



ROMÂNIA
JUDEȚUL ARAD
MUNICIPIUL ARAD
CONSILIUL LOCAL

HOTĂRÂREA nr.464
din 20 decembrie 2016

cu privire la aprobarea documentației „Actualizare DALI - Reabilitare termică
Liceul Pedagogic Dimitrie Țichindeal – Arad, B-dul Dragalina nr. 5-7”

Având în vedere inițiativa Primarului Municipiului Arad, exprimată prin expunerea de motive înregistrată cu nr.81605/14.12.2016,

Analizând raportul nr. 81601 din 14.12.2016 al Serviciului Investiții, Dezvoltare Imobile din cadrul Direcției Tehnice,

Luând în considerare Aviz Consiliului Tehnico – Economic nr. 33/28.11.2016,

Analizând rapoartele comisiilor de specialitate ale Consiliului Local al Municipiului Arad,

Luând în considerare prevederile art. 44 alin. (1) din Legea nr. 273/2006 privind finanțele publice locale, cu modificările și completările ulterioare, conform căruia „documentațiile tehnico-economice ale obiectivelor de investiții noi, a căror finanțare se asigură integral sau în completare din bugetele locale, precum și ale celor finanțate din împrumuturi interne și externe, contractate direct sau garantate de autoritățile administrației publice locale, se aprobă, de către autoritățile deliberative”,

Adoptarea hotărârii în unanimitate de voturi (21 prezenți din totalul de 23),

În temeiul art. 36 alin. (1), alin. (2) lit. b), alin. (4) lit. d), art. 45 alin. (2) și ale art. 115 alin. (1) lit. b) din Legea nr. 215/2001 privind administrația publică locală, republicată, cu modificările și completările ulterioare,

CONSILIUL LOCAL AL MUNICIPIULUI ARAD
HOTĂRÂȘTE

Art.1.Se aprobă documentația „Actualizare DALI - Reabilitare termică Liceul Pedagogic Dimitrie Țichindeal – Arad, B-dul Dragalina nr. 5-7”, cu caracteristicile și indicatorii tehnico-economici, conform anexelor 1 și 2, care fac parte integrantă din prezenta hotărâre.

Art.2.Finanțarea obiectivului de investiție se asigură din fonduri ale bugetului general și alte surse atrase în condițiile legii .

Art.3.Prezenta hotărâre se comunică celor interesați prin grija Serviciului Administrație Publică Locală.

PREȘEDINTE DE ȘEDINȚĂ
Mariana CISMAȘIU

Contrasemnează
SECRETARUL MUNICIPIULUI ARAD
Lilioara STEPANESCU

**CARACTERISTICILE PRINCIPALE ȘI INDICATORII TEHNICO-ECONOMICI AI
OBIECTIVULUI :**

**Reabilitare termică Liceul Pedagogic "Dimitrie Țichindeal" – Arad, B-dul Dragalina
nr. 5-7**

Faza: Documentație de Autorizare a Lucrărilor de Intervenție

TITULAR : MUNICIPIUL ARAD,

BENEFICIAR : MUNICIPIUL ARAD,

INDICATORI TEHNICO-ECONOMICI :

A. Valoarea totală a investiției : 5.871.757 lei (inclusiv TVA),
din care **C + M :** 5.157.325 lei (inclusiv TVA),

B. Capacități - aria construită : 1452,50 mp (Clădirea principală a școlii-C1),
463,75 mp (Clădirea secundară a școlii-C2),
-termoizolare anvelopă : 631,21 mp (Clădirea secundară a școlii-C2),
-refacere termoizolație : 1720,14 mp (Clădiri C1+C2),
-înlocuire tâmplărie din lemn stratificat
cu geam termopan : 896,68 mp (Clădiri C1+C2),

Durata de realizare a investiției : 16 luni,

D. Eșalonarea investiției : Conform graficului de realizare a investiției.

E. Finanțarea investiției se asigură din fonduri ale bugetului general și alte surse atrase, conform listelor de investiții, aprobate în condițiile legii.

PREȘEDINTE DE ȘEDINȚĂ
Mariana CISMAȘIU

Contrasemnează
SECRETARUL MUNICIPIULUI ARAD
Lilioara STEPANESCU

PROIECT

Nr.414/15.12.2016
HOTĂRÂREA nr. _____
din _____

cu privire la aprobarea documentației „Actualizare DALI - Reabilitare termică
Liceul Pedagogic Dimitrie Țichindeal – Arad, b-dul Dragalina nr. 5-7”

Având în vedere inițiativa Primarului Municipiului Arad, exprimată prin expunerea de motive înregistrată cu nr.81601/14.12.2016,

Analizând raportul nr. 81601 din 14.12.2016 al Serviciului Investiții, Dezvoltare Imobile din cadrul Direcției Tehnice,

Luând în considerare Aviz Consiliului Tehnico – Economic nr. 33/28.11.2016,

Analizând rapoartele comisiilor de specialitate ale Consiliului Local al Municipiului Arad,

Luând în considerare prevederile art. 44 alin. (1) din Legea nr. 273/2006 privind finanțele publice locale, cu modificările și completările ulterioare, conform căruia „documentațiile tehnico-economice ale obiectivelor de investiții noi, a căror finanțare se asigură integral sau în completare din bugetele locale, precum și cele din împrumuturi interne și externe, contractate direct sau garantate de autoritățile administrației publice locale, se aprobă, de către autoritățile deliberative”,

În temeiul art. 36 alin. (1), alin. (2), lit. b), alin. (4) lit. d), art. 45 alin. (2) și ale art. 115, alin. (1) lit. b) din Legea nr. 215/2001 privind administrația publică locală, republicată, cu modificările și completările ulterioare,

CONSILIUL LOCAL AL MUNICIPIULUI ARAD

HOTĂRĂȘTE

Art.1 Se aprobă documentația „Actualizare DALI - Reabilitare termică Liceul Pedagogic Dimitrie Țichindeal – Arad, b-dul Dragalina nr. 5-7”, cu caracteristicile și indicatorii tehnico-economici conform anexelor 1 și 2, care fac parte integrantă din prezenta hotărâre.

Art.2 Finanțarea obiectivului de investiție se asigură din fonduri ale bugetului general și alte surse atrase în condițiile legii .

Art.3 Prezenta hotărâre se comunică celor interesați prin grija Serviciului Administrație Publică Locală.

PREȘEDINTE DE ȘEDINȚĂ

SECRETAR

**CARACTERISTICILE PRINCIPALE ȘI INDICATORII TEHNICO-ECONOMICI AI
OBIECTIVULUI :**

Reabilitare termică Liceul Pedagogic Dimitrie Țichindeal – Arad, b-dul Dragalina nr. 5-7

Faza: Documentație de Autorizare a Lucrărilor de Intervenție

TITULAR : MUNICIPIUL ARAD

BENEFICIAR : MUNICIPIUL ARAD

INDICATORI TEHNICO-ECONOMICI :

A. Valoarea totală a investiției : 5.871.757 lei (inclusiv TVA)
din care **C + M :** 5.157.325 lei (inclusiv TVA)

B. Capacități - aria construită : 1452,50 mp (Clădirea principală a școlii - C1)
463,75 mp (Clădirea secundară a școlii - C2)
- termoizolare anvelopă : 631,21 mp (Clădirea secundară a școlii -C2)
- refacere termoizolație : 1720,14 mp (Clădiri C1+C2)
- înlocuire tâmplărie din lemn stratificat cu geam termopan : 896,68 mp (Clădiri C1+C2)

Durata de realizare a investiției : 16 luni

D. Eșalonarea investiției : Conform graficului de realizare a investiției.

E. Finanțarea investiției se asigură din fonduri ale bugetului general și alte surse atrase conform listelor de investiții aprobate în condițiile legii.

PRIMARUL MUNICIPIULUI ARAD

Nr. _____/_____

Primarul Municipiului Arad

În temeiul prevederilor art.45, alin.(6) din Legea nr. 215/2001 a Administrației Publice Locale, republicată și ale art. 37 (1) din Regulamentul de organizare și funcționare al Consiliului Local al Municipiului Arad, aprobat prin Hotărârea nr. 216/2016, îmi exprim inițiativa de promovare a unui proiect de hotărâre cu următorul obiect :

- aprobarea documentației „ **Actualizare DALI - Reabilitare termică Liceul Pedagogic Dimitrie Țichindeal – Arad, b-dul Dragalina nr. 5-7**”, în susținerea căruia formulez următoarea:

EXPUNERE DE MOTIVE

Clădirile acestei unități de învățământ aparțin domeniului public al Municipiului Arad și sunt în administrarea consiliului local.

Cheltuielile de funcționare și întreținere sunt asigurate din bugetul local, motiv pentru care trebuie abordată ideea de reduce pe cât posibil aceste costuri. O cauză a costurilor mari se datorează pierderilor de căldură datorită lipsei etanșeizării tâmplăriei sau a degradărilor fațadelor.

Clădirile care fac obiectul acestei documentații sunt : Clădirea principală a școlii cu regim de înălțime Sp+D+P+2E (C1) și clădirea secundară cu regim de înălțime S+P (C2).

Pentru a crea condiții optime de funcționare pe timpul friguros și nu numai cât și pentru a reduce costurile de funcționare și întreținere, s-a considerat oportună actualizarea documentației tehnico-economice pentru reabilitarea termică a clădirilor acestei unități, precum și pentru execuția de alte lucrări care îmbunătățesc confortul și/sau dotarea acestora.

Astfel, propun:

Adoptarea de către Consiliul Local al Municipiului Arad a unei hotărâri privind: aprobarea documentației „ **Actualizare DALI - Reabilitare termică Liceul Pedagogic Dimitrie Țichindeal – Arad, b-dul Dragalina nr. 5-7**”.

PRIMAR,

Ing. Gheorghe Falcă

RAPORT
al serviciului de specialitate

Referitor la: expunerea de motive înregistrată cu nr. _____/_____ a domnului
Gheorghe Falcă ,primarul municipiului Arad

Obiect :

Propunerea spre aprobare a unui proiect de hotărâre cu următorul obiect: aprobarea documentației „ **Actualizare DALI - Reabilitare termică Liceul Pedagogic Dimitrie Țichindeal – Arad, b-dul Dragalina nr. 5-7**”, o supunem aprobării dvs.

Clădirile acestei unități de învățământ aparțin domeniului public al Municipiului Arad și sunt în administrarea consiliului local.

Cheltuielile de funcționare și întreținere sunt asigurate din bugetul local, motiv pentru care trebuie abordată ideea de reduce pe cât posibil aceste costuri. O cauză a costurilor mari se datorează pierderilor de căldură datorită lipsei etanșeizării tâmplăriei sau a degradărilor fațadelor.

Clădirile la care se referă această documentație sunt : Clădirea principală a școlii cu regim de înălțime Sp+D+P+2E (C1) și clădirea secundară cu regim de înălțime S+P (C2).

În anul 2013 a fost întocmită și avizată în Consiliul Tehnico-Economic, Documentația de Autorizare a Lucrărilor de Intervenție pentru ”Reabilitare termică Liceul Pedagogic Dimitrie Țichindeal – Arad, b-dul Dragalina nr. 5-7”.

În perioada scursă de la întocmirea acestei documentații și până în prezent s-au constatat degradări ale acoperișului și tâmplăriei la ambele clădiri precum și necesitatea adaptării clădirilor la accesul persoanelor cu dizabilități, fapt ce a condus la actualizarea acestei documentații și cuprinderea lucrărilor semnalate, fiind considerate de strictă necesitate.

Pentru a crea condiții optime de funcționare pe timpul friguros și nu numai cât și pentru a reduce costurile de funcționare și întreținere, s-a considerat oportună actualizarea documentației tehnico-economice pentru reabilitarea termică a clădirilor acestei unități, precum și pentru execuția de alte lucrări care îmbunătățesc confortul și/sau dotarea acestora.

Documentația supusă spre avizare respectă cerințele beneficiarului, ale temei de proiectare și HGR 28/ 2008. Actualizarea Documentației de Autorizare a Lucrărilor de intervenție a fost efectuată de către S.C. NIDE COM SERV S.R.L Ostroveni jud. Dolj.

Varianța propusă de proiectant presupune următoarele intervenții:

- Izolare termică a pereților exteriori și a soclului la clădirea C2. Clădirea C1 prezintă decorații ce împiedică aplicarea unui termosistem , deci fațadele acestui corp nu se vor termoizola;
- Înlocuirea tâmplăriei exterioare cu tâmplărie din lemn stratificat la ambele clădiri și înlocuirea ușilor interioare degradate;
- Izolarea planșeului peste subsol la ambele clădiri;
- Izolarea planșeului peste ultimul nivel la clădirea C1, respectiv peste parter la clădirea C2;
- Refacerea instalației electrice;
- Înlocuire elemente deteriorate șarpantă și ignifugare;

- Înlocuire învelitoare cu țiglă solzi(corp C1),reparații învelitoare cu țigle ceramice trase (corp C2) și înlocuire tinichigerie la ambele clădiri;
- Refacere și recondiționare pardoseli, pereți, plafoane în săli de clasă, laboratoare, cabinete, coridoare și grupuri sanitare atât ca finisaje cât și la nivelul instalațiilor, precum realizarea unei cabine WC pentru persoane cu handicap locomotor;
- Realizare rampă pentru acces persoane cu dizabilități;
- Refacere sistem de protecție - paratrăsnet clădire C1
- Lucrări conexe(reparații tencuieli în zonele afectate de reabilitare, montare/demontare instalații aer condiționat, contoare gaz, antene, cabluri, existente pe clădiri)

Date tehnice ale investiției:

- aria construită :	1452,50 mp (Clădirea principală a școlii
- C1)	
	463,75 mp (Clădirea secundară a școlii
- C2)	
- termoizolare anvelopă :	631,21 mp (Clădirea secundară a școlii
-C2)	
- refacere termoizolație :	1720,14 mp (Clădiri C1+C2)
- înlocuire tâmplărie din lemn stratificat	
cu geam termopan :	896,68 mp (Clădiri C1+C2)

Considerăm oportună propunerea de aprobare a variantei prezentată în cadrul documentației, deoarece întrunește cerințele beneficiarului, solicitate prin tema de proiectare și asigură respectarea condițiilor și a normelor în vigoare.

Considerații economice:

Conform devizului general întocmit de proiectant pentru **varianta** propusă avem:

Valoarea totală a investiției : **5.871.757 lei (inclusiv TVA)**

din care **C + M :** **5.157.325 lei (inclusiv TVA)**

Durata de realizare a obiectivului propus de către proiectant este de 16 luni, din care execuția lucrărilor este de 12 luni.

Finanțarea acestui obiectiv de investiții se va face din fonduri ale bugetului general și alte surse atrase în condițiile legii.

Propunerea de aprobare a documentației „ **Actualizare DALI - Reabilitare termică Liceul Pedagogic Dimitrie Țichindeal – Arad, b-dul Dragalina nr. 5-7**”, se face în conformitate cu:

- prevederile Legii nr.273/2006 privind finanțele publice locale ,art.44,alin.(1) conform căruia documentațiile tehnico-economice ale obiectivelor de investiții noi ,a căror finanțare se asigură integral sau în completare din bugetele locale ,precum și cele din împrumuturi interne și externe , contractate direct de autoritățile administrației publice locale , se aprobă, de către autoritățile deliberative “

- prevederile art. 36,alin.(1)și art.45 alin.(2) din legea nr.215/2001,Legea Administrației Publice locale cu modificările și completările ulterioare.

Față de cele de mai sus considerăm oportună adoptarea unei hotărâri pentru aprobarea documentației „ **Actualizare DALI - Reabilitare termică Liceul Pedagogic Dimitrie Țichindeal – Arad, b-dul Dragalina nr. 5-7**”.

DIRECTOR EXECUTIV,
Ing. Elena Portaru

ȘEF SERVICIU,
Ing. Lucia Giurgiu

ÎNTOCMIT,
Ing. Alexandrina Rotar

REABILITARE TERMICA
Liceul Pedagogic “Dimitrie
Tichindeal”
Arad ,bd-ul Dragalina , nr. 5-7
*ACTUALIZARE DOCUMENTATIE DE
AVIZARE A LUCRARILOR DE INTERVENTIE*

octombrie 2016

Beneficiar : MUNICIPIUL ARAD

Executant : SC NIDE COM SERV SRL

MEMORIU

D.A.L.I.

CAPITOLUL I DATE GENERALE

a) **Denumirea obiectivului de investitie:**

**REABILITARE TERMICA CLADIRI UNITATI DE
INVATAMANT MUNICIPIUL ARAD – UNITATI DE INVATAMNT
SECUNDAR SUPERIOR SI INTERNATE”,
LICEUL PEDAGOGIC DIMITRIE TICHINDEAL
Strada General DRAGALINA, numarul 5 - 7
Municipiul ARAD, județul ARAD.**

b) **Amplasament :**

România, județul Arad, municipiul Arad, str. General DRAGALINA nr. 5-7

c) **Titularul investitiei:**

PRIMARIA MUNICIPIULUI ARAD
Bulevardul Revolutiei, nr.75, Arad, judetul Arad
Tel : 0257 – 281250 ; Fax : 0257 – 284744
E-mail : pma@primariaarad.com
www.primariaarad.ro

d) **Beneficiarul investitiei:**

PRIMARIA MUNICIPIULUI ARAD
Bulevardul Revolutiei, nr.75, Arad, judetul Arad
Tel : 0257 – 281250 ; Fax : 0257 – 284744
E-mail : pma@primariaarad.com
www.primariaarad.ro

e) **Elaboratorul documentatiei:**

SC NIDE COM-SERV SRL
Str. Principala, nr 1285, comuna Ostroveni, judetul Dolj
Tel / Fax : 0351-419686
E-mail : nicusor.demetriad@hotmail.com

CAPITOLUL II DESCRIEREA INVESTITIEI

1. Situatia existenta a obiectivului de investitii

Municipiul Arad este aşezat în extremitatea vestică a României, în şesul întins al Tisei, la 46°11' lat. N şi 21°19' long. E, în câmpia aluvionară a Aradului, parte a Câmpiei de Vest. Este primul oraş important din România la intrarea dinspre Europa Centrală, fiind situat pe malul râului Mureş, în apropierea ieşirii acestuia din culoarul Deva-Lipova. Teritoriul administrativ al municipiului este de 252,85 kmp.

Oraşul se află la o altitudine de 107 m, fiind amplasat la intersecţia unor importante reţele de comunicaţii rutiere, respectiv Coridorul european rutier IV cu traseul şoselei rapide ce va lega Ucraina cu Serbia. Situat la intersecţia drumurilor europene E 68/60 la 594 km de Bucureşti (E) şi 275 km de Budapesta (V), precum şi E 671 la 50 km de Timişoara (S) şi 117 km de Oradea (N), constituie un factor favorizant pentru dezvoltarea sa economică şi urbană.

Cladirea care face obiectul documentatiei de avizare este amplasata in intravilanul municipiului Arad, pe str. General DRAGALINA, m.5-7, jud. Arad. Imobilul este inclus în ansamblul urban al municipiului Arad conform anexei la Ordinul nr. 2314 / 2004 modificat prin Ordinul nr. 2361/ 2010 al Ministrului Culturii şi Cultelor privind aprobarea Listei monumentelor istorice.

- anul construirii: 1800-1850 (corpul C2)
1970 (corpurile C1, C3, C4)
- regim de înălţime: Sp+ D+P +2E (C1 – cladire principala scoala)
S+P (C2 – cladire secundara scoala)
- aria construita - 1452.50mp (C1 – cladire principala scoala)
463.75mp (C2 – cladire secundara scoala)
- aria desfasurata - 5836.30mp(C1 – cladire principala scoala)
492.05mp (C2 – cladire secundara scoala)

Categoria de importanta: C - conform HG nr. 766/1997

Clasa de importanta: III - conform Normativ P 100-1/2006

Caracteristici geofizice ale terenului: $a_g = 0,16g$; $T_c = 0,7\text{sec}$ - conform Normativ P 100-1/2006.

Liceul Pedagogic Dimitrie Tichindeal funcționează în două corpuri de clădiri, care au destinația de școală, amplasate în aceeași locație, Str. General Dragalina nr. 5 – 7, situat în zona Centrală a Municipiului Arad. Imobilul este inclus în ansamblul urban al municipiului Arad conform anexei la Ordinul nr. 2314 / 2004 modificat prin Ordinul nr. 2361/ 2010 al Ministrului Culturii și Cultelor privind aprobarea Listei monumentelor istorice.

Corpul C1 - clădirea principală a școlii, are un regim de înălțime Sp+D+P+2E cu funcțiunea școală;

Corpul C2- clădirea secundară a școlii are un regim de înălțime S+P cu funcțiunea școală.

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

- tencuiala fațadelor exterioare este cea inițială, nerefăcută la clădirea școlii și tencuieli refacute la sala de sport; izolația termică a elementelor exterioare de construcție nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice situându-se sub 38% (cazul pereților exteriori), respectiv sub 22% (cazul terasei) din valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2005;
- 80% din ferestre sunt cu tamplarie din lemn, neetanșe; ușile de la intrare sunt cu tamplarie metalică, neetanșe;
- planșeul peste subsol nu corespunde din punct de vedere al cerințelor minime privind rezistența termică a izolațiilor;
- placa spre pod nu corespunde cerințelor referitoare la izolarea termică;
- clădirea dispune de o instalație de încălzire centrală cu agent termic furnizat de CET, de tip bitubular, cu distribuție inferioară; același tip de rețea este utilizată și pentru transportul și distribuția apei calde de consum; conductele pentru transportul agenților termici sunt din oțel;
- radiatoarele din salile de clasă și spațiile anexe sunt, în mare parte, cele inițiale din fontă, cu robinete de închidere și reglare deteriorate, alimentate de coloane verticale aparente, neechipate cu armături de echilibrare, o parte din corpurile de încălzire au fost înlocuite cu radiatoare din oțel;
- alimentarea cu apă rece de consum se face de la rețeaua orasenească. Apa caldă menajeră este furnizată de către centrala termică proprie. Distribuția apei reci cât și

a apei calde menajere catre grupurile sanitare se face printr-o retea de conducte din otel, montate atat aparent cat si ingropat in tencuiala. Tevile de apa calda menajera sunt neizolate termic si nu exista conducte de recirculare.

- reseaua interioara de canalizare cat si cea pluviala este din fonta si prezinta un grad de uzura ridicat.

- instalatiile de distributie, atat pentru apa calda menajera cat si pentru distributia agentului termic de incalzire, sunt vechi, iar izolatia este deteriorata; nu sunt prevazute robinete de echilibrare.

- instalatiile electrice existente prezinta un grad ridicat de uzura, aceasta depasindu-si de mult durata de viata prevazuta. Tablourile electrice existente contin aparate de protectie inechite cu un inalt risc. Tablourile electrice sunt asigurate cu sigurantele fuzibile inechite si nu mai pot asigura protectia instalatiei interioare. Distributia curentului electric dintre tabloul generat si tablourile secutare cat si distributia catre aparatajul terminal si corpurile de iluminat sunt din aluminiu.

- cladirea nu este prevazuta cu sistem de protectie impotriva descarcarilor atmosferice.

Sistemul constructiv

Corpul C1 se dezvolta pe: Sp+D+P+2E. Înălțimea libera a parterului este de 4.20m, inaltimea libera a etajului este de 4.00m, inaltimea libera a etajului 2 este de 4.15m, iar inaltimea demisolului este de 2.95m.

Circulația pe verticală se face cu ajutorul a 2 scări din beton armat in 2 sau 3 rampe, amplasate in puncte diametrice alea cladirii – una dintre ele ducand pana in subsolul partial.

Sistemul structural este fundatii din zidarie de caramida continue, inchideri exterioare din caramida portanta, acoperis de tip sarpanta de lemn cu invelitoare din tigla ceramica. Planseul peste subsol este realizat din bolti de caramida, planseul peste demisol, parter, etaje 1 si 2 este din boltisoare de caramida pe profile metalice si arce de caramida. Planseul peste etajul 2 este realizat din grinzi din lemn, astereala si termoizolatie din nisip si caramida.

Rampele scarilor sunt alcatuite din beton armat.

Acoperisul este de tipul sarpanta cu invelitoare din tigla ceramica.

Corpul C2 are regim de inaltime S+P, cu o inaltime libera a parterului de 3.80 mp. Sistemul structural este cu fundatii continue sub ziduri, cu structura de rezistenta din zidărie portantă din caramidă. Planseul peste parter este realizat

din grinzi de lemn, astereala si termoizolatii din pamant. Acoperisul este de tip sarpanta cu invelitoare din tigla ceramica .

Descrierea si analiza structurii de rezistenta a cladirii, din punct de vedere al asigurarii cerintei esentiale “rezistenta mecanica si stabilitate” in vederea asigurarii lucrarilor de interventie pentru izolarea termica a cladirii se face in cadrul expertizei tehnice, intocmita conform anexei 7 din metodologia de aplicare a OUG 18/03/2009.

Expertiza s-a facut de catre un expert tehnic atestat, posesor al certificatului de atestare.

Se vor respecta prevederile cuprinse in expertiza tehnica privind efectuarea unor lucrari de consolidare/reparatii, care conditioneaza executarea lucrarilor de interventie asupra cladirii.

Regimul de ocupare al cladirii

Regimul de ocupare al cladirii este de 12 de ore pe zi, iar alimentarea cu caldura se considera in regim continuu.

Anvelopa cladirii si volumul incalzit al acesteia

Anvelopa cladirii reprezinta totalitatea elementelor de constructie care inchid volumul incalzit, direct sau indirect.

Distributia in plan a peretilor exteriori este aceeaasi la toate nivelele, suprapusi pe verticala incepand de la nivelul fundatiilor, ceea ce asigura un traseu continuu al fortelor seismice si gravitationale la terenul de fundare.

Planseele nu prezinta discontinuitati mari (goluri), deci asigura conlucrarea cu structura verticala pentru transmiterea eforturilor pana la nivelul fundatiilor.

- aria construita - 1452.50mp (C1 – cladire principala scoala)
463.75mp (C2 – cladire secundara scoala)
- aria desfasurata - 5836.30mp(C1 – cladire principala scoala)
492.05mp (C2 – cladire secundara scoala)
- arie suprafata incalzita - 4617.88 m2 (C1)
385.91 m2 (C2)

Cladirea scolii este formata din 2 corpuri izolate si care nu comunica intre ele. Accesul pe verticala in corpul C1 cu etaje se face prin intermediul a 2 scari: in 2 si 3 rampe (situate diametral opus in corpului C1). Ca si functiuni in corpul C1 regasim: bucatarie, sala de mese, vestiare, cabinete si laboratoare, Sali de curs , spalatorie si calcatorie, biblioteca, grupuri sanitare . Totodata regasim:

birouri administrative (director, contabilitate secretariat etc), sala profesorală deci spații administrative. Subsola acestui corp este folosită pentru depozitare. În corpul C2 regăsim următoarele funcțiuni: săli de clasă, anexe și grupuri sanitare.

Studiul fațadelor

Corpul C1: La o inspecție vizuală clădirea principală a școlii se găsește într-o stare de degradare a elementelor de finisaj “scăzută”, elementele parând a fi ușor afectate “de vârstă” și având o întreținere bună .

Finisajele exterioare sunt realizate cu tencuieli obișnuite pentru fațadă și soclu, buciardate și pieptanate, cu rezolvari diferite pe înălțimea fațadelor. Corpul C1 prezintă la nivelul fațadelor o decoratie bogată alcătuită din asize orizontale, încadramente ale ferestrelor și ușilor, arce ce marchează diferite elemente, medalioane, muluri. Soclul este plăcat cu cărămidă aparentă. Totuși în unele zone ale fațadelor, finisajele exterioare existente prezintă, la nivelul straturilor vizibile, fisuri, exfolieri și urme de condens ca urmare a acțiunii apei provenită din precipitații. Se apreciază că aceste degradări sunt de tip superficial, la nivel de finisaj. În aceste condiții s-a considerat că pereții de cărămidă., prezintă un grad relativ mic de degradare al caracteristicilor termoenergetice. Tamplăria exterioară de la ferestre este de din lemn, în 2 canaturi cu 2 foi de geam, cu tamplăria prezentând zone degradate cu exfolieri ale stratului de vopsea. Ferestrele sunt prevăzute cu glafuri. Tamplăria ușilor de acces în clădire este tamplărie din lemn cu geam simplu și ele cu zone degradate cu exfolieri ale stratului de vopsea.

Învelitoarea este formată dintr-o șarpantă de lemn cu învelitoare din țiglă ceramică, în mai multe ape. Șarpanta este prevăzută cu jgheaburi și burlane din tablă zincată pentru preluarea apelor meteorice de pe acoperiș.

Corpul C2: La o inspecție vizuală clădirea secundară a școlii se găsește într-o stare de degradare a elementelor de finisaj “medie”, elementele parând a fi afectate “de vârstă” și având o întreținere nu foarte bună .

Finisajele exterioare sunt realizate cu tencuieli obișnuite pentru fațadă și soclu, cu rezolvari diferite pe înălțimea fațadelor. Corpul C2 prezintă la nivelul fațadelor o decoratie mai alea la partea superioară a fațadelor – cu brauri și încadramente la ferestre. În unele zone, finisajele exterioare existente prezintă, la nivelul straturilor vizibile, fisuri, exfolieri și urme de condens ca urmare a acțiunii apei provenită din precipitații. Se apreciază că aceste degradări sunt de tip superficial, la nivel de finisaj. În aceste condiții s-a considerat că pereții de

caramida., prezinta un grad relativ mic de degradare al caracteristicilor termoenergetice.

Tâmplăria exterioară de la ferestre este de din lemn, in 2 canaturi cu 2 foi de geam, cu tamplaria prezentand zone degradate cu exfolieri ale stratului de vopsea. Ferestrele sunt prevazute cu glafuri. Tamplaria usilor de acces in cladire este tamplarie din lemn cu geam simplu si ele cu zone degradate cu exfolieri ale stratului de vopsea.

Invelitoarea este formata dintr-o sarpana de lemn cu invelitoare din tigla ceramica, in mai multe ape Sarpana este prevazuta cu jgheaburi si burlane din tabla zincata pentru preluarea apelor meteorice de pe acoperis.

Finisaje si compartimentari interioare

Finisajele interioare sunt cele obisnuite folosite in functiunea de invatamant, insa in general starea finisajelor este „rea”, fiind afectate de varsta si de o intretinere destul de slaba Toate spatiile interioare prezinta urmatoarele caracteristici:

- zugravelile interioare din lapte de var sunt intr-o stare igienica diversa – se regasesc atat lucrari noi de zugraveli cat si lucrari mai vechi; peretii pe coridoare si clase sunt cu vopsitorie de ulei sau lambriu din lemn pana la maxim 1,50m; la peretii bailor si a altor spatii (cabinete, etc) exista rezolvari cu placari cu faianta pe toata inaltimea peretilor sau pana la o anumita cota, cu zugraveli simple;
- in salile de clasa, ateliere, cabinete, precum si in spatiile destinate anexelor, laboratoarelor, spatiilor administrative etc, exista o gama diversa de rezolvari pentru pardoseli, neuniforme, formate atat din parchet masiv initial, cat si din pardoseli realizate din parchet laminat stratificat , gresie sau mocheta; in bai si pe coridoare si case de scara, precum si atelierele si laboratoarele tehnice exista o gama diversa de rezolvari pentru pardoseli, neuniforme, formate atat din mozaicul initial cat si din pardoseli nou realizate prin placari cu placi de gresie;
- usile la interior sunt usi din lemn si sunt degradate necesitand inlocuire
- exista balustrade interioare initiale ale cladirii cu bare verticale, metalice si cu mana curenta din lemn

Instalatii

- a) *Instalatii sanitare* - cladirea este alimentata cu apa rece de la reseaua oraseneasca, distributia acesteia in interiorul obiectivului fiind realizata

printr-o retea de conducte din otel montate aparent, acestea deservind grupurile sanitare amplasate la parter si la etajul cladirii. Apa calda menajera este furnizata de catre CET Arad, iar distributia catre grupurile sanitare se realizeaza prin conduce din otel, montate aparent. Tevile de apa calda menajera sunt neizolate termic si nu exista conducte de recirculare. Atat conductele de apa rece cat si de apa calda menajera, nu mai pot asigura debitul necesar de apa la parametrii optimi, avand pierderi mari de sarcina, datorita uzurii ridicate si colmatarii acestora.

Reteaua de canalizarea menajera din incinta obiectivului este realizata din fonta. Obiectele sanitare cat si robinetii si bateriile aferente acestora prezinta un grad ridicat de uzura, ele suferind de-a lungul timpului o utilizare intensa si o mentenanta defectuoasa. Acest lucru ducand la cresterea consumului de apa, atat rece cat si calda prin functionarea necorezpunzatoare a robinetilor si a bateriilor existente.

b) *Instalatii termice* - Intreg obiectivul este incalzit cu agent termic furnizat de catre CET Arad. Agentul termic este furnizat de catre CET Arad prin punctul termic zonal la parametrii nominali de 90-70 grd Celsius. Coloanele sunt montate aparent si dezaerisirea instalatiei se face cu un inel de retea de aerisire si un vas de aerisire cu golire. Distribuția agentului termic pentru încălzirea centrală se realizează printr-un sistem bitubular cu distribuție inferioară independent pentru fiecare corp de cladire. Conductele sunt plasate sub formă de distribuție ramificată. Conductele de distributie, prezinta un grad ridicat de uzura si au suferit de-a lungul timpului diverse reparatii/interventii locale.

Izolatia termica a conductelor de distributie apa calda pentru incalzire este deteriorata in procent de 80%. Corpurile statice din incaperi sunt din fonta si nu au fost demontate spalate/curatate in totalitate cu mai mult de 3 ani in urma.

In spatiile comune sunt prevazute corpuri de încălzire. Instalația de încălzire interioară este caracterizată printr-o funcționare deficitara din punct de vedere al eficienței transferului termic, consecință a depunerilor de materii organice și anorganice în interiorul corpurilor de încălzire și al țevilor, precum și a dezechilibrării hidraulice provocate de modificări nesupravegheate ale corpurilor de incalzire si mai ales prin lipsa functionarii robinetiilor de reglaj cu care sunt prevazute radiatoarele. Reteaua termica, de la punctul termic la obiectivul analizat (conduce de încălzire, apa calda de consum) este ingropata in canal termic. Conductele pentru distribuția agentului termic de încălzire prezinta o

stare de uzură conforma cu durata de functionare si trebuiesc inlocuite, pentru a asigura o eficienta ridicata a procesului de reabilitare termica a obiectivului.

Necesarul total de căldură cumulat pentru ambele corpuri de cladire rezultat din calcule este de aproximativ 640 kW calculat în condițiile nominale ($t_T=90^{\circ}\text{C}$, $t_R=70^{\circ}\text{C}$, $t_i=20^{\circ}\text{C}$, $t_e=-15^{\circ}\text{C}$).

c) *Instalatii electrice* - in prezent instalatia electrica existenta prezinta un gred ridicat de uzura, aceasta depasindu-si de mult durata de viata prevazuta. Corpurile de iluminat cat si aparatajul terminal (intreruptoare, comutatoare, prize monofazice, prize trifazice), precum si cablajul existent din aluminiu constituie un pericol atat pentru cladire cat mai ales pentru utilizatorii ei printr-un risc ridicat de incendiu si iminenta pericolului de electrocutare.

Tablourile electrice sunt asigurate cu sigurantele fuzibile invecchite si nu mai pot asigura gradul necesar de protectie. Cladirea nu este prevazuta cu sistem de protectie impotriva descincarilor atmosferice.

2. Concluziile raportului de expertiza tehnica

Expertiza tehnica

Soluția 1 de intervenție:

descriere soluție:

- a) izolarea termica a peretilor exteriori
- b) inlocuirea ferestrelor si a usilor exterioare existente, inclusiv tamplaria aferenta accesului in cladire, cu tamplarie performanta energetic.
- c) termoizolarea placii peste ultimul nivel;
- d) lucrari de demontare a instalatiilor si echipamentelor montate aparent pe fatadele imobilului precum si remontarea acestora dupa efectuarea lucrarilor de izolare termica
- e) lucrari de refacere a finisajului anvelopei.

Varianta minimala de consolidare corp C1

- curatirea podurilor existente de gunoarie si inchiderea podurilor astfel incat pasarile sa nu mai aiba acces
- consolidari ale fundatiilor existente prin realizarea unei centuri de beton armat pe tot perimetrul cladirii la cota terenului natural in vederea consolidarii fundatiilor existente

- consolidari ale peretilor portanti: realizarea de cadre inchise de beton pe inaltimea cladirii, realizarea de cadre de beton inchise la etajul I si II in zona sferice, realizarea de pilastri de beton armat in interiorul salii de sport pana la nivelul planseului peste parter, realizarea unei centuri de beton armat monolit la sala de sport la nivelul planseului de peste parter, realizarea unei hidroizolatii la exterior
- consolidarea sarpantei de lemn prin inlocuirea elementelor deteriorate de infiltratii de apa

Varianta minimala corp C2

- consolidari ale fundatiilor existente prin realizarea unei centuri de beton armat pe tot perimetrul cladirii la cota terenului natural in vederea consolidarii fundatiilor existente
- consolidarea peretilor portanti prin : realizarea de cadre inchise de beton armat pe inaltimea parterului, realizarea unei hidroizolatii orizontale la partea inferioara a peretilor pentru indepartarea igrasiei
- consolidarea planseului de lemn dupa indepartarea stratului termoizolant de pamant si inlocuirea acestuia cu vata minerala sau polistiren
- revizuirea planseului de peste subsol
- consolidarea sarpantei de lemn
- consolidarea peretilor despartitori cu suprafete mai mari de 21mp si inaltime mai mare de 3.5m prin camasiuire 5-7 cm de beton armat torcretat

Soluția 2 de intervenție (recomandată):

descriere soluție:

- a) izolarea termica a peretilor exterior, realizarea de fațade și finisare cu tencuială structurată
- b) inlocuirea ferestrelor si a usilor exterioare existente, inclusiv tamplaria aferenta accesului in cladire, cu tamplarie performanta energetic, montare glafuri interioare și exterioare ferestre și înlocuirea ușilor interioare din lemn care sunt degradate.
- c) termoizolarea placii peste ultimul nivel, înlocuire membrană, înlocuit guri de scurgere ape pluviale terasă, glafuri de tablă.
- d) lucrari de demontare a instalatiilor si echipamentelor montate aparent pe fatadele imobilului precum si remontarea acestora dupa efectuarea lucrarilor de izolare termica.

e) lucrari de refacere a finisajului anvelopei. Se va acorda o atentie deosebita modului de izolare a profilelor ce reprezinta ancadramentele ferestrelor de pe fațada principală și laterală.

f) realizare trotuar de protecție clădire și rampă pentru acces persoane cu handicap.

Varianta maximala de consolidare corp C1

- curatirea podurilor existente de gunoarie si inchiderea podurilor astfel incat pasarile sa nu mai aiba acces
- consolidari ale fundatiilor existente prin realizarea unei centuri de beton armat pe tot perimetrul cladirii la cota terenului natural in vederea consolidarii fundatiilor existente
- realizarea de fundatii noi sub ziduri portante propuse pentru consolidare
- consolidari ale peretilor portanti: realizarea de cadre inchise de beton pe inaltimea cladirii, realizarea de cadre de beton inchise la etajul I si II in zona sfestive, realizarea de pilastri de beton armat in interiorul salii de sport pana la nivelul planseului peste parter, realizarea unei centuri de beton armat monolit la sala de sport la nivelul planseului de peste parter, realizarea unei hidroizolatii la exterior
- consolidarea sarpantei de lemn prin inlocuirea elementelor deteriorate de infiltratii de apa

Varianta maximala corp C2

- consolidari ale fundatiilor existente prin realizarea unei centuri de beton armat pe tot perimetrul cladirii la cota terenului natural in vederea consolidarii fundatiilor existente
- realizarea de fundatii noi sub ziduri portante propuse pentru consolidare
- consolidarea peretilor portanti prin : realizarea de cadre inchise de beton armat pe inaltimea parterului, realizarea unei hidroizolatii orizontale la partea inferioara a peretilor pentru indepartarea igrasiei
- consolidarea planseului de lemn dupa indepartarea stratului termoizolant de pamant si inlocuirea acestuia cu vata minerala sau polistiren
- revizuirea planseului de peste subsol
- consolidarea sarpantei de lemn
- consolidarea peretilor despartitori cu suprafete mai mari de 21mp si inaltime mai mare de 3.5m prin camasuire 5-7 cm de beton armat torcretat

Recomandarea expertului tehnic de rezistenta :

Recomandăm ca remedierea eventualelor degradări ale elementelor structurale, constatate numai după înlăturarea acolo unde este cazul a stratului de tencuială și pregătirea suprafețelor suport, să se execute înainte de lucrările propriu zise de reabilitare termică pe baza unor soluții propuse și vizate de către expert și verificator.

Lucrările de reabilitare termică vor fi executate de firme specializate și numai după cunoașterea în ansamblul a proiectului și a detaliilor.

Audit energetic

Corp C1

În urma întocmirii auditului energetic al clădirii s-a evidențiat necesitatea luării de măsuri de intervenție în vederea scăderii consumurilor energetice și creșterea performanței energetice a clădirii. În expertizarea și auditarea energetică s-a urmărit determinarea eficienței termice a fiecărui element de anvelopare al clădirii în ansamblu ei. În acest sens au fost luate în considerare mai multe soluții de reabilitare termică sau combinații de soluții, recomandarea fiind conform capitolului de mai jos.

Alegerea soluției a ținut cont de următorii factori :

- Incadrarea în prevederile legislative actuale ;
- Incadrarea în bugetul stabilit ;
- Eficiența tehnico-economică a soluțiilor luate în considerare cu alegerea celei optime;
- Asigurarea rezistențelor minime impuse pentru fiecare element de anvelopă;
- Asigurarea indicatorilor globali specifici ;
- Scăderea consumurilor specifice sub cele maxime impuse prin lege;
- consumul anual specific de energie pentru încălzire înainte de reabilitare este de 195,71 kWh/m²an
- consumul anual specific de energie pentru încălzire după reabilitare va fi de 102,06 kWh/m²an
- economia anuală a consumului de energie pentru încălzire rezultă prin diferența celor două; astfel, economia de energie în valoare absolută este de 93,65 kWh/m²an, iar în procent aceasta reprezintă 47,85 % care este mai mare decât 40%.

În concluzie, prin măsurile propuse se va realiza reducerea cu minim 40% a consumului de energie pentru încălzire (reducerea va fi de 47,85 % > 40%), aspecte precizate în raportul de audit energetic.

$$195,71 - 102,06 = 93,65 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$

$$93,65 / 195,71 * 100 = 47,85 \%$$

Recomandari:

În urma realizării auditului si expertizei energetice se recomanda adoptarea solutiei sau combinației de solutii :

Combinatia optima: combinatia 1

Aceasta este formata din următoarele:

- termoizolare planseu peste ultimul nivel cu placi rigide din vata minerala de 18 cm;
- Înlocuirea tamplăriei existente cu tamplarie eficienta energetica, dotate cu fante de circulație naturală controlată a aerului între exterior și interior si geam termoizolant dublu low-e;
- Înlocuirea usilor metalice/lemn de acces, existente, cu tamplarie eficienta energetic, dotate cu fante de circulație naturală controlată a aerului între exterior și interior si geam termoizolant dublu low-e;
- Asigurarea ventilatiei naturale sau centralizata a salilor de clasa prin asigurarea unui numar de min. 2 schimburi orare de aer in vederea asigurarii concentratiei maxime de CO2 de pana la 1000ppm.

Corp C2

În urma întocmirii auditului energetic al clădirii s-a evidentiat necesitatea luarii de masuri de interventie in vederea scăderii consumurilor energetice și creșterea performanței energetice a clădirii. In expertizarea si auditarea energetica s-a urmarit determinarea eficientei termice a fiecarui element de anvelopare al clădirii in ansamblu ei . În acest sens au fost luate in considerare mai multe solutii de reabilitare termica sau combinatii de solutii, recomandarea fiind conform capitolului de mai jos.

Alegerea solutiei a tinut cont de urmatorii factori :

- incadrarea in prevederile legislative actuale ;
- incadrarea în bugetul stabilit ;
- eficienta tehnico-economica a solutiilor luate in considerare cu alegerea celei optime;
- asigurarea rezistentelor minime impuse pentru fiecare element de anvelopa;

- asigurarea indicatorilor globali specifici ;
- scaderea consumurilor specifice sub cele maxime impuse prin lege;
- consumul anual specific de energie pentru încălzire înainte de reabilitare este de 317,23 kWh/m²an;
- consumul anual specific de energie pentru încălzire după reabilitare va fi de 84,38 kWh/m²an;
- economia anuală a consumului de energie pentru încălzire rezultă prin diferența celor doua; astfel, economia de energie în valoare absolută este de 232,85 kWh/m²an, iar în procent aceasta reprezintă 73,40 % care este mai mare decât 40%.

În concluzie, prin măsurile propuse se va realiza reducerea cu minim 40% a consumului de energie pentru încălzire (reducerea va fi de 73,40 % > 40%), aspecte precizate în raportul de audit energetic.

$$317,23 - 84,38 = 232,85 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$

$$232,85 / 317,23 * 100 = 73,40 \text{ \%};$$

Recomandari:

În urma realizării auditului si expertizei energetice se recomanda adoptarea solutiei sau combinației de solutii :

- Termoizolații fatadă cu polistiren expandat ignifugat de 10 cm;

Combinatia optima: combinatia 1

Aceasta este formata din următoarele:

- Peretii exteriori se vor termoizola prin placarea cu polistiren expandat cu grosimea de 10 cm, montat în strat continuu si fixat cu dibluri.
- termoizolare planșeu peste ultimul nivel cu polistiren expandat ignifugat de 18 cm;
- termoizolare soclu cu polistiren extrudat cu grosimea de 10 cm;
- Înlocuirea tamplăriei existente cu tamplarie eficienta energetica, dotate cu fante de circulație naturală controlată a aerului între exterior și interior si geam termoizolant dublu low-e;
- Înlocuirea usilor metalice/lemn de acces, existente, cu tamplarie eficienta energetic, dotate cu fante de circulație naturală controlată a aerului între exterior și interior si geam termoizolant dublu low-e;
- Asigurarea ventilatiei naturale sau centralizata a salilor de clasa prin asigurarea unui numar de min. 2 schimburi orare de aer în vederea asigurarii concentratiei maxime de CO₂ de pana la 1000ppm.

CAPITOLUL III

DATE TEHNICE ALE INVESTITIEI

1. Descrierea lucrarilor de baza si a celor rezultate ca necesare de efectuat in urma realizarii lucrarilor de baza

Pentru îndeplinirea cerințelor HGR 28 / 2008, beneficiarul dorește prezentarea a două variante de reabilitare și anume:

- varianta I reabilitare termică a cladirilor C1 si C2
- varianta II reabilitare totală a clădirilor C1 si C2 si amenajare curte

VARIANTA 1- REABILITARE TERMICA A CLADIRILOR C1 , C2

Interventii la peretii exteriori:

Clădirile fac parte din ansamblul urban al municipiului Arad conform anexei la Ordinul nr. 2314 / 2004 modificat prin Ordinul nr. 2361/ 2010 al Ministrului Culturii și Cultelor privind aprobarea Listei monumentelor istorice. Avand in cele de mai sus, si avand in vedere totodata ca fatadele corpului principal scoala C1 prezinta decoratii ce impiedica aplicarea unui termosistem, fatadele acestui corp nu se vor termoizola.

La corpul C2 solutia de interventie isi propune:

Izolare termica a peretilor exteriori cu un strat de polistiren expandat ignifugat (Euroclasa B-s2-d0), de 10 cm grosime pe partea exterioara. Implementarea acestei solutii reprezinta o lucrare complexa care presupune: pregatirea suprafetei exterioare a cladirii pentru aplicarea stratului de termoizolatie si a tuturor straturilor aferente necesare pentru protectia mecanica si pentru aplicarea unui nou strat de tencuiala, inclusiv refacerea finisajelor anvelopei (zugrăveli exterioare), protejat cu o masă de spaclu de minim 5 mm grosime și tencuială acrilică structurată de minim 1,5 mm grosime. Conform cerințelor de protecție la foc, buiandrugii ferestrelor se vor termoizola cu vata minerala de 10 cm grosime inclusiv intradosul superior al golului de ferestre se va termoizola cu vata minerala de 3 cm grosime.

Socul clădirii se va izola cu polistiren extrudat ignifugat de 10 cm, cu densitatea minimum 30 kg/dm³, inclusiv partea de sub cota terenului, până la o adâncime

de 0.5m, ceea ce va duce la desfacerea trotuarului de garda (perimetral) si refacerea acestuia conform normativelor în vigoare.

Este necesar ca pe conturul tâmplăriei exterioare să se realizeze o căptușire termoizolantă, în grosime de cca 3 cm a glafurilor exterioare, prevăzându-se și profile de întărire-protecție adecvate din aluminiu precum și benzi suplimentare din țesătură din fibre de sticlă. Deoarece spațiul este insuficient, în această zonă în prealabil se îndepărtează tencuiala existentă. Se vor prevedea glafuri noi din tabla vopsita în camp electrostatic, având lățimea corespunzătoare acoperirii pervazului.

Deoarece actuala tencuială/vopsea a fațadei este greu de curățat se propune ca aceasta să fie menținută, iar polistirenul să fie aplicat peste ea, după curățare și aplicarea unei amorse.

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

La partea superioară a clădirii este necesară asigurarea continuității termoizolației și de aceea termoizolația pereților exteriori trebuie întoarsa pe atic eliminându-se astfel puntea termică, existentă în prezent în această zonă.

Lucrarea necesita montare de schela, demontare si remontare elemente de instalatii, antene etc. montate pe peretii exteriori si inlaturarea materialelor rebut.

Soluția prezintă următoarele avantaje:

- corectează majoritatea punților termice;
- conduce la o alcătuire favorabilă sub aspectul difuziei la vaporii de apă și al stabilității termice;
- protejează elementele de construcție structurale precum și structura în ansamblu, de efectele variației de temperatură a mediului exterior;
- nu conduce la micșorarea ariilor utile;
- permite realizarea, prin aceeași operație, a renovării fațadelor;
- nu necesită modificarea poziției corpurilor de încălzire și a conductelor instalației de încălzire;
- permite utilizarea spațiului în timpul executării lucrărilor de reabilitare și modernizare;
- nu afectează pardoselile, tencuielile, zugrăvelile și vopsitoriile interioare existente;
- durată de viață garantată, de regulă, cel puțin 15 ani.

Interventii la tamplaria exterioara

Se vor inlocui ferestrele si usile existente , cu ferestre cu tâmplărie din lemn stratificat cu fante de circulație naturală controlată a aerului între exterior și spațiile ocupate (pentru evitarea producerii condensului în jurul ferestrelor și al altor zone cu rezistență scăzută), cu geam termoizolant tratat la exterior low-e.

Prin adoptarea acestor solutii se obtine:

- cresterea rezistentei termice a ferestrelor si usilor cladirii fata de situatia actuala;
- reducerea infiltratiilor de aer rece prin neetanseitatile elementelor mobile;
- imbunatatirea punctilor termice la contactul dintre tocul ferestrelor si usilor cu zidaria.

Geamul termoizolant va avea o dimensionare de tipul 4-16-4 mm; acolo unde este necesar (usi cu suprafata mare a geamului etc.) grosimea geamului poate fi mai mare. La exterior va fi prevazuta o foaie de sticla float, iar in interior o foaie de sticla low-e, cu un coeficient de transfer termic k mai mic de $1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Dupa inlocuirea tamplariei se va avea in vedere:

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

Pentru a se asigura un numar minim de schimburi de aer $n_a = 0,5 \text{ sch/h}$ pentru patrunderea aerului proaspat din exterior se recomanda o tamplarie cu fante de ventilare in rama (toc) si deschiderea periodica a elementelor mobile ale tamplariei exterioare.

Interventii la planseu peste subsol

Pentru a se asigura rezistența termică minimă prevăzută de reglementările în vigoare pentru planșeul peste subsol la clădirile existente ($R'_{min} > 2,90 \text{ m}^2\text{K/W}$) se propune izolarea termică la intrados a planșeului peste subsol cu plăci din polistiren expandat ignifugat de 12 cm (Euroclasa B-s2, d0). Lucrarea implică sistemul de prindere al termoizolației de tavanul subsolului, protecția mecanică a termoizolației și finisarea tavanului.

Interventii la planseul peste ultimul nivel

În ceea ce privește izolarea acoperisurilor tip șarpantă se recomandă : pentru corpul C1 – clădire școală - izolarea plăcii dintre ultimul etaj și pod cu termosistemul format din : un strat barieră contra vaporilor din impaslitura de fibră de sticlă bitumată între 2 straturi de bitum, apoi stratul termoizolant din vată minerală rigidă cu grosimea de 18cm, peste acesta se va turna un strat de protecție a termoizolației dintr-o șapă de egalizare din mortar de ciment cu grosimea de 4cm (M100 T armată cu plasă STNB Ø5-200).

Pentru corpul C2 – clădire secundară școală - izolarea plăcii dintre parter și pod cu termosistemul format din : un strat barieră contra vaporilor din impaslitura de fibră de sticlă bitumată între 2 straturi de bitum, apoi stratul termoizolant din polistiren extrudat ignifugat (XPS), cu grosimea de 18cm, peste acesta se va turna un strat de protecție a termoizolației dintr-o șapă de egalizare din mortar de ciment cu grosimea de 4cm (M100 T armată cu plasă STNB Ø5-200).

Interventii la modernizarea instalațiilor

Ținând seama de starea actuală a instalației de încălzire, se recomandă să se pună în aplicare și următoarele lucrări suplimentare conform OUG 18/2009, care cuprinde lucrări de intervenție la distribuția agentului termic pentru încălzire:

- înlocuirea și izolarea conductelor de distribuție și montarea de robinete de reglare pe racordul retur, la baza coloanelor de încălzire. Montarea conductei de recirculare pentru apă caldă menajeră;

Acolo unde este cazul, ținând seama de starea actuală a instalațiilor, se recomandă să pună în aplicare și următoarele soluții de modernizare a instalațiilor interioare de încălzire și de apă caldă de consum:

- schimbarea corpurilor de încălzire din fontă existente, cu corpuri noi, din oțel și dotarea acestora cu robinete de reglare pe retur și robinete de deaerisire;

- montare debitmetre la punctele de consum apa calda si apa rece
 - montarea becurilor economice in locul celor incandescente
- realizarea în subsolul cladirii a conductelor de recirculare a a.c.m., pentru fiecare coloana de alimentare cu a.c.m.

In urma analizei instalatiei electrice existente s-au constatat urmatoarele:

- Instalatia este proiectata in conformitate cu normele existente in anii 1960;
- Grad avansat de deteriorare a conductelor (supraincalzire);
- Modificari in tablourile electrice care nu mai corespund cu proiectul initial;
- Schimbare destinatii spatii fara modificarea instalatiei electrice;

Avand in vedere cele mai sus mentionate se impune refacerea in totalitate a instalatiei electrice in conformitate cu standardele in vigoare.

La realizarea noii instalatii electrice se vor avea in vedere urmatoarele:

- Fiecare corp de cladire va fi prevazut cu cate un tablou de distributie;
- Fiecare tablou de distributie va fi echipat cu sigurante fusibile calibrate corespunzator circuitelor alimentate;
- Coloanele electrice vor fi de tipul CYYF montate in jgeab metalic perforat si tuburi PVC;
- Coloanele de alimentare ale tablourilor se vor realiza cu cablu rezistent la foc 30 minute;

Lucrari suplimentare (conexe)

Lucrarile conexe sunt cuprinse din: reparatii de tencuieli exterioare pe zidarie de caramida sau beton executata cu mortar de ciment – var M50, desfacere grilaje ferestre, procurarea si montarea grilelor de ventilatie pvc dinspre subsol/de pe fatada, demontare si remontare contor gaze, a antenelor parabolice, a cablului de telecomunicatii si a instalatiilor de aer conditionat, incarcare/ transport moloaz, desfacere tencuiala ce nu indeplinesc conditiile de suport pentru stratul de termoizolatie.

Lucrari de demontare si remontare:

a. instalatiilor si echipamentelor montate aparent pe fatadele/terasa cladirii

Inainte de inceperea lucrarilor de demontare a instalatiilor si echipamentelor montate aparent pe fatade, intreg personalul de executie va fi instruit asupra procesului tehnologic, a fazelor de lucru si asupra masurilor de protectia muncii. Se recomanda imprejmuirea zonei de lucru cu panouri metalice si inscriptii de avertizare, de interzicere a circulatiei sau a intrarii persoanelor neautorizate in

aria de lucru. Este indicat ca demontarea si remontarea instalatiilor si echipamentelor sa se faca de catre echipe specializate.

De principiu, instalatiile si echipamentele la care ne referim fac parte din urmatoarele categorii :

- unitati exterioare de aer conditionat fixate pe fatada;
- unitati exterioare de aer conditionat amplasate pe terase;
- antene parabolice de receptie din satelit;
- antene de receptie RF;
- alte echipamente de telecomunicatii;
- cabluri de alimentare cu energie pozate aerian sau in canale speciale;
- alte cabluri de curenti slabi pozate aerian sau in canale speciale.

Remontarea instalatiilor si echipamentelor demontate la inceperea lucrarilor de interventie se va face de preferinta exact pe pozitia de unde au fost demontate dar fara sa afecteze/deterioreze lucrarile nou executate. Se vor lua in considerare solutii de fixare adaptate noilor conditii de alcatuire structurala a fatadelor si teraselor.

b. lucrari de remontare a unor ancadramente, bratca, balustrade, diverse profiluri. Aceste lucrari se vor realiza dupa termoizolarea cladirii, de preferinta pe pozitia initiala de unde au fost demontate si neaparat dupa curatarea/revopsirea lor.

Lucrari de reparatii la elementele de constructie care prezinta potential pericol de desprindere si/sau afecteaza functionalitatea unitatii de invatamant, inclusiv de refacere in zonele de interventie:

Partea opacă a fatadelor exterioare ale clădirii prezintă zone extinse cu semnificative degradări; finisajele exterioare sunt într-o stare de uzură mecanică la nivelul straturilor vizibile, constatandu-se si numeroase zone unde tencuiala este căzută parțial;

Din cauza agentilor atmosferici, a agentilor mecanici, a agentilor biologici si a fenomenelor reologice (deformatii, fisuri cauzate de fenomenul de curgere lentă a betonului din structura de rezistentă) finisajele au fost afectate până in prezent de murdărire, decolorare cauzată de actiunea razelor ultraviolete, pătare, băsicare, măcinare, fisurare, crăpare, desprinderea de pe suportul finisajelor, umflare, exfoliere etc.;

Se vor lua toate masurile necesare astfel incat placarea cu termosistem sa nu fie afectata in timp de desprinderi ulterioare ale finisajelor exterioare existente in momentul expertizarii tehnice si energetice a cladirii.

Lucrarile de reparatii se refera la urmatoarele categorii de interventii :

- desfacerea tencuielii degradate care prezinta potential pericol de desprindere;
- reparatia peretilor ca strat suport pentru termosistem;

In locul elementelor demolate/dezafectate se vor monta alte elemente noi in conformitate cu detaliile de executie proiectate.

- reparatii la fisurile aparute in conformitate cu normativul C 149-87 – Instructiuni tehnice privind procedee de remediere a defectelor pentru elementele din beton si beton armat :

- pentru fisuri in placi < 1 mm se va curata suprafata si se va chitui cu pasta de ciment;

- pentru fisuri > 1 mm se injecteaza cu rasina epoxidica

- pentru protectia armaturilor aparente, se curata suprafata de tencuiala, se perie cu peria de sarma , se aplica matare cu mortar tip SOLARON, SIKA,etc.

- se refac toate tencuielile si finisajele la interior si exterior la golurile din fatada unde se demonteaza tamplaria veche si se monteaza noua tamplarie, acestea fiind zone de interventie atat la exteriorul cat si la interiorul anvelopei.

VARIANTA 2- REABILITARE TOTALA A CLADIRILOR C1 SI C2 SI AMENAJARE CURTE

Descrierea lucrărilor de bază pentru varianta II :

In afara tuturor lucrarilor de reabilitare termica a cladirilor descrise mai sus, in cadrul variantei I, lucrari ce vor fi facute in totalitate si in cadrul variantei II, vor mai aparea o serie de lucrari specifice si anume:

- refacere finisaje interioare pentru spațiile afectate de intervenția pentru lucrări de consolidare și igienizare totală interioara clădire – a pardoselilor, tavanelor si peretilor;
- refacere grupuri sanitare atat ca finisaje cat si la nivelul instalatiilor
- inlocuire usi interioare degradate
- inlocuire invelitoare din tigla/tabla, precum si lucrari de inlocuire tinichigerie
- realizare rampa persoane cu dizabilitati
- realizare circuite evacuare conform Normelor PSI.
- consolidare clădiri ;

- refacere instalatie electrica interioara
- refacere instalatie termică interioară
- refacere sistem de protectie – paratragnet cladire

În afara tuturor lucrarilor de reabilitare termica a cladirilor descrise mai sus , în cadrul variantei I, lucrari ce vor fi facute în totalitate si în cadrul varintei II, vor mai aparea o serie de lucrari specifice reabilitarii totale a cladirii.

S-a verificat respectarea Normativului privind proiectarea clădirilor civile din punct de vedere al cerinței de siguranță în exploatare NP 068-2002 și Normativul pentru adaptarea clădirilor civile și spațiului urban aferent la exigențele persoanelor cu handicap NP 051/2001 precum si Normativul P118/99 Normativ privind siguranta la foc si a Normativului privind proiectarea, realizarea si exploatarea constructiilor pentru scoli si licee NP010/97.

Exista o serie de prevederi comune, precum si o serie de prevederi specifice fiecarui corp de cladire ce alcatuiesc cladirile Liceului Pedagogic Dimitrie Tichindeal:

- Platformele de acces în clădire vor fi prevăzute cu balustrade de protecție indiferent de diferența de nivel, totodata se va realiza o rampa de acces în cladire pentru persoane cu dizabilitati cu panta de 8% și un palier de odihnă de 1,50m lungime (daca esre cazul). Cu balustrade de protectie vor fi prevazute atat denivelarile interioare cat si cele exteioare..
- Finisajul scărilor, rampelor și podestelor de acces în clădire este realizat astfel încât să împiedice alunecarea chiar și pe vreme umedă. Treptele scărilor sunt astfel conformate încât să evite împiedicarea prin agațare cu vârful piciorului(nu vor avea nas). Pragul ușii va avea maxim 25mm. Nu s-au propus trepte izolate pentru evitarea împidicării.
- La parter se va realiza o cabină de wc pentru persoanele cu handicap locomotor conform prevederilor “ Normativului pentru adaptarea construcțiilor la cerințele persoanelor cu handicap locomotor” - NP 051/2001.
- Toate pardoselile vor fi reabilite în conformitate cu functiunea din spatiul respectiv
- Înlocuirea pardoselilor uzate din sălile de clasă cu parchet pentru trafic intens.
- Pardoselile din mozaic/ gresie ale circulațiilor se vor remedia si vor fi pardoseli antiderapante
- Pardoselile din grupurile sanitare se vor reface cu gresie antiderapantă

- Realizarea unor finisaje în laboratoare care să corespundă normelor de exploatare: pardoseli realizate din gresie antiacidă în laboratorul de chimie, biologie
- Refacerea finisajelor interioare ale pereților – vopsitorii cu vopsea lavabilă și placări cu faianță în grupurile sanitare, laboratorul de chimie etc, pana la 2.10m fata de pardoseala. Pe coridoare si salile de clasa se vor prevedea placari ale peretilor cu HPL .
- Pereții și plafoanele circulațiilor, sălilor de clasă, atelierelor, cabinetelor și laboratoarelor, etc, se vor finisa cu vopsele lavabile de interior,
- La nivelul sarpantei se vor inlocui elementele deteriorate de vreme si se va ignifuga, iar zonele afectate de degradari de la nivelul invelitorii vor fi reabilitate. Tinichigieria se impune a avea toate elemetele intacte pentru a nu se produce degradari ale elementelor fatadelor datorate neetanseitatii jgheaburilor si burlanelor.
- Construcțiile ce fac obiectul prezentului proiect se înscriu în categoria construcțiilor pentru învățământ pentru care conform P118-99, art. 4.2.103, circulațiile și căile de evacuare se dimensionează considerând un flux pentru 75 de persoane, cu latimea de coridor de minim 1,20m si latimile usilor de minim 0,90m. Acolo unde acest lucru nu este respectat (pe caile de ecavuare) usile se vor mari pentru a asigura evacuarea in bune conditii a tuturor utilizatorilor;
- Numarul cailor de evacuare – vor respecta cerintele Normativului P118/99 . La nivelul partiului corpului C1 constam urmatoarele: exista 2 noduri de scara ce duc de la ultimul nivel la nivelul terenului, evacuarea din acest corp facandu-se in 2 directii;
- Usile cailor de evacuare se vor deschide spre sensul de evacuare, finisajele pe caile de evacuare vor fi din materiale incombustibile;
- Usile salilor de clase se vor deschide spre caile de evacuare - coridoare – ele rabatandu-se la 180° pentru a nu se micsora prin deschiderea lor aceste coridoare. Usile interioare din lemn, degradate vor fi inlocuite. Acolo unde rabaterea usilor ingusteaza calea de evacuare din casa scarii, se va crea o nisa in care se va monta usa salii de clasa , tot cu deschidere spre sensul de evacuare;
- Se vor inchide casele de scara, fata de coridoarele de circulatie adiacente, si se vor monta glasvanduri cu tamplarie cu geam armat si usi prevazute cu sistem de autoînchidere, inserate, acolo unde este cazul, in pereti noi rezistenti la foc 2h30', amplasati astfel incat lungimea coridoarelor infundate sa se reduca la lungimea de 20m, si distanta de evacuare in 2 directii sa fie maxim 30m,

conform Normativului P118/99, tabel 4.2.109 ; usile incaperilor care se deschid in casele scarilor vor fi prevazute cu sisteme de autoinchidere;

- Pentru constructia care face obiectul proiectului de reabilitare cu functiunea de invatamant, se va finisa utilizand materiale greu combustibile si care sa nu degaje in cantitati mari fum si gaze toxice, iar mobilierul si materialele didactice adăpostite in spatiile de invatamant si administratie nu vor trebui sa depăsească o cantitate care sa ducă la acumularea de sarcini termice peste 420MJ/m², astfel incat riscul de incendiu sa se păstreze mic.

- Toate spatiile de depozitare cu suprafata mai mare de 36mp, vor fi recomatimentate cu pereti din caramida, pentru a se crea spatii de maxim 36mp de depozitare , usile acestor incaperi vor fi usi rezistente la foc 90’.

2. Descrierea, dupa caz, a lucrarilor de modernizare efectuate in spatiile consolidate/reabilitate/reparate

Nu este cazul.

3. Consumul de utilitati

Prin aplicarea solutiilor de interventie descrise mai sus, privind reabilitarea termica a cladirii, se va realiza o economie la consumul de energie termica conform raportului de Audit energetic.

Consumurile de utilitati privind apa calda, apa rece menajera si energie electrica nu vor fi modificate.

Estimari privind depasirea consumurilor initiale de utilitati

Nu se vor depasi consumurile initiale de utilitati, prin lucrarile propuse se realizeza reducerea consumurilor.

CAPITOLUL IV DURATA DE REALIZARE SI ETAPELE PRINCIPALE

Se anexeaza alaturat documentatiei Grafic esalonare lucrari.

Durata de realizare a investitiei: 16 luni.

Durata de realizare a executie: 12 luni.

Etapele principale de realizare a investitiei sunt:

- organizarea procedurilor de licitație și semnarea contractului de execuție ;
- pregătirea execuției lucrărilor – organizare de santier;
- izolare termica pereti exteriori;
- inlocuire tamplarie exterioara;
- izolare termica planseu peste subsol;
- lucrari conexe lucrarilor de baza;
- lucrari suplimentare ;
- receptie lucrari;

CAPITOLUL V SURSELE DE FINANTARE ALE INVESTITIEI

Valoarea totala cu detalieria pe structura devizului general.

Aceasta este redată în devizele generale și anexele acestora, respectiv devizele pe obiecte, devizele financiare pe capitole de cheltuieli.

Evaluarea costurilor lucrărilor s-a făcut pe baza calcului cantităților de lucrări. Prețurile unitare utilizate în aceste calcule sunt prețurile proprii ale elaboratorului studiului, întreținute pe baza informațiilor disponibile rezultate din prețurile de adjudecare ale licitațiilor lor de execuție la care autorul a avut acces și a "Standardelor de cost pentru obiectivele de investiții din fonduri publice", aprobate prin HG 363-2010.

Valoarea totală de investiție pentru lucrările propuse s-a stabilit conform devizului general, întocmit conform metodologiei de elaborare a devizului general pentru obiective de investiții, HG 28/2008, anexat prezentei documentații, împreună cu estimările lucrărilor, lista de utilaje și dotări.

CAPITOLUL VI

INDICATORI DE APRECIERE A EFICIENTEI ECONOMICE

Costul realizării lucrărilor de investiții este (curs de schimb 1 euro = 4,5007 lei):

- in VARIANTA 1 valoarea este 3.766.268 lei adica 836.818 euro,
- iar in VARIANTA 2 valoarea este 5.871.757 lei adica 1.304.632 euro;

Comparativ cu varianta în care nu s-ar realiza investiția, caz în care s-ar cheltui sume considerabile pentru intretinere si incalzire, se recomandă realizarea investiției și realizarea lucrărilor de intervenție.

CAPITOLUL VII

SURSELE DE FINANTARE ALE INVESTITIEI

Sursele de finanțare a investiției, se constituie în conformitate cu legislația în vigoare.

CAPITOLUL VIII

ESTIMARI PRIVIND FORȚA DE MUNCA OCUPATA PRIN REALIZAREA INVESTITIEI

8.1. Numar de locuri de munca create in faza de executie

Deși investiția nu crează în mod direct locuri de muncă în faza de execuție, cantitatea relativ mare de lucrări, timpul de execuție și specializarea în tehnologii uzuale și de ultimă generație garantează la nivel ocupațional pe o perioadă estimată de 12 luni ale execuției propriu zise și organizării execuției, a unui numar de 20 angajați/luna. Pentru realizarea acestei investiții se va contracta o firmă de specialitate care dispune forța de muncă necesară investiției.

8.2. Numar de locuri de munca create in faza de operare

Specificul lucrărilor ce fac obiectul prezentului studiu, nu implică în mod direct crearea de noi locuri de muncă.

CAPITOLUL IX PRINCIPALII INDICATORI TEHNICO – ECONOMICI AI INVESTITIEI

Varianta 1

9.1. Valoarea totală a investiției (inclusiv TVA) este 3.766.268 lei (836.818 euro) - din care C+M 3.218.828 lei (715.184 euro)

9.2. Eșalonarea investiției (INV/C+M)

anul 1: Valoare totală inclusiv TVA 3.766.268 lei / 3.218.828 lei

9.3. Durata de realizare investitie: 16 luni

Durata de realizare executie: 12 luni

9.4. Capacitati (în unități fizice și valorice):

- aria construita - 1.452.50 mp (C1 – cladire principala scoala)
463.75 mp (C2 – cladire secundara scoala)
- aria desfasurata - 5.836.30 mp (C1 – cladire principala scoala)
492.05 mp (C2 – cladire secundara scoala)
- termoizolare anvelopa - 631,21 mp
- refacere hidroizolatie si termoizolatie terasa - 1.720,14 mp
- inlocuire tamplarie cu lemn si termopan - 896,68 mp

9.5. Alți indicatori specifici domeniului de activitate în care este realizată investiția, după caz.

Nu este cazul.

Varianta 2

9.1. Valoarea totală a investiției (inclusiv TVA) este 5.871.757 lei (1.304.632 euro) - din care C+M 5.157.325 lei (1.145.894 euro)

anul 1: Valoare totală inclusiv TVA 5.871.757 lei / 5.157.325 lei

Durata de realizare executie: 12 luni

- aria construita -	1.452.50 mp (C1 – cladire principala scoala)
	463.75 mp (C2 – cladire secundara scoala)
- aria desfasurata -	5.836.30 mp (C1 – cladire principala scoala)
	492.05 mp (C2 – cladire secundara scoala)
- termoizolare anvelopa -	631,21 mp
- refacere hidroizolatie si termoizolatie terasa -	1.720,14 mp
- inlocuire tamplarie cu lemn si termopan -	896,68 mp

Nu este cazul.

CAPITOLUL X

AVIZE SI ACORDURI DE PRINCIPIU

Nr.1146 / 05.07.2013

Se anexeaza.

Se anexeaza.

10.4. Alte avize și acorduri de principiu specifice tipului de intervenție.
Nu este cazul.

Manager proiect,
Dipl.Ing. Demetriad Nicusor



**RAPORT
DE
EXPERTIZA
TEHNICA**

ACTUALIZARE
D.A.L.I. 2016



RAPORT DE ACTUALIZARE A EXPERTIZEI TEHNICE EXISTENTE – ÎN ACORD CU CODUL DE PROIECTARE SEISMICĂ – PARTEA A III A – P100-3/2008

Liceul Pedagogic Dimitrie Tichindeal- CORP C1 si C2

1. Motivul și scopul efectuării prezentului raport

Pentru locația din: **Municipiul Arad, Str. Gen. Dragalina, Nr. 5-7** se cere prin tema actualizarea unor expertize tehnice realizate în anul 2008.

Având în vedere anul realizării expertizelor (2008) acestea sunt realizate conform normei seismice P100/92 capitolele 11 și 12 completate și modificate în 1996.

În prezent codul seismic de evaluare a construcțiilor existente s-a schimbat și în vigoare este codul P100-3/2008 - Codul de proiectare seismică- partea a III a- Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente. Acest cod se aplică la evaluarea seismică a clădirilor existente în baza contractelor de expertizare tehnică încheiate după data intrării în vigoare a ordinului nr.704 din 9.09.2009. De asemenea Legea 10 – 1995, legea calității în construcții, prevede în art. 18 expertizarea obligatorie a construcțiilor la care se vor realiza lucrări de modernizare, amenajare sau orice altă modificare.

Prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și locuinței nr. 704 din 9.09.2009 s-a aprobat reglementarea tehnică „Cod de proiectare seismică – Partea a III-a Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente, indicativ P100-3/2008”, care a intrat în vigoare la data de 01.01.2010. Acest cod se aplică la evaluarea seismică a clădirilor existente, care se efectuează în baza contractelor de expertizare tehnică încheiate după data intrării în vigoare a ordinului 704.

2. Date istorice referitoare la perioada construcției

Construcțiile din **Municipiul Arad, Str. Gen. Dragalina, Nr. 5-7**, sunt reprezentate de două corpuri de clădire, executate în perioada 1812.

Ansamblul construcțiilor prezintă o serie de deficiențe de conformare asociate lipsei unei gândiri seismice.

În luna octombrie 2008 au fost realizate două expertize tehnice (proiect nr.2024/2008 și nr.2025/2008) de către Prof. Dr. Ing. Marin Marin. Aceste expertize se pot găsi anexat (în copie) prezentului raport.

Se face mențiunea că în expertizele din 2008 corpurile erau denumite altfel. Astfel în cele ce urmează se vor face referiri la corespondența între denumiri. În prezent denumirile corpurilor sunt cu cifre în timp ce în 2008 denumirea corpurilor s-a făcut cu litere.

CORP C1	corespunde	CORP A
CORP C2	corespunde	CORP B

3. Hazardul seismic din sursa Banat

ACTUALIZARE
D.A.L. 2016



Contactul dintre Depresiunea Panonică și orogenul carpatic se întinde de-a lungul părții vestice a graniței României. Chiar dacă nu se remarcă diferențe tectonice și ge structurale majore, pe baza distribuției seismicității se pot defini două arii active relativ distincte: zona Banat la sud, și aria Crișana-Maramureș la nord. Seismicitatea din zona Banat este caracterizată de mai multe cutremure cu magnitudine $MW > 5$, dar care nu depășesc magnitudinea 5,6. Informațiile istorice sugerează pentru zona Crișana-Maramureș cutremure potențiale mai mari decât 6, dar în secolul trecut a fost raportat doar un eveniment cu magnitudinea care se apropie de 5.

Cutremurele din Banat au caracter policinetic, cu numeroase replici în cazul evenimentelor mari. Astfel, menționăm: cutremurele produse între octombrie 1879-aprilie 1880 în zona Moldova Nouă; cutremurul produs în zona Timișoara din 27.05.1959 cu $MW=5$, adâncime 5 km, urmat de două șocuri produse în 1960; cutremurele de la Banloc, din 12 iulie 1991, $MW=5.6$, adâncime 11 km, și Voiteg, 2 decembrie 1991, $MW=5.6$, adâncime 9 km, urmate de numeroase replici.

Catalogul Parametric Pentru Banat, recent elaborat este bine documentat începând cu anul 1880.

Catalogul acoperă perioada 1443-2006 (cu actualizare pe www.infp.ro) și conține peste 8000 de cutremure cu magnitudini $0,4 < M < 5,7$ și adâncimea focarelor $2,0 \text{ km} < h < 35 \text{ km}$. Pragul de completitudine (detalii în fig. 3.1) scade în timp de la $M_w = 5$ (cutremurul incert din anul 1665) la $M = 3,0$ în jurul anului 1800, ajungând la $M = 1,5-2,0$ după anul 1995.

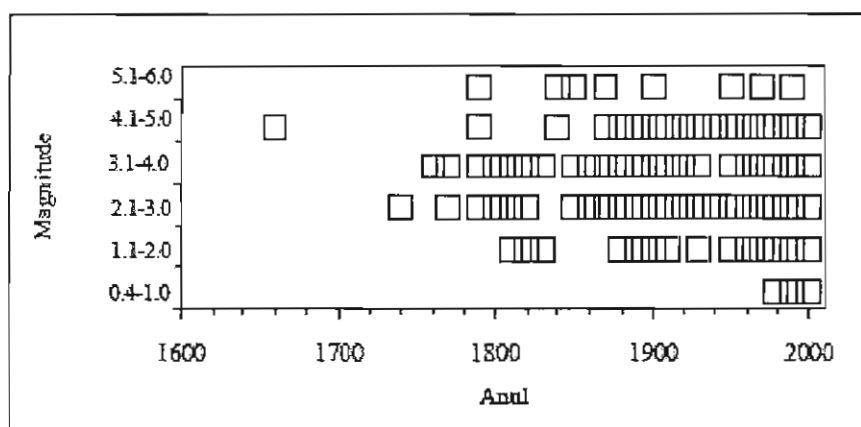


Fig.3.1. Distribuția $M = f(t)$, timpul în ani. Limita prag de completitudine a catalogului de cutremure scade în timp, odată cu organizarea serviciilor seismologice și dezvoltarea Seismologiei Observaționale și implicit a rețelei locale de stații seismice (Microrețeaua Banat).

– zona Arad-Sînnicolau Mare, cu două evenimente puternice ($I_{max} = VIIIOMSK$) produse la granița României cu Ungaria (04.08.1444) și în perimetrul localităților Periam, Sînnicolau Mare și Lovrin (31 octombrie 1879). Ultimul cutremur semnificativ, care a avut efecte ușoare asupra construcțiilor s-a produs în 07.02.2008 în zona Cenei-Jimbolia ($M_w = 3.9$, $I = VOMSK$);

– zona Timișoara-Banloc, cu trei evenimente puternice ($I_{max} = VIIIOMSK$) produse în apropierea localităților Șag-Parța ($M_w = 5,4$, 27 mai 1959), Banloc ($M_w = 5,6$, 12 iulie 1991) și Voiteg ($M_w = 5,5$, 02 decembrie 1991). Ultimele cutremure cu efecte macroseismice ($I = IV/IV-VOMSK$) s-au produs la Est de Timișoara, între localitățile Moșnița și Recaş ($M_w = 3,2$, 22 iulie 2000; $M_w = 3,5$, 05 octombrie 2000);

ACTUALIZARE
D.A.L.I. 2016

- zona Moldova Nouă-Oravița, în care s-au produs cutremure puternice în 10 octombrie 1879 (Moldova Nouă, $I = VIII$ OMSK) și 19 decembrie 1894 (Oravița, $I = VII-VIII$ OMSK). Ultimul eveniment care a avariat construcții civile s-a produs la 24 mai 2002 ($I_{max} = VI-VIII$ OMSK)
- zona Orșova-Băile Herculane cu două evenimente puternice cunoscute până în prezent: 10 octombrie 1910 ($M_w = 5,3$, $I = VII$ OMSK) și 18 iulie 1991 ($M_w = 5,6$, $I = VIII$ OMSK). Ultimul cutremur local cu efecte macro-seismice asupra construcțiilor s-a produs la 18 ianuarie 2009 ($M_w = 3,9$, $I = V-VI$ OMSK).

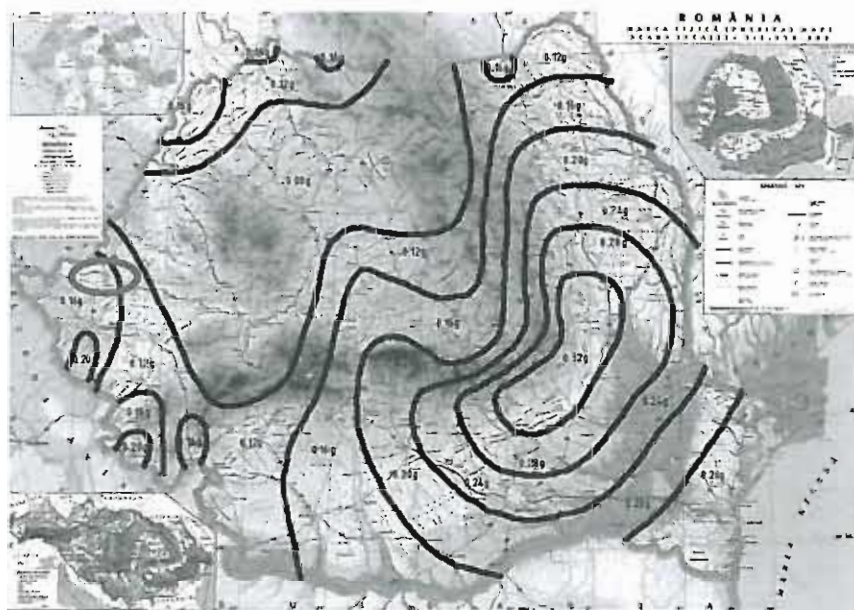
4. ACTIUNEA SEISMICA

Reprezentarea actiunii seismice pentru proiectare

Pentru proiectarea construcțiilor la acțiunea seismică, teritoriul României este împărțit în zone de hazard seismic. Nivelul de hazard seismic în fiecare zonă se consideră, simplificat, a fi constant. Pentru centre urbane importante și pentru construcții de importanță specială se recomandă evaluarea locală a hazardului seismic pe baza datelor seismice instrumentale și a studiilor specifice pentru amplasamentul considerat. Nivelul de hazard seismic indicat în cod este un nivel minim pentru proiectare.

Hazardul seismic pentru proiectare este descris de valoarea de vârf a accelerației orizontale a terenului a_g determinate pentru intervalul mediu de recurență de referință (IMR) corespunzător stării limită ultime, valoare numită în continuare "accelerația terenului pentru proiectare".

Accelerația terenului pentru proiectare, pentru fiecare zonă de hazard seismic, corespunde unui interval mediu de recurență de referință de 100 de ani. Zona accelerației terenului pentru proiectare a_g în România, pentru evenimente seismice având intervalul mediu de recurență (al magnitudinii) $IMR=100$ de ani și este indicată în Figura 4.1 și se folosește pentru proiectarea construcțiilor la starea limită ultimă.



ACTUALIZARE
D.A.L.I. 2016

Actiunea seismică orizontală asupra construcțiilor este descrisă prin două componente ortogonale considerate independente între ele; în proiectare spectrul de răspuns elastic pentru accelerații absolute se considera același pentru 2 componente.

Spectrele normalizate de răspuns elastic pentru accelerații se obțin din spectrele de răspuns elastic pentru accelerații prin împărțirea ordonatelor spectrale cu valoarea de vârf a accelerației terenului a_g .

Condițiile locale de teren sunt descrise prin valorile perioadei de control (colt) T_c a spectrului de răspuns pentru zona de amplasamentului considerat. Aceste valori caracterizează sintetic compoziția de frecvențe a mișcărilor seismice.

Perioada de control (colt) T_c a spectrului de răspuns reprezintă granita dintre zona (palierul) de valori maxime în spectrul de accelerații absolute și zona (palierul) de valori maxime în spectrul de viteze relative (vezi Anexa A a P100-1/2006) T_c se exprimă în secunde.

În condițiile seismice și de teren din România, pentru cutremure având IMR=100 ani, zonarea pentru proiectare a teritoriului României în termeni de perioadă de control (colt) T_c a spectrului de răspuns obținută pe baza datelor instrumental existente pentru componentele orizontale ale mișcării seismice este prezentată în Figura 4.2

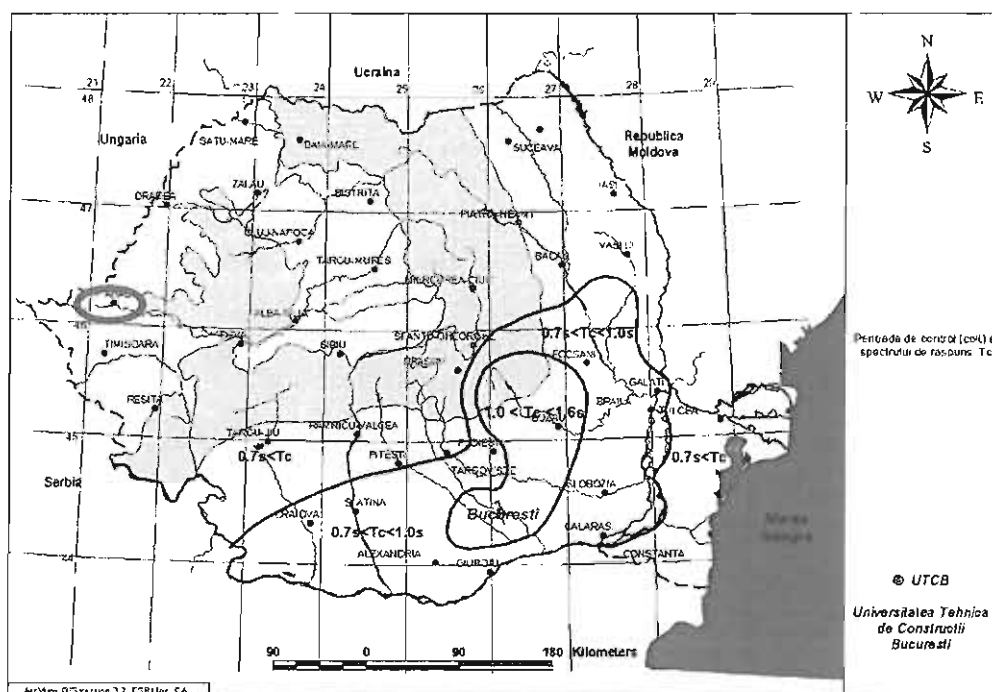


Figura 4.2 Zonarea teritoriului României în termeni de perioadă de control (colt) T_c a spectrului de răspuns

5. Scurt istoric privind normativele antiseismice din România

În perioada interbelică în România, deși o zonă puternică seismică (vezi seismele din 1802 apoi 1903 și 1908) nu a existat încă o preocupare în acest sens. Acest lucru a condus la lipsa elaborării de măsuri antiseismice.

ACTUALIZARE
D.A.L.I. 2016

Dupa cutremurul puternic de pamant care a avut loc la data de 10 noiembrie 1940 au fost elaborate si publicate in Romania urmatoarele trei documente cu caracter oficial:

1. INSTRUCȚIUNI provizorii pentru prevenirea deteriorarii construcțiilor din cauza cutremurelor si pentru refacerea celor degradate Monitorul Oficial (partea 1).nr.15,19 ianuarie 1942 (abrogate la date de 30 mai 1945)

2. INSTRUCȚIUNI pentru prevenirea deteriorarii construcțiilor din cauza cutremurelor, Monitorul Oficial (partea 1), nr.120, 30 mai 1945

3. STAS 2923-52, incarcari pentru cladiri. Zone de intensitate macroseismica(1952).

Se poate face afirmatia ca aceste trei documente oficiale cu caracter obligatoriu au definit in perioada 1942-1954 rolul statului pentru siguranta cladirilor noi la actiuni seismice.

Este de mentionat faptul ca in perioada cuprinsa intre anii 1952-1954 oficialitatile de resort din Romania si unele personalitati care isi desfasurau activitatea in invatamant cercetare si proiectare cunosteau existenta (in sensul ca erau in posesia lor) a inca trei documente tehnice de proiectare importante si anume:

1. Norma italiana, „Norme tecniche di edilizia con speciali prescrizioni per le localita colpite dai terremoti”(Norme tehnice pentru constructii cu prevederi speciale pentru localitatile expuse cutremurelor de pamant), influenta Italiei, 1938

2. PSP-101-51-Regulament pentru constructii in regiuni supuse cutremurelor depamant (influenta U.R.S.S.,1951).

3. SEPARATE 66-“Lateral Forces of Earthquake and WIND”(Forte laterale produse decutremure de pamant si de vant),influenta S.U.A.,1951

Primul normativ antiseismic care a aparut a fost Normativul P13/63, aparut in 1963.Normativul a fost influentat de prescriptiile sovietice din acea vreme. Desi inginerii romani au sustinut ca primul normativ sa se inspire din normativele americane si japoneze, din cauza conjuncturii politice din acea vreme, nu a fost posibil.

Azi, consideram ca primul Normativ P13/63 a fost total necorespunzator, conform acestuia s-au realizat proiecte de slaba calitate care nu corespund actualelor normative si care nu a raspuns la caracteristicile cutremurelor vrance.

Ulterior au aparut Normativul P13/70 in anul 1970, putin imbunatatit.

Dupa cutremurul devastator din martie 1977 a aparut un nou normativ antiseismic, mult imbunatatit P100/1977.Apoi pe rand au aparut Normativele antiseismice P100/1981,P100/1991 ,P100/1992, P100-1/2006.In final a aparut Normativul P100-1/2013 care este in vigoare in prezent pentru constructiile existente.

Pentru consolidarea constructiilor existente a aparut un nou normativ P100-3/2008 (cu valabilitate de la 1 ianuarie 2010) si care se citește in conjunctie cu P100-1/2006. Pentru calculul zidariei portante, evaluarea constructiilor existente se face utilizand Normativul CR6/2006, in timp ce pentru constructiile noi se va folosi CR6/2012 .

6.Baza normativa

Pentru elaborarea acestei „EXPERTIZE TEHNICE Rezistentă” s-au folosit urmatoarele standarde,coduri,normative si legi:

- SR 11100/1 -1993

- Macrozonarea seismica a teritoriului Romaniei

ACTUALIZARE
D.A.L.I. 2016

- CR 0/2012 -Cod de proiectare."Bazele proiectarii constr." ordinul MDRT nr.1530 din 23.08.2012 si publ. in Monitorul Oficial al Romaniei,partea I,nr.647 bis din 11 septembrie 201Cod de proiectare seismica-partea a-l-a prevederi de proiectare cladiri

- P 100- 1/2006 -Cod de proiectare seismica,prevederi pentru evaluarea seismica a cladirilor existente
- P 100 - 3/2008 -Cod de proiectare."Evaluarea actiunii zapezii." ordinul MDRT nr.1655 din 05.09.2012 si publ. in Monitorul Oficial al Romaniei,partea I,nr.704 bis din 15octombrie 2012
- CR 1-1-3/2012 -Cod de proiectare. Evaluarea actiunii zapezii odrinul MDRT nr. 1655 din 05.09.2012 si publ. In Monitorul Oficial al Romaniei, partea I, nr.704 bis din 15 octombrie 2012
- CR 1-1-4/2012 -Cod de proiectare. Evaluarea actiunii zapezii odrinul MDRT nr. 1655 din 05.09.2012 si publ. In Monitorul Oficial al Romaniei, partea I, nr.1751 bis din 15 octombrie 2012

- SR EN 1991-1-1:2004/NA:2006 EUROCOD1:actiuni asupra constructiilor
Greutati specifice,greutati proprii, incarcari din exploatarea pentru constructii ANEXA NATIONALA

- SR EN 1992-1-1;2004 Proiectarea structurilor de beton .Partea 1 -1 :reguli generale si reguli ptr.cladiri
- SREN 1992-1-1 ;2004/NB:2008 Proiectarea structurilor de betonPartea 1 -1: reguli generale si reguli ptr.cladiri ANEXA NATIONALA
- SREN 1996 -1-1:2006 Proiectarea structurilor de zidarie Partea 1 -1 -Reguli generale pentru constructii de zidarie armata si nearmata
- SREN 1996 -1-1:2006/NB:2008 Proiectarea structurilor de zidarie Partea 1-1-Reguli generale pentru constructii de zidarie armata si nearmata ANEXA NATIONALA
- SREN 1996 -2:2006 Proiectarea structurilor de zidarie Partea 2-Proiectare,alegerea materialelor si Executie zidarie
- SREN 1996 -2:2006/NB:2008 Proiectarea structurilor de zidarie Partea 2-Proiectare,alegerea materialelor si Executie zidarie ANEXA NATIONALA
- SREN 1996 -3:2006 Proiectarea structurilor de zidarie Partea 3-Metode de calcul simplificate pentru Constructii de zidarie nearmata
- SREN 1996 -3:2006/NA:2008 Proiectarea structurilor de zidarie Partea 3-Metode de calcul simplificate pentru Constructii de zidarie nearmata ANEXA NATIONALA

- NP074/2007 Normativ privind documentatiile geotehnica pentru constructii
- ST 6054/1984 Teren de fundare. Adancimi maxime de inghet
- P 136/1995 Pricipii generale privind metodologia de zonare geotehnica a teritoriului Romaniei

- NE012-1/2007 Cod de practica pentru executarea lucrarilor din beton si beton armat-partea 1 prod.betonului
- NE012/2010 Cod de practica pentru executarea lucrarilor din beton si beton



-P130/1999	armat-parte 2 exec.lucrarilor
-Legea nr. 10/1995	Normativ pentru urmarirea comportarii in timp a lucrarilor
-HG nr.766/1997	Privind calitatea in constructii cu modificarile si completariile din HG nr.498/2001 si Legea nr.123 din 05.05.2007
-Od.MDRL nr.596/2009	Reglement.privitor la asigurarea calitatii constructiei si urmarirea comportarii in exploatare a acestora impreuna cu completariile si modif.din H.G.nr.675 din 03.07.2002
- Legea nr.50/1991	Lista standardelor romane care transpun standarde europene armonizate si a specificatiilor recunoscute in domeniul produselor ptr.constructii
-OG nr. 20/1994	Privind autorizarea executarii lucrarilor de constr.republicata in 2004 impreuna cu Normele Metod. de Aplicare a Ordinului MTCT nr.1430/2005,impr. cu OUG nr.214/2008 pentru modif. si complet.legii nr.50/1991 impreuna cu Ordinul MDRL nr. 119 din 26.02.2009 privind modif. Si compl.Normelor Metodologice de aplicare
-OG. Nr 63	Masuri pt.reducerea riscului seismic al construct. Existente republicata prin Legea nr. 195/2007 .modif.si completata pu OGr.62/2003 si cu OG nr. 14/2006
-HG nr. 164/21.08.2008	Infintarea Inspectoratului.de Stat in Constructii (ISC)aprobata prin Legea nr.707/03.12.2001
-HG nr. 925/1995	Regulament de organizare si functionare al Inspectoratului de Stat in Constructii – ISC
	Regulament de verificare si expertizare tehn. de calitate a proiectelor ,a executiei lucrarilor si a constructiilor

7. Date generale

7.1. Conditile seismice ale amplasamentului si incadrarea constructiei

Teritoriul României este împărțit în zone de hazard seismic , pe teritoriul cărora nivelul hazardului seismic se consideră, pentru simplificare , că este constant. Alcătuirea construcțiilor la acțiunea seismică pe teritoriul țării, se face prin luarea în considerare a nivelului de hazard seismic indicat în codul de proiectare P100-1-2006 , care trebuie considerat ca un nivel minim acceptat pentru proiectare.

Hazardul seismic pentru proiectare este determinat de valoarea de vârf a accelerației orizontale a terenului a_g , determinată pentru intervalul mediu de recurență de referință (TMR), corespunzător stării limită ultime : accelerația terenului pentru proiectare.

Condițiile locale de teren sunt descrise de valorile perioadei de control (colț) T_c a spectrului de răspuns pentru amplsamentul construcției analizate.

Incadrarea construcțiilor amplasate in **Municipiul Arad**, este urmatoarea:

– **Conform codului de proiectare seismica P100/2006:**

- Avand in vedere ca este o cladire cu functiunea de grup scolar, constructia este incadrata in clasa a II-a de importanta si expunere la cutremur, in categoria cladirilor de tip curent, care nu apartin celorlalte

ACTUALIZARE
D.A.L.I. 2016

- categorii, la care factorul de importanta este $\gamma_i = 1,2$ (conform tabelului 4.2 al P100-1)
- Acceleratia de varf a terenului (PGA pentru amplasamentul dat) este $a_g = 0.16g$ pentru cutremure cu IMR = 100 ani (interval mediu de recurenta)
 - Perioadele de colt ale spectrului de raspuns, specifice amplasamentului sunt $T_C = 0.70s$
 - Factorul de amplificare dinamica maxima a acceleratiei orizontale a terenului de catre structura este $\beta = \beta_0 = 3$ pentru $T_B < T < T_C$.
- **Conform prevederilor normativului CR1-1-3/2012 si CR1-1-4/2012**
- Din punct de vedere al încărcărilor date de zăpadă amplasamentul prezinta o **încarcare caracteristica de 1,5 kN/m²** pentru IMR = 50 ani, iar din punct de vedere al Acțiunii ale vântului. Anexa națională, amplasamentul este caracterizat de o presiune de referinta $q_b = 0.5kN/m^2$ pentru IMR = 50 ani.
- **In conformitate cu prevederile HG 766/1997**
- In conformitate cu HG nr.766 din 21.11.1997, prin care s-au aprobat unele regulamente privind calitatea in constructii si stabilirea categoriei de importanta a constructiilor, clădirea cu destinatia de locuință face parte **din categoria de importanta B (construcție de importantă deosebita).**

7.1. Descrierea geotehnica a amplasamentului si detalii decopertari

Din punct de vedere morfologic, incinta Liceului Pedagogic este situat in lunca de pe partea dreapta a râului Mures, la vest de meandra in interiorul careia este situata Cetatea Aradului.

Relieful zonei este in general plan si stabil, fara potential de risc de inundabilitate.

Din punct de vedere geologic in zona apar formatiuni ce apartin Holocenului superior .

Din punct de vedere geotehnic caracteristicile infrastructurii constructiilor existente sunt prezentate in cele ce urmeaza.

Sondajul descoperta SD.1 executat in subsol la fundatia constructiei C1, a evidenciat urmatoarele :

-zidarie din caramida cu grosimea de 1.00 m;

-fundatii continue din zidarie de caramida cu piatra;

-latimea fundatiei B = 1.00 m;

-adâncimea de fundare Df = 2.90 m de la cota ± 0.00 ;

stratul de fundare este reprezentat prin nisip argilos, brun, plastic consistent – moale din cauza infiltratiilor dintr-o conducta sparta

Sondajul descoperta SD.2 executat in subsol la fundatia constructiei C2, a evidenciat urmatoarele :

-zidarie din caramida cu grosimea de 0.40 m;

-fundatii continue din zidarie de caramida ;

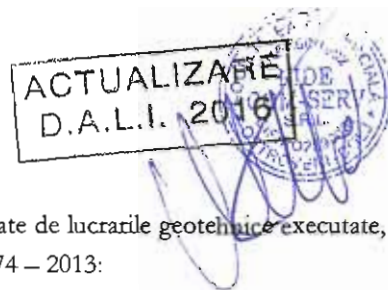
-latimea fundatiei B = 0.46 m;

-adâncimea de fundare Df = 2.10 m de la cota terenului natural;

stratul de fundare este reprezentat prin nisip argilos, cafeniu, plastic consistent.

Forajele geotehnice executate in continuarea sondajelor descoperta au evidenciat stratul de nisip argilos plastic consistent pâna la adâncimea de 3.70 – 3.90 m, apoi pâna in talpa forajelor este interceptat stratul de argila prafoasa cafeniu verzuie, plastic vârtoasa, neomogena cu cuiburi nisipoase.

Identificarea si caracterizarea pamânturilor s-a facut in faza de teren prin observatii directe.



Pe baza observațiilor asupra probelor de pământ, pământurile interceptate de lucrările geotehnice executate, situate în zona activă a fundațiilor existente se încadrează conform NP 074 – 2013:

-teren mediu de fundare, nisip argilos, plastic consistent;

-teren bun de fundare, argila prafoasă, plastic vâtoasă.

Nivelul hidrostatic nu a fost interceptat de lucrările geotehnice executate deoarece se situează la adâncimi mai mari de 4.50 m

9.Descrierea clădirilor

Descrierea clădirilor atât din punct de vedere arhitectural cât și structural se pot găsi în cadrul expertizelor existente.

Liceul Pedagogic Dimitrie Țichindeal funcționează în două corpuri de clădiri, care au destinația de școală, amplasate în Str. General Dragalina nr. 5 – 7, situat în zona Centrală a Municipiului Arad. Imobilul este inclus în ansamblul urban al municipiului Arad conform anexei la Ordinul nr. 2314 / 2004 modificat prin Ordinul nr. 2361 / 2010 al Ministrului Culturii și Cultelor privind aprobarea Listei monumentelor istorice.

Corpul C1 - clădirea principală a școlii, are un regim de înălțime S+P+2E cu funcțiunea școală;

Corpul C2- clădirea secundară are un regim de înălțime P cu funcțiunea școală ;

Suprafața totală construită a celor două corpuri (C1 + C2) este de $S_c = 1902 \text{ mp}$ și $S_d = 6310 \text{ mp}$.

Corpul C1 : are structura de rezistență din fundații de zidărie de cărămidă continuie, închideri exterioare din zidărie portantă, acoperișul este de tip șarpantă de lemn cu învelitoare de țiglă. Planșeul peste subsolul este realizat din bolți de cărămidă, planșeul peste demisol, parter, etajul I și II sunt din bolțișoare de cărămidă pe profile metalice și arce de cărămidă. Planșeul peste etajul II este realizat din grinzi de lemn, astereală și termoizolație din nisip și cărămidă.

De-a lungul timpului clădirea a fost modernizată foarte puțin în interior , în sensul că s-au reabilitat parțial unele săli de clasă, și grupurile sanitare, care necesită din nou reabilitare . Tâmplăria exterioară și interioară este din lemn și este degradată, instalația termică interioară este veche agentul termic este asigurat de către CET, fațadele clădirii au fost renovate, dar fără a fi anvelopate termic. Clădirea nu este accesibilizată pentru persoane cu handicap. Acoperișul are învelitoarea degradată, elementele de tinichigerie sunt degradate.

Corpul C2 : are fundațiile continue sub ziduri, structura de rezistență a clădirii este realizată din zidărie portantă de cărămidă, cu acoperiș tip șarpantă de lemn cu învelitoare de țiglă. Planșeul peste parter este realizat din grinzi de lemn, astereală și termoizolație din pământ.

Clădirea a fost parțial consolidată și reabilitată. Tâmplăria exterioară este din lemn și este degradată, fațada nu este anvelopată termic, instalația termică interioară este veche agentul termic este asigurat de CET, învelitoarea este degradată, elementele de tinichigerie sunt degradate.

9.2.1 Aprecieri globale, calitative privind capacitatea sistemului structural de a prelua acțiuni seismice

Conform analizelor deja efectuate în anul 2008, structurile au probleme moderate de conformare și au nevoie de consolidare.

Sistemele de preluare acțiuni seismice sunt insuficiente.



10.Descrierea stării construcției

Evaluarea calitativă a clădirilor s-a făcut pe baza examinării vizuale atât cât a fost posibil. S-a constatat că nu au avut avarii importante în urma cutremurelor mai semnificative care au avut loc pe perioada cuprinsă de la construirea acestora până la data expertizării. În această perioadă au fost înregistrate câteva cutremure cu magnitudini ≥ 6 și anume cutremurul din 04.03.1977 cu o magnitudine de 7,2 grade pe scara Richter, 30.08.1986 cu o magnitudine de 6,5 grade pe scara Richter, 30.05.1990 - magnitudinea de 6,9 grade pe scara Richter. Nu au existat avarii provocate de explozii, incendii, tasări, coroziune sau alte accidente tehnice. În timp s-au efectuat **reparațiile obisnuite de întreținere** pe casele de scară sau în clase (zugrăveli, vopsitorii, schimbări de pardoseli și placaje la pereti). S-a constatat în perioada anotimpului rece , apariția fenomenului de condens la panourile de fațadă. Vizual se constată degradări ale acestor panouri de fațadă prin exfolieri ale tencuielii existente.

Expertul nu are informații dacă au fost făcute modificări în ceea ce privește compartimentarea prin dezafectarea unor pereți nestructurali sau alte schimbări de destinație.

Informații suplimentare privind starea construcțiilor se pot găsi în expertizele tehnice existente realizate în anul 2008 și atasate prezentului raport.

10.1. Starea tehnica actuala a elementelor de constructie

Se va consulta capitolul 3 –CONSTATARI al expertizelor tehnice existente (oct. 2008)

10.2. Starea anvelopei

- partea opacă

Pereții de închidere ai fațadei prezintă degradări legate de finisaj (tencuiala căzută). Reabilitarea termică, cu refacerea fațadei va îmbunătăți aspectul exterior al clădirii.

- partea vitrată

Tâmplăria clădirilor este alcătuită pe alocuri toc și cercevele din lemn. Tamplăria exterioară și interioară este degradată.

- soclul

Soclul din cărămidă sau beton este finisat cu tencuiala

- trotuare de protecție

Există trotuar de protecție de jur împrejurul clădirii însă prezintă pe alocuri avarii. Pardoselile sunt degradate

- aparatura montată pe fațada

- aparate de aer condiționat – da
- antenă satelit – nu
- cablu telecom – da

10.3. Aprecieri asupra nivelului de confort și

ACTUALIZARE
D.A.L.I. 2016

În acest caz avem de a face cu o uzură fizică sub acțiunea solicitărilor asupra materialelor ce intră în componența structurii de rezistență. Întrucât acest proces care se desfășoară pe toată perioada existenței construcției face ca proprietățile fizico- mecanice și chimice ale materialelor să fie influențate apreciabil de modul lor de aplicare și de durata acestora.

Solicitarile statice de lungă durată determină apariția fenomenului de oboseală statică, constând în apariția unor microfisuri interne care, afectând continuitatea structurii materialelor, produc o stare generalizată de afânare.

Comportarea betonului și a zidăriei din structurile solicitate seismic prezintă un grad mărit de complexitate, față de cazul acțiunilor obișnuite statice. Acțiunile repetate, de mică intensitate, aplicate cu viteze mari, specifice mișcărilor seismice, datorită intervalului redus de timp în care se exercită efectul solicitării, nu permit ca degradarea structurii interne să atingă aceiași parametri ca în cazul încărcărilor statice de intensități echivalente.

Cu totul altfel se prezintă situația în cazul solicitărilor puternice când este depășit domeniul comportării elastice ale materialului, cu incursiuni în domeniul plastic.

11. Rezultatele investigațiilor de diferite tipuri pentru determinarea rezistențelor (valorile proiectate , valorile realizate și valorile efective la data investigării)

Conform expertizei existente s-au adoptat următoarele valori:

Caramida M100, mortar M10

$R_c = 10 \text{ daN/cmp}$

$R_f = 0.55 \text{ daN/cmp}$

$R_p = 2.5 \text{ daN/cmp}$

12. Stabilirea valorilor rezistențelor cu care se fac verificările , pe baza nivelului de cunoaștere dobândit prin investigare.

În vederea stabilirii caracteristicilor materialelor din structura existentă utilizate în calculul valorilor stabilite pe baza standardelor valabile în perioada realizării construcției se vor împărți la un factor de încredere $CF = 1,35$, corespunzător nivelului de cunoaștere limitată.

13. Precizarea obiectivelor de performanță selectate în vederea evaluării construcției

Evaluarea seismică a unei clădiri existente are ca obiectiv să stabilească influența lucrărilor de reabilitare termică propuse asupra structurii existente.

Cerințele fundamentale (conform P100-1-2006) pentru proiectarea structurilor noi:



-cerința de siguranță a vieții

-cerința de limitare a degradărilor

Îndeplinirea acestor cerințe fundamentale se cunțifică prin verificarea la

-starea limită ultimă (ULS) în cazul utilizării metodologiei de nivel 1

Pentru starea limită ultimă se va face verificarea la forfecare.

Verificarea structurii se face în termeni de rezistență .

Funcție de clasa de importanță și expunere la cutremur , de durata de exploatare , în cazul construcțiilor existente , cerințele fundamentale pot fi asigurate pentru un nivel al acțiunii seismice mai mic decât cel luat în considerare la proiectarea construcțiilor noi, adica la cutremure cu IMR redus față de cel prevăzut în P100-1 - 2006. Nivelul minim de asigurare necesar a se obține în urma verificării este de 0,70 pentru sursa seismică situată în Banat.

14. Metodologia de evaluare

Evaluarea seismică a structurilor clădirilor constă dintr-un ansamblu de operații care conduc la stabilirea vulnerabilității structurii raportată la cutremurele caracteristice ale amplasamentului și care în final vor ajuta la stabilirea deciziei de intervenție.

Procesul de evaluare a fost precedat de culegerea datelor și informațiilor privind calitatea concepției de realizare a construcției, a proiectului pe baza căruia s-a construit clădirea, calitatea execuției și a materialelor puse în operă și starea de afectare fizică a construcției, criterii care pentru construcția analizată sunt cuprinse în capitolele mai sus amintite ale prezentei expertize. Aceste informații corespund unei cunoașteri limitate KL1 (factor de incredere $CF=1.35$).

Cele două componente ale procesului de evaluare: evaluarea calitativă și evaluarea prin calcul , coroborate conduc la metodologia de evaluare seismică a structurii adoptate, care pentru construcția în cauză este metodologia de nivel 1.

În capitolul III, articolul 11, alineat 2 din Ordonanța de Guvern nr.18/2009 privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe se precizează că analiza structurii de rezistență a blocului se va face **numai prin metoda calitativă , conform prescripțiilor tehnice în vigoare dar având în vedere cerințele din Caietele de sarcini se va utiliza ,conform Normativului P100-3/2008, metodologia de nivel 1.** Aceasta metodologie de nivel 1 (simplificata) se poate aplica și pentru acest tip de clădire, în scopul obținerii unor informații preliminare.

Metodologie de nivel 1 (simplificata) implica :

- evaluarea calitativa a constructiei pe baza criteriilor de conformare, alcatuire si de detaliere a constructiei (determinarea indicatorilor R1 si R2)

ACTUALIZARE
D.A.L.I. 2010



- verificarea prin calcul numai la starea limita ultima , utilizand procedeul de calcul simplificat (determinarea indicatorului R3)

Evaluare calitativă conform P100-3 / 2008 urmărește să stabilească măsura în care regulile de conformare generală a structurii și de detaliere a elementelor structurale și nestructurale sunt respectate în cazul construcției analizate și totodată să ne ajute în aprecierea influenței lucrărilor de reabilitare termică asupra nivelului încărcărilor totale ale construcției .

14.1 Evaluarea gradului de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică R1

Corpul C1 (A)- anexa D a Codului P100-3/2008

Calculul indicatorului R1 pentru zidarie

Nr. Crt	Denumire criteriu	criteriu îndeplinit	neîndeplinire minoră	neîndeplinire moderată	neîndeplinire majoră
		10p	8p-10p	4p-8p	0p-4p
1	Calitatea sistemului structural			5	
2	Calitatea zidăriei		8		
3	Tipul planșeelor			5	
4	Configurația în plan				4
5	Configurația în elevație			6	
6	Distanța între pereți			8	
7	Elemente care dau împingeri laterale		8		
8	Tipul terenului de fundare și al fundațiilor		8		
9	Interacțiuni posibile cu clădirile adiacente				4
10	Elemente nestructurale		8		
Σ		64 puncte			

În consecință punctajul total pentru ansamblul condițiilor, indicatorul R1 pentru structura de zidarie este;
R1zidarie = 64 (din maximul de 100 de puncte)

Valoare indicatorului R1 = 64 puncte din maxim 100 și este asociat clasei de risc seismic III, din punct de vedere al îndeplinirii condițiilor de alcătuire seismică.

R1= 64 puncte pentru corpul C1 (A)

Corpul C2 (B)- anexa D a Codului P100-3/2008

Calculul indicatorului R1 pentru zidarie



Nr. Crt	Denumire criteriu	indeplinit	minoră	moderată	majoră
		10p	8p-10p	4p-8p	0p-4p
1	Calitatea sistemului structural		8		
2	Calitatea zidăriei		8		
3	Tipul planșeelor			5	
4	Configurația în plan				4
5	Configurația în elevație			6	
6	Distanța între pereți			8	
7	Elemente care dau împingeri laterale		8		
8	Tipul terenului de fundare și al fundațiilor		8		
9	Interacțiuni posibile cu clădirile adiacente				4
10	Elemente nestructurale		8		
Σ		67 puncte			

în consecință punctajul total pentru ansamblul condițiilor, indicatorul R1 pentru structura de zidărie este;
 $R1_{\text{zidărie}} = 67$ (din maximul de 100 de puncte)

Valoare indicatorului $R1 = 67$ puncte din maxim 100 și este asociat clasei de risc seismic III, din punct de vedere al îndeplinirii condițiilor de alcătuire seismică.

$R1 = 67$ puncte pentru corpul C2 (B)

14.2 Evaluarea gradului de afectare structurală R2

Evaluarea calitativă a structurii de rezistență prin determinarea "Gradului de afectare structurală – R2" stabilește dacă integritatea materialelor din care este realizată structura a fost afectată de acțiunea seismică sau de alte cauze, pe durata de exploatare a construcției și, dacă este cazul, măsura degradării. La cercetarea construcției trebuie să se aibă în vedere că degradările pot fi ascunse sub finisaje bine întreținute.

Se va face o singură evaluare pentru ambele corpuri

Corpurile C1 și C2 (respectiv A și B)

Indicatorul R2 zidărie pentru evaluarea calitativă detaliată se calculează cu relația $R2 = A_v + A_o$.

Calculul indicatorului R2 pentru evaluare calitativă detaliată

Categorii avariilor	Elemente verticale (A_v)			Elemente orizontale (A_o)		
	Suprafața afectată			Suprafața afectată		
	$\leq \frac{1}{4}$	$\frac{1}{4} < \frac{1}{3}$	$> \frac{1}{3}$	$\leq \frac{1}{4}$	$\frac{1}{4} < \frac{1}{3}$	$> \frac{1}{3}$
Nesemnificative	70	70	70	30	30	30
Moderate	65	60	50	25	20	15
Grave	50	45	35	20	15	10

ACTUALIZARE
D.A.L.I. 2016

Foarte grave	30	25	15	15	10	5
--------------	----	----	----	----	----	---

Notă: Elementele orizontale includ planșee, bolți, șarpante, cupole.

Elemente verticale: avarii moderate pe 50% din suprafață $A_v=60$

Elemente orizontale: avarii moderate pe 50% din suprafață $A_o=20$

Indicatorul $R2_{zidarie}=A_v+A_o=60+20=80$

Valoarea indicatorului $R2 = 80$ puncte din maxim 100 și este asociat clasei de risc seismic III, din punct de vedere al îndeplinirii condițiilor de alcătuire seismică.

$R2= 80$ puncte pentru corpurile C1 si C2

14.3. Evaluarea prin calcul simplificat a gradului de asigurare structurală seismică $R3$

Indicatorul $R3$ evidențiază capacitatea de rezistență și deformabilitate a structurii, în ansamblu, în raport cu cerințele seismice.

În conformitate cu Codul de proiectare seismică -Partea a III-a- prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente, indicativ P100-3/2008, pentru metodologia de nivel I, indicatorul $R3$ se determină în termeni de rezistență cu următoarea relație:

$R_3 = v_{adm} / (q \times v_m)$ pentru elementele verticale ale construcțiilor tip cadru și cu pereți structurali, în care:

v_{adm} = valoarea de referință admisibilă a efortului tangențial în elementele verticale

f_{ctd} = rezistența de proiectare la întindere a betonului

v_m = efort unitar tangențial mediu calculat $v_m = F_b / A_c$ unde A_c este suma ariilor peretilor dispuși în direcția în care se face calculul

F_b = forța taietorie de bază

$F_b = \gamma_1 \times S_d(T_1) \times m \times \lambda$

$F_b = \gamma_1 S_d(T) m \lambda = \gamma_1 \times a_g \times g \times \beta_0 \times 1/q \times G_{total} / g \times \lambda = 1.2 \times 0.16 \times 3/q \times G_{total} \times \lambda = 0.576 \times \lambda / q \times G$

q - factorul de comportare corespunzător structurii

Gradul de asigurare structurală seismică $R3$ pentru fiecare corp în parte

Informațiile se vor extrage din expertiza existentă. Astfel, dacă la momentul 2008 forța seismică era estimată la 14.4% din greutate, în prezent pentru $q=2$, forța seismică ajunge ca cerința la 24.48% din greutate. Deci o creștere a cerinței cu 70% ($24.48/14.4=1.7$) în ceea ce privește încărcările seismice.

În aceste condiții, gradele de asigurare calculate pentru construcțiile existente, în expertiza existentă, pentru a fi actualizate ar trebui împartite la factorul 1.7.

Rezultă astfel, ca pentru situația din prezent

-C1 se încadrează la RS II cu un coeficient minim $R3=0.35$

-C2 se încadrează la RS I cu un coeficient minim $R3=0.23$

Informațiile s-au extras din planurile de relevu și din expertiza existentă anexată



15. Încadrarea construcției în clase de risc seismic

15.1. Stabilirea clasei de risc a construcției

Rezultatele verificărilor precizate anterior reprezintă elementele esențiale care fundamentează evaluarea finală privind starea de siguranță față de acțiunile seismice. Pe această bază se stabilește global vulnerabilitatea construcției, raportul de evaluare urmând să încadreze construcția examinată într-o clasă de vulnerabilitate asociată cutremurului de proiectare (clasa de risc).

Evaluarea siguranței seismice și încadrarea în clasele de risc seismic se face pe baza a trei categorii de condiții care fac obiectul investigațiilor și analizelor efectuate în cadrul evaluării.

Pentru orientarea în stabilirea deciziei finale privitoare la siguranța structurii (inclusiv în ceea ce privește încadrarea în clasa de risc a construcției) și la lucrările de intervenție necesare, măsura în care cele trei categorii de condiții sunt îndeplinite este cuantificată prin intermediul a trei indicatori, care sunt:

- R1- gradul de îndeplinire a condițiilor de alcatuire seismică
- R2- gradul de afectare structurală ;
- R3- gradul de asigurare structurală seismică.

Valorile celor trei indicatori se asociază cu o anumită clasă de risc și orientează expertul tehnic în stabilirea concluziei finale privind răspunsul seismic așteptat și încadrarea într-o anumită clasă de risc seismic, precum și în stabilirea deciziei de intervenție.

Stabilirea clasei de risc seismic pe baza celor 3 indicatori prezintă următoarea situație :

Tabelul 8.1. Valori ale indicatorului R1 asociate claselor de risc seismic

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R1			
< 30	30 – 60	61 – 90	91 – 100

Tabelul 8.2. Valori ale indicatorului R2 asociate claselor de risc seismic

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R2			
< 40	40 – 70	71 – 90	91 – 100

Tabelul 8.3. Valori ale indicatorului R3 asociate claselor de risc seismic

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R3(%)			
< 35	35 – 65	66 – 90	91 – 100



15.2. Încadrarea construcției în clase de risc seismic

Valorile celor trei indicatori, măsuri ale performanței seismice așteptate a construcției, trebuie considerate ca servind numai pentru orientare în decizia de încadrare a construcției într-o anumită clasă de risc seismic.

Decizia privind încadrarea clădirii într-o anumită clasă de risc trebuie să fie rezultatul unei analize complexe a ansamblului condițiilor de diferite naturi. Investigațiile efectuate au avut scopul de a identifica verigile slabe ale sistemului structural și deficiențele semnificative ale elementelor nestructurale. Odată identificate, aceste deficiențe trebuie ierarhizate din punctul de vedere al efectelor potențiale asupra stabilității structurii în cazul atacului unui cutremur puternic și al riscului de pierdere a vieții oamenilor și de vătămare a acestora, sau a pagubelor materiale.

În luarea deciziei de încadrare în clase de risc seismic, expertul a avut în vedere zona seismică în care este amplasată construcția, precum și alte criterii privind alcatuirea construcției, comportarea în exploatare și la acțiuni seismice, cum sunt :

- regimul de înălțime : S+P+2E; P
- vechimea construcțiilor
- sistemul structural
- gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire - R 1 pe fiecare construcție;
- gradul de afectare structurală – R2 pe fiecare construcție;
- gradul de asigurare structurală seismică – R3 pe fiecare construcție;
- starea elementelor nestructurale (necorespunzătoare).

Din punct de vedere al riscului seismic, în sensul efectelor probabile ale unor cutremure, caracteristice amplasamentului, asupra construcțiilor existente analizate în acest caz, acestea se încadrează în clasa Rs I pentru corpul C2 și RS II pentru C1, corespunzând construcțiilor care sub efectul cutremurului de proiectare pot suferi degradări structurale, care afectează semnificativ siguranța structurală și la care degradările nestructurale pot fi importante.

16. Descrierea lucrărilor de bază de reabilitare termică și consolidare propuse

Principalele lucrări de intervenție privind creșterea performanței energetice în conformitate cu OG nr.18/04.03.2009 sunt:

SOLUTIA 1:

- a) izolarea termică a peretilor exteriori
- b) înlocuirea ferestrelor și a usilor exterioare existente, inclusiv tamplaria aferentă accesului în clădire, cu tamplarie performantă energetic.
- c) termoizolarea plăcii peste ultimul nivel;
- d) lucrări de demontare a instalațiilor și echipamentelor montate aparent pe fațadele imobilului precum și remontarea acestora după efectuarea lucrărilor de izolare termică
- e) lucrări de refacere a finisajului anvelopei.

ACTUALIZARE
D.A.L.I. 2016

Varianta minimala de consolidare corp C1

- curatirea podurilor existente de gunoarie si inchiderea podurilor astfel incat pasarile sa nu mai aiba acces
- consolidari ale fundatiilor existente prin realizarea unei centuri de beton armat pe tot perimetrul cladirii la cota terenului natural in vederea consolidarii fundatiilor existente
- consolidari ale peretilor portanti: realizarea de cadre inchise de beton pe inaltimea cladirii, realizarea de cadre de beton inchise la etajul I si II in zona sfestive, realizarea de pilastri de beton armat in interiorul salii de sport pana la nivelul planseului peste parter, realizarea unei centuri de beton armat monolit la sala de sport la nivelul planseului de peste parter, realizarea unei hidroizolatii la exterior
- consolidarea sarpantei de lemn prin inlocuirea elementelor deteriorate de infiltratii de apa

Varianta minimala corp C2

- consolidari ale fundatiilor existente prin realizarea unei centuri de beton armat pe tot perimetrul cladirii la cota terenului natural in vederea consolidarii fundatiilor existente
- consolidarea peretilor portanti prin : realizarea de cadre inchise de beton armat pe inaltimea parterului, realizarea unei hidroizolatii orizontale la partea inferioara a peretilor pentru indepartarea igrasiei
- consolidarea planseului de lemn dupa indepartarea stratului termoizolant de pamant si inlocuirea acestuia cu vata minerala sau polistiren
- revizuirea planseului de peste subsol
- consolidarea sarpantei de lemn
- consolidarea peretilor despartitori cu suprafete mai mari de 21mp si inaltime mai mare de 3.5m prin camasuire 5-7 cm de beton armat torcretat

SOLUTIA 2:

- izolarea termica a peretilor exterior, realizarea de faade si finisare cu tencuiala structurata
- inlocuirea ferestrelor si a usilor exterioare existente, inclusiv tamplaria aferenta accesului in cladire, cu tamplarie performanta energetic, montare glafuri interioare si exterioare ferestre si inlocuirea usilor interioare din lemn care sunt degradate.
- termoizolarea placii peste ultimul nivel, inlocuire membrană, înlocuit guri de scurgere ape pluviale terasă, glafuri de tablă.
- lucrari de demontare a instalatiilor si echipamentelor montate aparent pe fatadele imobilului precum si remontarea acestora dupa efectuarea lucrarilor de izolare termica.



- e) lucrari de refacere a finisajului anvelopei. Se va acorda o atentie deosebita modului de izolare a profilelor ce reprezinta ancadramentele ferestrelor de pe fațada principală și laterală.
- f) realizare trotuar de protecție clădire și rampă pentru acces persoane cu handicap.

Varianta maximala de consolidare corp C1

- curatirea podurilor existente de gunoarie si inchiderea podurilor astfel incat pasarile sa nu mai aiba acces
- consolidari ale fundatiilor existente prin realizarea unei centuri de beton armat pe tot perimetrul cladirii la cota terenului natural in vederea consolidarii fundatiilor existente
- realizarea de fundatii noi sub ziduri portante propuse pentru consolidare
- consolidari ale peretilor portanti: realizarea de cadre inchise de beton pe inaltimea cladirii, realizarea de cadre de beton inchise la etajul I si II in zona sfestive, realizarea de pilastri de beton armat in interiorul salii de sport pana la nivelul planseului peste parter, realizarea unei centuri de beton armat monolit la sala de sport la nivelul planseului de peste parter, realizarea unei hidroizolatii la exterior
- consolidarea sarpantei de lemn prin inlocuirea elementelor deteriorate de infiltratii de apa

Varianta maximala corp C2

- consolidari ale fundatiilor existente prin realizarea unei centuri de beton armat pe tot perimetrul cladirii la cota terenului natural in vederea consolidarii fundatiilor existente
- realizarea de fundatii noi sub ziduri portante propuse pentru consolidare
- consolidarea peretilor portanti prin : realizarea de cadre inchise de beton armat pe inaltimea parterului, realizarea unei hidroizolatii orizontale la partea inferioara a peretilor pentru indepartarea igrasiei
- consolidarea planseului de lemn dupa indepartarea stratului termoizolant de pamant si inlocuirea acestuia cu vata minerala sau polistiren
- revizuirea planseului de peste subsol
- consolidarea sarpantei de lemn
- consolidarea peretilor despartitori cu suprafete mai mari de 21mp si inaltime mai mare de 3.5m prin camasuire 5-7 cm de beton armat torcretat

ACTUALIZARE
D.A.L.I. 2013

17.Recomandări

Recomandăm ca remedierea și a altor eventuale degradări ale elementelor structurale, constatate numai după înlăturarea acolo unde este cazul a stratului de tencuială și pregătirea suprafețelor suport, să se execute înainte de lucrările propriu zise de reabilitare termică pe baza unor soluții propuse și vizate de către expert și verificator.

Lucrările de reabilitare termică vor fi executate de firme specializate și numai după cunoașterea în ansamblul a proiectului și a detaliilor.

18.Sinteza raportului de evaluate și concluzii

Ansamblul de construcții din Municipiul Arad, Str. Gen. Dragalina, Nr. 5-7, au fost executate în anii 1812 și corespund practicii vremii respective

În urma analizei facute se apreciază ca structurile nu prezintă un grad adecvat de siguranță privind "Cerinta de siguranță a vieții" și ca trebuie implementate soluții de consolidare.

În baza metodologiei de nivel 1 se poate afirma că nu există :

- -deficiențe majore de alcătuire care să favorizeze ruperea fragilă
- -fenomene de instabilitate manifestate în timp
- -încărcări suplimentare din termosistem

astfel încât modificările rezultate în urma reabilitării termice nu vor influența starea actuală a structurii și comportarea la solicitări seismice și gravitaționale .

Prin executarea lucrărilor de reabilitare termică clasa de risc seismic și gradul de asigurare structurală seismică a clădirii nu se schimbă.

Din punct de vedere al stării de solicitare la încărcări statice construcția analizată suportă modificări nesemnificative, motiv pentru care apreciem că intervenția pentru reabilitare termică se poate face fără afectarea stării de echilibru actual al structurii .

Lucrările de reabilitare termică se pot executa , însă , doar după implementarea măsurilor de intervenție structurală.

Expert Tehnic MLPAT

Pentru exigentele A1 și A2 cu leg. 1522

ING. APOSTOL O. ZEFIR

RAPORT
DE
AUDIT
ENERGETIC

RAPORTUL DE AUDIT ENERGETIC

Informații generale cu privire la construcție

Data întocmirii: **19.10.2016**

Date de intrare identificare investiție

Denumire: **Reabilitare termică**
Liceul Pedagogic „Dimitrie Țichindeal” corp C1
Nume beneficiar: **PRIMARIA MUNICIPIULUI ARAD**
Adresa: **Bdul Dragalina nr. 5-7, jud. Arad**

Auditor energetic

Nume: **ILIE I STEFAN**
Grad: **I**
Specializare: **AE I CI**
Seria: **VAB**
Număr: **01251**

Informații privind construcția

Spații comerciale (parter): **NU**
Numărul de utilizatori (real/estimat pe baza indicilor): **191**

Perimetrul construcției: **270,30 m**
Înălțimea construcției: **18,64 m**
Înălțimea liberă a nivelului curent: **4,00 m**

Aria construită la sol: **1490,70 mp**
Aria construită desfășurată: **5615,70 mp**
Aria spațiilor încălzite: **4763,50 mp**
Aria spațiilor locuite: **4763,50 mp**

Nr. niveluri: **Sp+D+P+2E**

Volumul construcției: **27786,65 mc**
Volumul încălzit al construcției: **12242,20 mc**
Volumul locuit al construcției: **12242,20 mc**

Informații suplimentare cu privire la construcție se regăsesc în anexa la certificatul energetic atașată acestui raport de audit.

Evaluarea performanței energetice a construcției

Caracteristici amplasament

An proiectare: **1970**
Localitatea: **ARAD**
Județul: **ARAD**

Temperaturi medii lunare:

Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
-2,3°	-0,1°	4,7°	11,1°	16,6°	19,8°
Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
21,9°	21,3°	17,4°	11,1°	5,0°	0,1°

Intensitatea totală a radiației solare:

N	NE	E	SE	S	SV	V	NV	Orizontal
20,3	25,7	47,4	76,0	92,5	76,0	47,7	25,7	81,7

N1220: **2338,02 K zile**

D12: **242,00 zile**

Factori penalizare

$P_0 = 1,02$ – după cum urmează.

- Subsol uscat cu posibilitate de acces la instalația comună $p_1 = 1,00$
- Ferestre / uși în stare bună, dar neetanșe $p_3 = 1,02$
- Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj și majoritatea acestora nu sunt funcționale $p_4 = 1,00$
- Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă $p_5 = 1,00$
- Coloanele de încălzire sunt prevăzute parțial cu armături se separare și golire a acestora $p_6 = 1,00$
- Stare bună a tencuielii exterioare $p_8 = 1,00$
- Pereții exteriori cu infiltrații $p_9 = 1,00$
- Acoperiș etanș $p_{10} = 1,00$
- Cosurile nu au mai fost curățate de cel puțin doi ani $p_{11} = 1,00$
- Clădire nu este prevăzută cu sistem de ventilare naturală organizată $p_{12} = 1,00$

Factori conversie energie primară și emisie CO₂

Factori conversie energie primară

fhl – factor conversie încălzire: **1,1**

fhw – factor conversie preparare apă caldă: **1,1**

fil – factor conversie iluminat: **2,8**

Factori conversie CO₂

fhCO₂ – factori conversie încălzire: **0,205**

fwCO₂ – factori conversie preparare apă caldă: **0,205**

fiCO₂ – factori conversie iluminat: **0,09**

Componenta elemente anvelopă (pereți, planșeu superior, planșeu inferior)

Pereți exteriori

Strat	Material	Grosime (m)	λ (W/mk)	Coeficient Depreciere
Tencuiala interioara	Mortar de var-ciment	0,02	0,7	1,03
Zidarie	Caramida	0,60	0,8	1,03
Tencuiala exterioara	Mortar termoizolant	0,02	0,52	1,03

Planșeu peste ultimul nivel

Strat	Material	Grosime (m)	λ (W/mk)	Coeficient Depreciere
Tencuiala interioara	Mortar de var-ciment	0,02	0,7	1,03
Planșeu de b.a.	Beton armat	0,15	1,74	1,03
Bariera de vapori	Panza bituminoasa	0,004	0,17	1,0
Sapa	Mortar de ciment	0,02	1,62	1,1

Placa pe sol

Strat	Material	Grosime (m)	λ (W/mk)	Coeficient
-------	----------	-------------	------------------	------------

				Depreciere
Pardoseala	Mozaic	0,04	1,16	1,0
Sapa	Sapa de beton	0,1	1,62	1,03
Zidarie	Beton armat	0,15	1,74	1,03

Date intrare consumuri apă caldă

tac – temperatură livrare apă caldă: **60°C**

tar – temperatură apă rece necesară pentru preparare apă caldă: **10°C**

tm – temperatura medie a apei de consum livrate: **50°C**

p – densitatea apei calde de consum: **983.200 Kg/mc**

c – căldura specifică a apei calde de consum: **4183 J/Kgk**

a – consumul specific de apă aferent unui locuitor pe zi: **60 l,om/zi**

Nu – numărul de locuitori: **191 loc**

f1 – coeficient adimensional calcul pierderi apă: **1,30**

f2 – coeficient adimensional calcul pierderi apă: **1,10**

nz – durata de furnizare a apei în zile/luna: **30,42 zile**

z – durata de furnizare a apei în ore/zi: **24 ore**

Date intrare consumuri iluminat

Tip apartament	Suprafață (mp)	Număr	Băi iluminate natural
Corp C1	4763,50	1	

Date intrare ventilare

Echipament	Putere electrică (kW/h)	Bucăți	Durata funcționare / zi	Număr zile/an	Total putere (kW/h,an)
-	-	-	-	-	-

Determinarea perioadei de încălzire

luna	august	septembrie	octombrie	noiembrie	decembrie	ianuarie	februarie	martie	aprilie	mai	iunie	iulie
t _{IR}	18,39	18,39	18,39	18,39	18,39	18,39	18,39	18,39	18,39	18,39	18,39	18,39
t _{ER}			teR0	teR1	teR2	teR3	teR4	teR5	teR6			
	23,33	19,35	15,31	10,56	6,69	6,06	8,33	11,37	15,41	19,71	22,51	23,81
t _{IR} -t _{ER}	-4,94	-0,96	3,08	7,83	11,70	12,33	10,06	7,02	2,98	-1,32	-4,12	-5,42
t _{IR} >t _{ER}			0	1	2	3	4	5	6			
zile			Z0	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6			
	31	30	4	30	31	31	28	31	4	31	30	31
durata			DZ0	DZ1	DZ2	DZ3	DZ4	DZ5	DZ6	DZ7		
d z			28,023						30,41			
0,5*Z1			2						2			
DZ(k)	0,00	26,02	4,00	30,00	31,00	31,00	28,00	31,00	4,00	28,41	0,00	
durata înc. DZ		26,02	4,00	30,00	31,00	31,00	28,00	31,00	4,00	28,41		
NGZ	0,00	37,22	3,30	234,90	362,70	382,23	281,68	217,62	5,49	39,54	0,00	
												213,43
												213,43
												1564,7

Aporturi energetice pentru încălzire, în perioada rece

Qi(kWh/an)	Qs(kWh/an)
15506,10	15506,10

Consumuri pentru încălzire:

Aportul total de caldura		
$Q_g = Q_l + Q_s$	32704,13	W
$Q_g =$	133,97	MWh/an
$Q_h = Q_L - \eta Q_g$	957,05	MWh/an
$Q_{em, str}$	20,92	MWh
$Q_{em, c}$	32,04	MWh
$Q_{em} =$	52,96	MWh
Calculul pierderilor de caldură din sistemele de distribuție		
Q_{dnec}	-	MWh/an
Q_{drec}	-	MWh/an
$W_{d,e}$	2,00	MWh/an
$Q_{d,r,w}$	0,50	MWh/an
$Q_{th} = Q_{em} + Q_d + Q_g =$	55,46	MWh
$Q_{inc} = Q_{f,h} = (Q_h - Q_{rhh} - Q_{rwh}) + Q_{th} = Q_h + Q_{th} - Q_r$	1012,504	MWh/an
q incalzire	195,71	kWh/m² an

Consumuri pentru preparare apă caldă:

Vac(mc):	4182,9
Vac,c(mc):	11,46
Qacm(kWh/an):	932264,585
qacm(kWh/mp an):	195,71

Consumuri pentru iluminat:

Wil: **33820,85 kWh/an**

wil: **7,1 kWh/mp an**

Consumuri pentru ventilare:

Total Ev: **0 kWh/an**

qev: **0 kWh/mp an**

Consumuri specifice:

qinc (kWh/mp an)	qacm (kWh/mp an)	qel (kWh/mp an)	qev (kWh/mp an)	wil (kWh/mp an)	qtot (kWh/mp an)	N (notă energetică)
195,71	40,36	0	0	7,10	243,00	88,30

Calculul energiei primare și emisie CO2:

Ep(kWh/an)	CO2(kg/an)	Ep (kWh/m²an)	CO2 (kg/m²an)
1157530,5	237508,11	243,00	49,86

Certificatul de performanță energetică

Certificatul de performanță energetică pentru starea inițială a contractului este conform anexa I.

Analiza economică a soluțiilor propuse

Soluții de modernizare energetică a clădirii:

- soluție privind reabilitarea planșeului peste subsol
- soluție privind reabilitarea planșeului peste ultimul nivel al clădirii.
- soluție privind reabilitarea tâmplăriei ferestrelor clădirii cu tamplărie termoizolantă.
- soluție privind reabilitarea instalațiilor

Pachet complet de soluții privind reabilitarea anvelopei clădirii și a instalațiilor comune.

Soluțiile propuse formează împreună un pachet de soluții care răspunde cerințelor OG 18/2009.

Determinarea consumurilor de energie înainte și după reabilitare se efectuează în conformitate cu MC001/3, ținând seama de rezultatele prezentate în raportul de analiză energetică.

Analiza economică a soluțiilor de modernizare energetică a clădirii reprezintă o formă simplificată de evaluare a rentabilității investițiilor, la nivel de studiu de fezabilitate și nu poate face obiectul unui dosar de finanțare a lucrărilor. Analiza economică se bazează pe valorile costului actualizat la nivelul lunii noiembrie 2013 al energiei termice

Se presupune și respectiv, se calculează următoarele:

- Sumele necesare realizării lucrărilor de investiție se consideră ca fiind la dispoziția beneficiarului de investiție, acesta neapelând la credite bancare;
- Calculele economice se efectuează în (LEI);
- Costul specific al energiei termice nesubvenționat, conform datelor comunicate de către proiectantul general, este de 0,287 lei/ kWh;
- Costurile specifice de investiție (exclusiv TVA), pentru lucrările de construcție, aferente soluțiilor propuse, conforme cu HG 363/2010 precizate în tabelul 5.1, sunt următoarele:
 - Înlocuirea tâmplăriei existente cu tamplărie performantă energetic, dotate cu fante de circulație naturală controlată a aerului între exterior și interior și geam termoizolant dublu low-e: 640,00 LEI/m²;
 - Înlocuirea ușilor de acces în imobil, existente, cu uși performante energetic, dotate cu fante de circulație naturală controlată a aerului între exterior și interior și geam termoizolant dublu low-e: 640,00 LEI/m²;
 - Izolarea suplimentară a planșeului peste ultimul nivel cu plăci rigide din vată minerală de 18 cm: 210,00 LEI/m²;
 - Izolarea suplimentară a planșeului peste subsol cu plăci rigide din vată minerală cu grosimea de 12 cm: 63,00 LEI/m²;
 - Montarea și izolarea conductelor de agent termic din subsolul clădirii, montarea conductei de recirculare și montarea robinetelor de separare și golire la baza coloanelor: 31,19 LEI/m² / arie utilă.
- Indicatorii de eficiență economică utilizați la analiza comparativă a soluțiilor sunt următorii:

Analiza economică asupra implementării soluțiilor individuale propuse și a pachetelor de soluții propuse presupune evaluarea:

- costurilor de investiție a variantelor de reabilitare,
- duratei de viață a variantelor de reabilitare,
- economiile energetice datorate adoptării variantelor de reabilitare.

Ținând seama de costul specific al energiei termice se determină:

- durata de recuperare a investiției pentru fiecare variantă de reabilitare;
- costul specific al energiei termice economisite;
- reducerea procentuală a facturii la utilitățile de energie termică;

Pentru o mai bună înțelegere a termenilor prezentați în acest capitol și în anexa aferentă acestuia, vom prezenta definițiile în conformitate cu metodologia MC001.

Măsură de modernizare energetică – Intervenție asupra construcției și instalațiilor aferente acesteia, cu scopul reducerii consumului de energie al clădirii.

Durată de viață a soluției de modernizare – Durata de viață estimată pentru soluția de modernizare analizată, pentru care parametrii considerați se păstrează neschimbați față de stadiul inițial, la momentul aplicării soluției respective.

Durată de recuperare a investiției – Durata de recuperare a investiției prin economia realizată în urma reducerii consumului de energie datorată aplicării măsurilor de reabilitare/modernizare energetică.

Valoare netă actualizată – Proiecția la momentul "0" a tuturor costurilor implicate de aplicarea unei măsuri / soluții de modernizare energetică a clădirii, în funcție de rata de depreciere a monedei considerate – sub forma deprecierei medii anuale și de rata medie anuală a creșterii costului energiei.

Cost al unității de energie economisită – Costul unității de energie obținută prin modernizare energetică a clădirii, determinat ca raport între valoarea investiției datorată aplicării unei măsuri sau pachet de măsuri de modernizare energetică și economia de energie realizată prin implementarea acesteia pe durata de viață a măsurii de modernizare energetică.

În analiza economică a variantelor de reabilitare s-au avut în vedere următoarele ipoteze și valori:

- beneficiarul suportă costul fără credit bancar;
- calculele economice se efectuează în lei;
- costul specific al combustibilului este de $c = 0,287 \text{ LEI/kWh}$;
 - rata anuală de creștere a costului căldurii $f = 10\%$;
 - rata anuală de depreciere a monedei (lei) $i = 4\%$;
 - indicatori de eficiență utilizați la analiza comparativă a soluțiilor:

Durata de recuperare a investiției, NR [ani] se obține din rezolvarea ecuației:

$$C_{(m)} - \sum_{k=1}^k c_k \cdot \Delta E_k \cdot \sum_{t=1}^{NR} \left(\frac{1+f_k}{1+i} \right)^t$$

Costul unității de energie economisită prin implementarea proiectului de modernizare energetică (sau costul unui kWh economisit), e [LEI/kWh]:

$$e = \frac{C_{(m)}}{N \cdot \Delta E}$$

unde: $C(m)$ – costul investiției aferente proiectului de modernizare energetică, [LEI];

N – durata de viață estimată, a soluției de reabilitare (modernizare) energetică;

ΔE – reprezintă economia anuală de energie estimată, obținută prin implementarea unei măsuri de modernizare energetică, [kWh/an].

Calculul costurilor de reabilitare s-au efectuat în varianta pachetului complet de soluții.

Costurile pentru materialele, piesele, aparatele și echipamentele utilizate sunt conform calculelor estimative economice.

Nr. Crt.	Varianta	Consum specific incalzire (kWh/m ² *an)	Consum specific acm (kWh/m ² *an)	Consum specific iluminat (kWh/m ² *an)	Consum specific total (kWh/m ² *an)	Consum total (kWh/an)	Economia anuala (kWh/an)	Economia anuala (%)	Nota energetica	Durata de incalzire, (zile)	Emisii, Kg CO ₂ /m ² * an
1	Cladire reala	195,71	40,36	7,10	243,00	1.157.530,50	-	-	88,30	2.338,02	49,86
2	Termoizolare pereti exteriori cu placi rigide din vata minerala 10 cm grosime	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Izolarea termică a planșeelor peste subsol, cu placi rigide din vata minerala, cu grosimea de 12 cm	194,37	35,25	7,10	237,00	1.128.949,50	28.581,00	0,02	88,90	2.386,34	48,54
4	Termoizolare planșeu peste ultimul nivel cu placi rigide din vata minerala de 18 cm grosime	161,98	35,26	7,10	204,00	971.754,00	185.776,50	0,16	92,00	2.286,37	41,90
5	Înlocuirea ferestrelor și ușilor exterioare existente, inclusiv a tâmplăriei aferente accesului în cladire, cu tâmplărie performantă energetic	162,06	35,25	7,10	204,00	971.754,00	185.776,50	0,16	92,00	2.203,05	41,91
6	Cladire reabilitata	102,06	35,28	7,10	144,00	685.944,00	471.586,50	0,41	98,00	2.042,34	29,62

Analiza energetica a solutiilor de modernizare

Sinteza analizei tehnico-economice a soluțiilor și pachetelor de soluții de reabilitare este prezentată în tabel:

Nr. Crt.	Soluții/ Pachet soluții modernizare	lei/m ²	Costul specific (LEI/m ²)	Durata de viață Ns (ani)	Costul aprox.	Durata de recuperare a investiției NR (ani)	Costul energiei economisite (LEI/kWh)
1	Clădire reală	-	-	-	-	-	-
-	Termoizolare pereți exteriori cu plăci rigide din vată minerală 10 cm grosime	-	-	-	-	-	-
3	Izolarea termică a planșeelor peste subsol, cu plăci rigide din vată minerală, cu grosimea de 12 cm	28.581,00	63,00	20,00	10.911,60	1,33	0,02
4	Termoizolare planșeu peste ultimul nivel cu plăci rigide din vată minerală de 18 cm grosime	185.776,50	210,00	20,00	274.743,00	5,15	0,07
5	Înlocuirea ferestrelor și ușilor exterioare existente, inclusiv a tâmplăriei aferente accesului în clădire, cu tâmplărie performantă energetic	185.776,50	640,00	15,00	317.555,20	5,96	0,11
6	Clădire reabilitată	471.586,50	-	18,75	1.121.699,80	8,29	0,13

Rezultatele analizei economice

Lucrările de intervenție propuse la anvelopa construcției

Se propune următoarea soluție:

- termoizolare planșeu peste ultimul nivel cu plăci rigide din vată minerală de 18 cm grosime;
- termoizolare cosoroabe șarpanta cu vată minerală de 10 cm grosime
- Izolarea termică suplimentară a planșeelor peste subsol, cu un strat de vată minerală, cu grosimea de 12 cm
- Înlocuirea ferestrelor de lemn cu tâmplărie performantă energetic, dotate cu fante de circulație naturală controlată a aerului între exterior și interior
- Înlocuirea ușilor metalice de acces, existente, cu tâmplărie performantă energetic, dotate cu fante de circulație naturală controlată a aerului între exterior și interior
- Soluții recomandate pentru instalațiile aferente clădirii:

La nivelul distribuției caldurii:

- Reabilitarea rețelelor termice de distribuție agent termic încălzire și apă caldă menajeră, precum și a apei reci.

A. Descrierea lucrărilor de bază (lucrări de intervenție prevăzute la art. 4 lit. a)-d) din Ordonanța de urgență a Guvernului nr. 18/2009 privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe, cu completările ulterioare):

- Înlocuirea ferestrelor și ușilor exterioare existente, cu tâmplărie performantă energetic:
 - Înlocuirea ferestrelor de lemn cu tâmplărie performantă energetică, dotate cu fante de circulație naturală controlată a aerului între exterior și interior;
 - Înlocuirea ușilor metalice de acces, existente, cu tâmplărie performantă energetic, dotate cu fante de circulație naturală controlată a aerului între exterior și interior;
- termoizolarea planșeului peste ultimul nivel în cazul existenței șarpantei:
 - Planșeul peste ultimul nivel se va termoizola cu plăci rigide din vată minerală de 18 cm grosime, peste care se va realiza o podină din lemn cu rol de protecție mecanică. Se

vor lua masuri de imbracare cu vata minerala de 10 cm grosime cosoroabelor de la sarpanta, in scopul reducerii efectului defavorabil al punctilor termice de pe conturul planseului de peste ultimul nivel. Pentru etanseitate se va verifica sarpanta existenta si se va interveni acolo unde este cazul.

- Izolarea termica a planseului peste subsol:
 - partea inferioară a planșeului (tavanul subsolului) se va placa cu placi rigide din vata minerala de 12 cm . Lucrarea implică sistemul de prindere al termoizolației de tavanul subsolului, protecția mecanică a termoizolației și finisarea tavanului subsolului. Izolația termică a planșeului se va întoarce cu 0,5 m, la contactul cu pereții verticali.

B. Descrierea lucrărilor conexe lucrărilor de bază (lucrări de intervenție prevăzute la art. 4 lit. e) și f) din Ordonanța de urgență a Guvernului nr. 18/2009, cu completările ulterioare):

- lucrări de demontare și remontare a instalațiilor și echipamentelor montate aparent pe fațadele imobilului:
 - Se vor demonta si remonta cabluri electrice si de medie existente pe fatada, aparate de aer conditionat, alte elemente existente, daca este cazul.
 - Se vor demonta si remonta la o distanta utila conductele de gaz si alte conducte existente pe fatade, unde este cazul.
- lucrări de refacere a finisajelor anvelopei:
 - Se vor executa reparatii la sarpanta cladirii, daca este cazul.

C. Descrierea lucrărilor suplimentare (lucrări de intervenție prevăzute la art. 6 din Ordonanța de urgență a Guvernului nr. 18/2009, cu completările ulterioare):

- lucrări de reparații la elementele de construcție care prezintă potențial pericol de desprindere și/sau afectează funcționalitatea imobilului, inclusiv de refacere în zonele de intervenție:
 - Tencuiala care prezinta pericol de desprindere se va inlatura, daca este cazul.
 - Elementele constructive ce prezinta degradari se vor consolida, daca este cazul.
 - Trotuarele ce prezinta degradari care pot conduce la deteriorarea finisajelor interioare ale subsolului ori a finisajului soclului se vor reface, daca este cazul.
- lucrări de intervenție la instalația de distribuție a agentului termic pentru încălzire aferentă imobilului

Soluții reabilitare

Planseu peste ultimul nivel

Soluție	R (mpK/W)	Izolație	Grosime	λ (W/mK)
Vata minerala 18 cm	5,67	Vata minerala	0,18	0,044
Vata minerala 8 cm	2,69	Vata minerala	0,08	0,044

Combinatii solutii:

combinație	Soluție planseu superior	Nr. ani garantie
combinație 1	Vata minerala 18	10 ani
combinație 2	Vata minerala 8	10 ani

Consumuri specifice:

combinatie	qinc (kWh/mp an)	qacm (kWh/mp an)	qel (kWh/mp an)	qev (kWh/mp an)	wil (kWh/mp an)	qtot (kWh/mp an)	N (notă energetică)
Combinatia 1	102,06	35,28	-	-	7,1	144,00	98
Combinatia 2	107,16	37,04	-	-	7,1	146,81	95,12

Calculul energiei primare și emisie CO2:

Ep(kWh/an)	CO2(kg/an)	Ep (kWh/m ² an)	CO2 (kg/m ² an)
685944	141094,87	144,00	29,62
720241,2	169153	151,2	31,1

Concluzii:

În urma întocmirii auditului energetic al clădirii s-a evidențiat necesitatea luării de măsuri de intervenție în vederea scăderii consumurilor energetice și creșterea performanței energetice a clădirii. În expertizarea și auditarea energetică s-a urmărit determinarea eficienței termice a fiecărui element de înveliș al clădirii în ansamblu ei. În acest sens au fost luate în considerare mai multe soluții de reabilitare termică sau combinații de soluții, recomandarea fiind conform capitolului de mai jos.

Alegerea soluției a ținut cont de următorii factori :

- Încadrarea în prevederile legislative actuale ;
- Încadrarea în bugetul stabilit ;
- Eficiența tehnico-economică a soluțiilor luate în considerare cu alegerea celei optime;
- Asigurarea rezistențelor minime impuse pentru fiecare element de înveliș;
- Asigurarea indicatorilor globali specifici ;
- Scăderea consumurilor specifice sub cele maxime impuse prin lege;
- consumul anual specific de energie pentru încălzire înainte de reabilitare este de 195,71 kWh/m²an
- consumul anual specific de energie pentru încălzire după reabilitare va fi de 102,06 kWh/m²an
- economia anuală a consumului de energie pentru încălzire rezultă prin diferența celor două; astfel, economia de energie în valoare absolută este de 93,65 kWh/m²an, iar în procent aceasta reprezintă 47,85 % care este mai mare decât 40%.

În concluzie, prin măsurile propuse se va realiza reducerea cu minim 40% a consumului de energie pentru încălzire (reducerea va fi de 47,85 % > 40%), aspecte precizate în raportul de audit energetic.

$$195,71 - 102,06 = 93,65 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$

$$93,65 / 195,71 * 100 = 47,85 \%$$

Recomandări:

În urma realizării auditului și expertizei energetice se recomandă adoptarea soluției sau combinației de soluții :

Combinatia optima: combinatia 1

Aceasta este formata din următoarele:

- termoizolare planșeu peste ultimul nivel cu plăci rigide din vată minerală de 18 cm;
- Înlocuirea tamplăriei existente cu tamplărie eficientă energetică, dotate cu fante de circulație naturală controlată a aerului între exterior și interior și geam termoizolant dublu low-e;
- Înlocuirea ușilor metalice/lemn de acces, existente, cu tamplărie eficientă energetică, dotate cu fante de circulație naturală controlată a aerului între exterior și interior și geam termoizolant dublu low-e;
- Asigurarea ventilației naturale sau centralizată a salilor de clasă prin asigurarea unui număr de min. 2 schimburi orare de aer în vederea asigurării concentrației maxime de CO₂ de până la 1000ppm.

Centralizator al soluțiilor de reabilitare energetică a clădirii

Nr. Crt.	Soluții/ Pachet soluții modernizare	Consum specific incalzire (kWh/m ² ·an)	Consum specific acm (kWh/m ² ·an)	Consum specific iluminat (kWh/m ² ·an)	Consum specific total (kWh/m ² ·an)	Economie de energie totală (kWh/an)	Economie relativă de energie (%)	Durata de viață Ns (ani)	Costul investiției (LEI)	Durata de recuperare a investiției NR (ani)	Costul energiei economisite (LEI/kWh)
1	Clădire reală	195,71	40,36	7,10	243,00	-	-	-	-	-	-
2	Termoizolare pereți exteriori cu plăci rigide din vată minerală 10 cm grosime	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Înzolarea termică a planșelor peste subsol, cu plăci rigide din vată minerală, cu grosimea de 12 cm	194,37	35,25	7,10	1.128.949,50	28.581,00	0,02	20,00	10.911,60	1,33	0,02
4	Termoizolare planșeu peste ultimul nivel cu plăci rigide din vată minerală de 18 cm grosime	161,98	35,26	7,10	971.754,00	185.776,50	0,16	20,00	274.743,00	5,15	0,07
5	Înlocuirea ferestrelor și ușilor exterioare existente, inclusiv a tâmplăriei aferente accesului în clădire, cu tâmplărie performantă energetic	162,06	35,25	7,10	971.754,00	185.776,50	0,16	15,00	317.555,20	5,96	0,11
6	Clădire reabilitată	102,06	35,28	7,10	685.944,00	471.586,50	0,41	18,75	1.121.699,80	8,29	0,13

Mentionari:

Suprafata opaca din Auditul Energetic, difera de suprafata opaca din D.A.L.I.:

- o S.opaca D.A.L.I. cuprinde – Suprafata anvelopei ce se reabiliteaza termic (S.pereti exteriori + S.planseu peste ultimul nivel+S.planseu peste subsol)
- o S.opaca Audit Energetic cuprinde:
 - Suprafata planseu peste ultimul nivel;
 - Suprafata planseu subsol;
 - Suprafata pereti rost total sau partial, pereti comuni la care se vor inchide rosturile de tasare (antiseismice).

$S.opaca D.A.L.I. < S.opaca Audit Energetic$

- o Suprafata vitrata - in Auditul Energetic sunt cuprinse golurile de ferestre efective pe pereti exteriori.

Daca este cazul, suprafetele termoizolate existente vor fi inlocuite, intrucat lucrarile anterioare nu se pot lua in calcul datorita faptului ca nu se cunosc parametrii (caracteristicile tehnice) materialelor puse in opera.

Auditor energetic
ILIE I STEFAN



FISA ANALIZA TERMICA SI ENERGETICA A CLADIRII

FISA ANALIZA TERMICA

INFORMATII PRIVIND CLADIREA CERTIFICATA:

Liceul Pedagogic „Dimitrie Ţichindeal” corp C1, Bdul Dragalina nr. 5-7, jud. Arad

Anexa la Certificatul de Performanta Energetica al Cladirii

Data intocmirii: 19.10.2016

☐ **Date privind constructia**

Clădirea: **Liceul Pedagogic „Dimitrie Ţichindeal” corp C1**

Adresa: **Bdul Dragalina nr. 5-7, jud. Arad**

Proprietar:

☐ **Categoria clădirii:**

☐ locuințe

☐ birouri

☐ spital

☐ comerț

☐ hotel

☐ autorități locale / guvern

☒ școală

☐ cultură

☐ altă destinație: camin internat

☐ **Tipul clădirii:**

☒ individuală

☐ înșiruită

☐ bloc

☐ tronson de bloc

☐ **Zona climatică în care este amplasată clădirea: II**

Regimul de înălțime al clădirii: Sp+D+P+2E

☐ **Anul construcției: 1970**

☐ **Proiectant: -**

☐ **Structura constructivă:**

☒ zidărie portantă

☐ cadre din beton armat

☐ pereți structurali din beton armat

☐ stâlpi și grinzi

☐ diafragme din beton armat

☐ schelet metalic

☐ **Existența documentației construcției și instalației aferente acesteia:**

☒ partiuri de arhitectură pentru fiecare tip de nivel reprezentativ,

☒ secțiuni reprezentative ale construcției,

☐ detalii de construcție,

☐ planuri pentru instalația de încălzire interioară,

☐ schema coloanelor pentru instalația de încălzire interioară,

☐ planuri pentru instalația sanitară,

☐ **Gradul de expunere la vânt:**

☐ adăpostită

☒ moderat adăpostită

☐ liber expusă (neadăpostită)

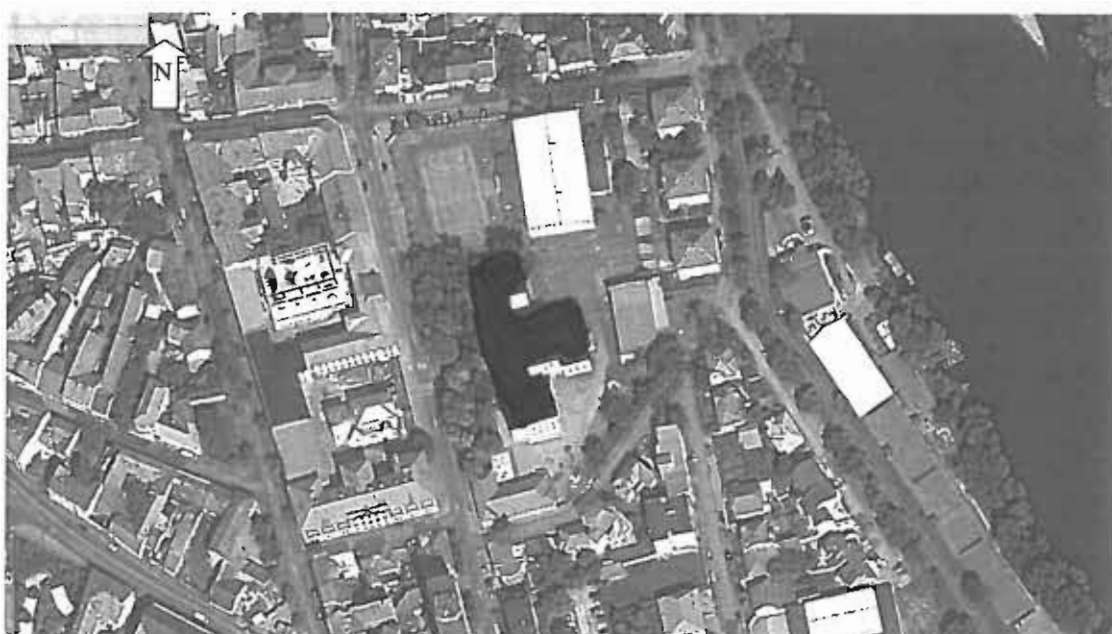
☐ **Starea subsolului clădirii:**

☒ Uscat cu acces la instalații,

☐ Uscat, dar fără posibilitate de acces la instalația comună,

☐ Subsol inundat / inundabil (posibilitatea de refulare a apei din canalizarea exterioară),

☐ **Plan de situație / schița clădirii cu indicarea orientării față de punctele cardinale, a distanțelor până la clădirile din apropiere și înălțimea acestora și poziționarea sursei de căldură sau a punctului de racord la sursa de căldură exterioară.**



- ☐ Identificarea structurii constructive a clădirii în vederea aprecierii principalelor caracteristici termotehnice ale elementelor de construcție din componența anvelopei clădirii: tip, arie, straturi, grosimi, materiale, punți termice:

Pereți exteriori

Strat	Material	Grosime (m)	$\lambda(W/mk)$	Coeficient Depreciere
Tencuiala interioara	Mortar de var-ciment	0,02	0,7	1,03
Zidarie	Caramida	0,60	0,8	1,03
Tencuiala exterioara	Mortar termoizolant	0,02	0,52	1,03

- ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci [m²]: 2962,80;
 ✓ Stare: ☒ bună, ☐ pete condens, ☐ igrasie,
 ✓ Starea finisajelor: ☐ bună, ☒ tencuială căzută parțial / total,
 ✓ Tipul și culoarea materialelor de finisaj: mortar ciment gri

Planșeu peste ultimul nivel

Strat	Material	Grosime (m)	$\lambda(W/mk)$	Coeficient Depreciere
Tencuiala interioara	Mortar de var-ciment	0,02	0,7	1,03
Planșeu de b.a.	Beton armat	0,15	1,74	1,03
Bariera de vapori	Panza bituminoasa	0,004	0,17	1,0
Sapa	Mortar de ciment	0,02	1,62	1,1

- ✓ Aria totală a planșeului peste ultimul nivel [m²]: 1308,30
 ✓ Tip: ☐ circulabilă, ☒ necirculabilă,
 ✓ Stare: ☒ bună, ☐ deteriorată,
 ☒ uscată, ☐ umedă
 ✓ Ultima reparație: ☐ < 1 an, ☐ 1 – 2 ani
 ☐ 2 – 5; ☐ > 5 ani

Placa pe sol

Strat	Material	Grosime (m)	$\lambda(W/mk)$	Coeficient Depreciere
Pardoseala	Mozaic	0,04	1,16	1,0
Sapa	Sapa de beton	0,1	1,62	1,03

Zidarie	Beton armat	0,15	1,74	1,03
---------	-------------	------	------	------

✓ Aria totala a placii pe sol [m²]: 1316,40

Ferestre / uși exterioare [m²]:

Elem. de anv.	Apartine conturului de anvelopa	Descriere	Orientare	Supr. [m²]
PE	Spatiu incalzit spre Exterior	Perete din caramida	V	725.9
PE	Spatiu incalzit spre Exterior	Perete din caramida	E	942.9
PE	Spatiu incalzit spre Exterior	Perete din caramida	N	642.8
PE	Spatiu incalzit spre Exterior	Perete din caramida	S	651.2
PE	Spatiu incalzit spre Subsol/Sol	Placa pe sol	Oriz	1316.4
PE	Spatiu incalzit spre Subsol/Sol	Placa peste subsol	Oriz	173.2
PE	Spatiu incalzit spre Pod	Planseu peste ultimul nivel	Oriz	1308.3
FE	Spatiu incalzit spre Exterior	FE	V	264
FE	Spatiu incalzit spre Exterior	FE	E	122.6
FE	Spatiu incalzit spre Exterior	FE	N	207
FE	Spatiu incalzit spre Exterior	FE	S	198.6
FE	Spatiu incalzit spre Exterior	UA	E	20.9

Elementele de construcție mobile din spațiile comune:

✓ ușa de intrare în clădire:

☐ Ușa este prevăzută cu sistem automat de închidere și sistem de siguranță (interfon, cheie),

☒ Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere, dar stă închisă în perioada de neutilizare,

☐ Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere și este lăsată frecvent deschisă în perioada de neutilizare,

✓ ferestre de pe casa scărilor: starea geamurilor, a tâmplăriei și gradul de etanșare:

☐ Ferestre / uși în stare bună și prevăzute cu garnituri de etanșare,

☒ Ferestre / uși în stare proastă, neetanșe,

☐ Ferestre / uși în stare proastă, lipsă sau sparte,

☐ Caracteristici ale spațiului încălzit:

✓ Aria utilă a pardoselii spațiului încălzit [m²]: 4763,50

✓ Volumul spațiului încălzit [m³]: 4763,50

✓ Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]: 4,00

☐ Gradul de ocupare al spațiului încălzit/nr. de ore de funcționare a instalației de încălzire: 24 h

☐ Adâncimea medie a pânzei freatice: $H_a = 10$ m;

☐ Înălțimea medie a spațiului tehnic față de cota terenului sistematizat [m]: 0,9

☐ Perimetrul pardoselii subsolului clădirii [m]: 260,00

☐ **Instalația de încălzire interioară:**

- ✓ Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:
 - ☐ Sursă proprie, cu combustibil – centrale de apartament pe gaz
 - ☐ Centrală termică de cartier
 - ☒ Termoficare – punct termic central
 - ☐ Termoficare – punct termic local
 - ☐ Altă sursă sau sursă mixtă:
- ✓ Tipul sistemului de încălzire:
 - ☐ Încălzire locală cu sobe,
 - ☒ Încălzire centrală cu corpuri statice,
 - ☐ Încălzire centrală cu aer cald,
 - ☐ Încălzire centrală cu planșee încălzitoare,
 - ☐ Alt sistem de încălzire:

☐ Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice:

Contor de căldură: -
- anul instalării:
- existența vizei metrologice ;

- ✓ Tip distribuție a agentului termic de încălzire: ☒ inferioară, ☐ superioară, ☐ mixtă
- ✓ Necesarul de căldură de calcul [W]: 472177.27
- ✓ Elemente de reglaj termic și hidraulic (la nivelul corpurilor statice):
 - ☒ Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj și acestea sunt funcționale,
 - ☐ Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj, dar cel puțin un sfert dintre acestea nu sunt funcționale,
 - ☐ Corpurile statice nu sunt dotate cu armături de reglaj sau cel puțin jumătate dintre armăturile de reglaj existente nu sunt funcționale,
- ✓ Starea instalației de încălzire interioară din punct de vedere al depunerilor:
 - ☐ Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate după ultimul sezon de încălzire,
 - ☒ Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate înainte de ultimul sezon de încălzire, dar nu mai devreme de trei ani,
 - ☐ Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă,
- ✓ Armăturile de separare și golire a coloanelor de încălzire:
 - ☒ Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, dar sunt parțial funcționale,
 - ☐ Coloanele de încălzire nu sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora sau nu sunt funcționale,

Obs: datele sunt corelate cu SET furnizată (Zona climatică II – Arad)

Temperatura exterioară [°C]	Temperatura de tur [°C]	Fluxul termic [W]
-20	N/A	486441.21
-15	N/A	419910.03
-10	N/A	353378.86
-5	N/A	286847.69
0	N/A	220316.51
5	N/A	153785.34
10	N/A	87254.17

☐ Date privind instalația de apă caldă de consum:

0	N/A	35335.25
5	N/A	25319.62
10	N/A	15303.99

☐ **Date privind instalația de apă caldă de consum:**

✓ Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:

- ☐ Sursă proprie, cu – centrale de apartament pe gaz
☐ Centrală termică de cartier
☒ Termoficare – punct termic central
☐ Termoficare – punct termic local
☐ Altă sursă sau sursă mixtă:

✓ Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:

- ☒ Din sursă centralizată,
☐ Centrală termică proprie – centrale de apartament pe gaz
☐ Boiler cu acumulare,
☐ Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.m.,
☐ Preparare locală pe plită,

✓ Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri :

Lavoar – 4
Rezervor WC - 8

✓ Alte informații:

- date privind starea armăturilor și conductelor de a.c.m.: grad avansat de uzură, termoizolația conductelor și coloanelor de distribuție deteriorată în procent de peste 50%;
- temperatura apei reci din zona / localitatea în care este amplasată clădirea (valori medii lunare – de preluat de la stația meteo locală sau de la regia de apă): 10°C;
- numărul total de persoane: 20.

✓ **Informații privind instalația de climatizare:** nu este cazul;

✓ **Informații privind instalația de ventilație mecanică:** nu este cazul;

✓ **Informații privind instalația de iluminat:**

La interiorul imobilului sunt folosite becuri incandescente și fluorescente.

Intocmit
Auditor energetic pentru clădiri,
Numele și prenumele: **ILIE N. ȘTEFAN**

Nr. 1251

Se anexează la Certificatul de Performanță Energetică al Clădirii



RAPORTUL DE AUDIT ENERGETIC

Informații generale cu privire la construcție

Data întocmirii: **19.10.2016**

Date de intrare identificare investiție

Denumire: **Reabilitare termică**
Liceul Pedagogic „Dimitrie Țichindeal” corp C2
Nume beneficiar: **PRIMARIA MUNICIPIULUI ARAD**
Adresa: **Bdul Dragalina nr. 5-7, jud. Arad**

Auditor energetic

Nume: **ILIE I STEFAN**
Grad: **I**
Specializare: **AE I CI**
Seria: **VAB**

Număr: **01251**

Informații privind construcția

Spații comerciale (parter): **NU**
Numărul de utilizatori (real/estimat pe baza indicilor): **20**

Perimetrul construcției: **103,00 m**
Înălțimea construcției: **8,80 m**
Înălțimea liberă a nivelului curent: **4,30 m**

Aria construită la sol: **489,50 mp**
Aria construită desfășurată: **489,50 mp**
Aria spațiilor încălzite: **463,40 mp**
Aria spațiilor locuite: **463,40 mp**

Nr. niveluri: **S+P**

Volumul construcției: **4077,92 mc**
Volumul încălzit al construcției: **1258,02 mc**
Volumul locuit al construcției: **1258,02 mc**

Informații suplimentare cu privire la construcție se regăsesc în anexa la certificatul energetic atașată acestui raport de audit.

Evaluarea performanței energetice a construcției

Caracteristici amplasament

An proiectare: **1800-1850**
Localitatea: **ARAD**
Județul: **ARAD**

Temperaturi medii lunare:

Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie
-2,3°	-0,1°	4,7°	11,1°	16,6°	19,8°
Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
21,9°	21,3°	17,4°	11,1°	5,0°	0,1°

Intensitatea totală a radiației solare:

N	NE	E	SE	S	SV	V	NV	Orizontal
20,3	25,7	47,4	76,0	92,5	76,0	47,7	25,7	81,7

N1220: **2642,35 K zile**

D12: **265,48 zile**

Factori penalizare

$P_0 = 1,02$ – după cum urmează.

- Subsol uscat cu posibilitate de acces la instalația comună $p_1 = 1,00$
- Ferestre / uși în stare bună, dar neetanșe $p_3 = 1,02$
- Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj și majoritatea acestora nu sunt funcționale $p_4 = 1,00$
- Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă $p_5 = 1,00$
- Coloanele de încălzire sunt prevăzute parțial cu armături se separare și golire a acestora $p_6 = 1,00$
- Stare bună a tencuielii exterioare $p_8 = 1,00$
- Pereții exteriori cu infiltrații $p_9 = 1,00$
- Acoperiș etanș $p_{10} = 1,00$
- Cosurile nu au mai fost curățate de cel puțin doi ani $p_{11} = 1,00$
- Clădire nu este prevăzută cu sistem de ventilare naturală organizată $p_{12} = 1,00$

Factori conversie energie primară și emisie CO₂

Factori conversie energie primară

fhl – factor conversie încălzire: **1,1**

fhw – factor conversie preparare apă caldă: **1,1**

fil – factor conversie iluminat: **2,8**

Factori conversie CO₂

fhCO₂ – factori conversie încălzire: **0,205**

fwCO₂ – factori conversie preparare apă caldă: **0,205**

fiCO₂ – factori conversie iluminat: **0,09**

Componenta elemente anvelopă (pereți, planșeu superior, planșeu inferior)

Pereți exteriori

Strat	Material	Grosime (m)	λ (W/mk)	Coeficient Depreciere
Tencuiala interioara	Mortar de var-ciment	0,02	0,7	1,03
Zidarie	Caramida	0,50	0,8	1,03
Tencuiala exterioara	Mortar termoizolant	0,02	0,52	1,03

Planșeu peste ultimul nivel

Strat	Material	Grosime (m)	λ (W/mk)	Coeficient Depreciere
Tencuiala interioara	Mortar de var-ciment	0,02	0,7	1,03
Planșeu de b.a.	Beton armat	0,15	1,74	1,03
Bariera de vapori	Panza bituminoasa	0,004	0,17	1,0
Sapa	Mortar de ciment	0,02	1,62	1,1

Placa pe sol

Strat	Material	Grosime (m)	λ (W/mk)	Coeficient
-------	----------	-------------	------------------	------------

				Depreciere
Pardoseala	Mozaic	0,04	1,16	1,0
Sapa	Sapa de beton	0,1	1,62	1,03
Zidarie	Beton armat	0,15	1,74	1,03

Date intrare consumuri apă caldă

tac – temperatură livrare apă caldă: **60°C**

tar – temperatură apă rece necesară pentru preparare apă caldă: **10°C**

tm – temperatura medie a apei de consum livrate: **50°C**

p – densitatea apei calde de consum: **983.200 Kg/mc**

c – căldura specifică a apei calde de consum: **4183 J/Kgk**

a – consumul specific de apă aferent unui locuitor pe zi: **60 l,om/zi**

Nu – numărul de locuitori: **20 loc**

f1 – coeficient adimensional calcul pierderi apă: **1,30**

f2 – coeficient adimensional calcul pierderi apă: **1,10**

nz – durata de furnizare a apei în zile/luna: **30,42 zile**

z – durata de furnizare a apei în ore/zi: **24 ore**

Date intrare consumuri iluminat

Tip apartament	Suprafață (mp)	Număr	Băi iluminate natural
Corp C2	489,50	1	

Date intrare ventilare

Echipament	Putere electrică (kW/h)	Bucăți	Durata funcționare / zi	Număr zile/an	Total putere (kW/h,an)
-	-	-	-	-	-

Determinarea perioadei de încălzire

luna	august	septembrie	octombrie	noiembrie	decembrie	ianuarie	februarie	martie	aprilie	mai	iunie	iulie
tiR	18,88	18,88	18,88	18,88	18,88	18,88	18,88	18,88	18,88	18,88	18,88	18,88
teR			teR0	teR1	teR2	teR3	teR4	teR5	teR6			
	23,33	19,35	15,31	10,56	6,69	6,06	8,33	11,37	15,41	19,71	22,51	23,81
tiR-teR	-4,45	-0,47	3,57	8,32	12,19	12,82	10,55	7,51	3,47	-0,83	-3,63	-4,93
tiR>teR			0	1	2	3	4	5	6			
zile			Z0	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6			
	31	30	4	30	31	31	28	31	4	31	30	31
durata			DZ0	DZ1	DZ2	DZ3	DZ4	DZ5	DZ6	DZ7		
d z			29,777						32,53			
0,5*Z1			2						2			
DZ(k)	0,00	27,78	4,00	30,00	31,00	31,00	28,00	31,00	4,00	30,53	0,00	
durata înc. DZ		27,78	4,00	30,00	31,00	31,00	28,00	31,00	4,00	30,53		
NGZ	0,00	46,25	3,50	249,60	377,89	397,42	295,40	232,81	5,69	49,71	0,00	
												217,31
												217,31
												1658,3

Aporturi energetice pentru încălzire, in perioada rece

Qi(kWh/an)	Qs(kWh/an)
1826,70	1826,70

Consumuri pentru încălzire:

Aportul total de caldura		
$Q_g = Q_l + Q_s$	3656,05	W
$Q_g =$	14,98	MWh/an
$Q_h = Q_L - \eta Q_g$	130,95	MWh/an
$Q_{em, str}$	2,15	MWh
$Q_{em, c}$	3,29	MWh
$Q_{em} =$	5,44	MWh
Calculul pierderilor de caldură din sistemele de distribuție		
Q_{dnec}	-	MWh/an
Q_{drec}	-	MWh/an
$W_{d,e}$	0,21	MWh/an
$Q_{d,r,w}$	0,05	MWh/an
$Q_{th} = Q_{em} + Q_d + Q_g =$	5,70	MWh
$Q_{inc} = Q_{f,h} = (Q_h - Q_{rhh} - Q_{rwh}) + Q_{th} = Q_h + Q_{th} - Q_r$	136,653	MWh/an
q incalzire	317,23	kWh/m ² an

Consumuri pentru preparare apă caldă:

Vac(mc):	438
Vac,c(mc):	1,2
Qacm(kWh/an):	70953,025
qacm(kWh/mp an):	144,95

Consumuri pentru iluminat:

Wil: **4356,55 kWh/an**

wil: **8,90 kWh/mp an**

Consumuri pentru ventilare:

Total Ev: **0 kWh/an**

qev: **0 kWh/mp an**

Consumuri specifice:

qinc (kWh/mp an)	qacm (kWh/mp an)	qel (kWh/mp an)	qev (kWh/mp an)	wil (kWh/mp an)	qtot (kWh/mp an)	N (notă energetică)
317,23	144,95	0	0	8,90	471,00	69,50

Calculul energiei primare și emisie CO2:

Ep(kWh/an)	CO2(kg/an)	Ep (kWh/m ² an)	CO2 (kg/m ² an)
230554,5	47271,015	471,00	96,57

Certificatul de performanță energetică

Certificatul de performanță energetică pentru starea inițială a contractului este conform anexa I.

Analiza economică a soluțiilor propuse

Soluții de modernizare energetică a clădirii:

- soluție privind reabilitarea peretilor clădirii.
- soluție privind reabilitarea planșeului peste subsol
- soluție privind reabilitarea planșeului peste ultimul nivel al clădirii.
- soluție privind reabilitarea tâmplăriei ferestrelor clădirii cu tâmplărie termoizolantă.
- soluție privind reabilitarea instalațiilor

Pachet complet de soluții privind reabilitarea anvelopei clădirii și a instalațiilor comune.

Soluțiile propuse formează împreună un pachet de soluții care răspunde cerințelor OG 18/2009.

Determinarea consumurilor de energie înainte și după reabilitare se efectuează în conformitate cu MC001/3, ținând seama de rezultatele prezentate în raportul de analiză energetică.

Analiza economică a soluțiilor de modernizare energetică a clădirii reprezintă o formă simplificată de evaluare a rentabilității investițiilor, la nivel de studiu de fezabilitate și nu poate face obiectul unui dosar de finanțare a lucrărilor. Analiza economică se bazează pe valorile costului actualizat la nivelul lunii noiembrie 2013 al energiei termice

Se presupune și respectiv, se calculează următoarele:

- Sumele necesare realizării lucrărilor de investiție se consideră ca fiind la dispoziția beneficiarului de investiție, acesta neapelând la credite bancare;
- Calculele economice se efectuează în (LEI);
- Costul specific al energiei termice nesubvenționat, conform datelor comunicate de către proiectantul general, este de 0,287 lei/ kWh;
- Costurile specifice de investiție (exclusiv TVA), pentru lucrările de construcție, aferente soluțiilor propuse, conforme cu HG 363/2010 precizate în tabelul 5.1, sunt următoarele:
 - Izolarea suplimentară a pereților exteriori, cu polistiren expandat ignifugat de 10 cm: 151,90 LEI/m²;
 - Înlocuirea tâmplăriei existente cu tâmplărie performantă energetic, dotate cu fante de circulație naturală controlată a aerului între exterior și interior și geam termoizolant dublu low-e: 425,8 LEI/m²;
 - Înlocuirea ușilor de acces în imobil, existente, cu uși performante energetic, dotate cu fante de circulație naturală controlată a aerului între exterior și interior și geam termoizolant dublu low-e: 425,8 LEI/m²;
 - Izolarea suplimentară a planșeului peste ultimul nivel cu polistiren expandat ignifugat de 18 cm: 178,00 LEI/m²;
 - Izolarea suplimentară a planșeului peste subsol cu polistiren expandat ignifugat cu grosimea de 12 cm: 53,00 LEI/m²;
 - Montarea și izolarea conductelor de agent termic din subsolul clădirii, montarea conductei de recirculare și montarea robinetelor de separare și golire la baza coloanelor: 31,19 LEI/m² / arie utilă.
- Indicatorii de eficiență economică utilizați la analiza comparativă a soluțiilor sunt următorii:

Analiza economică asupra implementării soluțiilor individuale propuse și a pachetelor de soluții propuse presupune evaluarea:

- costurilor de investiție a variantelor de reabilitare,
- duratei de viață a variantelor de reabilitare,
- economiile energetice datorate adoptării variantelor de reabilitare.

Ținând seama de costul specific al energiei termice se determină:

- durata de recuperare a investiției pentru fiecare variantă de reabilitare;
- costul specific al energiei termice economisite;
- reducerea procentuală a facturii la utilitățile de energie termică;

Pentru o mai bună înțelegere a termenilor prezentați în acest capitol și în anexa aferentă acestuia, vom prezenta definițiile în conformitate cu metodologia Mc001.

Măsură de modernizare energetică – Intervenție asupra construcției și instalațiilor aferente acesteia, cu scopul reducerii consumului de energie al clădirii.

Durată de viață a soluției de modernizare – Durata de viață estimată pentru soluția de modernizare analizată, pentru care parametrii considerați se păstrează neschimbați față de stadiul inițial, la momentul aplicării soluției respective.

Durată de recuperare a investiției – Durata de recuperare a investiției prin economia realizată în urma reducerii consumului de energie datorată aplicării măsurilor de reabilitare/modernizare energetică.

Valoare netă actualizată – Proiecția la momentul "0" a tuturor costurilor implicate de aplicarea unei măsuri / soluții de modernizare energetică a clădirii, în funcție de rata de depreciere a monedei considerate – sub forma deprecierei medii anuale și de rata medie anuală a creșterii costului energiei.

Cost al unității de energie economisită – Costul unității de energie obținută prin modernizare energetică a clădirii, determinat ca raport între valoarea investiției datorată aplicării unei măsuri sau pachet de măsuri de modernizare energetică și economia de energie realizată prin implementarea acesteia pe durata de viață a măsurii de modernizare energetică.

În analiza economică a variantelor de reabilitare s-au avut în vedere următoarele ipoteze și valori:

- beneficiarul suportă costul fără credit bancar;
- calculele economice se efectuează în lei;
- costul specific al combustibilului este de $c = 0,287 \text{ LEI/kWh}$;
 - rata anuală de creștere a costului căldurii $f = 10\%$;
 - rata anuală de depreciere a monedei (lei) $i = 4\%$;
 - indicatori de eficiență utilizați la analiza comparativă a soluțiilor:

Durata de recuperare a investiției, NR [ani] se obține din rezolvarea ecuației:

$$C_{(m)} - \sum_{k=1}^k c_k \cdot \Delta E_k \cdot \sum_{t=1}^{N_B} \left(\frac{1+f_k}{1+i} \right)^t$$

Costul unității de energie economisită prin implementarea proiectului de modernizare energetică (sau costul unui kWh economisit), e [LEI/kWh]:

$$e = \frac{C_{(m)}}{N \cdot \Delta E}$$

unde: $C(m)$ – costul investiției aferente proiectului de modernizare energetică, [LEI];

N – durata de viață estimată, a soluției de reabilitare (modernizare) energetică;

ΔE – reprezintă economia anuală de energie estimată, obținută prin implementarea unei măsuri de modernizare energetică, [kWh/an].

Calculul costurilor de reabilitare s-au efectuat în varianta pachetului complet de soluții.

Costurile pentru materialele, piesele, aparatele și echipamentele utilizate sunt conform calculelor estimative economice.

Nr. Crt.	Varianta	Consum specific incalzire (kWh/m ² ·an)	Consum specific acm (kWh/m ² ·an)	Consum specific iluminat (kWh/m ² ·an)	Consum specific total (kWh/m ² ·an)	Consum total (kWh/an)	Economia anuala (kWh/an)	Economia anuala (%)	Nota energetica	Durata de incalzire, (zile)	Emisii, Kg CO ₂ /m ² ·an
1	Cladire reala	317,23	144,95	8,90	471,00	230.554,50	-	-	69,50	2.642,35	96,57
2	Termoizolare pereti exteriori cu polistiren expandat 10 cm grosime	249,15	89,09	8,90	347,00	169.856,50	60.698,00	0,26	79,10	2.642,00	71,16
3	Izolarea termică a planșelor peste subsol, cu un strat de polistiren expandat, cu grosimea de 12 cm	314,49	89,01	8,90	412,00	201.674,00	28.880,50	0,13	73,90	2.542,36	84,54
4	Termoizolare planșeu peste ultimul nivel cu polistiren extrudat ignifugat de 18 cm grosime	215,46	89,16	8,90	314,00	153.703,00	76.851,50	0,33	82,00	2.617,00	64,28
5	Înlocuirea ferestrelor și ușilor exterioare existente, inclusiv a tâmplăriei aferente accesului în cladire, cu tâmplărie performantă energetic	283,73	89,04	8,90	382,00	186.989,00	43.565,50	0,19	76,30	2.574,39	78,24
6	Cladire reabilitata	84,38	90,39	8,90	184,00	90.068,00	140.486,50	0,61	94,00	2.115,97	37,65

Analiza energetica a solutiilor de modernizare

Sinteza analizei tehnico-economice a soluțiilor și pachetelor de soluții de reabilitare este prezentată în tabel:

Nr. Crt.	Soluții/ Pachet soluții modernizare	lei/m ²	Costul specific (LEI/m ²)	Durata de viață Ns (ani)	Costul aprox.	Durata de recuperare a investiției NR (ani)	Costul energiei economisite (LEI/kWh)
1	Cladire reala	-	-	-	-	-	-
2	Termoizolare pereti exteriori cu polistiren expandat 10 cm grosime	60.698,00	151,90	20,00	52.147,27	2,99	0,04
3	Izolarea termică a planșeelor peste subsol, cu un strat de polistiren expandat, cu grosimea de 12 cm	28.880,50	53,00	20,00	1.208,40	0,15	0,00
4	Termoizolare planseu peste ultimul nivel cu polistiren extrudat ignifugat de 18 cm grosime	76.851,50	178,00	20,00	74.154,80	3,36	0,05
5	Înlocuirea ferestrelor și ușilor exterioare existente, inclusiv a tâmplăriei aferente accesului în cladire, cu tâmplărie performantă energetic	43.565,50	425,80	15,00	20.480,98	1,64	0,03
6	Cladire reabilitata	140.486,50	-	18,75	147.991,45	3,67	0,06

Rezultatele analizei economice

Lucrările de intervenție propuse la anvelopa construcției

Se propune urmatoarea solutie:

- termoizolare fatada cu polistiren expandat 10 cm grosime;
- termoizolare cu vata minerala de 10 cm grosime pe buiandrugii ferestrelor si intradosul superior al golului de geam cu vata minerala de 3 cm grosime;
- termoizolare planseu peste ultimul nivel cu polistiren extrudat ignifugat de 18 cm grosime;
- termoizolare soclu cu polistiren extrudat de 10 cm grosime
- termoizolare cosoroabe sarpanta cu polistiren expandat de 10 cm grosime
- Izolarea termică suplimentară a planșeelor peste subsol, cu un strat de polistiren expandat, cu grosimea de 12 cm
- Înlocuirea ferestrelor de lemn cu tâmplărie performanta energetic, dotate cu fante de circulație naturală controlată a aerului între exterior și interior
- Înlocuirea usilor metalice de acces, existente, cu tâmplărie performanta energetic, dotate cu fante de circulație naturală controlată a aerului între exterior și interior
- Soluții recomandate pentru instalațiile aferente clădirii:

La nivelul distribuției caldurii:

- Reabilitarea rețelelor termice de distribuție agent termic încălzire și apă caldă menajeră, precum și a apei reci.

A. Descrierea lucrărilor de bază (lucrări de intervenție prevăzute la art. 4 lit. a)-d) din Ordonanța de urgență a Guvernului nr. 18/2009 privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe, cu completările ulterioare):

- izolarea termică a pereților exteriori:
 - Peretii exteriori se vor termoizola prin placarea cu polistiren expandat ignifugat in grosime de 10 cm, montat in strat continuu si fixat cu dibluri. Conform cerințelor de protecție la foc, buiandrugii ferestrelor se vor termoizola cu vata minerala de 10 cm grosime inclusiv intradosul superior al golului de ferestre se va termoizola cu vata minerala de 3 cm grosime;

- Soclul clădirii se va izola cu polistiren extrudat ignifugat de 10 cm, inclusiv partea de sub cota terenului, până la o adâncime de 0,5 m.
- Înlocuirea ferestrelor și ușilor exterioare existente, cu tâmplărie performantă energetic:
 - Înlocuirea ferestrelor de lemn cu tâmplărie performantă energetică, dotate cu fante de circulație naturală controlată a aerului între exterior și interior;
 - Înlocuirea ușilor metalice de acces, existente, cu tâmplărie performantă energetic, dotate cu fante de circulație naturală controlată a aerului între exterior și interior;
- termoizolarea planșeului peste ultimul nivel în cazul existenței șarpantei:
 - Planșeul peste ultimul nivel se va termoizola prin așezarea unui strat de polistiren extrudat ignifugat de 18 cm grosime, peste care se va adăuga hidroizolație, parțial pe zona fără șarpantă, și se vor lua măsuri de îmbrăcare cu un strat termoizolant din polistiren expandat de 10 cm grosime a cosoanelor de la șarpantă, în scopul reducerii efectului defavorabil al punților termice de pe conturul planșeului de peste ultimul nivel. Pentru etanșeitate se va verifica șarpanta existentă și se va interveni acolo unde este cazul.
- Izolarea termică a planșeului peste subsol:
 - partea inferioară a planșeului (tavanul subsolului) se va plăca cu un strat de polistiren expandat ignifugat de 12 cm. Lucrarea implică sistemul de prindere al termoizolației de tavanul subsolului, protecția mecanică a termoizolației și finisarea tavanului subsolului. Izolația termică a planșeului se va întoarce cu 0,5 m, la contactul cu pereții verticali.

B. Descrierea lucrărilor conexe lucrărilor de bază (lucrări de intervenție prevăzute la art. 4 lit. e) și f) din Ordonanța de urgență a Guvernului nr. 18/2009, cu completările ulterioare):

- lucrări de demontare și remontare a instalațiilor și echipamentelor montate aparent pe fațadele imobilului:
 - Se vor demonta și remonta cabluri electrice și de medie existente pe fațada, aparate de aer condiționat, alte elemente existente, dacă este cazul.
 - Se vor demonta și remonta la o distanță utilă conductele de gaz și alte conducte existente pe fațade, unde este cazul.
- lucrări de refacere a finisajelor anvelopei:
 - Fațadele se vor finisa cu tencuiala decorative ca parte integrantă a termosistemului.
 - Se vor executa reparații la șarpanta clădirii, dacă este cazul.

C. Descrierea lucrărilor suplimentare (lucrări de intervenție prevăzute la art. 6 din Ordonanța de urgență a Guvernului nr. 18/2009, cu completările ulterioare):

- lucrări de reparații la elementele de construcție care prezintă potențial pericol de desprindere și/sau afectează funcționalitatea imobilului, inclusiv de refacere în zonele de intervenție:
 - Tencuiala care prezintă pericol de desprindere se va înlătura, dacă este cazul.
 - Elementele constructive ce prezintă degradări se vor consolida, dacă este cazul.
 - Trotuarele ce prezintă degradări care pot conduce la deteriorarea finisajelor interioare ale subsolului ori a finisajului soclului se vor reface, dacă este cazul.
- lucrări de intervenție la instalația de distribuție a agentului termic pentru încălzire aferentă imobilului

Soluții reabilitare

Pentru pereți se propun următoarele variante:

Pereți exteriori

Soluție	R (mpK/W)	Izolație	Grosime	λ (W/mK)
polistiren 10 cm	2,92	polistiren	0,1	0,044
polistiren 8 cm	2,34	polistiren	0,08	0,044

Planseu peste ultimul nivel

Soluție	R (mpK/W)	Izolație	Grosime	λ (W/mK)
polistiren 18 cm	5,67	polistiren	0,18	0,044
polistiren 8 cm	2,69	polistiren	0,08	0,044

Combinatii soluții:

combinație	Soluție perete	Soluție planseu superior	Nr. ani garantie
combinație 1	polistiren 10	polistiren 18	10 ani
combinație 2	polistiren 8	polistiren 8	10 ani

Consumuri specifice:

combinație	qinc (kWh/mp an)	qacm (kWh/mp an)	qel (kWh/mp an)	qev (kWh/mp an)	wil (kWh/mp an)	qtot (kWh/mp an)	N (notă energetică)
Combinatia 1	84,38	90,39	-	-	8,9	184,00	94
Combinatia 2	88,6	94,91	-	-	8,9	187,59	91,24

Calculul energiei primare și emisie CO2:

Ep(kWh/an)	CO2(kg/an)	Ep (kWh/m ² an)	CO2 (kg/m ² an)
90068	18429,68	184,00	37,65
94571,4	22094,606	193,2	39,53

Concluzii:

În urma întocmirii auditului energetic al clădirii s-a evidențiat necesitatea luării de măsuri de intervenție în vederea scăderii consumurilor energetice și creșterea performanței energetice a clădirii. În expertizarea și auditarea energetică s-a urmărit determinarea eficienței termice a fiecărui element de învelitoare al clădirii în ansamblu ei. În acest sens au fost luate în considerare mai multe soluții de reabilitare termică sau combinații de soluții, recomandarea fiind conform capitolului de mai jos.

Alegerea soluției a ținut cont de următorii factori :

- Incadrarea în prevederile legislative actuale ;
- Incadrarea în bugetul stabilit ;
- Eficiența tehnico-economică a soluțiilor luate în considerare cu alegerea celei optime;
- Asigurarea rezistențelor minime impuse pentru fiecare element de învelitoare;
- Asigurarea indicatorilor globali specifici ;
- Scăderea consumurilor specifice sub cele maxime impuse prin lege;
- consumul anual specific de energie pentru încălzire înainte de reabilitare este de 317,23 kWh/m²an
- consumul anual specific de energie pentru încălzire după reabilitare va fi de 84,38 kWh/m²an
- economia anuală a consumului de energie pentru încălzire rezultă prin diferența celor două; astfel, economia de energie în valoare absolută este de 232,85 kWh/m²an, iar în procent aceasta reprezintă 73,40 % care este mai mare decât 40%.

În concluzie, prin măsurile propuse se va realiza reducerea cu minim 40% a consumului de energie pentru încălzire (reducerea va fi de 73,40 % > 40%), aspecte precizate în raportul de audit energetic.

$$317,23 - 84,38 = 232,85 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$

$$232,85 / 317,23 * 100 = 73,40 \%$$

Recomandari:

În urma realizării auditului și expertizei energetice se recomandă adoptarea soluției sau combinației de soluții :

- Termoizolații fatadă cu polistiren expandat ignifugat de 10 cm;

Combinatia optima: combinatia 1

Aceasta este formata din următoarele:

- Peretii exteriori se vor termoizola prin placarea cu polistiren expandat cu grosimea de 10 cm, montat în strat continuu și fixat cu dibluri.
- termoizolare planșeu peste ultimul nivel cu polistiren expandat ignifugat de 18 cm;
- termoizolare soclu cu polistiren extrudat cu grosimea de 10 cm;
- Înlocuirea tamplăriei existente cu tamplarie eficienta energetica, dotate cu fante de circulație naturală controlată a aerului între exterior și interior și geam termoizolant dublu low-e;
- Înlocuirea usilor metalice/lemn de acces, existente, cu tamplarie eficienta energetic, dotate cu fante de circulație naturală controlată a aerului între exterior și interior și geam termoizolant dublu low-e;
- Asigurarea ventilației naturale sau centralizata a salilor de clasa prin asigurarea unui număr de min. 2 schimburi orare de aer în vederea asigurării concentrației maxime de CO₂ de până la 1000ppm.

Centralizator al soluțiilor de reabilitare energetică a clădirii

Nr. Crt.	Soluții/ Pachet soluții modernizare	Consum specific incalzire (kWh/m²an)	Consum specific acm (kWh/m²an)	Consum specific iluminat (kWh/m²an)	Consum specific total (kWh/m²an)	Economie de energie totală (kWh/an)	Economie relativă de energie (%)	Durata de viață Ns (ani)	Costul investiției (LEI)	Durata de recuperare a Investiției NR (ani)	Costul energiei economisite (LEI/kWh)
1	Clădire reală	317,23	144,95	8,90	471,00	-	-	-	-	-	-
2	Termoizolare pereți exteriori cu polistiren expandat 10 cm grosime	249,15	89,09	8,90	347,00	60.698,00	0,26	20,00	52.147,27	2,99	0,04
3	Izolarea termică a planșelor peste subsoli, cu un strat de polistiren expandat, cu grosimea de 12 cm	314,49	89,01	8,90	412,00	28.880,50	0,13	20,00	1.208,40	0,15	0,00
4	Termoizolare planșeu peste ultimul nivel cu polistiren extrudat ignifugat de 18 cm grosime	215,46	89,16	8,90	314,00	76.851,50	0,33	20,00	74.154,80	3,36	0,05
5	Înlocuirea ferestrelor și ușilor externoare existente, inclusiv a tămplăriei aferente accesului în clădire, cu tâmplărie performantă energetic	283,73	89,04	8,90	382,00	43.565,50	0,19	15,00	20.480,98	1,64	0,03
6	Clădire reabilitată	84,38	90,39	8,90	184,00	140.486,50	0,61	18,75	147.991,45	3,67	0,06

Mentionari:

Suprafata opaca din Auditul Energetic, difera de suprafata opaca din D.A.L.I.:

- o S.opaca D.A.L.I. cuprinde – Suprafata anvelopei ce se reabiliteaza termic (S.pereti exteriori + S.planseu peste ultimul nivel+S.planseu peste subsol)
- o S.opaca Audit Energetic cuprinde:
 - Suprafata planseu peste ultimul nivel;
 - Suprafata planseu subsol;
 - Suprafata pereti rost total sau partial, pereti comuni la care se vor inchide rosturile de tasare (antiseismice).

S.opaca D.A.L.I. < S.opaca Audit Energetic

- o Suprafata vitrata - In Auditul Energetic sunt cuprinse golurile de ferestre efective pe pereti exteriori.

Daca este cazul, suprafetele termoizolate existente vor fi inlocuite, intrucat lucrarile anterioare nu se pot lua in calcul datorita faptului ca nu se cunosc parametrii (caracteristicile tehnice) materialelor puse in opera.



FISA ANALIZA TERMICA SI ENERGETICA A CLADIRII

FISA ANALIZA TERMICA

INFORMATII PRIVIND CLADIREA CERTIFICATA:

Liceul Pedagogic „Dimitrie Ţichindeal” corp C2, Bdul Dragalina nr. 5-7, jud. Arad

Anexa la Certificatul de Performanta Energetica al Cladirii

Data intocmirii: 19.10.2016

☐ **Date privind constructia**

Clădirea: Liceul Pedagogic „Dimitrie Ţichindeal” corp C2

Adresa: Bdul Dragalina nr. 5-7, jud. Arad

Proprietar:

☐ **Categoria clădirii:**

- | | | |
|--|----------------------------------|--|
| ☐ locuințe | ☐ birouri | ☐ spital |
| ☐ comerț | ☐ hotel | ☐ autorități locale / guvern |
| ☒ școală | ☐ cultură | ☐ altă destinație: camin internat |

☐ **Tipul clădirii:**

- | | |
|---|--|
| ☒ individuală | ☐ înșiruită |
| ☐ bloc | ☐ tronson de bloc |

☐ **Zona climatică în care este amplasată clădirea: II**

☐ **Regimul de înălțime al clădirii: S+ P**

☐ **Anul construcției: 1800-1850**

☐ **Proiectant: -**

☐ **Structura constructivă:**

- | | |
|---|--|
| ☒ zidărie portantă | ☐ cadre din beton armat |
| ☐ pereți structurali din beton armat | ☐ stâlpi și grinzi |
| ☐ diafragme din beton armat | ☐ schelet metalic |

☐ **Existența documentației construcției și instalației aferente acesteia:**

- | |
|--|
| ☒ plan de arhitectură pentru fiecare tip de nivel reprezentativ, |
| ☒ secțiuni reprezentative ale construcției, |
| ☐ detalii de construcție, |
| ☐ planuri pentru instalația de încălzire interioară, |
| ☐ schema coloanelor pentru instalația de încălzire interioară, |
| ☐ planuri pentru instalația sanitară, |

☐ **Gradul de expunere la vânt:**

- | | | |
|-------------------------------------|--|--|
| ☐ adăpostită | ☒ moderat adăpostită | ☐ liber expusă (neadăpostită) |
|-------------------------------------|--|--|

☐ **Starea subsolului clădirii:**

- | |
|--|
| ☒ Uscat cu acces la instalații, |
| ☐ Uscat, dar fără posibilitate de acces la instalația comună, |
| ☐ Subsol inundat / inundabil (posibilitatea de refulare a apei din canalizarea exterioară), |

☐ **Plan de situație / schița clădirii cu indicarea orientării față de punctele cardinale, a distanțelor până la clădirile din apropiere și înălțimea acestora și poziționarea sursei de căldură sau a punctului de racord la sursa de căldură exterioară.**



- ☐ Identificarea structurii constructive a clădirii în vederea aprecierii principalelor caracteristici termotehnice ale elementelor de construcție din componența anvelopei clădirii: tip, arie, straturi, grosimi, materiale, punți termice:

Pereți exteriori

Strat	Material	Grosime (m)	$\lambda(W/mk)$	Coeficient Depreciere
Tencuiala interioara	Mortar de var-ciment	0,02	0,7	1,03
Zidarie	Caramida	0,40	0,8	1,03
Tencuiala exterioara	Mortar termoizolant	0,02	0,52	1,03

- ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci [m²]: 343,30;
 ✓ Stare: ☒ bună, ☐ pete condens, ☐ igrasie,
 ✓ Starea finisajelor: ☐ bună, ☒ tencuială căzută parțial / total,
 ✓ Tipul și culoarea materialelor de finisaj: mortar ciment gri

Planșeu peste ultimul nivel

Strat	Material	Grosime (m)	$\lambda(W/mk)$	Coeficient Depreciere
Tencuiala interioara	Mortar de var-ciment	0,02	0,7	1,03
Planșeu de b.a.	Beton armat	0,15	1,74	1,03
Bariera de vapori	Panza bituminoasa	0,004	0,17	1,0
Sapa	Mortar de ciment	0,02	1,62	1,1

- ✓ Aria totală a planșeului [m²]: 416,60
 ✓ Tip: ☐ circulabilă, ☒ necirculabilă,
 ✓ Stare: ☒ bună, ☐ deteriorată,
☒ uscată, ☐ umedă
 ✓ Ultima reparație: ☐ < 1 an, ☐ 1 – 2 ani
☐ 2 – 5; ☐ > 5 ani

Placa pe sol

Strat	Material	Grosime (m)	$\lambda(W/mk)$	Coeficient Depreciere
Pardoseala	Mozaic	0,04	1,16	1,0
Sapa	Sapa de beton	0,1	1,62	1,03
Zidarie	Beton armat	0,15	1,74	1,03

- ✓ Aria totală a plăcii pe sol [m²]: 416,60

Ferestre / uși exterioare [m2]:

Elem. de anv.	Apartine conturului de anvelopa	Descriere	Orientare	Supr. [m ²]
PE	Spatiu incalzit spre Exterior	Perete din caramida	N	102.4
PE	Spatiu incalzit spre Exterior	Perete din caramida	N	102.2
PE	Spatiu incalzit spre Exterior	Perete din caramida	E	74.2
PE	Spatiu incalzit spre Exterior	Perete din caramida	V	64.5
PE	Spatiu incalzit spre Subsol/Sol	Placa peste subsol	Oriz	22.8
PE	Spatiu incalzit spre Subsol/Sol	Placa pe sol	Oriz	416.6
PE	Spatiu incalzit spre Pod	Planseu peste ultimul nivel	Oriz	416.6
FE	Spatiu incalzit spre Exterior	FE	N	13.6
FE	Spatiu incalzit spre Exterior	FE	S	29
FE	Spatiu incalzit spre Exterior	FE	E	11.8
FE	Spatiu incalzit spre Exterior	FE	V	17.2
FE	Spatiu incalzit spre Exterior	UA	S	11.3
PE	Spatiu incalzit spre Exterior	Perete din caramida	N	102.4
PE	Spatiu incalzit spre Exterior	Perete din caramida	N	102.2
PE	Spatiu incalzit spre Exterior	Perete din caramida	E	74.2
PE	Spatiu incalzit spre Exterior	Perete din caramida	V	64.5

Elementele de construcție mobile din spațiile comune:

✓ ușa de intrare în clădire:

- ☐ Ușa este prevăzută cu sistem automat de închidere și sistem de siguranță (interfon, cheie),
- ☒ Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere, dar stă închisă în perioada de neutilizare,
- ☐ Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere și este lăsată frecvent deschisă în perioada de neutilizare,

✓ ferestre de pe casa scărilor: starea geamurilor, a tâmplăriei și gradul de etanșare:

- ☐ Ferestre / uși în stare bună și prevăzute cu garnituri de etanșare,
- ☒ Ferestre / uși în stare proastă, neetanșe,
- ☐ Ferestre / uși în stare proastă, lipsă sau sparte,

☐ Caracteristici ale spațiului încălzit:

- ☒ Aria utilă a pardoselii spațiului încălzit [m²]: 489,50
☒ Volumul spațiului încălzit [m³]: 1258,02
☒ Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]: 4,30
- ☐ Gradul de ocupare al spațiului încălzit/nr. de ore de funcționare a instalației de încălzire: 24 h
☐ Adâncimea medie a pânzei freatice: $H_a = 10$ m;
☐ Înălțimea medie a spațiului tehnic față de cota terenului sistematizat [m]: 0,9
☐ Perimetrul pardoselii subsolului clădirii [m]: 96,50
- ☐ **Instalația de încălzire interioară:**
- ☒ Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:
 - ☐ Sursă proprie, cu combustibil – centrale de apartament pe gaz
 - ☐ Centrală termică de cartier
 - ☒ Termoficare – punct termic central
 - ☐ Termoficare – punct termic local
 - ☐ Altă sursă sau sursă mixtă:
 - ☒ Tipul sistemului de încălzire:
 - ☐ Încălzire locală cu sobe,
 - ☒ Încălzire centrală cu corpuri statice,
 - ☐ Încălzire centrală cu aer cald,
 - ☐ Încălzire centrală cu planșee încălzitoare,
 - ☐ Alt sistem de încălzire:
- ☐ Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice:
- Contor de căldură: -
 - anul instalării:
 - existența vizei metrologice ;
- ☒ Tip distribuție a agentului termic de încălzire: ☒ inferioară, ☐ superioară, ☐ mixtă
- ☒ Necesarul de căldură de calcul [W]: 70436.79
- ☒ Elemente de reglaj termic și hidraulic (la nivelul corpurilor statice):
 - ☒ Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj și acestea sunt funcționale,
 - ☐ Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj, dar cel puțin un sfert dintre acestea nu sunt funcționale,
 - ☐ Corpurile statice nu sunt dotate cu armături de reglaj sau cel puțin jumătate dintre armăturile de reglaj existente nu sunt funcționale,
- ☒ Starea instalației de încălzire interioară din punct de vedere al depunerilor:
 - ☐ Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate după ultimul sezon de încălzire,
 - ☒ Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate înainte de ultimul sezon de încălzire, dar nu mai devreme de trei ani,
 - ☐ Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă,
- ☒ Armăturile de separare și golire a coloanelor de încălzire:
 - ☒ Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, dar sunt parțial funcționale,
 - ☐ Coloanele de încălzire nu sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora sau nu sunt funcționale,

Obs: datele sunt corelate cu SET furnizată (Zona climatică II – Arad)

Temperatura exterioară [°C]	Temperatura de tur [°C]	Fluxul termic [W]
-20	N/A	75397.77
-15	N/A	65382.14
-10	N/A	55366.51
-5	N/A	45350.88

✓ Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:

- ☐ Sursă proprie, cu – centrale de apartament pe gaz
☐ Centrală termică de cartier
☒ Termoficare – punct termic central
☐ Termoficare – punct termic local
☐ Altă sursă sau sursă mixtă:

✓ Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:

- ☒ Din sursă centralizată,
☐ Centrală termică proprie – centrale de apartament pe gaz
☐ Boiler cu acumulare,
☐ Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.m.,
☐ Preparare locală pe plită,

✓ Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri :

Lavoar – 20
Rezervor WC – 41

✓ Alte informații:

- date privind starea armăturilor și conductelor de a.c.m.: grad avansat de uzură, termoizolația conductelor și coloanelor de distribuție deteriorată în procent de peste 50%;
- temperatura apei reci din zona / localitatea în care este amplasată clădirea (valori medii lunare – de preluat de la stația meteo locală sau de la regia de apă): 10°C;
- numărul total de persoane: 191.

✓ **Informații privind instalația de climatizare:** nu este cazul;

✓ **Informații privind instalația de ventilație mecanică:** nu este cazul;

✓ **Informații privind instalația de iluminat:**

La interiorul imobilului sunt folosite becuri incandescente și fluorescente.

Intocmit,
Auditor energetic pentru clădiri,
Numele și prenumele: ILIE L. ȘTEFAN



Se anexează la Certificatul de Performanță Energetică a Clădirii

Data
înregistrării

						-							-						
--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

Certificat de performanță energetică

Performanța energetică a clădirii		Notare energetică: 69,50	
Sistemul de certificare: Metodologia de calcul al Performanței Energetice a Clădirilor elaborată în aplicarea Legii 372/2005		Clădirea certificată	Clădirea de referință
Eficiență energetică ridicată Eficiență energetică scăzută			
Consum anual specific de energie [kWh/m²an]		471,08	140,00
Indice de emisii echivalent CO ₂ [kgCO ₂ /m²an]		96,57	10,81
Consum anual specific de energie [kWh/m²an] pentru:		Clasă energetică	
		Clădirea certificată	Clădirea de referință
Încălzire:	317,23	D	A
Apă caldă de consum:	144,95	C	B
Climatizare:	-	-	-
Ventilare mecanică:	-	-	-
Iluminat artificial:	8,90	A	A
Consum anual specific de energie din surse regenerabile [kWh/m²an]:			

Scopul elaborării certificatului energetic: reabilitare energetica

1704.... 19/10/2016



□ **Recomandări pentru reducerea costurilor prin îmbunătățirea performanței energetice a clădirii:**

- Soluții recomandate pentru anvelopa clădirii:
 - Izolarea termică suplimentară a pereților exteriori, cu un strat termoizolator din polistiren expandat ignifugat cu grosimea de 10 cm. Conform cerințelor de protecție la foc, buiandrugii ferestrelor se vor termoizola cu vata minerală de 10 cm grosime inclusiv intradosul superior al golului de ferestre se va termoizola cu vata minerală de 3 cm grosime;
 - Izolarea termică suplimentară a planșeului peste ultimul nivel, prin îndepărtarea straturilor existente și aplicarea unui termosistem din vată bazaltică ignifugată, cu grosimea de 18 cm. Peste acesta se va turna o șapă ușoară de egalizare din beton și deasupra se va realiza o podină din lemn. Se vor lua măsuri de imbracare cu un strat termoizolant din vată bazaltică de 10 cm grosime, a cosoarelor de la șarpanta, în scopul reducerii efectului defavorabil al punților termice de pe conturul planșeului de peste ultimul nivel.
 - Înlocuirea ferestrelor de lemn cu ferestre tip termopan, cu tâmplărie din lemn stratificat, dotate cu fante de circulație naturală controlată a aerului între exterior și interior.
 - Înlocuirea usilor metalice de acces, existente, cu ferestre tip termopan, cu tâmplărie lemn stratificat, dotate cu fante de circulație naturală controlată a aerului între exterior și interior.
- Soluții recomandate pentru instalațiile aferente clădirii:
 - izolarea termică a conductelor de distribuție din spațiile neîncalzite,
 - reducerea temperaturilor de reglaj a instalației de încălzire în scopul satisfacerii necesarului de căldură;
 - separarea circuitelor ai căror parametri funcționali sunt net diferiți,
 - reechilibrarea circuitelor care alimentează corpurile de încălzire funcționând cu apă caldă (din punct de vedere termic - prin schimbarea aparatului sau ameliorarea locală a izolației, iar din punct de vedere hidraulic prin ameliorarea distribuției debitelor).



MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE
ȘI ADMINISTRAȚIEI PUBLICE

LEGITIMATIE

AUDITOR ENERGÉTIC PENTRU CLĂDIRI

Seria VBA Nr. 01251

DI. ILIE I. ȘTEFAN

CNP: 1710713163200

Grad profesional: I (mu)

Specialitatea: construcții și
instalații (AECI)



Prezenta legitimație este valabilă pe teritoriul
României însoțită de certificatul de atestare auditor
energetic pentru clădiri.

Perioada de valabilitate
26.05.2014 - 25.05.2019



STUDIU GEOTEHNIC

STUDIU GEOTEHNIC

PENTRU



„Reabilitare termică Liceul Pedagogic

Dimitrie Țichindeal ”

Arad, Str. General Dragalina nr. 5 - 7.

STUDIU GEOTEHNIC

PENTRU

**„Reabilitare termică Liceul Pedagogic
Dimitrie Țichindeal ”
Arad, Str. General Dragalina nr. 5 - 7.**

Beneficiar : MUNICIPIUL ARAD

Exemplar nr. : 3

LISTA DE SEMNATURI

PROIECTANTI : ING. CRISTIAN GABRIEL SAMOILA
: GEOTEHNICIAN CONSTANTIN SAMOILA

BORDEROU DE PIESE SCRISE SI DESENATE

A. PIESE SCRISE

Pagina de fata	1
Lista de semnaturi	2
Borderou de piese	3
Studiu geotehnic	4

1. INTRODUCERE

1.1. Obiectul studiului

Prezentul studiu geotehnic a fost întocmit în conformitate cu prevederile și reglementările din "Normativ privind principiile, exigentele și metodele cercetării geotehnice a terenului de fundare, NP 074 - 2013 și prezintă analiza situației geologice - tehnice a terenului din incinta Liceului Pedagogic

Studiul geotehnic reprezintă documentația geotehnică de bază și furnizează :

- informațiile necesare unei proiectări corespunzătoare și economice;
- informațiile necesare în vederea stabilirii metodei de execuție;
- identifică dificultățile ce pot apărea pe parcursul execuției lucrărilor.

Liceul Pedagogic Dimitrie Țichindeal funcționează în două corpuri de clădiri, care au destinația de școală, amplasate în Str. General Dragalina nr. 5 – 7, situat în zona Centrală a Municipiului Arad. Imobilul este inclus în ansamblul urban al municipiului Arad conform anexei la Ordinul nr. 2314 / 2004 modificat prin Ordinul nr. 2361/ 2010 al Ministrului Culturii și Cultelor privind aprobarea Listei monumentelor istorice.

Corpul C1 - clădirea principală a școlii, are un regim de înălțime S+P+2E cu funcțiunea școală;

Corpul C2- clădirea secundară are un regim de înălțime P cu funcțiunea școală ;

Suprafața totală construită a celor două corpuri (C1 + C2) este de $S_c = 1902$ mp și $S_d = 6310$ mp.

Corpul C1 : are structura de rezistență din fundații de zidărie de cărămidă continuie, închideri exterioare din zidărie portantă, acoperișul este de tip șarpantă de lemn cu învelitoare de țiglă. Planșeul peste subsolul este realizat din bolți de cărămidă, planșeul peste demisol, parter, etajul I și II sunt din bolțișoare de cărămidă pe profile metalice și arce de cărămidă. Planșeul peste etajul II este realizat din grinzi de lemn, astereală și termoizolație din nisip și cărămidă.

De-a lungul timpului clădirea a fost modernizată foarte puțin în interior , în sensul că s-au reabilitat parțial unele săli de clasă, și grupurile sanitare, care necesită din nou reabilitare . Tâmplăria exterioară și interioară este din lemn și este degradată, instalația termică interioară este veche agentul termic este asigurat de către CET, fațadele clădirii au fost renovate, dar fără a fi anvelopate termic. Clădirea nu este accesibilizată pentru persoane cu handicap. Acoperișul are învelitoarea degradată, elementele de tinichigerie sunt degradate.

Corpul C2 : are fundațiile continue sub ziduri, structura de rezistență a clădirii este realizată din zidărie portantă de cărămidă, cu acoperiș tip șarpantă de lemn cu învelitoare de țiglă. Planșeul peste parter este realizat din grinzi de lemn, astereală și termoizolați din pământ.

Clădirea a fost parțial consolidată și reabilitată. Tâmplăria exterioară este din lemn și este degradată, fațada nu este anvelopată termic, instalația termică interioară este veche agentul termic este asigurat de CET, învelitoarea este degradată, elementele de finichierie sunt degradate.

1.2. Scopul lucrării

Cercetarea de proiectare a terenului de fundare urmarește să precizeze, conform normativului privind principiile, exigentele și metodele cercetării geotehnice, indicativ NP 074 - 2013, următoarele elemente:

- materialul din care sunt executate fundațiile construcțiilor existente, și adâncimea la care se situează talpa fundațiilor;
- succesiunea straturilor geologice care alcătuiesc terenul de fundare în cuprinsul zonei active a fundațiilor existente;
- determinarea efectelor posibile imediate și în timp ale apei asupra terenului de fundare și asupra fundațiilor;
- stabilitatea generală și locală a amplasamentelor;
- prezența pământurilor sensibile la umezire sau a pământurilor cu umflări și contractii mari;
- încadrarea amplasamentului din punct de vedere al seismicității;
- sensibilitatea la îngheț și adâncimea maximă de îngheț ;
- posibila agresivitate chimică a terenului;
- posibilitățile de îmbunătățire a caracteristicilor geotehnice ale terenurilor;
- încadrarea terenurilor naturale în categoriile prevăzute în reglementările tehnice specifice, privind lucrările de terasamente;
- semnalarea unor condiții speciale ale amplasamentului și ale terenului de fundare care pot influența desfășurarea normală a realizării lucrărilor de execuție a fundațiilor și a exploatării construcției;
- alte condiții speciale.

1.3. Volumul lucrărilor

Pentru stabilirea elementelor de mai sus s-a efectuat:

- prospecțiune geologică de mare detaliu;
- s-au consultat documentațiile de specialitate elaborate anterior în zona;

- s-au executat 2 (doua) sondaje descoperita continuate cu foraje geotehnice sub talpa fundatiei.

Perioada de executie a lucrarilor de cercetare in faza de teren (ianuarie 2014) se poate considera normala din punct de vedere al precipitatiilor.

2. CADRUL NATURAL

Municipiul Arad se incadreaza din punct de vedere **morfologic** unității majore de relief din Europa centrală – Câmpia Panonică.

În cadrul Câmpiei Panonice se individualizează la limita de sud est unitatea Câmpia Banatului cu subunitatea Câmpia Mureșului, diviziunile Câmpia „naltă” a Aradului, Câmpia Nadlacului și Câmpia Vinga.

Câmpia „naltă” a Aradului este situata între râurile Mureș la sud și Crișul Alb la nord și nord est.

Relieful acestei câmpii este specific zonelor de divagare în care râurile prezintă cursuri puternic mandrate cu brațe parasite și suprafețe cu mlăștini.

Relieful nou acumulativ este reprezentat prin terasele Mureșului cu extindere mare în zona cercetată.

Câmpia Nadlacului situată la vest de Arad, este o câmpie tabulară cu dune de nisip.

Câmpia piemontana Vinga situată la sud de Mureș are caracterul unei câmpii înalte situată la contactul cu dealurile.

Din punct de vedere **hidrografic**, principala arteră reprezentată de râul Mureș pește alona, cu un caracter transversal de la est către vest.

Vile afluate Mureșului sunt pârâul Tiganca și valea Livezile Mici pe partea stângă, iar pe partea dreaptă pârâul Mureșul Mort și canalul Foisor.

Din punct de vedere **geologic** în zona studiată au fost identificate depozite ce aparțin panonianului și cuaternarului.

Pannonianul (pn) este reprezentat printr-o succesiune de nisipuri, nisipuri argiloase, marne și argile cu intercalări de pietrisuri și gresii.

Nisipurile au o mare dezvoltare și prezintă culori variate de la galbui roscat la cenușiu albicioase.

Marnele situate în baza succesiunii depozitelor panonice, au o culoare cenușie – vinetie.

Elementele pietrisurilor sunt reprezentate petrografic prin gnaise oculare, micatisturi, cuarțite, banatite, calcare, gresii și bucati rulate de minereu de fier.

Grosimea pannonianului variaza între 800 – 1600 m.

Cuaternarul este reprezentat prin Pleistocen superior și Holocen

Pleistocenul superior este reprezentat prin:

- depozitele proluviale ale conurilor de dejecție (qp₃) reprezentate prin pietrisuri, nisipuri și argile depuse de torenți în zonele de contact morfologic;
- depozitele loessoide reprezentate prin prafuri galbui, macroporice și cu concrețiuni calcaroase.

Depozitele loessoide se repartizează la două nivele stratigrafice:

- un nivel inferior reprezentat prin depozite loessoide mai vechi de vârstă Pleistocen superior ;
- un nivel superior reprezentat prin depozite loessoide noi (prafuri nisipoase, nisipuri prăfoase, prafuri argiloase, galbui, cenușii, macroporice cu concrețiuni calcaroase) raportate unui interval ce corespunde ultimei părți a Pleistocenului superior și primei părți a Holocenului.

Holocenul inferior (qh₁) este reprezentat prin depozitele aluvionare ale terasei joase, constituite din pietrisuri și nisipuri cu o grosime ce variaza între 5 – 15 m.

Holocenul superior (qh₂) este reprezentat prin aluviunile recente ale luncilor constituite din pietrisuri și nisipuri.

Din punct de vedere **hidrogeologic**, nivelul hidrostatic al stratului acvifer freatic se situează la adâncimi de 3 – 5.00 m și prezintă oscilații funcție de precipitațiile cazute în zona.

Clima orasului Arad este continental-moderată, cu slabe influențe mediteraneene, vara înregistrându-se o temperatură medie de 21 °C și iarna o temperatură medie de -1 °C.

Cantitatea medie multianuală de precipitații este de 582 mm. Cele mai mari cantități de precipitații se înregistrează în luna iunie (88,6 mm), în general sezonul cald înregistrând 58% din cantitatea totală ca o consecință directă a dominației vânturilor din vest. Se mai înregistrează un maxim secundar în lunile de toamnă (24% din cantitatea medie anuală).

Între cele două maxime se intercalează un minim principal: februarie, martie, cu cea mai scăzută valoare de 30 mm [și un alt minim în septembrie de 36,5 mm.

Datorită poziției în câmpie a Aradului, zona este supusă tot timpul anului adventiei aerului umed din vest și ascensiunea sa în contact cu rama muntoasă a Apusenilor, de aici și explicația frecvenței ridicate a zilelor cu precipitații de 120.

Valoarea medie anuală a umidității relative este de 76%.

Frecvența medie a circulației maselor de aer este cea sud-estică, frecvența maximă fiind atinsă în luna octombrie (22,6%), urmată de cea sudică în noiembrie (18,9%), de cea nord-estică în mai (17,8%) și cea nord-vestică în iulie (15,0%).

Conform SR EN 1991-1-4/NB : 2007, Acțiuni ale vântului, valoarea fundamentală a vitezei de referință a vântului este de 27 m/sec.

Conform SR EN 1991-1-3/NB : 2005, încărcări date de zăpadă, pe harta de zonare a valorii caracteristice a încărcării date de zăpadă pe sol, amplasamentul cercetat se situează în zona 1 cu o valoare caracteristică a încărcării din zăpadă pe sol de 1.5 kN/m², cu intervalul mediu de recurență de 50 ani.

Adâncimea maximă de îngheț este de 0.70 – 0.80 m (STAS 6054/77)

Seismic municipiul Arad se situează în zona seismică de gradul 6, conform SR 11100/1-93.

Conform reglementării tehnice „Cod de proiectare seismică - Partea I - Prevederi de proiectare pentru clădiri, indicativ P 100 / 1 - 2013 zona are o valoare de vârf a accelerației terenului $a_g = 0.20$ g la limita cu $a_g = 0.15$ g pentru cutremure cu intervalul mediu de recurență IMR= 225 ani, cu 20 % probabilitate de depășire în 50 ani.

Perioada de control (col) a spectrului de răspuns $T_c = 0.7$ sec.

3. INFORMATII GEOTEHNICE

Din punct de vedere **morfologic**, incinta Liceului Pedagogic este situat în lunca de pe partea dreaptă a râului Mures, la vest de meandra în interiorul careia este situată Cetatea Aradului.

Relieful zonei este în general plan și stabil, fără potențial de risc de inundabilitate.

Din punct de vedere **geologic** in zona apar formatiuni ce apartin Holocenului superior .

Din punct de vedere geotehnic caracteristicile infrastructurii constructiilor existente sunt prezentate in cele ce urmeaza.

Sondajul descoperta SD.1 (plansa 3) executat in subsol la fundatia constructiei C1, a evidenciat urmatoarele :

- zidarie din caramida cu grosimea de 1.00 m;
- fundatii continue din zidarie de caramida cu piatra;
- inaltimea fundatiei $B = 1.00$ m;
- adancimea de fundare $D_f = 2.90$ m de la cota ± 0.00 ;
- stratul de fundare este reprezentat prin nisip argilos, brun, plastic consistent – moale din cauza infiltratiilor dintr-o conducta sparta

Sondajul descoperta SD.2 (plansa 4) executat in subsol la fundatia constructiei C2, a evidenciat urmatoarele :

- zidarie din caramida cu grosimea de 0.40 m;
- fundatii continue din zidarie de caramida ;
- inaltimea fundatiei $B = 0.46$ m;
- adancimea de fundare $D_f = 2.10$ m de la cota terenului natural;
- stratul de fundare este reprezentat prin nisip argilos, cafeniu, plastic consistent.

Forajele geotehnice executate in continuarea sondajelor descoperta au evidenciat stratul de nisip argilos plastic consistent pâna la adancimea de 3.70 – 3.90 m, apoi pâna in talpa forajelor este interceptat stratul de argila prafoasa cafeniu verzuie, plastic vârtoasa, neomogena cu cuiburi nisipoase.

Identificarea si caracterizarea pamânturilor s-a facut in faza de teren prin observatii directe.

Pe baza observatiilor asupra probelor de pamânt, pamânturile interceptate de lucrarile geotehnice executate, situate in zona activa a fundatiilor existente se incadreaza conform NP 074 – 2013:

- teren mediu de fundare, nisip argilos, plastic consistent;
- teren bun de fundare, argila prafoasa, plastic vârtoasa.

Nivelul hidrostatic nu a fost interceptat de lucrarile geotehnice executate deoarece se situeaza la adancimi mai mari de 4.50 m

Riscul geotehnic

La încadrarea în categoria geotehnică a zonei cercetate s-au avut în vedere următoarele elemente:

Factori avuți în vedere	Categorii	Punctaj
Condițiile de teren	Terenuri bune - medii	2 - 3
Apa subterană	Lucrări fără epuizmente	1
Clasificarea construcției după categoria de importanță	deosebită	5
Vecinătăți	risc moderat	2
Zona seismică de calcul	$a_g = 0.20g$	2
TOTAL puncte		12 - 13

Categoria geotehnică rezultată din corelarea elementelor de mai sus este 2, cu risc geotehnic **moderat**.

Presiunea convențională, conform STAS 3300/2 – 85, anexa B, tabelul 17, pentru stratul de fundare existent și înălțimi ale fundației $B = 1.00$ m, este conform tabelului de mai jos:

Denumirea pământurilor	Construcția	Adâncimea de fundare (m)	Presiunea conv.kPa
nisip argilos plastic consistent	C2	2.10	200
argila plastic consistentă	C.1	2.90	220

Conform STAS 7335 / 3 - 85 cu privire la agresivitatea terenului față de rețelele metalice îngropate se considera:

- agresivitate medie, umplutură, nisip argilos ;
- agresivitate mare, argilă prăfoasă.

Conform indicatorului de norme de deviz pentru terasamente Ts / 93, tabelul nr. 1 pământurile întâlnite în forajele geotehnice executate se încadrează astfel:

Nr. Crt.	Denumirea pamânturilor	Pozitia	Propriet\ji coezive	Afânarea dupa executarea sapaturii
1	Umplutura	57	Slabe	14 – 28 %
2	nisip argilos	15	slab coezive	8 – 17 %
3	argila prafoasa	21	mijlocii	24 - 30 %

4. CONCLUZII

Morfologic, terenul pe care sunt amplasate constructiile Liceului Pedagogic se situeaza pe lunca de pe partea dreapta a râului Mures, subunitate geomorfologica cu aspect tabular, fara a fi afectata de fenomene fizico - geologice de pierdere a stabilitatii si fara potential de risc in ceea ce priveste fenomenele de inundabilitate.

Din punct de vedere geologic in zona apar depozite aluvionare de vârsta Holocen superior.

Din punct de vedere *litologic* succesiunea generala a depozitelor întâlnita in lucrarile geotehnice executate pentru prezentul studiu a fost descrisa la capitolul 3 – **INFORMATII GEOTEHNICE** si prezentata la piesele desenate (plansele 3 si 4).

Nivelul hidrostatic nu a fost interceptat de forajele geotehnice executate deoarece se situeaza la adâncimi mai mari de 4.00 m.

Riscul geotehnic este de nivel moderat.

Prezentul studiu este valabil numai pentru incinta Liceului Pedagogic Dimitrie Tichindeal ” din Arad, Str. General Dragalina nr. 5 – 7.

Folosirea lui pentru alte locatii scuteste inginerul geolog de orice responsabilitate. Reproducerea neautorizata a textelor si planselor din acest studiu este interzisa. Preluarea textelor se poate face numai cu respectarea dreptului de autor.

INTOCMIT,

Ing. Cristian Gabriel SAMOILA
Geotehnician Constantin SAMOILA