifică necesitatea investiției**

Din punct de vedere administrativ unitatea studiată este una care nu generează profit și nu funcționează după principiile cererii și ofertei în piață.

În acest sens nu se poate analiza investiția însă trebuie menționat că unitatea de învățământ în prezent depășește capacitatea normată de elevi astfel că numărul de participanți la activitatea desfășurată în prezent în clădire nu va mai putea crește.

Necesitatea investiției este justificată de lipsa condițiilor adecvate și nu de cererea pentru activități educaționale.

#### **5.6.3 Analiza financiară**

Prin implementarea soluțiilor studiate se estimează scăderea costurilor operaționale ale unității cu un procent de 54% din costul anual actual pentru 1 mp de clădire.

Având în vedere costurile anuale actuale, valoarea se va putea amortiza în aprox. 12 ani.

#### **5.6.4 Analiza economică**

Conform celor menționate anterior, deși creșterea condițiilor de desfășurare a activității ar trebui să sporească numărul de participanți – elevi, în cazul de față acest număr este deja depășit conform normelor actuale, astfel că nu se poate analiza investiția din acest punct de vedere.

#### **5.6.5 Analiza de riscuri**

Un posibil factor de risc pentru prezenta investiție îl constituie fluctuația prețurilor la utilități – gaz și curent electric. Acesta nu poate fi prevăzută sau estimată cantitativ pentru perioada următoare astfel că nu poate constitui un factor de analiză și nici nu poate fi diminuat sau controlat în viitor.

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

#### **6.1 Compararea scenariilor propuse din punct de vedere tehnic, economic, financiar, al sustenabilității și al riscurilor**

##### **6.1.1 Comparare tehnică a scenariilor:**

1. Arhitectura – cele două scenarii au complexitate de execuție și eficiență tehnică similară, după acest criteriu cele două fiind ambele considerate potrivite.

2. Instalații – scenariul 1 este considerat optim deoarece:

- solutia de realizare a instalatiei de incalzire cu pompa de caldura sol-apa presupune lucrari de executie mai mai ample (forajele exterioare) dar mai putin costisitoare decat implementarea unei pompe de caldura aer-apa. Mai mult, randamentul celei de-a doua solutii este complet dependent de costurile energiei electrice, acesta fiind principalul element al solutiei precum si de temperatura ambientala exterioare, sub valoarea de -15°C sistemul pierzandu-si eficienta.

- solutia de ventilatie descentralizata este mult mai usor de implementat datorita lipsei tubulaturilor interioare, a unui impact volumetric redus asupra spatiului interior (nu necesita nici o incepere separata in cadrul imobilului) precum si a unor costuri de implementare si mentenante reduse fata de solutia 2.

- solutia de amplasare a panourilor solare in planul acoperisului reduce incarcarea la nivelul sarpantei si necesita mai putine puncte de prindere decat cea cu fixare pe suportii mobili.

- solutia de iluminat cu corpuri LED este propusa in ambele scenarii

3. Rezistenta – scenariul 1 este considerat optim deoarece:

- desi cantitatea de lucrari este similara, costurile sunt mai reduse iar situatia rezultata este una mult mai eficienta din punct de vedere tehnic, sectiunile elementelor, nodurile si punctele de descarcare fiind mult mai bine controlate.

#### **6.1.2 Comparatie financiara a scenariilor:**

Conform devizelor estimative atasate, solutia 1 e mai putin costisitoare decat solutia 2 pe toate specialitatile implicate.

#### **6.1.3 Comparatie a scenariilor din punct de vedere al sustenabilitatii:**

Din punct de vedere al sustenabilitatii este considerat optim scenariul 1 deoarece vata minerala bazaltica este un material natural spre deosebire de spuma PIR care este realizata pe baza unor compusi sintetici.

Sistemul de incalzire cu pompa de caldura sol-apa consuma energie electrica doar pentru pomparea fluidului in circuite spre deosebire de pompa de caldura aer-apa care desi pompeaza fluid doar in circuitul interior, utilizeaza energie electrica in cantitati mult mai mari si pentru schimbul de caldura.

Celelalte solutii proprii fiecarui scenariu sunt similare din punct de vedere al sustenabilitatii si nu pot constitui criterii de departajare.

#### **6.1.4 Comparatie a scenariilor din punct de vedere al riscurilor:**

Niciuna dintre solutiile propune in oricare dintre cele 2 scenarii nu presupune riscuri la adresa utilizatorilor, a mediului inconjurator sau a climatului socio-economic. Ar trebui totusi mentionat riscul unor costuri mai ridicate pentru scenariul II in conditiile cresterii preturilor la energia, acest scenariu avand la baza un consum mai ridicat de energie electrica.

## **6.2 Selectarea si justificarea scenariului optim, recomandat**

Avand in vedere comparatia realizata la punctul 6.2 se considera optim si se recomanda implementarea scenariului 1 datorita unei complexitati tehnice reduse, a unor costuri mai mici, a unor riscuri mai mici si a unui grad mai crescut de sustenabilitate a solutiilor propuse.

## **6.3 Principalii indicatori tehnico-economici aferenti investitiei**

### **a. Indicatori maximali:**

Cost total scenariu 1 - 6 235 380.72 RON TVA inclus

Cost total scenariu 2 - 7 360 515.36 RON TVA inclus

### **b. Indicatori minimali:**

Prin prezenta interventie se urmareste reducerea consumurilor energetice ale cladiri cu minim 54% din consumul anual de kWh/mp/an

Reducere consum scenariu 1 – 72,53%

Reducere consum scenariu 2 – 73,95%

### **c. Indicatori financiari:**

Prezenta interventie nu urmareste reducerea cheltuielilor cu exploatarea imobilului, desi una dintre urmarile semnificative ale implementarii solutiilor propuse o poate constitui aceasta reducere de costuri. In sensul in care se urmareste scaderea consumurilor energetice si totodata cresterea gradului de confort interior nu se considera justificata enuntarea unor indicatori financiari care sa comesureze succesul interventiei.

### **d. Durata estimate de executie a obiectivelor descrise**

Proiectare DTAC + PTh	~45 zile calendaristice
Avizare si autorizare	~60 zile calendaristice
Atribuire lucrari	~20 zile calendaristice
Implementare:	
Arhitectura	~20 zile calendaristice
Rezistenta	~35 zile calendaristice
Instalatii	~45 zile calendaristice
Reparatii	~15 zile calendaristice

**6.4 Prezentarea modului in care se asigura conformarea cu reglementarile specific functiunii preconizate din punctul de vedere al tuturor cerintelor fundamentale aplicabile constructiei.**

Prin implementarea solutiilor descrise anterior se va asigura pastrarea temperaturii interioare a mediului ambient intre valorile 18-20° C, realizarea schimbului de aer normat de min, 1,5 schimburi / ora iar iluminatul interior artificial va avea o intensitate luminoasa de min 200 lucsi in salile de clasa.

## **6.5 Nominalizarea surselor de finantare.**

Interventia propusa prin prezenta documentatie va fi finantata prin fonduri externe nerambursabile

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

### **7.1 Certificatul de urbanism emis in vederea obtinerii AC**

Documentul este atasat prezentei documentatii

### **7.2 Studiu topografic vizat OCPI**

Avand in vedere ca interventia propusa se realizeaza asupra unui imobil existent si ca aceasta nu presupune augmentarea volumului construit al imobilului acest document nu a fost considerat necesar.

### **7.3 Extras de carte funciara**

Documentul este atasat prezentei documentatii

### **7.4 Avize privind asigurarea utilitatilor**

Aviz Apa-canal

Aviz Electrica

Aviz Delgaz Grid

Aviz Telekom

### **7.5 Actul administrativ al autoritatii competente pentru protectia mediului**

Clasarea notificarii este atasata prezentei documentatii

### **7.6 Avize acorduri si studii specifice:**

- studiu privind posibilitatea utilizarii de energii alternative de eficienta ridicata pentru cresterea performantei energetice – audit energetic atasat prezentei documentatii
- studio de traffic – nu este cazul
- raport de diagnostic arheologic – nu este cazul
- studiu istoric – nu este cazul
- studii de specialitate – expertiza tehnica pentru amplasarea panourilor solare la nivelul invleitorii.

Intocmit

arh. Iuliu Nicolae Borsa



S.C. EXPLOSERVICE S.R.L.



Sef proiect

ing. Alexandru Florea



S.C. B2B SYNERGY S.R.L.

