

PROCES VERBAL DE RECEPȚIE 588 / 2022

Întocmit astăzi, **08/03/2022**, privind cererea **24815** din **01/03/2022**
având aviz de incepere a lucrărilor cu nr din

1. Beneficiar: MUNICIPIUL ARAD

2. Executant: BAGRIN DANIEL

3. Denumirea lucrărilor recepționate: PLAN TOPOGRAFIC ANALOGIC NECESAR LA OBTINEREA AUTORIZATIEI DE CONSTRUIRE ÎN SCOPUL: D.A.L.I. - REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR-" Liceul cu program sportiv Arad, Str. Independentei, nr.3"

4. Nominalizarea documentelor și a documentațiilor care se predau Oficiului de Cadastru și Publicitate Imobiliară ARAD conform avizului de incepere a lucrărilor:

Număr act	Data act	Tip act	Emitent
5	01.03.2022	act administrativ	SC MASTERCAD METRIC
359719	19.10.2021	act administrativ	BCPI ARAD
1608	13.08.2021	act administrativ	PRIMARIA MUNICIPIULUI
1	01.03.2022	act administrativ	SC MASTERCAD METRIC
2	01.03.2022	act administrativ	SC MASTERCAD METRIC

Așa cum sunt atașate la cerere.

5. Concluzii:

Pentru procesul verbal 588 au fost recepționate 1 propuneri:

* PLAN TOPOGRAFIC NECESAR PENTRU D.A.L.I. - REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - „ LICEUL CU PROGRAM SPORTIV ARAD, STRADA INDEPENDENTEI NR. 3”

Imobilul este situat în intravilanul municipiului Arad, strada Independentei nr. 3, UAT Arad, Jud. Arad, identificat prin nr. cadastral 359719 în suprafață măsurată de 5755 mp, înscris în cartea funciară nr. 359719 Arad.

Proprietarul răspunde pentru cunoașterea, indicarea limitelor imobilului și conservarea acestora, precum și pentru punerea la dispoziția persoanei autorizate a tuturor actelor/documentelor pe care le deține cu privire la imobil.

Persoana autorizată răspunde pentru măsurarea imobilului indicat de proprietar, pentru corectitudinea întocmirii documentației și corespondența acesteia cu realitatea din teren și cu actele doveditoare ale dreptului de proprietate puse la dispoziție de proprietar.

Persoana autorizată este obligată să execute măsurătorile la teren.

6. Erori topologice față de alte entități spațiale:

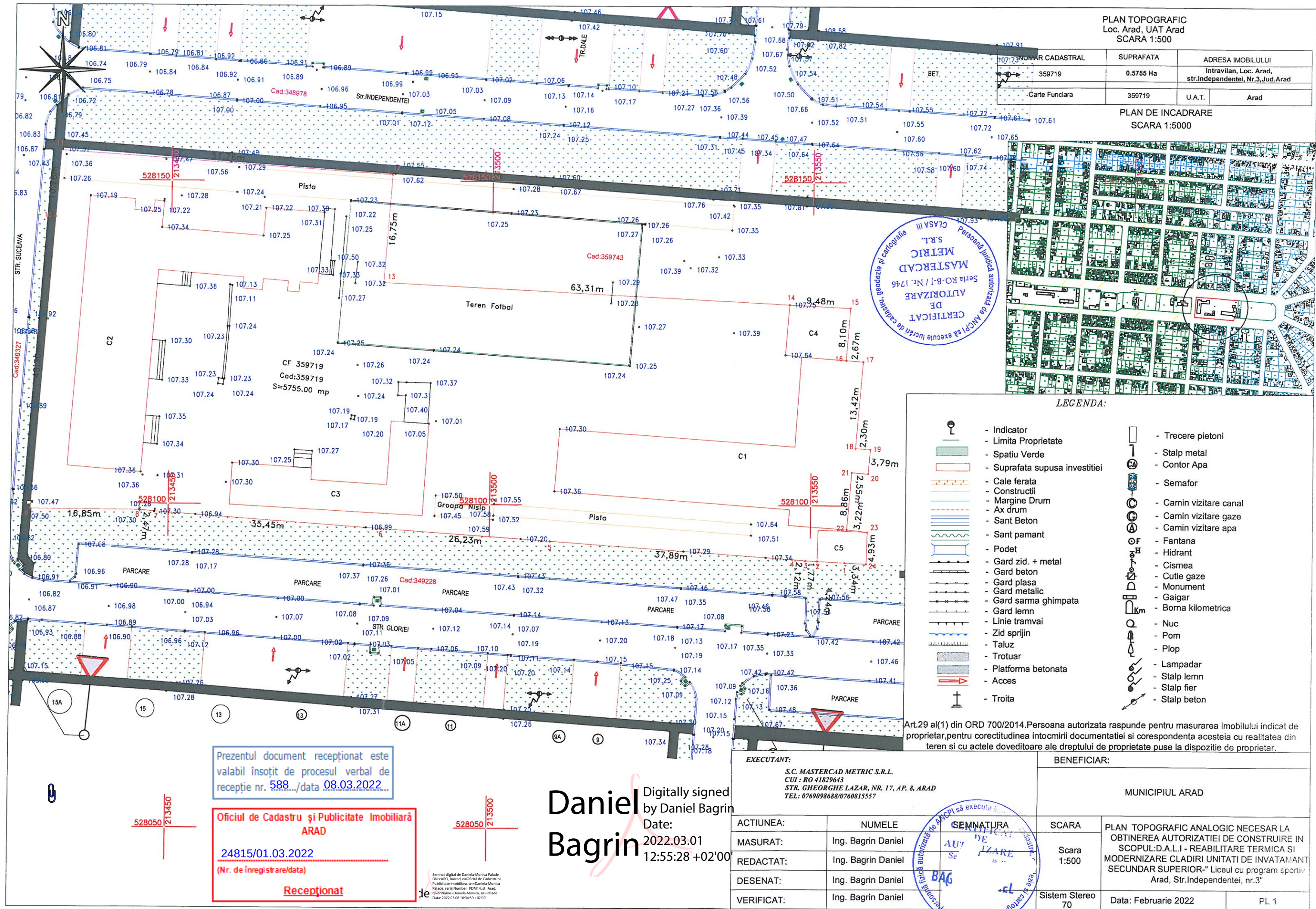
Identificator	Tip eroare	Mesaj suprapunere
359719	Avertizare	Receptia 1614570: Imobilul TR-424-1 se suprapune cu terenul 359719 din stratul permanent!
-	Avertizare	Receptia 1614570: Imobilul TR-424-1 se afla într-o zona reglementata prin L17/2014!
-	Avertizare	Receptia 1614570: Imobilul TR-424-1 se afla într-o zona reglementata prin L17/2014!

Lucrarea este declarată **Admisă**

Inspector
Daniela Monica Palade

Daniela-
Monica
Palade

Semnat digital de Daniela-Monica Palade
DN: c=RO, l=Arad, o=Oficiul de Cadastru și
Publicitate Imobiliară, cn=Daniela-Monica
Palade, serialNumber=PDM14, st=Arad,
givenName=Daniela-Monica, sn=Palade
Data: 2022.03.08 10:33:23 +02'00'



PLAN TOPOGRAFIC
Loc. Arad, UAT Arad
SCARA 1:500

PROIECT CADASTRAL	SUPRAFAȚA	ADRESA IMOBILULUI
358719	0.5716 Ha	Interzicți, Loc. Arad, Str. Independenței, Nr. 3, Județ Arad
Carte Funciara	358719	UAT, Arad

PLAN DE ÎNCADRARE
SCARA 1:5000



LEGENDA:

- Indicator
- Limita Proprietății
- Spătu Verde
- Suprafața supra investitiei
- Cale ferata
- Construcții
- Margine Drum
- Ax drum
- Sant Beton
- Sant perimetru
- Podet
- Gard zid, + metal
- Gard beton
- Gard piatră
- Gard metalic
- Gard sarma ghimpata
- Gard lemn
- Linie tramvai
- Trotuar
- Platforma betonata
- Acces
- Troita
- Trecere pietoni
- Stalp metal
- Conilor Apa
- Semalor
- Camin vizitare canal
- Camin vizitare gaze
- Camin vizitare ape
- Fântâna
- Hidrant
- Cisterna
- Clădire
- Monument
- Gelger
- Boma kilometrica
- Nuc
- Pom
- Plop
- Lampadar
- Stalp lemn
- Stalp fier
- Stalp beton

Art. 29 al (1) din ORD 700/2014. Persoana autorizată răspunde pentru măsurarea imobilului indicat de proprietar, pentru corectitudinea înscrinării documentației și corespondența acesteia cu realitatea din teren și cu cele doveditoare ale dreptului de proprietate puse la dispoziție de proprietar.

BENEFICIAR:

MUNICIPIUL ARAD

EXECUTANT:

S.C. MASTERCAD METRIC S.R.L.
CUI: RO 4183943
STR. GHEORGHE LAZAR, NR. 17, A.P. & A.R.A.D.
TEL: 0769944420/076915557

ACTUNEA:

NUMELE

SERIALITATEA

SCARA

PLAN TOPOGRAFIC ANALOGIC NECESAR LA
OBTINEREA AUTORIZAȚIEI DE CONSTRUIRE ÎN
SCOPUL D.A.L.I. - REABILITARE TERMICA SI
MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVAȚAT ANT
SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program c.p.m.
Arad, Str. Independenței, nr. 3"

MASURAT:

Ing. Bagrin Daniel

Ing. Bagrin Daniel

Scara
1:500

REDACTAT:

Ing. Bagrin Daniel

Ing. Bagrin Daniel

Ing. Bagrin Daniel

Ing. Bagrin Daniel

VERIFICAT:

Ing. Bagrin Daniel

Ing. Bagrin Daniel

Ing. Bagrin Daniel

Sistem Stereo
70

PL 1

Digitally signed
by Daniel Bagrin
Date: 2022.03.01
12:55:28 +02'00'

Daniel Bagrin

Prezentul document recepționat este
valabil însoțit de procesul verbal de
recepție nr. 588, data 08.03.2022...

Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară

ARAD

24.815/01.03.2022

(Nr. de înregistrare)

Recepționat

Daniela-
Monica Palade

PROCES VERBAL DE RECEPȚIE 588 / 2022

Întocmit astăzi, 08/03/2022, privind cererea 24815 din 01/03/2022
având aviz de incepere a lucrărilor cu nr din

1. Beneficiar: MUNICIPIUL ARAD

2. Executant: BAGRIN DANIEL

3. Denumirea lucrărilor recepționate: PLAN TOPOGRAFIC ANALOGIC NECESAR LA OBTINEREA AUTORIZATIEI DE CONSTRUIRE IN SCOPUL: D.A.L.I - REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR-" Liceul cu program sportiv Arad, Str. Independentei, nr.3"

4. Nominalizarea documentelor și a documentațiilor care se predau Oficiului de Cadastru și Publicitate Imobiliară ARAD conform avizului de incepere a lucrărilor:

Număr act	Data act	Tip act	Emitent
5	01.03.2022	act administrativ	SC MASTERCAD METRIC
359719	19.10.2021	act administrativ	BCPI ARAD
1608	13.08.2021	act administrativ	PRIMARIA MUNICIPIULUI
1	01.03.2022	act administrativ	SC MASTERCAD METRIC
2	01.03.2022	act administrativ	SC MASTERCAD METRIC

Așa cum sunt atașate la cerere.

5. Concluzii:

Pentru procesul verbal 588 au fost recepționate 1 propuneri:

* PLAN TOPOGRAFIC NECESAR PENTRU D.A.L.I. - REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - „ LICEUL CU PROGRAM SPORTIV ARAD, STRADA INDEPENDENTEI NR. 3"

Imobilul este situat în intravilanul municipiului Arad, strada Independentei nr. 3, UAT Arad, Jud. Arad, identificat prin nr. cadastral 359719 în suprafață măsurată de 5755 mp, înscris în cartea funciară nr. 359719 Arad.

Proprietarul răspunde pentru cunoașterea, indicarea limitelor imobilului și conservarea acestora, precum și pentru punerea la dispoziția persoanei autorizate a tuturor actelor/documentelor pe care le deține cu privire la imobil.

Persoana autorizată răspunde pentru măsurarea imobilului indicat de proprietar, pentru corectitudinea întocmirii documentației și corespondența acesteia cu realitatea din teren și cu actele doveditoare ale dreptului de proprietate puse la dispoziție de proprietar.

Persoana autorizată este obligată să execute măsurătorile la teren.

6. Erori topologice față de alte entități spațiale:

Identificator	Tip eroare	Mesaj suprapunere
359719	Avertizare	Receptia 1614570: Imobilul TR-424-1 se suprapune cu terenul 359719 din stratul permanent!
-	Avertizare	Receptia 1614570: Imobilul TR-424-1 se afla într-o zona reglementata prin L17/2014!
-	Avertizare	Receptia 1614570: Imobilul TR-424-1 se afla într-o zona reglementata prin L17/2014!

Lucrarea este declarată Admisă

Inspector
Daniela Monica Palade

Daniela-
Monica
Palade

Semnat digital de Daniela Monica Palade
DN: cn=RO, o=Arad, ou=Oficiul de Cadastru și
Publicitate Imobiliară, cn=Daniela Monica
Palade, serial=10000000000000000000, si=Arad,
givenName=Daniela Monica, sn=Palade
Data: 2022.03.08 10:33:23 +02'00'

**Studiu unic privind fezabilitatea utilizării sistemelor
alternative de înaltă eficiență și cerințele minime de
conformare a unei clădiri cu consum de energie aproape
egal cu zero, include STUDIUL PRIVIND FEZABILITATEA
DIN PUNCT DE VEDERE TEHNIC, ECONOMIC ȘI AL
MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR A UTILIZĂRII SISTEMELOR
ALTERNATIVE DE ÎNALTĂ EFICIENȚĂ și RAPORTUL
PRIVIND CERINȚELE MINIME DE CONFORMARE A UNEI
CLĂDIRI CU CONSUM DE ENERGIE APROAPE EGAL CU
ZERO (NZEB)**

Beneficiar:

MUNICIPIUL ARAD prin SEVICIUL INVESTITII

Proiectant elaborator:

BE HOME CONCEPT S.R.L.

Titlul proiectului:

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT
SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independentei nr. 3

Adresa imobil:

Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

CLADIRE:

Liceul cu program Sportiv Arad corp C2

Numarul proiectului:

Data:

Aprilie 2025

Liceul cu program Sportiv Arad corp C2, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SEVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str.
Independentei nr. 3

Nr. Proiect:

STUDIU SRE

Liceul cu program Sportiv Arad corp C2, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SEVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str.
Independentei nr. 3

Nr. Proiect:

STUDIU SRE

MDRAP

MDRAP

MDRAP

MDRAP

Seria D_A Nr.

01958



ROMÂNIA

MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE
ȘI ADMINISTRAȚIEI PUBLICE



CERTIFICAT DE ATESTARE

T.S.

În aplicarea dispozițiilor art. 20 din Legea nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor, cu modificările ulterioare,
în temeiul prevederilor art. 4, pct. IV, lit. d) din Hotărârea Guvernului nr. 1/2013 privind organizarea și funcționarea Ministerului Dezvoltării Regionale și Administrației Publice,

urmăre promovării examenului de atestare din data de **03.12.2013**,
la propunerea Comisiei de examinare **nr.1 - Bucuresti** numită prin
Ordinul viceprim-ministrului, ministrul dezvoltării regionale și administrației publice nr. 757/12 martie 2013,

DI. Ștefan P. Cătălin

cod numeric personal: ...

născut/(ă) în anul **1**, luna ..., ziua ..., țara ...

județul ..., localitatea **E** ...

de profesie **Inginer**, cu domiciliul în țara **România** ...

județul/sectorul **Sector 6**, localitatea **I** ...

str. **Intrarea Ierbei**, nr. **6**, este atestat / (a)

AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

GRADUL PROFESIONAL **I (unu)**

SPECIALITATEA **construcții și instalații (AEci)**

Titularului acestui certificat i se acordă toate drepturile legale.



VICEPRIM-MINISTRU

MINISTRUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI ADMINISTRAȚIEI PUBLICE

P. Liviu Nico **AGNEA**

Nr. **4**

Data emisie

Semnătura titularului ...

MDRAP

MDRAP

MDRAP

MDRAP

REABILI

Nr. Proiect.

Str.

STUDIU ȘRE

MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI ADMINISTRAȚIEI PUBLICE			
DL / D^{na} ȘTEFAN P. CĂTĂLIN Cod numeric personal: Profesia: INGINER ATESTAT AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI Gradul profesional: I Specialitatea: CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII (A.E.I.) Data emiterii: 13.01.2014	 Director general Diana Dolina Șef birou Adele Semnătura titular 	Prezenta legitimație este valabilă însoțită de certificatul de atestare auditor energetic pentru clădiri 	Seria 015306
MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI ADMINISTRAȚIEI PUBLICE LEGITIMAȚIE Seria 015306			

Prezenta legitimație se vizează de emitent din 5 în 5 ani de la data emiterii			
Valabilitate până la Anul: 2024 Luna: 01 Ziua: 13	Prelungit valabilitatea până la Anul: 2029 Luna: 01 Ziua: 13	Prelungit valabilitatea până la Anul: Luna: Ziua: 	Prelungit valabilitatea până la Anul: Luna: Ziua:

Liceul cu program Sportiv Arad corp C2, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SEVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independentei nr. 3

Nr. Proiect:

STUDIU SRE

LISTA SI SEMNATURILE PROIECTANTILOR:

Numele si prenumele	Partea de proiect pentru care raspunde	Semnatura
ing. Catalin Stefan	Elaborator studiu – auditor energetic gr. I si inginer proiectant instalatii	

Liceul cu program Sportiv Arad corp C2, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SEVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str.
Independentei nr. 3

Nr. Proiect:

STUDIU SRE

Liceul cu program Sportiv Arad corp C2, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SEVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str.
Independentei nr. 3

Nr. Proiect:

STUDIU SRE

CUPRINS

1. GENERALITATI	9
1.1 CARACTERISTICI GEOMETRICE SI DE ALCATUIRE A CLADIRII	12
1.1.1 Descrierea arhitecturala a cladirii	12
1.1.2 Descrierea alcatuirii elementelor de constructie si structurii de rezistenta	13
1.1.3 Descrierea tipurilor de instalatii interioare de incalzire si alcatuirea acestora , apa calda menajera , iluminat si climatizare.	13
1.1.4 Regimul de ocupare al cladirii	14
1.1.5 Anvelopa cladirii si volumul incalzit al cladirii	14
2. EVALUAREA PERFORMANTEI ENERGETICE	16
[RAPORT DE ANALIZA TERMICA SI ENERGETICA]	16
2.1. CARACTERISTICI TERMICE – BREVIAR DE CALCUL TERMOTEHNIC	16
2.1.1 Calculul rezistentelor termice unidirectionale	16
2.1.2 Calculul rezistentelor termice corectate	17
2.2 PARAMETRIL CLIMATICI	19
2.2.1 Temperatura conventionala exterioara de calcul	19
2.2.2 Intensitatea radiatiei solare si temperaturile exterioare medii lunare	19
2.3 TEMPERATURI DE CALCUL ALE SPATIILOR INTERIOARE	19
2.3.1 Temperatura interioara predominanta a incaperilor incalzite	19
2.3.2 Temperatura interioara a spatiilor neincalzite	19
2.3.3 Coeficient de pierderi de caldura prin ventilare	19
2.4 PROGRAMUL DE FUNCTIONARE SI REGIMUL DE FURNIZARE A AGENTULUI TERMIC	19
2.5 CONSUMUL DE ENERGIE PENTRU INCALZIRE QFH	19
2.6 CONSUMUL DE ENERGIE PENTRU PREPARAREA APEI CALDE DE CONSUM	21
2.7 CONSUMUL DE ENERGIE PENTRU ILUMINAT	22
2.8 ENERGIA PRIMARA SI EMISIILE DE CO ₂	22
2.9 ESTIMARE CERTIFICARE ENERGETICA	22
2. ENERGIA EOLIANA	24
1.1.6 2.1. Caracteristicile energiei eoliene	24
1.1.7 2.2. Calculul Factorului de capacitate a locatiei	25
3. ENERGIA SOLARA PV (FOTOVOLTAICA)	27
1.1.8 3.1. Caracteristicile energiei solare	27
1.1.9 3.2. Evaluarea nivelului de insolatie	27
4. ENERGIE SOLARĂ – TERMICA (COLECTOR SOLAR PLAN SAU CU TUBURI VIDATE)	29
5. BIOMASĂ	31
6. ENERGIE HIDROLOGICA	33
7. ENERGIE GEOTERMALA	34
8. POMPE DE CALDURA AER-APA	36
9 ANALIZA ECONOMICA A VARIANTELOR FEZABILE TEHNIC	37
10 CONCLUZII	38

Liceul cu program Sportiv Arad corp C2, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SEVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independentei nr. 3

Liceul cu program Sportiv Arad corp C2, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SEVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str.
Independentei nr. 3

Nr. Proiect:

STUDIU SRE

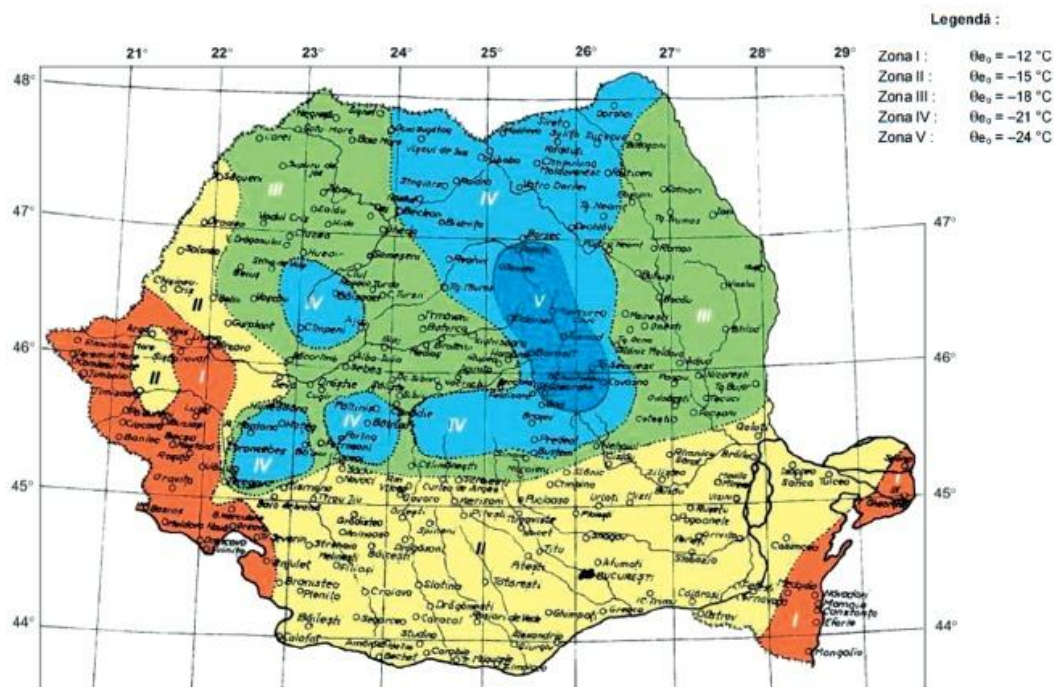
1. GENERALITATI

Problematica energiei a devenit primordială în ultimii ani din cauza epuizării resurselor de combustibili fosili, a variațiilor prețului acestora și a dependenței politice de națiunile care le livrează. În plus, schimbările condițiilor climatice impun reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră.

Directiva 2009/28/CE a Parlamentului European și a Consiliului European din 23 aprilie 2009 privind promovarea utilizării energiei din surse regenerabile prevede scăderea consumului de energie primară cu 20% și că energia alternativă obținută din surse regenerabile ar trebui să reprezinte 20 % din totalul consumului de energie al Uniunii Europene până în anul 2020.

În acest sens a fost introdus termenul de clădire „near zero energy building” (nZEB) care se traduce în legislația românească în domeniu prin „clădire al cărei consum de energie este aproape egal cu zero”. O astfel de clădire poate fi descrisă ca o clădire cu performanța energetică ridicată, la care consumul de energie este aproape egal cu zero sau este foarte scăzut și este acoperit, în proporție de minimum 10%, cu energie din surse regenerabile, inclusiv cu energie din surse regenerabile produsă la fața locului sau în apropiere. Clădirile noi, pentru care recepția la terminarea lucrărilor se efectuează în baza autorizației de construire emise începând cu 31 decembrie 2020, vor fi clădiri al căror consum de energie este aproape egal cu zero. Excepție fac clădirile noi aflate în proprietatea/administrarea autorităților administrației publice, care vor trebui să respecte aceleași prevederi, dar cu aplicare de la data de 31 decembrie 2018.

Împreună cu ultimele modificări aduse legii 372/2005 prin Ordinul 386 al Ministerului Dezvoltării Regionale și Administrației Publice din 28/03/2016, au fost aduse modificări Normativului C107-2005 – Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor. Se modifică Anexa D - Zonarea climatică a României pentru perioada de iarnă prin introducerea unei a 5-a zone climatice cu temperatura exterioară -24°C. Se introduce Anexa L – Nivelul necesarului de energie pentru clădiri al căror consum de energie este aproape egal cu zero.



Anexa D - Zonarea climatică a României pentru perioada de iarnă

Liceul cu program Sportiv Arad corp C2, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SEVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independentei nr. 3

Nr. Proiect:

STUDIU SRE

Pentru cladirea analizata, zona climatica este zona II, caracterizata de temperaturi exterioare de calcul de -15°C.

Tabel 2.10a. Valorile limită maxim admise ale consumului total de energie primară (din surse regenerabile și neregenerabile) și ale emisiilor echivalente de CO₂ pentru clădirile NZEB

Zona climatică	Începând cu	Clădiri de birouri		Clădiri destinate învățământului		Clădiri de locuit colective		Clădiri de locuit individuale	
		Energie prim. TOTALĂ [kWh/m ² ,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m ² ,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m ² ,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m ² ,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m ² ,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m ² ,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m ² ,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m ² ,an]
I	2022	94,7	10,1	61,6	7,3	99,1	12,0	120,1	14,7
II	2022	98,4	10,9	66,8	8,1	103,7	12,8	127,9	16,0
III	2022	98,9	11,5	71,0	8,8	105,9	13,5	133,3	17,1
IV	2022	100,6	12,2	76,5	9,7	109,5	14,3	140,6	18,5
V	2022	102,6	13,0	82,0	10,6	113,1	15,1	147,9	19,9

Zona climatică	Începând cu	Clădiri destinate sistemului sanitar		Clădiri destinate turismului		Spații comerciale		Clădiri destinate activităților sportive	
		Energie prim. TOTALĂ [kWh/m ² ,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m ² ,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m ² ,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m ² ,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m ² ,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m ² ,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m ² ,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m ² ,an]
I	2022	162,5	19,0	96,5	11,7	95,5	11,0	93,4	10,4
II	2022	168,8	20,2	101,0	12,5	102,9	12,2	98,2	11,3
III	2022	170,9	21,1	103,7	13,1	107,7	13,3	100,3	12,0
IV	2022	174,8	22,3	107,4	13,9	114,5	14,6	103,8	12,9
V	2022	179,3	23,5	111,6	14,7	121,4	16,0	107,5	13,7

Tabel cu limitele cladirii NZEB pentru cladiri noi.

Tabel 2.10b. Valorile limită maxim admise ale consumului total de energie primară (din surse regenerabile și neregenerabile) și ale emisiilor echivalente de CO₂ pentru renovarea majoră a clădirilor existente

Zona climatică	Orizont	Clădiri de birouri		Clădiri destinate învățământului		Clădiri de locuit colective		Clădiri de locuit individuale	
		Energie prim. TOTALĂ [kWh/m ² ,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m ² ,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m ² ,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m ² ,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m ² ,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m ² ,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m ² ,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m ² ,an]
I	2022	113,5	15,4	72,5	10,9	116,4	17,9	143,2	22,1
II	2022	117,3	16,5	78,2	12,0	121,2	19,1	149,1	26,3
III	2022	116,9	17,2	82,7	13,1	123,1	19,9	156,8	25,5
IV	2022	117,7	18,2	88,6	14,4	126,4	21,1	164,1	27,5
V	2022	119,3	19,2	94,4	15,6	130,0	22,3	171,6	29,5

Zona climatică	Orizont	Clădiri destinate sistemului sanitar		Clădiri destinate turismului		Spații comerciale		Clădiri destinate activităților sportive	
		Energie prim. TOTALĂ [kWh/m ² ,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m ² ,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m ² ,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m ² ,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m ² ,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m ² ,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m ² ,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m ² ,an]
I	2022	191,9	28,4	113,0	17,4	113,1	16,5	111,2	15,7
II	2022	198,4	30,1	117,8	18,5	121,1	18,3	116,2	16,9
III	2022	199,6	31,3	120,4	19,4	125,8	19,7	117,9	17,9
IV	2022	202,9	32,9	124,3	20,6	132,7	21,6	121,3	19,1
V	2022	206,8	34,5	128,4	21,7	139,8	23,5	124,6	20,3

Tabel cu limitele cladirii pentru cladiri existente care se renoveaza major.

Liceul cu program Sportiv Arad corp C2, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SEVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independentei nr. 3

Sursele de energie alternativă trebuie evaluate în funcție de mai mulți factori, cum ar fi:

- disponibilitatea în timp a resurselor;
- repartiția geografică;
- ponderea în producție;
- stabilitatea prețurilor;
- statutul juridic și comercial;
- fiabilitatea surselor;
- efectele economico - sociale ale exploatării;
- efectele de natură ecologică.

Sursele regenerabile de energie nu produc gaze cu efect de seră, spre deosebire de combustibilii fosili, care prin ardere elimina în atmosfera compusi organici care daunează calitatii aerului și implicit au un impact major asupra vieții de zi cu zi a oamenilor.

Lista documentelor utilizate la elaborarea studiului SRE este prezentată în continuare:

- Legea nr. 372 din 13/12/2005 privind performanța energetică a clădirilor, cu modificările ulterioare;
- Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții;
- Legea 50 din 1991, privind autorizarea executării lucrărilor de construcții, cu modificările și completările ulterioare;
- MC001 – 2022 Metodologia de calcul a performanței energetice a clădirilor;
- NP 008-97 Normativ privind igiena compoziției aerului în spații cu diverse destinații, în funcție de activitățile desfășurate în regim de iarnă-vară;
- MP 022-02 Metodologie pentru evaluarea performanțelor termotehnice ale materialelor și produselor pentru construcții;
- GT 036-02 Ghid pentru efectuarea expertizei termice și energetice a clădirilor existente și a instalațiilor de încălzire și preparare a apei calde menajere aferente acestora;
- GT 032-01 Ghid privind proceduri de efectuare a măsurărilor necesare analizei termoeenergetice a construcțiilor și instalațiilor aferente;
- GT 040-02 Ghid de evaluare a gradului de izolare termică al elementelor de construcție la clădiri existente în vederea reabilitării termice;
- GT 041-02 Ghid privind reabilitarea finisajelor peretilor și pardoselilor clădirilor civile;
- GT 043-02 Ghid privind îmbunătățirea calitatilor termoizolatoare ale ferestrelor la clădirile civile existente;
- C 107/3-2010 Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor;
- C 107/5-2005 Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție în contact cu solul;
- SR 4839-1997 Instalații de încălzire. Numărul anual de grade-zile;

Liceul cu program Sportiv Arad corp C2, Adresa: Str. Independenței nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SEVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independenței nr. 3

- SR 1907/1-2014 Instalatii de incalzire. Necesarul de caldura de calcul. Prescriptii de calcul;
- SR 1907/2-1997 Instalatii de incalzire. Necesarul de caldura de calcul. Temperaturi interioare conventionale de calcul;
- STAS 11984-2002 Instalatii de incalzire centrala. Suprafata echivalenta termic a corpurilor de incalzire;
- STAS 7462/2 Fizica constructiilor. Higrotermica. Parametrii climatici exteriori;
- STAS 6472/4 Fizica constructiilor. Termotehnica. Comportarea elementelor de constructii la difuzia vaporilor de apa. Prescriptii de calcul;
- STAS 6472/6 Fizica constructiilor. Proiectarea elementelor de constructii cu puncti termice;
- STAS 4908-1985 Cladiri civile, industriale si agrozootehnice. Aree si volume conventionale;
- I 5-2022 Normativ pentru proiectarea, executarea si exploatarea instalatiilor de ventilare si climatizare;
- I 9-2022 Normativ privind proiectarea, executia si exploatarea instalatiilor sanitare aferente cladirilor;
- E – 1981 Indicator de norme de deviz pentru lucrari de instalatii de incalziri;
- I – 1981 Indicator de norme de deviz pentru lucrari de instalatii electrice;
- IZ – 1981 Indicator de norme de deviz pentru izolatii;
- S -1981 Indicator de norme de deviz pentru lucrari de instalatii sanitare;
- RpC-1981 Indicator de norme de deviz pentru lucrari de reparatii in constructii;
- RpE-1981 Indicator de norme de deviz pentru lucrari de reparatii la instalatii electrice;
- RPI-1981 Indicator de norme de deviz pentru lucrari de reparatii la instalatii de incalzire centrala;
- RpS-1981 Indicator de norme de deviz pentru lucrari de reparatii la instalatii sanitare;
- Ordinul 2641/2017 privind modificarea si completarea reglementarii tehnice “Metodologie de calcul al performantei energetice a cladirilor”

1.1 CARACTERISTICI GEOMETRICE SI DE ALCATUIRE A CLADIRII.

1.1.1 Descrierea arhitecturala a cladirii

Cladirea analizata este Liceul cu program Sportiv Arad corp C2, situat in Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad (figura 1).

Liceul cu program Sportiv Arad corp C2, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SEVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independentei nr. 3

Nr. Proiect:

STUDIU SRE

Scopul lucrării este de a identifica corect caracteristicile termotehnice ale clădirii în vederea evaluării din punct de vedere energetic. Scopul prezentului studiu este : renovare energetică.

Datele geometrice și constructive ale clădirii, care au stat la baza întocmirii prezentului studiu SRE, au fost furnizate de către proiectanții de specialitate ai societății ce întocmește proiectul.

Obiectul prezentului proiect îl reprezintă Liceul cu program Sportiv Arad corp C2 care are ca regim de înălțime Sp+P+E.

Sinteza obținută prin analiză termică și energetică a clădirii oferă informații legate de performanța energetică a clădirii, atât din punctul de vedere al protecției termice a clădirii cât și al gradului de utilizare a energiei la nivelul instalațiilor aferente acestora.

1.1.2 *Descrierea alcatuirii elementelor de construcție și structurii de rezistență.*

Structura de rezistență este : pereți structurali din zidărie.

1.1.3 *Descrierea tipurilor de instalații interioare de încălzire și alcatuirea acestora , apă caldă menajeră , iluminat și climatizare.*

Prin prezentul studiu, prin calcule, se compară clădirea fără instalații din surse regenerabile cu aceeași clădire la care se aplică surse regenerabile. Clădirea finală, pentru care se consideră surse regenerabile, este cea descrisă la final la concluzii. În continuare se prezintă sursele pentru instalații pentru clădirea fără surse regenerabile:

Încălzirea este asigurată prin CT gaz.

Apă caldă este asigurată prin CT gaz.

Alimentarea cu căldură se consideră în regim intermitent.

Necesarul total de căldură rezultat din calcule este de aproximativ 129.64 kW calculat în condițiile nominale.

Instalație de ventilație - virtuală.

Instalație de climatizare - NU.

Instalația de iluminat interior are o putere de aproximativ 2.2 KW.

Liceul cu program Sportiv Arad corp C2, Adresa: Str. Independenței nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SEVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independenței nr. 3

Nr. Proiect:

STUDIU SRE

1.1.4 *Regimul de ocupare al clădirii*

Alimentarea cu caldura se considera in regim intermitent. Cladirea nu este echipata cu sisteme de ventilare mecanica. Cladirea nu este echipata cu sistem de climatizare.

1.1.5 *Anvelopa clădirii si volumul incalzit al clădirii*

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

Anvelopa clădirii reprezinta totalitatea suprafețelor elementelor de construcție perimetrare, care delimitează volumul interior (încălzit) al unei clădiri, de mediul exterior sau de spații neîncălzite din exteriorul clădirii.

Volumul încălzit al clădirii reprezintă volumul delimitat de suprafețele perimetrare care alcătuiesc anvelopa clădirii, cuprinzând atât încăperile încălzite direct (cu elemente de încălzire), cât și încăperile încălzite indirect (fără elemente de încălzire), dar la care căldura pătrunde prin pereții adiacenți, lipsiți de o termoizolație semnificativă. În acest sens se consideră ca făcând parte din volumul incalzit al clădirii: camere, debarale, vestibuluri, holuri de intrare, casa scării, puțul liftului și alte spații comune, unde e cazul.

IDENTIFICAREA STRUCTURII CONSTRUCTIVE A CLĂDIRII:

0 Pereți exteriori opaci:

PE	Descriere	Arie [m²]	Straturi componente (i --- e)	
			Material	Grosime [m]
PE1	Perete exterior 1	907.39	tencuiala caramida tencuiala vata minerala bazaltica	0.035 0.4 0.025 0.2
PE2	Perete exterior 2	0.00	tencuiala caramida polistiren BCA	0 0 0 0
Arie totală a pereților exteriori opaci		907.39	-	-

0 Planșeu sub terasa:

TE1	Descriere	Arie [m²]	Straturi componente (i --- e)	
			Material	Grosime [m]
TE1	Terasa 1	0		
TE2	Terasa 2	0		
D Aria totală a terasei		0	-	-

0 Planșeu subpod:

PP	Descriere	Arie [m²]	Straturi componente (i --- e)	
			Material	Grosime [m]
PP1	pod 1	681.61	tencuiala beton polistiren	0.02 0.15 0
PP2	mansarda 2	0		
D Aria totală a planșeului sub pod		681.61	-	-

FE / UE	Descriere	Arie [m²]	Tipul tâmplăriei	Grad etanșare	Prezență oblon (i / e)
---------	-----------	-----------	------------------	---------------	------------------------

Liceul cu program Sportiv Arad corp C2, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SEVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independentei nr. 3

FE1	Fereastra 1	0.00	Lemn	prost	Nu
FE2	Fereastra 2	205.67	PVC	bun	Nu
FE3	Fereastra 3	0.00	Metal	prost	Nu
UE1	Usa 1	0.00	Lemn	prost	Nu
UE2	Usa 2	11.46	PVC	bun	Nu
UE3	Usa 3	0.00	Metal	prost	Nu

2. EVALUAREA PERFORMANTEI ENERGETICE

[RAPORT DE ANALIZA TERMICA SI ENERGETICA]

Rezultatele obtinute pe baza expertizei termo-energetice a cladirii si instalatiilor aferente acesteia servesc la certificarea energetica a cladirii precum si la identificarea solutiilor tehnice optime de crestere a eficientei energetice, pe baza caracteristicilor sistemului constructie-instalatie, in vederea cresterii eficientei termoenergetice a acestuia.

2.1. CARACTERISTICI TERMICE – BREVIAR DE CALCUL TERMOTEHNIC

2.1.1 Calculul rezistentelor termice unidirectionale.

$$R = R_{SI} + \sum \delta_i / \lambda_j + R_{SE} \quad [\text{m}^2\text{K/w}]$$

Pereti exteriori,

Nr.crt.	Nume strat	d	l	z	l'	R
		grosime	conductivitate termica	coef corectie vechime	conductivitate corectata	rezistenta termica a stratului
		(m)	(W/mK)	-	(W/mK)	(mpK/W)
1	aer int (ai=8)					0.13
2	tencuiala	0.035	0.93	1.1	1.023	0.03
3	caramida	0.4	0.7	1.1	0.77	0.52
4	tencuiala	0.025	0.93	1.1	1.023	0.02
5	vata minerala bazaltica	0.2	0.036	1	0.036	5.56
6	aer ext (ae=24)					0.04
					Total	6.30

Liceul cu program Sportiv Arad corp C2, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SEVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independentei nr. 3

Nr. Proiect:

STUDIU SRE

Planseu spre subsol,

Nr.crt.	Nume strat	d	l	z	l'	R
1	aer int (ai=6)					0.17
2	tencuiala	0.02	0.93	1.1	1.023	0.02
3	beton	0.15	2.03	1.1	2.233	0.07
4	vata minerala bazaltica	0.12	0.034	1	0.034	3.53
5	aer ext (ae=12)					0.08
					Total	3.87

Planseu spre pamant,

Nr.crt.	Nume strat	d	l	z	l'	R
1	aer int (ai=6)					0.17
2	beton	0.15	2.03	1.1	2.233	0.07
3	pamant umed	7	3.14	1.1	3.454	2.03
4	polistiren extrudat	0.1	0.036	1	0.036	2.78
5	aer ext (ae=12)					0.08
					Total	5.12

Planseu spre sarpanta,

Nr.crt.	Nume strat	d	l	z	l'	R
1	aer int (ai=8)					0.13
2	tencuiala	0.02	0.93	1.1	1.023	0.02
3	beton	0.15	2.03	1.1	2.233	0.07
4	polistiren	0	0.044	1.1	0.0484	0.00
5		0	3	1.1	3.3	0.00
6	vata minerala bazaltica	0.3	0.034	1	0.034	8.82
7		0	0.17	1.1	0.187	0.00
8	aer ext (ae=12)					0.08
					Total	9.12

2.1.2 Calculul rezistentelor termice corectate

Rezistentele termice corectate R' pentru elementele opace se obtin prin inmultirea rezistentei termice unidirectionale R cu un coeficient subunitar adimensional ce tine cont de influenta punctilor termice. Valorile rezultate sunt prezentate mai jos (pentru fiecare tip de element de constructie).

$$R' = r \cdot R$$

unde r reprezinta coeficientul de reducere a rezistentei termice totale,

Liceul cu program Sportiv Arad corp C2, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SEVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independentei nr. 3

unidirectionale

$$1/R' = 1/R + \sum \psi l / S + \sum \chi / S$$

- R - rezistența termică totală, unidirecțională, aferentă ariei S ;
 l - lungimea punctelor liniare de același fel, din cadrul suprafeței S .
 ψ - transmitanța termică liniară a punctelor termice liniare
 χ - transmitanța termică punctuală

1. Pereți exteriori de fațadă cu $R = 6.30 \text{ m}^2\text{K/W}$

Calculul pentru coeficientul de reducere r și rezistența termică corectată R' - PE1

$$S(fx) = 177.14 \text{ W/K.}$$

$$r = 0.64$$

$$R' = 4.02 \text{ m}^2\text{K/W.}$$

3. Planșeu subsol $R = 3.87 \text{ m}^2\text{K/W}$

Calculul pentru coeficientul de reducere r și rezistența termică corectată R' - PDs

$$S(fx) = 24.94 \text{ W/K.}$$

$$r = 0.73$$

$$R' = 2.83 \text{ m}^2\text{K/W.}$$

4. Planșeu pamant $R = 5.12 \text{ m}^2\text{K/W}$

Calculul pentru coeficientul de reducere r și rezistența termică corectată R' - PDp

$$S(fx) = \text{W/K.}$$

$$r =$$

$$R' = 3.81 \text{ m}^2\text{K/W.}$$

5. Planșeu Sarpanta $R = 9.12 \text{ m}^2\text{K/W}$

Calculul pentru coeficientul de reducere r și rezistența termică corectată R' - TE1

$$S(fx) = 58.15 \text{ W/K.}$$

$$r = 0.73$$

$$R' = 6.63 \text{ m}^2\text{K/W.}$$

2.2 PARAMETRII CLIMATICI

2.2.1 Temperatura conventionala exterioara de calcul

Pentru iarna temperatura conventionala de calcul a aerului exterior se considera pentru zona in care se afla localitatea Arad (zona II), conform STAS 1907/1, astfel: $t_e = -15^{\circ}\text{C}$.

2.2.2 Intensitatea radiatiei solare si temperaturile exterioare medii lunare

Au fost stabilite in conformitate cu Mc001-PI, anexa A9.6., respectiv SR 4839, pentru localitatea Arad.

2.3 TEMPERATURI DE CALCUL ALE SPATIILOR INTERIOARE

2.3.1 Temperatura interioara predominanta a incaperilor incalzite

Conform Metodologiei Mc001-PI (I.9.1.1.1.), temperatura predominanta pentru cladiri cu destinatia Liceu este: $t_i = +18^{\circ}\text{C}$.

2.3.2 Temperatura interioara a spatiilor neincalzite

Conform Metodologiei, temperatura interioara a spatiilor neincalzite de tip subsol si casa scarilor, se calculeaza pe baza de bilant termic, daca sunt diferente mai mari de 4 grade intre spatii.

2.3.3 Coeficient de pierderi de caldura prin ventilare

Numarul de schimburi orare de aer se stabileste functie de categoria cladirii, clasa de adapostire si clasa de permeabilitate si expunere simpla sau dubla la vant. Numarul mediu de schimburi de aer este 2.20 sch/h. Se tine cont daca exista recuperare de caldura pe partea de ventilatii.

2.4 PROGRAMUL DE FUNCTIONARE SI REGIMUL DE FURNIZARE A AGENTULUI TERMIC

Cladirea are un program de functionare intermitent, avand un regim de furnizare a agentului termic intermitent pe intreaga perioada de incalzire.

2.5 CONSUMUL DE ENERGIE PENTRU INCALZIRE Q_{fh}

Durata si temperatura medie exterioara pe sezonul de incalzire se stabilesc conform metodologiei, ca medie ponderata a temperaturilor medii lunare cu numarul de zile cu incalzire ale fiecărei luni.

Rezistenta termica corectata medie pe toata anvelopa cladirii: $R = 2.04 \text{ (m}^2\text{K/W)}$

Liceul cu program Sportiv Arad corp C2, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SEVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independentei nr. 3

Temperatura interioara de calcul: $\theta_i = 18\text{ }^{\circ}\text{C}$

Temperatura de echilibru a cladirii: $\theta_{ed} = 16.51\text{ }^{\circ}\text{C}$

Numarul corectat de grade zile; $NGZ = 1984.04$ grade-zile.

$H = 3928.36\text{ [W/K]}$ Factorul global de cuplaj termic al cladirii

Durata sezonului de incalzire: $Dz = 181$ zile.

Necesarul de caldura pentru incalzirea spatiilor (Q_h) se obtine facand diferenta intre pierderile de caldura ale cladirii si aporturile totale de caldura corectate.

$$Q_h = Q_L - \eta Q_G,$$

$$Q_L = H(\theta_i - \theta_e) \cdot t,$$

t = numar de ore perioada de încălzire

$$t = 181 \times 24 = 4344\text{ h}$$

$$H = H_v + H_T\text{ [W/K]}, \text{ unde}$$

H = coeficient de pierderi de caldura al cladirii

H_v = coeficient de pierderi de caldura al cladirii, prin ventilare

H_T = coeficient de pierderi de caldura prin transmisie

$$H_v = 3,182.44\text{ [W/K]}$$

$$H_T = 745.92\text{ [W/K]}$$

$$H = 3928.36\text{ [W/K]}$$

În final s-au determinat valorile pe baza carora se va clasifica din punct de vedere energetic cladirea.

▪ pierderi de caldura prin transmisie si infiltratii $Q_L = 222.07\text{ MWh/an.}$

▪ degajarile interioare de caldura $\Phi_i = 4.38\text{ kW};$

▪ aporturi solare $\Phi_s = 3.67\text{ kW};$

$$Q_g = \Phi_g \times t = 8.05 \times 181\text{ zile} \times 24\text{h}/10^3\text{ MWh/an}$$

$$\Phi_g = \Phi_i + \Phi_s\text{ [W]}$$

▪ aporturile totale de caldura $Q_g = 35.00\text{ MWh/an};$

▪ necesarul de energie pentru incalzirea cladirii $Q_h = 187.06\text{ MWh/an};$

▪ pierderile sistemului de transmisie $Q_{em} = 10.46\text{ MWh/an};$

▪ pierderi distributie $Q_d = 35.03\text{ MWh/an}$

Liceul cu program Sportiv Arad corp C2, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SEVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independentei nr. 3

- energia recuperata pe partea de agent termic $Q_{rwh} = 23.35 \text{ MWh/an};$

$$Q_{fh} = Q_h + Q_{th} - Q_{rwh},$$

$$Q_{th} = Q_{em} + Q_d$$

In final s-au determinat valorile pe baza carora se va clasifica din punct de vedere energetic cladirea.

Rezulta un consum total anual de energie pentru incalzire (Q_{fh}) de 227,383 KWh/an, respectiv un consum specific pentru incalzire de 209.40 kW/m²an.

2.6 CONSUMUL DE ENERGIE PENTRU PREPARAREA APEI CALDE DE CONSUM

Determinarea consumului anual de caldura pentru prepararea apei calde menajera se determina in conformitate cu metodologia Mc001/PII.3. si se bazeaza pe valorile consumurilor (5 l/pers,zi) si pierderilor de apa calda (0.5 l/pers,zi) estimate conform anexei II.3.A din metodologie.

Temperatura medie anuala a apei reci este $t_{ar} = + 10^{\circ}\text{C}$. Temperatura apei calde menajera furnizata de sistemul centralizat este $t_{ac} = + 60^{\circ}\text{C}$.

- Numar de persoane : $N_p = 250$ persoane
- Necesar specific zilnic de apa calda de consum: 5 l/om*zi
- Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde: 24 ore/zi
- Consumul anual de apa calda de consum: $V_{ac} = 221.25 \text{ m}^3/\text{an}$
- Volum de apa calda risipita: $V_{acr} = 22.125 \text{ m}^3/\text{an}$

S-au calculat:

- necesarul de energie pentru prepararea apei calde menajera efectiv utilizate, de 12,863.23 KWh/an;
- necesarul de energie pentru prepararea apei calde menajera pierdute, de 1,286 KWh/an;
- cantitatea de energie disipata de la conductele de distributie si de la coloanele de distributie din cladire, de 4,865.09 KWh/an.

In final s-au determinat valorile pe baza carora se va clasifica din punct de vedere energetic cladirea:

$$Q_{acc} = Q_{nec} + Q_{pierderi}$$

Consumul de caldura pentru apa calda de consum anual total de $Q_{acc} = 19,014.64 \text{ KWh/an}$, respectiv consumul specific anual de $q_{acc} = 17.51 \text{ KWh/m}^2\text{an}$.

Liceul cu program Sportiv Arad corp C2, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SEVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independentei nr. 3

2.7 CONSUMUL DE ENERGIE PENTRU ILUMINAT

Calcularea necesarului de energie pentru iluminat se face conform metodologiei de calcul.

A rezultat, pentru sistemul de iluminat, un consum total anual de 8,035.66 kWh/an, respectiv un consum specific de energie electrica de 7.40 kWh/m²an

2.8 ENERGIA PRIMARA SI EMISIILE DE CO₂

Pe baza necesarului anual de energie termica si electrica se determina energia primara consumata pentru asigurarea confortului si cantitatea de CO₂ emisa.

Breviar calcul cladire fara surse regenerabile:

Tip energie	Consum [kWh/an]	Factor de conversie neregenerabil	Factor de conversie regenerabil	Energie primara neregenerabila [kWh/an]	Energie primara regenerabila [kWh/an]	Energie primara totala [kWh/an]	Consum specific energie primara totala [kWh/mp.an]	Clasa energetica	Factor emisie CO ₂	Emisie CO ₂ [kg/an]
Incalzirea principala - CT gaz	227,383	1.17	0	266,038	0	266,038	244.99	E	0.202	53,740
Incalzirea secundara - NU	0	0	0	0	0				0.000	0
Incalzire cu PC, aport din PV	0	0	1	0	0				0.000	0
Incalzire secundara cu panouri solare termice	0	0	1	0	0				0.000	0
Apa calda principala - CT gaz	19,015	1.17	0	22,247	0	22,247	20.49	C	0.202	4,494
Apa calda secundara - NU	0	0	0	0	0				0.000	0
Apa calda cu PC, aport din PV	0	0	1	0	0				0.000	0
Apa calda cu panouri solare	0	0	1	0	0				0.000	0
Iluminat clasic	8,036	2	0.5	16,071	4,018	20,089	18.50	B	0.107	2,150
Iluminat, aport din PV	0	0	1	0	0				0.000	0
Ventilare	16,940	2	0.5	33,880	8,470	42,350	39.00	E	0.107	4,531
Ventilare, aport din PV	0	0	1	0	0				0.000	0
Racire	0	2	0.5	0	0	0	0.00	-	0.107	0
Racire, aport din PV	0	0	1	0	0				0.000	0

Rezulta o energie primara totala de 350,725 kWh/an, specific fiind 322.98 kWh/an.mp.

De asemenea se determina emisiile anuale de CO₂. Cantitatea de CO₂ emisa este de 59.78 kg/m²an si total de 64,914.67 kg/an.

2.9 ESTIMARE CERTIFICARE ENERGETICA

Notarea energetica a cladirii se face in functie de consumurile specifice de energie primara si a emisiilor de CO₂.

Consumul anual specific de energie primara pentru incalzirea spatiilor

Liceul cu program Sportiv Arad corp C2, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SEVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independentei nr. 3

Nr. Proiect:

STUDIU SRE

$q_{inc} = 244.99 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

▴ **Clasa E**

Consumul anual specific de energie primara pentru prepararea apei calde de consum

$q_{acm} = 20.49 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

▴ **Clasa C**

Consumul anual specific de energie primara pentru iluminat

$w_{il} = 18.50 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

▴ **Clasa B**

Consumul anual specific de energie primara pentru ventilare

$q_{vent} = 39.00 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

▴ **Clasa E**

Consumul total anual specific de energie

$q_{tot} = 322.98 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

▴ **Clasa D**

Emisii CO₂

$59.78 \text{ kg/ m}^2\text{an}$

▴ **Clasa E**

SOLUTII DE SURSE REGENERABILE

2. ENERGIA EOLIANA

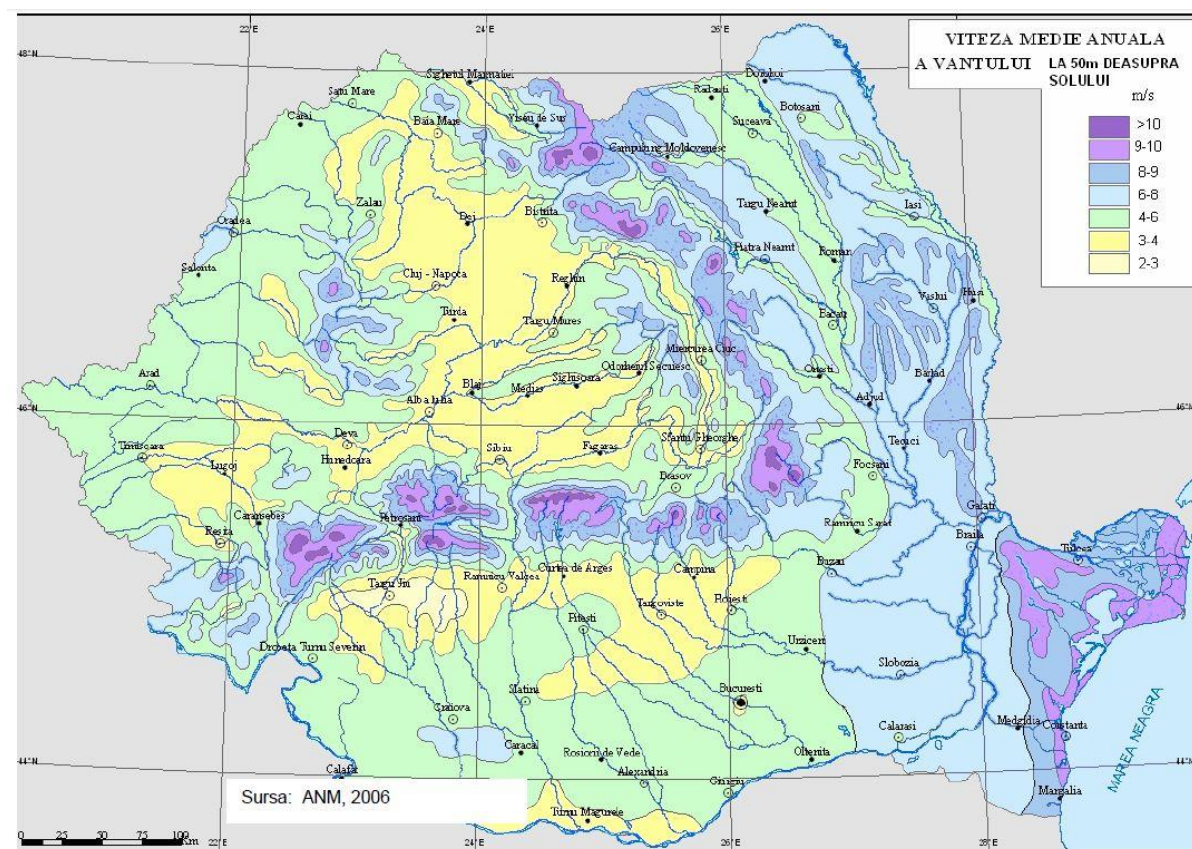
1.1.6 2.1. Caracteristicile energiei eoliene

Intermitența, variabilitatea și impredictibilitatea vântului

Intermitența, variabilitatea și impredictibilitatea vântului au fost și încă mai sunt principalii factori de limitare a răspândirii energiei eoliene. Din toate studiile parcurse până la o limită maximă, în jur de 15-20% din total, energia eoliană poate fi administrată fără creșteri de costuri semnificative.

ICEMENERG a împărțit, din punctul de vedere al energiei eoliene, teritoriul României în cinci regiuni.

Pentru simularea eficienței unei turbine, vom considera vitezele medii ale vântului la 50 m înălțime cuprinse între 4 și 6 m/s.



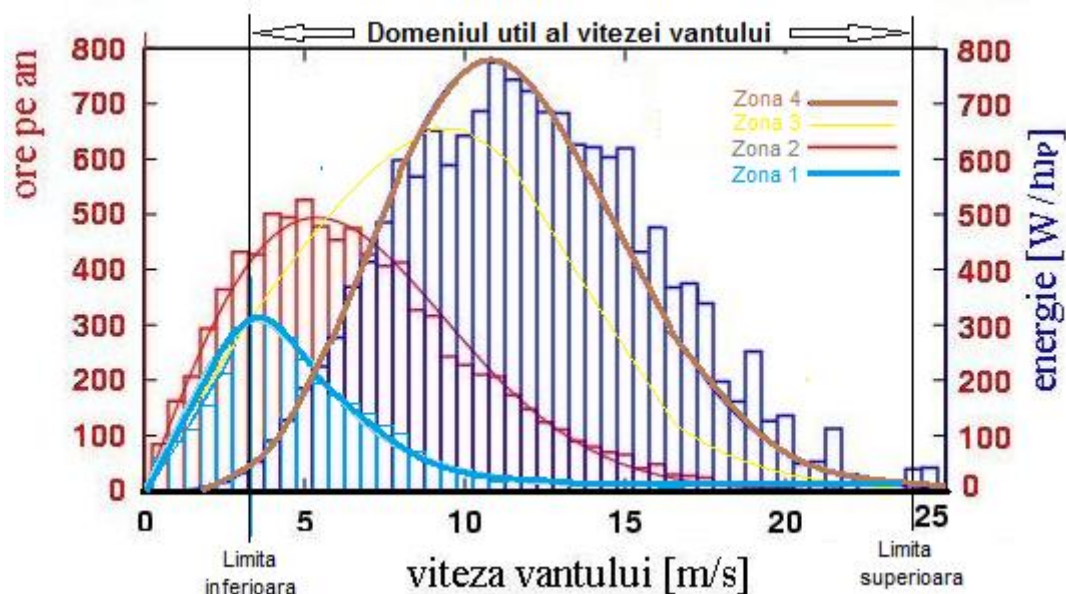
1) Nu tot spectrul de viteze al vântului este util, există o limită inferioară (cut in speed) sub care o turbină nu produce energie, și o limită superioară (cut out speed) peste care turbina se autofrânează, în ideea de a se autoproteja împotriva distrugerii. Fiecare producător de turbine eoliene are definite aceste limite tehnologice. În general limita inferioară este în jur de 3-4 m/s (10-12km/h), iar limita superioară este în jur de 25m/s (90km/h)

2) În histograma următoare se arată distribuția vitezei vântului pe zone, cu reprezentarea mediei orare anuale fără dinamica curenților de aer.

Liceul cu program Sportiv Arad corp C2, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SEVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independentei nr. 3



Se remarcă pentru fiecare zonă variația vitezei vântului precum și durata de timp (ore/an) în care acesta bate cu viteza respectivă.

Totalul anual disponibil fiind de 8760 ore, fiecare zonă are caracteristică un anumit număr de ore în care aceasta poate teoretic să producă energie. Prin urmare, dacă eliminăm din cele 8760 h ale unui an perioadele în care nu suflă vântul sau când suflă prea slab, sub limita inferioară și când suflă prea tare, peste limita superioară, obținem perioada utilă care în nici o situație nu se poate considera peste 35% din numărul total de ore dintr-un an.

În literatura de specialitate această perioadă de utilizare se cheamă și factor de capacitate iar optimul fezabil este cuprins între 30% și 35%. Factorul de capacitate a unei locații eoliene indică potențialul eolian al acestei locații.

În locații cu factorul de capacitate eolian sub 20% nu se mai discută despre utilizarea fezabilă a energiei eoliene. Din analiza hărții, se observă că viteza medie a vântului este situată sub plaja optimă de funcționare a turbinelor eoliene (10-15 m/s).

1.1.7 2.2. Calculul Factorului de capacitate a locației

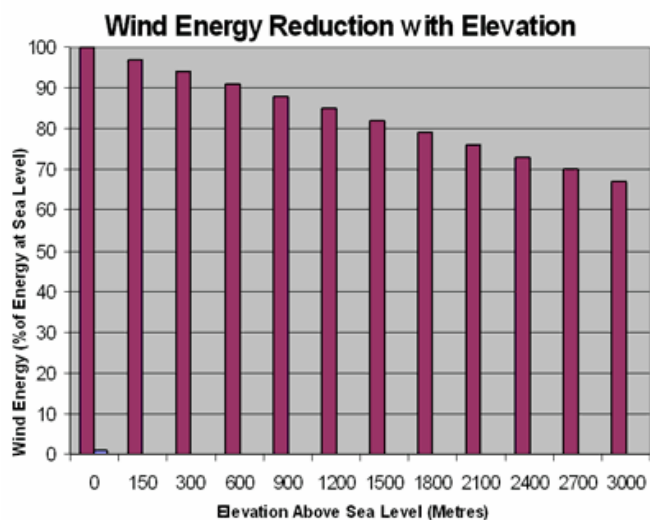
Calculul Factorului de capacitate a locației se realizează în funcție de caracteristicile locației și anume:

Forma de relief:	câmpie
Locația:	Arad
Altitudine:	68 m
Coordonate geo:	46.1923, 21.2857
Tipul turbinei:	Necunoscut
Înălțimea de montaj:	Recomandat - 15-20 m
Obstrucții:	Minore – existența curenți turbionari

Liceul cu program Sportiv Arad corp C2, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SEVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independentei nr. 3



Se va tine seama de reducerea desitatii aerului odata cu cresterea altitudinii, astfel pentru o altitudine fata de nivelul marii de 90m, energia vantului este redusa la cca 96% din potetialul maxim

Factor de Capacitate : **30%**

REUK.co.uk - Wind Turbine Output Calculator

Rotor Diameter: metres (0 to 150m).

Mean Wind Speed: metres per second (0 to 12m/s).

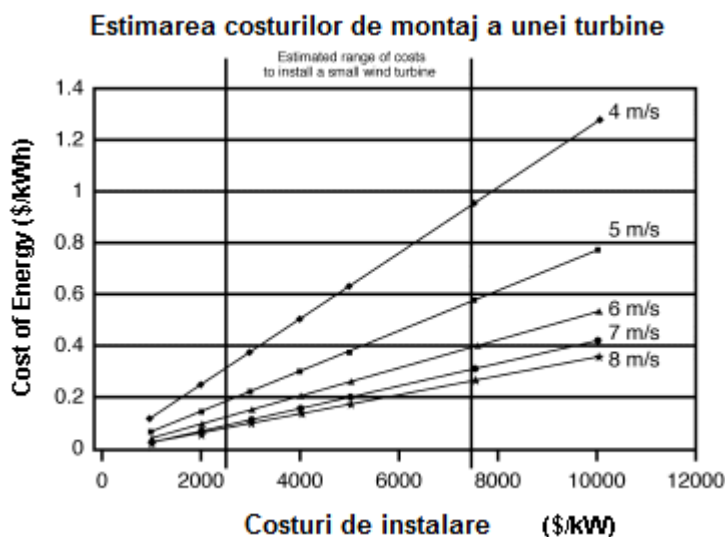
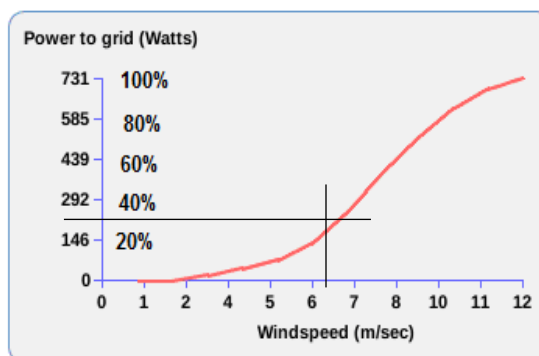
Cut-in Speed: metres per second (0 to 7m/s).

Cut-out Speed: metres per second (10 to 25m/s).

Turbine Efficiency: percent (10 to 59%).

Weibull Shape Parameter: (1-3, so use 2 if unsure)

Predicted Turbine Output
18,479 kWh



Solutia de implementare a unei turbine eoliene este fezabila din punct de vedere tehnic, dar nu se justifica prin prisma costului investitiei si al duratei de amortizare. Trebuie tinut cont ca exista limitari impuse de planul urbanistic. Astfel nu se mai poate vorbi de utilizarea eficienta a energiei eoliene.

Liceul cu program Sportiv Arad corp C2, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SEVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independentei nr. 3

3. ENERGIA SOLARA PV (FOTOVOLTAICA)

1.1.8 3.1. Caracteristicile energiei solare

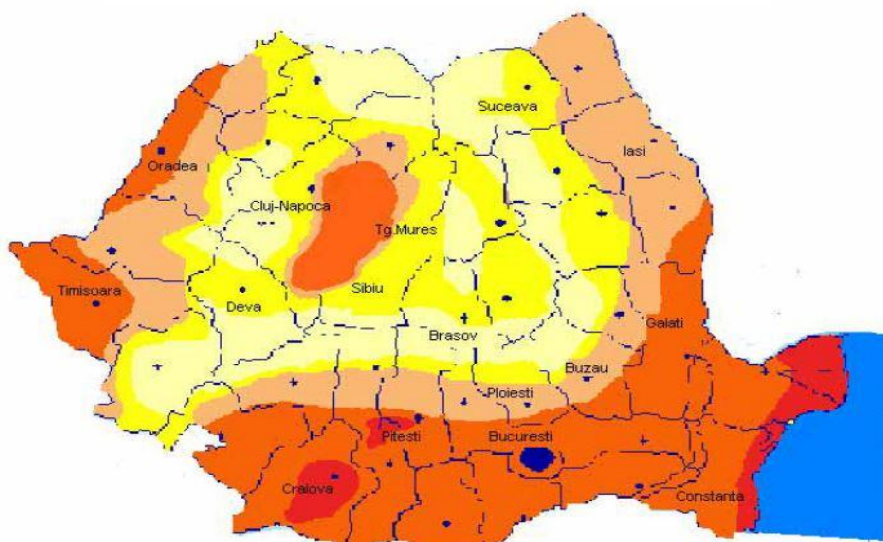
Energia solară poate fi utilizată pentru:

- Încălzirea aerului sau a apei, folosind panouri termice, în vederea aplicațiilor industriale de dimensiuni mici și medii;
- Încălzire și climatizare a locuințelor sau a clădirilor de mari dimensiuni;
- Producerea de energie electrică prin panouri fotovoltaice (PV).

Energia electrică PV poate fi injectată în rețeaua națională de transport în cazul sistemelor conectate la rețea sau poate fi stocată în acumulatori în cazul sistemelor autonome. Energia stocată poate fi utilizată pentru consum curent sau pentru a alimenta diferite instalații ca fântânile, stâlpii de iluminat, antenele aflate în locuri izolate etc.

1.1.9 3.2. Evaluarea nivelului de insolatie

Pentru evaluarea potențialului solar sunt utile atât date privind radiația solară cât și date meteorologice. Factorii cei mai importanți care influențează distribuția temperaturii aerului pe o suprafață mare sunt : poziția geografică, înălțimea deasupra nivelului mării respectiv distanța marină.



Sursa: ICPE, ANM, ICEMENERG, 2006

ZONA DE RADIATIE SOLARA	INTENSITATEA RADIATIEI SOLARE(kWh/m ² /an)
I	>1350
II	1300-1350
III	1250-1300
IV	1200-1250
V	<1200

Pornind de la datele disponibile s-a întocmit harta cu distribuția în teritoriu a radiației solare în România. Harta cuprinde distribuția fluxurilor medii anuale ale energiei solare incidente pe suprafața orizontală pe teritoriul României.

Sunt evidențiate 5 zone, diferențiate prin valorile fluxurilor medii anuale ale energiei solare incidente. Se constată că mai mult de jumătate din suprafața țării beneficiază de un flux de energie mediu anual de 1275 kWh/m².

Harta solară a fost realizată prin utilizarea și prelucrarea datelor furnizate de către: ANM precum și NASA, JRC, Meteotest. Datele au fost comparate și au fost excluse cele care aveau o

Liceul cu program Sportiv Arad corp C2, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SEVICIUL INVESTITII

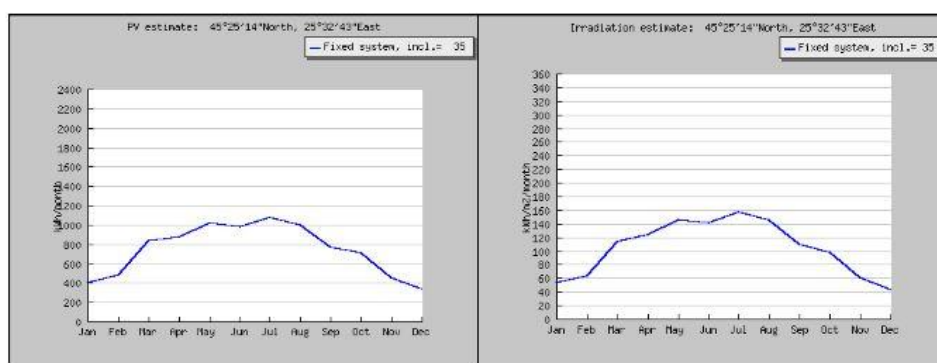
REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independentei nr. 3

abatere mai mare decât 5% de la valorile medii. Datele sunt exprimate în kWh/m²/an, în plan orizontal, aceasta valoare fiind cea uzuală folosită în aplicațiile energetice atât pentru cele solare fotovoltaice cât și termice.

Zonele de interes (areale) deosebit pentru aplicațiile electroenergetice ale energiei solare în țara noastră sunt:

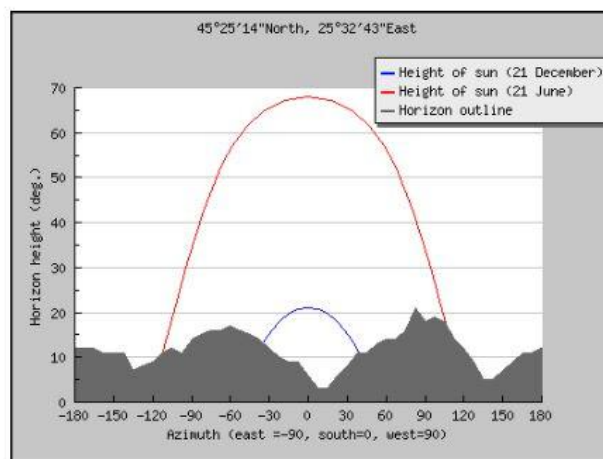
- Primul areal, care include suprafețele cu **cel mai ridicat potențial** acoperă Dobrogea și o mare parte din Câmpia Română;
- Al doilea areal, cu un **potențial bun**, include nordul Câmpiei Române, Podișul Getic, Subcarpații Olteniei și Munteniei o bună parte din Lunca Dunării, sudul și centrul Podișului Moldovenesc și Câmpia și Dealurile Vestice și vestul Podișului Transilvaniei, unde radiația solară pe suprafață orizontală se situează între 1300 și 1400 MJ / m²;
- Cel de-al treilea areal, **cu potențialul moderat**, dispune de mai puțin de 1300 MJ/m² și acoperă cea mai mare parte a Podișului Transilvaniei, nordul Podișului Moldovenesc și Rama Carpatică;

Se poate observa că în zona Arad captarea radiației solare aduce rezultate peste media pe țară.



Productia lunara de energie folosind panouri PV

Valorile insolatiei lunare



Linia orizontului și poziția soarelui pe cer în timpul solstiului de iarnă și vară

- Se propune o instalație de panouri fotovoltaice. Aceasta va asigura parțial consumul pentru iluminat, aport la încălzire, aport la preparare apă caldă menajeră, răcirea spațiilor, ventilarea spațiilor. Aportul s-a calculat cu 227 mp de panouri fotovoltaice. Acestea vor avea o putere de aproximativ 45.4kW.

Liceul cu program Sportiv Arad corp C2, Adresa: Str. Independenței nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SEVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independenței nr. 3

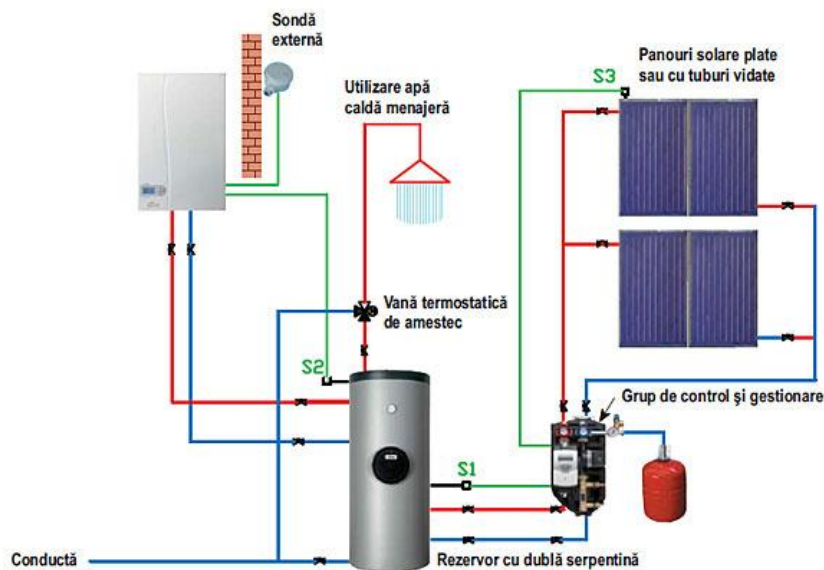
4. ENERGIE SOLARĂ – TERMICA (colector solar plan sau cu tuburi vidate)

Unghiul de panta: **35 grade** **Panouri pe acoperis**
 Orientarea: **Sud-Est**
 Nr de utilizatori: **250 persoane**
 Temp apei cald: **50°C**
 Obstructii: **Minore**



Instalațiile solare sunt conectate la un sistem de producere a apei calde menajere (cazan, centrală termică, rezistență electrică pe boiler, etc). Stratul selectiv de pe interiorul tuburilor vidate transformă energia solară în energie termică și transferă căldura țevilor heatpipe prin intermediul aripioarelor. Lichidul din țevile heatpipe se transformă în vapori care se ridică în condensator, căldura trece prin schimbătorul de căldură și vaporii se transformă din nou în lichid, întorcându-se la baza țevii heatpipe. Căldura ajunge la fluidul caloportor (antigel sau apă) prin țeava de cupru. Acest transfer de căldură către fluidul caloportor crează o circulație continuă în țeava heatpipe cât timp colectorul este încălzit de soare.

In imagine este prezentat un sistem standard de preparare si gestionare a apei calde menajere



Liceul cu program Sportiv Arad corp C2, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SEVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independentei nr. 3

Sistemul de panouri solare pentru energie termică poate fi folosit pentru producerea de apă caldă menajeră, pentru acoperirea necesarului zilnic de apă caldă dar și pentru încălzirea spațiului de locuit pe perioada sezonului rece, dacă clădirea este dotată cu o instalație de încălzire de joasă temperatură, de tipul încălzire în pardoseală sau prin plafon radiant.

Nu se propune o instalatie de panouri solare.

Liceul cu program Sportiv Arad corp C2, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SEVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independentei nr. 3

Nr. Proiect:

STUDIU SRE

5. BIOMASĂ

Biomasa reprezintă resursa regenerabilă cea mai abundentă de pe planetă. Aceasta include absolut toată materia organică produsă prin procesele metabolice ale organismelor vii. Biomasa este prima formă de energie utilizată de om, odată cu descoperirea focului. Energia înglobată în biomasă se eliberează prin metode variate, care însă, în cele din urmă, reprezintă procesul chimic de ardere (transformare chimică în prezența oxigenului molecular, proces prin excelență exergonic).

Forme de valorificare energetică a biomasei (biocarburanți):

- Arderea directă cu generare de energie termică.
- Arderea prin piroliză, cu generare de singaz ($\text{CO} + \text{H}_2$).
- Fermentarea, cu generare de biogaz (CH_4) sau bioetanol ($\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$)- în cazul fermentării produșilor zaharați; biogazul se poate arde direct, iar bioetanolul, în amestec cu benzina, poate fi utilizat în motoarele cu combustie internă.
- Transformarea chimică a biomasei de tip ulei vegetal prin tratare cu un alcool și generare de esteri, de exemplu metil esteri (biodiesel) și glicerol. În etapa următoare, biodieselul purificat se poate arde în motoarele diesel.
 - Degradarea enzimatică a biomasei cu obținere de etanol sau biodiesel.
 - Celuloza poate fi degradată enzimatic la monomerii săi, derivați glucidici, care pot fi ulterior fermentați la etanol.

Biomasa reprezintă componentul vegetal al naturii. Ca formă de păstrare a energiei soarelui în formă chimică, biomasa este unul din cele mai populare și universale resurse de pe Pământ.

Biomasa este utilizată în scopuri energetice din momentul descoperirii de către om a focului. Astăzi combustibilul din biomasă poate fi utilizat în diferite scopuri - de la încălzirea clădirilor până la producerea energiei electrice și combustibililor pentru automobile.

Din punct de vedere al potențialului energetic al biomasei, teritoriul României a fost împărțit în opt regiuni și anume:

1. Delta Dunării – rezervatie a biosferei
2. Dobrogea
3. Moldova
4. Munții Carpați (Estici, Sudici, Apuseni)
5. Platoul Transilvaniei
6. Campia de Vest
7. Subcarpații
8. Campia de Sud

Tehnologii și echipamente pentru biomasa

Tehnologiile de cel mai mare interes în prezent sunt:

- Arderea directă în cazane.
- Conversia termică avansată a biomasei într-un combustibil secundar, prin gazeificare termică sau piroliză, urmată de utilizarea combustibilului într-un motor sau într-o turbină.
- Conversia biologică în metan prin digestia bacteriană aerobă.
- Conversia chimică și biochimică a materiilor organice în hidrogen, metanol, etanol sau combustibil diesel.

Liceul cu program Sportiv Arad corp C2, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SEVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independentei nr. 3

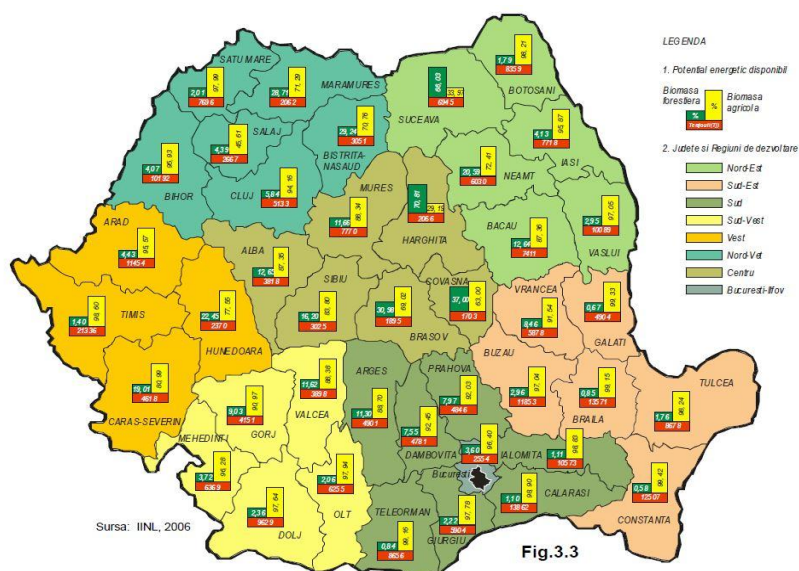
Nr. Proiect:

STUDIU SRE

Diferitele tehnologii care pot fi aplicate pentru a obține energie din biomasă sunt prezentate mai jos:

Proces	Produs	Aplicații	
Combustie	Gaze fierbinți	• cazan • motor pe abur	• încălzire spațiu, căldură de proces • apă fierbinte, electricitate / căldură
Gazeificare	Gaz combustibil	• cazan, motor pe gaz • turbină pe gaz • celule combustie	• căldură • electricitate / căldură
	Gaz de sinteză	• gaz natural sintetic • combustibil lichid • chimicale	• căldură • transport
Piroliză	Gaz combustibil	• motor	• electricitate / căldură
	Combustibil lichid	• cazan	• electricitate / căldură
	Combustibil solid	• motor	• transport

Potentialul Bioenergetic – Biomasa al Romaniei



Desi pentru Arad, se constata ca 96,4% din potentialul biomasei provine din domeniul agricol, si doar 3,6% din domeniul forestier, vom tine cont de amplasare, astfel vom considera prezenta mai abundenta a resurselor de biomasa forestiera. Se poate lua in calcul proiectarea si construirea unei centrale termice folosind ca sursa de energie biomasa forestiera prin combustie directa.

Nu se propune folosirea biomasei.

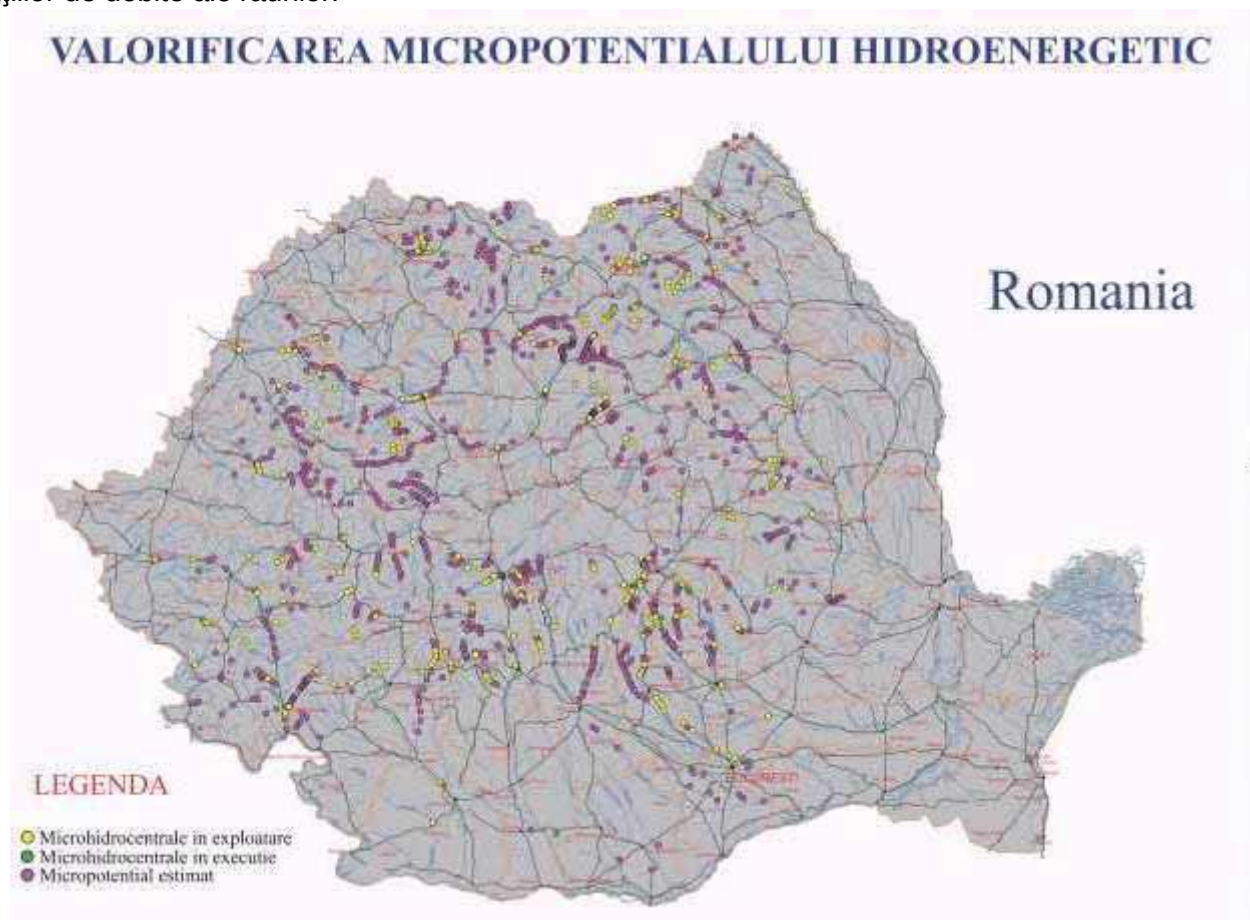
Liceul cu program Sportiv Arad corp C2, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SEVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independentei nr. 3

6. ENERGIE HIDROLOGICA

Resursele de apă datorate râurilor interioare sunt evaluate la aproximativ 42 miliarde m³/an, dar în regim neamenajat se poate conta numai pe aproximativ 19 milioane m³/an, din cauza fluctuațiilor de debite ale râurilor.



Resursele de apă din interiorul țării se caracterizează printr-o mare variabilitate, atât în spațiu, cât și în timp. Astfel, zone mari și importante, cum ar fi Câmpia Română, podișul Moldovei și Dobrogea, sunt sărace în apă. De asemenea apar variații mari în timp a debitelor, atât în cursul unui an, cât și de la an la an. În lunile de primăvară (martie-iunie) se scurge peste 50% din stocul anual, atingându-se debite maxime de sute de ori mai mari decât cele minime. Toate acestea impun concluzia necesității realizării compensării debitelor cu ajutorul acumulărilor artificiale.

Se poate observa ca in zona studiata nu este nici o apa curgatoare.

Costul ridicat al unei astfel de centrale este un impediment major.

Costurile unei astfel de lucrari sunt foarte mari si se justifica daca mai multe cladiri din zona doresc folosirea unei astfel de resurse, astfel costurile investitiei sa se imparta intre mai multi beneficiari.

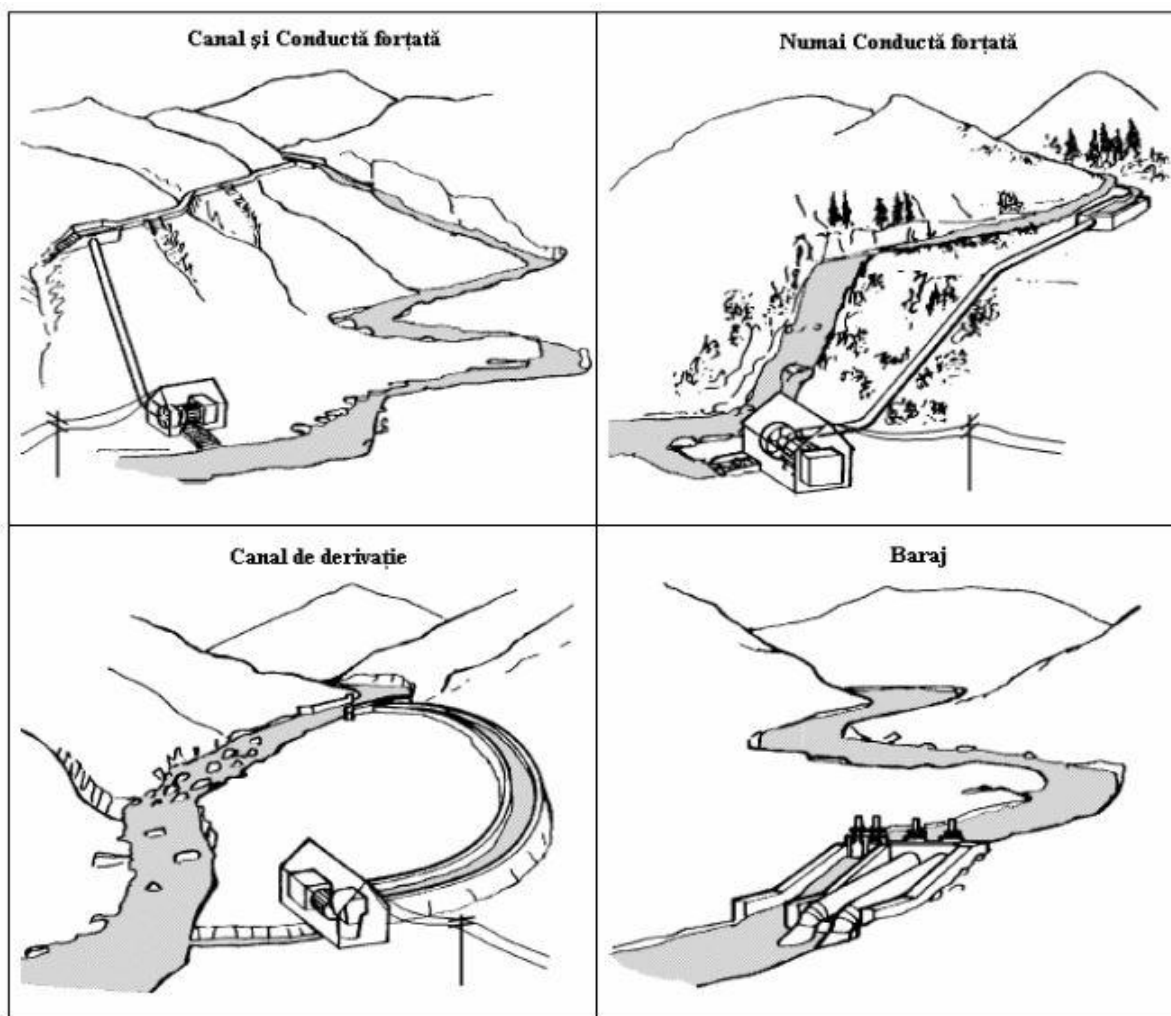
Liceul cu program Sportiv Arad corp C2, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SEVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independentei nr. 3

Nr. Proiect:

STUDIU SRE



Tipuri de amenajări microhidroenergetice

7. ENERGIE GEOTERMALA

Energia geotermală este o formă de energie regenerabilă obținută din căldura aflată în interiorul Pământului. Apa fierbinte și aburii, captați în zonele cu activitate vulcanică și tectonică, sunt utilizați pentru încălzirea locuințelor și pentru producerea electricității.

Există trei tipuri de centrale geotermale care sunt folosite la această dată pe glob pentru transformarea puterii apei geotermale în electricitate: uscat, flash și binar, depinzând după starea fluidului: vapor sau lichid, sau după temperatura acestuia.

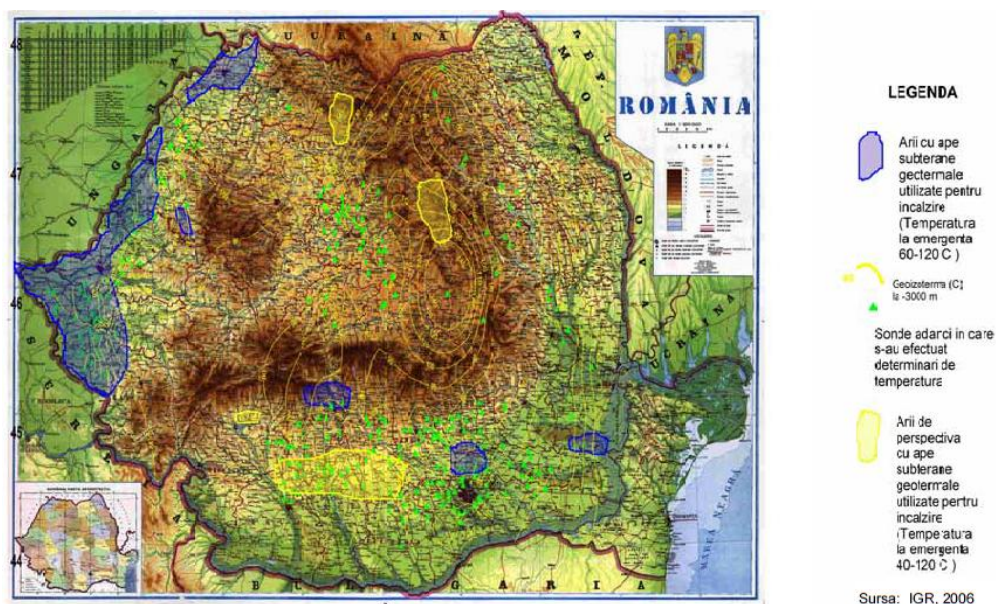
- centralele uscate au fost primele tipuri de centrale construite, ele utilizează abur din izvorul geotermal.
- centralele flash sunt cele mai răspândite centrale de azi. Ele folosesc apa la temperaturi de 182 °C (364 °F), injectând-o la presiuni înalte în echipamentul de la suprafață.
- centralele cu ciclu binar diferă față de primele două, prin faptul că apa sau aburul din izvorul geotermal nu vine în contact cu turbina, respectiv generatorul electric. Apa folosită atinge temperaturi de până la 200 °C (400 °F).

Mai jos este prezentată harta distribuției resurselor geotermale în România.

Liceul cu program Sportiv Arad corp C2, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SEVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independentei nr. 3



Principalii parametri ai sistemelor geotermale identificate in Romania (in exploatare) sunt prezentate mai jos.

Parametrul geotermic	U/M	Oradea	Bors	Campia de Vest	Valea Oitului	Nord Bucuresti
Tipul petrografic de system geotermal		Carbonatite fisurate	Carbonatite fisurate	Gresii	Conglomerate	Carbonatite
Suprafata	Kmp	75	12	2500	18	300
Adancimea	Km	2.2-3.2	2.4-2.8	0.8-2.1	2.1-2.4	1.9-2.6
Sonde sapate	(total)	14	6	88	3	11
Sonde active		12	5	37	2	5
Temperatura la talpa sondei	°C	80-110	120	60-90	90-95	60-80
Gradientul temperaturii	°C/km	35-43	45-50	38-50	45-48	28-34
Total saruri dizolvate	g/l	0.8-1.4	12.0-14.0	2.0-7.0	13.0	2.2
Economia anuala de combustibil conventional	toe	9700	3200	18500	2600	1900
Total putere disponibila pentru sondele existente	MWt	58	25	210	18	32
Rezerve exploatabile (pentru 20 ani)	MW/zi	570	110	4700	190	310

Din acest tabel si din harta prezentata pe pagina anterioara se poate observa ca nu exista surse de energie geotermala in zona. De asemenea, costul unei astfel de investitii poate ajunge la 80-100 mii de Euro, jumătate din acea sumă reprezentând forajul propriu-zis, iar restul sunt folosiți pentru studii geologice și echipamente pentru producerea energiei.

Liceul cu program Sportiv Arad corp C2, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SEVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independentei nr. 3

Deasemeni, solutia de incalzire adoptata la incalzirea cladirilor (incalzire cu panouri radiante cu temperaturi 80-60°C) nu se preteaza unei solutii de incalzire cu pompa de caldura utilizand caldura geotermala care utilizeaza un regim scazut al agentului termic (aproximativ 40°C)

Aceasta solutie nu se poate aplica din punct de vedere tehnic si economic.

8. POMPE DE CALDURA AER-APA

Pompa de caldura este un dispozitiv cu ajutorul căruia se poate transporta căldură de la o locație ("sursă") la o altă locație ("radiator" sau "schimbător de căldură") folosind lucru mecanic, de obicei în sens invers direcției naturale de mișcare a căldurii. Majoritatea pompelor de căldură sunt folosite pentru a muta căldura de la o sursă cu temperatură mai mică la un radiator cu temperatură mai mare. Cele mai comune exemple de astfel de pompe se regăsesc în frigidere, congelatoare, aparate de aer condiționat și invertoare de căldură.

Funcționarea pompelor de căldură se bazează pe proprietățile unui fluid la schimbarea stării de agregare, mai precis la lichefiere și evaporare.

Pompele de caldura aer-apa reprezinta unul dintre cele mai eficiente (din punct de vedere tehnico-economic) sisteme de incalzire si producere a apei calde care utilizeaza in acest scop caldura stocata in aerul exterior. Aceasta energie care se gaseste gratuit in mediul inconjurator si acopera aproape 75% din necesarul de caldura livrat de pompa, numai 25 % din acest necesar fiind acoperit din surse externe (electricitate) si numai pentru perioade de aprox. 2% din timpul total de utilizare. Caldura necesara este extrasa din aer prin niste schimbatoare de caldura dupa care aceasta caldura parcurge un ciclu special in interiorul pompei pentru a fi adusa la parametrii necesari instalatiei pentru incalzire.

O cladire incalzita cu pompa de caldura consuma mai putina energie primara, fiind considerata sursa de caldura folosind energie regenerabila, fiind acceptata la nivel european.

Pompele de caldura, surse termice regenerabile, vor avea o contributie decisiva la realizarea acestor obiective deoarece:

- au o eficienta energetica mare, generand energie cu pana la de 4 ori fata de cat consuma
- nu emit CO2 la locul de instalare
- utilizeaza energie regenerabila din aer

In plus, cu acelasi sistem, utilizand ventilo-convectoare, se poate si raci spatiul, fara o investitie suplimentara si automat cu costuri reduse.

Se propune folosirea pompelor de caldura aer-apa.

9 ANALIZA ECONOMICA A VARIANTELOR FEZABILE TEHNIC

In analiza economica se compara cladirea fara instalatii din surse regenerabile cu aceeasi cladire la care se aplica surse regenerabile.

Tabel consumuri comparative:

Cladirea	Tip consum	Incalzire	ACM	Iluminat	Ventilare	Racire	Total
Reala	Consum energie finala (KWh/an)	227,383.22	19,014.64	8,035.66	16,940.04	0.00	271,373.56
	Consum unitar energie finala (KWh/mp.an)	209.40	17.51	7.40	15.60	0.00	249.91
	Consum energie primara totala (KWh/an)	266,038.36	22,247.13	20,089.15	42,350.10	0.00	350,724.74
	Consum unitar energie primara totala (KWh/mp.an)	244.99	20.49	18.50	39.00	0.00	322.98
	Emisii CO2 (kg/an)	53,739.75	4,493.92	2,149.54	4,531.46	0.00	64,914.67
	Emisii unitare CO2 (kg/mp.an)	49.49	4.14	1.98	4.17	0.00	59.78
P1-1 - toate solutiile, cu l1	Consum energie finala (KWh/an)	49,620.16	14,149.55	8,035.66	12,133.44	14,786.74	98,725.54
	Consum unitar energie finala (KWh/mp.an)	45.69	13.03	7.40	11.17	13.62	90.92
	Consum energie primara totala (KWh/an)	35,249.26	8,858.76	9,055.08	13,838.83	17,818.78	84,820.71
	Consum unitar energie primara totala (KWh/mp.an)	32.46	8.16	8.34	12.74	16.41	78.11
	Emisii CO2 (kg/an)	4,555.65	1,086.36	181.80	304.13	540.71	6,668.64
	Emisii unitare CO2 (kg/mp.an)	4.20	1.00	0.17	0.28	0.50	6.14

Cladirea	Tip consum	Incalzire	ACM	Iluminat	Ventilare	Racire	Total
Reala	Consum energie primara fosila (KWh/an)	266,038.36	22,247.13	16,071.32	33,880.08	0.00	338,236.89
	Consum unitar energie primara fosila (KWh/mp.an)	244.99	20.49	14.80	31.20	0.00	311.48
	Consum energie primara regenerabila (KWh/an)	0.00	0.00	4,017.83	8,470.02	0.00	12,487.85
	Consum unitar energie primara regenerabila (KWh/mp.an)	0.00	0.00	3.70	7.80	0.00	11.50
	Consum energie primara totala (KWh/an)	266,038.36	22,247.13	20,089.15	42,350.10	0.00	350,724.74
	Consum unitar energie primara totala (KWh/mp.an)	244.99	20.49	18.50	39.00	0.00	322.98
P1-1 - toate solutiile, cu l1	Consum energie primara fosila (KWh/an)	26,654.75	6,010.37	1,359.22	2,273.85	4,042.72	40,340.91
	Consum unitar energie primara fosila (KWh/mp.an)	24.55	5.53	1.25	2.09	3.72	37.15
	Consum energie primara regenerabila (KWh/an)	8,594.51	2,848.40	7,695.85	11,564.97	13,776.06	44,479.79
	Consum unitar energie primara regenerabila (KWh/mp.an)	7.91	2.62	7.09	10.65	12.69	40.96
	Consum energie primara totala (KWh/an)	35,249.26	8,858.76	9,055.08	13,838.83	17,818.78	84,820.71
	Consum unitar energie primara totala (KWh/mp.an)	32.46	8.16	8.34	12.74	16.41	78.11

Masura	Cost specific	Cost lucrari lei	Cost lucrari euro	Economie de energie finala totala	Reducere procentuala energie finala totala	Economie de CO2	Reducere procentuala CO2	Clasa energetica	Clasa de mediu
	lei/mp	lei	euro	KWh/an	%	kg/an	%		
reala	-	-	-	0	0	0	0	D	E
P1-1	-	1,762,785	356,118	172,648.01	63.62%	58,246.03	89.73%	B	A+

Cladirea	Descriere	Consum termic	Consum electric	Investitia	Durata viata	Cost unitar energie termica	Cost unitar energie electrica
		KWh/an	KWh/an	Lei	ani	Lei/KWh	Lei/KWh
Reala		246,397.86	24,975.70	-	-	-	-
P1-1	P1-1 - toate solutiile, cu l1	15,942.43	49,901.86	1,762,785	15	0.50	1.30

Solutia	Durata de viata [DV]	C0	DE termic	DE electric	c termic	c electric	DCE	DVNA	e	Nr
		lei	KWh/an	KWh/an	lei/KWh	lei/KWh	lei/an	lei	lei/KWh	ani
P1-1	15	1,762,785	230,455	-24,926.16	0.50	1.30	82,824	-1,035,126	0.5717872	14.54

Liceul cu program Sportiv Arad corp C2, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SEVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independentei nr. 3

Nr. Proiect:

STUDIU SRE

10 CONCLUZII

- Se propune ca sursa alternativa o instalatie cu pompa de caldura aer-aer pentru incalzirea spatiilor.
- Se propune ca sursa alternativa o instalatie cu pompa de caldura aer-apa pentru preparare apa calda menajera.
- Se propune ventilatie cu recuperator de caldura cu o eficienta de minim 85%.
- Se propune sistem racire aer-aer.
- Se propune o instalatie de panouri fotovoltaice. Aceasta va asigura partial consumul pentru iluminat, aport la incalzire, aport la preparare apa calda menajera, racirea spatiilor, ventilarea spatiilor. Aportul s-a calculat cu 227 mp de panouri fotovoltaice. Acestea vor avea o putere de aproximativ 45.4kW.
- Se propune schimbarea circuitelor electrice cu unele noi si adaptarea instalatiei la consumatorii noi propusi.
- Se propune schimbarea distributiei instalatiei de incalzire si izolarea termica copespunzatoare a acestora.
- Se propune schimbarea distributiei instalatiei de apa calda menajera si izolarea termica copespunzatoare a acestora.
- Se propune schimbarea robinetilor, a vanelor de sectorizare si golire si a tuturor armaturilor.
- Se propune montarea de robineti termostatați la toate corpurile de incalzire.

In continuare va prezentam un breviar de calcul cu consumurile estimate:

Tip energie	Consum [kWh/an]	Factor de conversie neregenerabil	Factor de conversie regenerabil	Energie primara neregenerabila [kWh/an]	Energie primara regenerabila [kWh/an]	Energie primara totala [kWh/an]	Consum specific energie primara totala [kWh/mp.an]	Clasa energetica	Factor emisie CO2	Emisie CO2 [kg/an]
Incalzirea principala - CT gaz	12,405	1.17	0	14,514	0	35,249	32.46	A	0.202	2,932
Incalzirea secundara - PC aer-aer	6,070	2	0.5	12,141	3,035				0.107	1,624
Incalzire cu PC, aport din PV	5,559	0	1	0	5,559				0.000	0
Incalzire secundara cu panouri solare termice	0	0	1	0	0				0.000	0
Apa calda principala - CT gaz	3,537	1.17	0	4,139	0	8,859	8.16	A	0.202	836
Apa calda secundara - PC aer-apa	936	2	0.5	1,872	468				0.107	250
Apa calda cu PC, aport din PV	2,380	0	1	0	2,380				0.000	0
Apa calda cu panouri solare	0	0	1	0	0				0.000	0
Iluminat clasic	680	2	0.5	1,359	340	9,055	8.34	A	0.107	182
Iluminat, aport din PV	7,356	0	1	0	7,356				0.000	0
Ventilare	1,137	2	0.5	2,274	568	13,839	12.74	C	0.107	304
Ventilare, aport din PV	10,997	0	1	0	10,997				0.000	0
Racire	2,021	2	0.5	4,043	1,011	17,819	16.41	C	0.107	541
Racire, aport din PV	12,765	0	1	0	12,765				0.000	0

Liceul cu program Sportiv Arad corp C2, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SEVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independentei nr. 3

Nr. Proiect:

STUDIU SRE

Indicator de proiect (suplimentar) afertent cladirii (de rezultat)	Valoare la finalul implementarii proiectului
Consumul anual de energie finala in cladiria publica (tep)	8.49
Consumul anual specific de energie primara din surse neregenerabile (fosile) (kWh/m2/an) total, din care:	37.15
- pentru incalzire	24.55
- pentru apa calda	5.53
- pentru iluminat	1.25
- pentru ventilare	2.09
- pentru racire	3.72
Consumul anual specific de energie primara din surse regenerabile (kWh/m2/an) total, din care:	40.96
- pentru incalzire	7.91
- pentru apa calda	2.62
- pentru iluminat	7.09
- pentru ventilare	10.65
- pentru racire	12.69

In urma calculelor, a rezultat un consum anual de energie primara totala unitara de 78.11 kWh/mp.an si o emisie de CO2 de 6.14 kg/mp.an.

Prin solutiile propuse se asigura 52.44% energie din surse regenerabile.

Fiind o cladire existenta, de tipul Liceu, cladiria trebuie sa se incadreze cu consumurile in limitele unei cladiri existente renovate major conform tabel 2.10b, aceste limite sunt 78.2 kWh/an.mp energie primara totala, 12 kg/an.mp pentru CO2 si este necesar ca 10% din energia primara totala sa fie asigurata din surse regenerabile.

Cladiria se va incadra cu consumurile in limitele unei cladiri existente renovate major conform tabel 2.10b, cele 3 criterii : **DA**.

Cladiria va fi cladire NZEB+ in limitele unei cladiri noi (conform tabel 2.10a, cele 3 criterii, din MC001-2022 cu limitele scazute cu 20%) :**NU**.

Liceul cu program Sportiv Arad corp C2, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SEVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independentei nr. 3

Nr. Proiect:

STUDIU SRE

Respectarea celor 3 criterii:

Criteriul 1 – energia primara, limita este 78.2 kWh/mp.an, consum cladire analizata 78.11 kWh/mp.an, indeplinire criteriu : **DA**.

Criteriul 2 – CO2, limita este 12 kg/mp.an, consum cladire analizata 6.14 kg/mp.an, indeplinire criteriu : **DA**.

Criteriul 3 – procent RES, limita este 10%, consum cladire analizata 52.44%, indeplinire criteriu : **DA**.

Intocmit :

Auditor Energetic Gr. I. Cl. si inginer instalatii

Catalin Stefan



Liceul cu program Sportiv Arad corp C2, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SEVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independentei nr. 3

Nr. Proiect:

STUDIU SRE

Anexa DNSH

Partea 1- Filtarea celor 6 obiective de mediu pentru a identifica pe cale care necesită o evaluare de fond

Indicați care dintre obiectivele de mediu de mai jos necesită o evaluare de fond DNSH a măsurii	Da	Nu	Justificare în cazul selectării răspunsului „Nu”
Atenuarea schimbărilor climatice	x		În momentul de față pe amplasament există montată și în funcțiune o centrală termică pe baza de gaz natural. Consumurile de energie înainte de implementarea proiectului și a soluțiilor de creștere a eficienței energetice sunt: - consum energie pentru încălzire 478645 KWh/an, respectiv un consum specific pentru încălzire de 440,78 kW/m²an - consum energie pentru prepararea apei calde de consum 19014,64 KWh/an, respectiv consumul specific anual de $q_{acc} = 17,51$ KWh/m²an - consum energie pentru iluminat 14116,70 KWh/an, respectiv un consum specific de energie electrică de 13.00 kWh/m²an - cantitatea de CO₂ emisă este de 115,96 kg/m²an și total de 125924,50 kg/an. După implementarea proiectului, se propun o serie de modificări în ceea ce privește reabilitarea instalațiilor care cuprind: o instalație cu pompă de căldură aer-aer pentru încălzirea spațiilor, o instalație cu pompă de caldura aer-apă pentru preparare apă caldă menajeră, ventilație cu recuperator de căldură cu o eficiență de minim 85%, schimbarea corpurilor de iluminat cu unele noi cu LED cu durată mare de viață și consum redus, sistem răcire aer-aer, o instalație de panouri fotovoltaice. Aceasta va asigura parțial consumul pentru iluminat, aport la încălzire, aport la preparare apă caldă menajeră, răcirea spațiilor, ventilarea spațiilor. Aportul s-a calculat cu 227 mp de panouri fotovoltaice. Acestea vor avea o putere de aproximativ 45,4 kW. Conform detaliilor menționate în <i>”Raportul privind imunizarea la schimbări climatice”</i> și în <i>”Raportul de audit energetic”</i>, la clădirea inițială (înaintea de implementarea măsurilor de reabilitare propuse prin proiect) consumul anual de energie primară este de 659,90 MWh/an și va ajunge la 84,29 MWh/an după implementarea măsurilor. Emisiile de gaze cu efect de seră sub formă de CO₂ echivalent va ajunge la 6,58 tone CO₂/an de la 125,92

Indicați care dintre obiectivele de mediu de mai jos necesită o evaluare de fond DNSH a măsurii	Da	Nu	Justificare în cazul selectării răspunsului „Nu”
			tone CO ₂ /an. Se poate observa o scădere de 94,77% a emisiilor.
Adaptarea la schimbările climatice	x		În ceea ce privește reziliența proiectului în fața schimbărilor climatice, pe baza analizei de riscuri din cadrul <i>Raportului de imunizare la schimbări climatice</i> s-a constatat că nivelul de risc este unul <u>mediu</u> iar prin măsurile propuse și care se vor regăsi în proiectul tehnic și vor fi implementate pe amplasament, va exista o capacitate ridicată de adaptare în fața schimbărilor climatice.
Utilizarea durabilă și protejarea resurselor de apă și a celor marine		x	Zona proiectului nu se suprapune cu corpuri de apă de suprafață dar se suprapune cu un corp de apă subterană, conform informațiilor din Planul de management al bazinului hidrografic Mureș. Pe durata execuției lucrărilor, nu va fi necesară utilizarea de apă decât pentru pregătirea materialelor de construcții, umectarea zonelor și pentru consum menajer. Pentru consumul menajer, apa în organizarea de șantier va fi asigurată prin grija antreprenorului funcție de amplasarea organizării de șantier. Dacă va fi asigurată din subteran, va fi necesară obținerea autorizației de gospodărire a apelor pentru exploatarea forajului și se va monitoriza zilnic / lunar consumul de apă. Dacă apa va fi asigurată prin rețea la rețeaua locală de alimentare cu apă, se va ține evidența consumului de apă. Apa folosită pentru umectarea zonelor de asemenea va fi asigurată prin grija antreprenorului și se va ține o evidență a consumului de apă pentru a evita risipa acestei resurse naturale. Pe durata execuției lucrărilor se vor lua toate măsurile necesare de reducere a impactului pe care lucrările îl pot avea asupra factorului de mediu apă, în special în zona organizării de șantier / punct de lucru prin deversarea apelor uzate în locuri neamenajate. Toate măsurile sunt detaliate în Raportul de imunizare la schimbări climatice (cap 3.4). Toate măsurile de atenuare a riscurilor de degradare a mediului legate de protejarea calității apei și evitarea stresului hidric prezentate mai sus sunt luate în scopul obținerii unei stări bune a apelor de suprafață și subterane, precum și un potențial ecologic bun al acestora, așa cum sunt definite în Articolul 2 punctele 22 și 23 din Regulamentul (UE) 2020/852.

Indicați care dintre obiectivele de mediu de mai jos necesită o evaluare de fond DNSH a măsurii	Da	Nu	Justificare în cazul selectării răspunsului „Nu”
Economia circulară, inclusiv prevenirea și reciclarea deșeurilor	x		În <i>Raportul de imunizare la schimbări climatice</i>, cap 3.5 sunt descrise tipurile de deseuri potențiale care ar putea fi generate pe perioada execuției lucrărilor și pe perioada de după finalizarea lucrărilor la corpul C1 și respectiv C2 ale Liceului cu Program Sportiv Arad, județul Arad care face obiectul raportului. Deșeurile generate în timpul activităților de construcție vor fi gestionate în conformitate cu Protocolul UE de gestionare a deșeurilor, cu obiectivele Planului Național de Gestionare a Deșeurilor aprobat prin HG nr. 942/20.12.2017 și cu articolul 28 din Directiva 2008/98/CE, modificată prin Directiva (UE) 2018/851 (colectare selectivă, reutilizare și depozitare finală). Operatorii economici vor asigura faptul că o parte din deșeurile nepericuloase generate (cu excepția materialelor naturale definite în categoria 17 05 04 - pământ și pietriș, altele decât cele vizate la rubrica 17 05 03 din lista europeană a deșeurilor stabilită prin Decizia 2000/532/CE a Comisiei, transpusă în HG nr. 856/2002, cu modificările și completările ulterioare) vor fi pregătite pentru reutilizare, reciclare și alte operațiuni de valorificare materială, inclusiv operațiuni de umplere care utilizează deșeuri pentru a înlocui alte materiale. Se recomandă ca deșeurile recuperabile rezultate pe perioada executării lucrărilor, constructorul se va asigura că cel puțin 70% (în greutate) din deșeurile nepericuloase rezultate din construcții și demolări (cu excepția materialelor naturale definite în categoria 17 05 04 - pământ și pietriș altele decât cele vizate la rubrica 17 05 03 din lista europeană a deșeurilor stabilită prin Decizia 2000/532/CE a Comisiei, preluată în HG nr. 856/2002, cu modificările și completările ulterioare) și generate pe șantier vor fi pregătite, respectiv sortate pentru reutilizare, reciclare și alte operațiuni de valorificare materială, inclusiv operațiuni de umplere care utilizează deșeuri pentru a înlocui alte materiale, în conformitate cu ierarhia deșeurilor și cu Protocolul UE de gestionare a deșeurilor din construcții și demolări. În concluzie se poate menționa faptul că, deșeurile generate în timpul activităților de construcție vor fi gestionate în conformitate cu Protocolul UE de gestionare a deșeurilor, cu obiectivele Planului Național de Gestionare a Deșeurilor aprobat prin HG nr. 942/20.12.2017 și cu articolul 28 din Directiva 2008/98/CE, modificată prin Directiva (UE) 2018/851 (colectare selectivă, reutilizare și depozitare finală).

Indicați care dintre obiectivele de mediu de mai jos necesită o evaluare de fond DNSH a măsurii	Da	Nu	Justificare în cazul selectării răspunsului „Nu”
			Operatorii economici vor asigura faptul că o parte din deșeurile nepericuloase generate (cu excepția materialelor naturale definite în categoria 17 05 04 - pământ și pietriș, altele decât cele vizate la rubrica 17 05 03 din lista europeană a deșeurilor stabilită prin Decizia 2000/532/CE a Comisiei, transpusă în HG nr. 856/2002, cu modificările și completările ulterioare) vor fi pregătite pentru reutilizare, reciclare și alte operațiuni de valorificare materială, inclusiv operațiuni de umplere care utilizează deșeuri pentru a înlocui alte materiale. În etapa de functionare, tipurile de deseuri generate includ, pe langa deseurile menajere, deseurile de hartie, ambalaj de plastic, ambalaj de hartie - carton, deseuri de plastic, etc. Gestiunea acestora va fi in sarcina directa a administratorului cladirii cu respectarea cerintelor legale in vigoare si a mentiunilor din actele de reglementare emise pentru functionarea acestuia. În toate etapele proiectului se va menține evidența gestiunii deșeurilor conform HG nr. 856/2002 și respectiv OUG 92/2021 cu modificarile si completarile ulterioare. Modalitatea de gestionare a deșeurilor, în funcție de categoria acestora, a fost descrisă în mai sus.
Prevenirea și controlul poluării în aer, apă sau sol	x		În <i>Raportul de imunizare la schimbări climatice</i>, cap 3.6 sunt prevazute o serie de masuri de prevenire a poluarii factorilor de mediu, aer, apa si sol atat pe perioada executiei lucrarilor cat si in perioada de operare.
Protecția și restaurarea biodiversității și a ecosistemelor		x	Zona amplasamentului din localitatea Arad – corpurile C1 si respectiv C2 ale Liceului cu Program Sportiv Arad (care face obiectul acestui raport) care va fi supusa lucrarilor de crestere a eficientei energetice este situat la o distanta de aproximativ 7,74 km de situl Natura 2000 – <i>ROSPA0069 Lunca Mureșului Inferior</i>. Atat pe durata executiei lucrarilor cat si pe perioada de operare siturile Natura 2000 nu vor fi afectate nefiind intersectate de amplasamentul proiectului. De asemenea se recomanda ca materialele / materiile prime necesare sa nu se procure din zona arealelor ci doar de la operatori autorizati, organizarea de santier sa nu fie amplasata in zona nici unui areal Natura 2000. De asemenea pe perioada executiei lucrarilor se recomanda ca speciile faunistice care ar putea tranzita zona sa nu fie capturate / vanate. Pe durata executiei lucrarilor, pentru a asigura protectia biodiversitatii si a ecosistemelor din zona limitrofa amplasamentului proiectului este necesara respectarea

Indicați care dintre obiectivele de mediu de mai jos necesită o evaluare de fond DNSH a măsurii	Da	Nu	Justificare în cazul selectării răspunsului „Nu”
			tuturor masurilor impuse prin acordul de mediu, protecția tuturor factorilor de mediu prin măsurile menționate în cap 3.7. din <i>Raportul de imunizare la schimbări climatice</i> .

Intocmit,

Șef de proiect,

arh. Elena BEJAN



NR. 6 - 448/2/25

EXPERT TEHNIC
ATESTAT M.L.P.A.T. Seria C, nr.1522
Ing. Apostol O. Zefir Ioan

INSUSIRE pentru documentatia tehnica faza

EXPERTIZA TEHNICA si PTh+DDE:

**"REABILITARE TERMICĂ ȘI MODERNIZARE CLĂDIRI UNITĂȚI DE ÎNVĂȚĂMÂNT
SECUNDAR SUPERIOR - LICEUL CU PROGRAM SPORTIV ARAD,
STR. INDEPENDENȚEI, NR.3"**

Beneficiar: MUNICIPIUL ARAD

Privind obiectivul "REABILITARE TERMICĂ ȘI MODERNIZARE CLĂDIRI UNITĂȚI DE ÎNVĂȚĂMÂNT SECUNDAR SUPERIOR - LICEUL CU PROGRAM SPORTIV ARAD, STR, INDEPENDENȚEI NR.3" pentru documentatia tehnica faza PTh.+D.D.E., acesta corespunde raportului de expertiza tehnica din anul 2022 întocmita de ing. Ion A. DOGIOIU si prin urmare se insuseste de catre expertul tehnic (A1 si A2) documentatia tehnica nr. BHC001 avand ca proiectant general BE HOME CONCEPT S.R.L.

Documentatia faza PTh.+D.D.E. cu nr. BHC001 pentru "REABILITARE TERMICĂ ȘI MODERNIZARE CLĂDIRI UNITĂȚI DE ÎNVĂȚĂMÂNT SECUNDAR SUPERIOR - LICEUL CU PROGRAM SPORTIV ARAD, STR. INDEPENDENȚEI, NR.3", in STR. INDEPENDENȚEI, MUNICIPIUL ARAD, JUDETUL ARAD, intocmita de BE HOME CONCEPT S.R.L. proiectant general, trebuie insotita de acest document.

EXPERT TEHNIC

ATESTAT M.L.P.A.T. Seria C, nr.1522

ing. Apostol O. Zefir Ioan

Cerinta esentiala: rezistenta mecanica si stabilitate (A1 si A2)

Date de contact: 0749 974 444



2R. 6-448/2/25

EXPERT TEHNIC
ATESTAT M.L.P.A.T. Seria C, nr.1522
Ing. Apostol O. Zefir Ioan

INSUSIRE pentru documentatia tehnica faza

EXPERTIZA TEHNICA si PTh+DDE:

**"REABILITARE TERMICĂ ȘI MODERNIZARE CLĂDIRI UNITĂȚI DE ÎNVĂȚĂMÂNT
SECUNDAR SUPERIOR - LICEUL CU PROGRAM SPORTIV ARAD,
STR. INDEPENDENȚEI, NR.3"**

Beneficiar: MUNICIPIUL ARAD

Privind obiectivul "REABILITARE TERMICĂ ȘI MODERNIZARE CLĂDIRI UNITĂȚI DE ÎNVĂȚĂMÂNT SECUNDAR SUPERIOR - LICEUL CU PROGRAM SPORTIV ARAD, STR, INDEPENDENȚEI NR.3" pentru documentatia tehnica faza PTh.+D.D.E., acesta corespunde raportului de expertiza tehnica din anul 2022 întocmita de ing. Ion A. DOGIOIU si prin urmare se insuseste de catre expertul tehnic (A1 si A2) documentatia tehnica nr. BHC001 avand ca proiectant general BE HOME CONCEPT S.R.L.

Documentatia faza PTh.+D.D.E. cu nr. BHC001 pentru "REABILITARE TERMICĂ ȘI MODERNIZARE CLĂDIRI UNITĂȚI DE ÎNVĂȚĂMÂNT SECUNDAR SUPERIOR - LICEUL CU PROGRAM SPORTIV ARAD, STR. INDEPENDENȚEI, NR.3", in STR. INDEPENDENȚEI, MUNICIPIUL ARAD, JUDETUL ARAD, intocmita de BE HOME CONCEPT S.R.L. proiectant general, trebuie insotita de acest document.

EXPERT TEHNIC

ATESTAT M.L.P.A.T. Seria C, nr.1522

ing. Apostol O. Zefir Ioan

Cerinta esentiala: rezistenta mecanica si stabilitate (A1 si A2)

Date de contact: 0749 974 444



EXPERT TEHNIC
ATESTAT M.L.P.A.T. Seria C, nr.1522
Ing. Apostol O. Zefir Ioan

INSUSIRE pentru documentatia tehnica faza

EXPERTIZA TEHNICA si PTh+DDE:

**"REABILITARE TERMICĂ ȘI MODERNIZARE CLĂDIRI UNITĂȚI DE ÎNVĂȚĂMÂNT
SECUNDAR SUPERIOR - LICEUL CU PROGRAM SPORTIV ARAD,
STR. INDEPENDENȚEI, NR.3"**

Beneficiar: MUNICIPIUL ARAD

Privind obiectivul "REABILITARE TERMICĂ ȘI MODERNIZARE CLĂDIRI UNITĂȚI DE ÎNVĂȚĂMÂNT SECUNDAR SUPERIOR - LICEUL CU PROGRAM SPORTIV ARAD, STR, INDEPENDENȚEI NR.3" pentru documentatia tehnica faza PTh.+D.D.E., acesta corespunde raportului de expertiza tehnica din anul 2022 întocmita de ing. Ion A. DOGIOIU si prin urmare se insuseste de catre expertul tehnic (A1 si A2) documentatia tehnica nr. BHC001 avand ca proiectant general BE HOME CONCEPT S.R.L.

Documentatia faza PTh.+D.D.E. cu nr. BHC001 pentru "REABILITARE TERMICĂ ȘI MODERNIZARE CLĂDIRI UNITĂȚI DE ÎNVĂȚĂMÂNT SECUNDAR SUPERIOR - LICEUL CU PROGRAM SPORTIV ARAD, STR. INDEPENDENȚEI, NR.3", in STR. INDEPENDENȚEI, MUNICIPIUL ARAD, JUDETUL ARAD, intocmita de BE HOME CONCEPT S.R.L. proiectant general, trebuie insotita de acest document.

EXPERT TEHNIC

ATESTAT M.L.P.A.T. Seria C, nr.1522

ing. Apostol O. Zefir Ioan

Cerinta esentiala: rezistenta mecanica si stabilitate (A1 si A2)

Date de contact: 0749 974 444





EXPERTIZA TEHNICĂ DE STRUCTURĂ

**"REABILITARE TERMICĂ ȘI MODERNIZARE CLĂDIRI UNITĂȚI DE
ÎNVĂȚĂMÂNT SECUNDAR SUPERIOR - LICEUL CU PROGRAM
SPORTIV "ARAD, STR, INDEPENDENȚEI NR.3**

NR. PROIECT:

1479/2/2022



CUPRINS

"REABILITARE TERMICĂ SI MODERNIZARE CLĂDIRI UNITĂȚI DE ÎNVĂȚĂMÂNT SECUNDAR SUPERIOR - LICEUL CU PROGRAM SPORTIV "ARAD, STR. INDEPENDENȚEI NR.3	1
1 INTRODUCERE. SCOPUL EXPERTIZEI. ISTORIC.	3
2 DATELE CE AU STAT LA BAZA EXPERTIZEI TEHNICE	5
3 CONDIȚII DE AMPLASAMENT	6
3.1 CONDIȚII SEISMICE	6
3.1.1 CONDIȚII SEISMICE ASOCIATE EVALUĂRII CONSTRUCȚIILOR EXISTENTE	6
3.1.2 CONDIȚII SEISMICE ASOCIATE REALIZĂRII CONSTRUCȚIILOR NOI	7
3.2 CONDIȚII CLIMATICE	8
3.3 CONDIȚII GEOTEHNICE	9
4 CLASA DE IMPORTANTĂ A CONSTRUCȚIEI	9
5 DESCRIEREA CONSTRUCȚIILOR EXISTENTE	9
5.1 DESCRIEREA CONSTRUCȚIEI DIN PUNCT DE VEDERE ARHITECTURAL	9
5.2 SISTEMUL STRUCTURAL AL CONSTRUCȚIEI EXISTENTE	10
5.2.1 SUPRASTRUCTURA	10
5.2.2 INFRASTRUCTURA	10
6 STADIUL ACTUAL ȘI DEGRADĂRILE CONSTRUCȚIEI EXISTENTE	10
6.1 DESCRIEREA STĂRII CONSTRUCȚIEI LA DATA EVALUĂRII	10
6.2 AVARII ÎN URMA SEISMELOR SAU A ALTOR EVENIMENTE	11
6.3 INTERVENȚII ASUPRA IMOBILULUI PE DURATA EXISTENȚEI	12
6.4 STAREA TEHNICĂ A ELEMENTELOR DE CONSTRUCȚIE	12
6.5 APRECIERI ASUPRA NIVELULUI DE CONFORT ȘI UZURĂ A IMOBILULUI	12
7 PRECIZAREA CERINTELOR DE TEMĂ	13
8 EVALUAREA CALITATIVĂ A CONSTRUCȚIEI EXISTENTE	13
8.1.1 LISTA DE CONDIȚII ȘI DETERMINAREA GRADULUI DE ALCĂȚUIRE SEISMICĂ – R1	13
8.1.2 STAREA DE DEGRADARE A ELEMENTELOR STRUCTURALE ȘI DETERMINAREA GRADULUI DE AFECTARE STRUCTURALĂ R2	16
9 EXPERTIZA TEHNICĂ PENTRU REABILITAREA TERMICĂ A CLĂDIRILOR	16
10 ÎNCADRAREA ÎN CLASA DE RISC SEISMIC A CONSTRUCȚIEI EXISTENTE	18
11 MENȚIUNI	19

11.1	MENTIUNI CU CARACTER SPECIAL	19
11.1.1	REFERITOR LA EVENTUALITATEA CONSTRUIRII UNUI NOU CORP DE SCARĂ ADICENT CONSTRUCȚIEI EXISTENTE	19
11.1.2	LUCRĂRI CONEXE DE REALIZARE COMPARTIMENTĂRI NOI	20
11.1.3	ÎNCHIDEREA ȘI/SAU DESCHIDEREA UNOR GOLURI DE UȘI SAU LĂRGIRI ALE UNOR GOLURI DE UȘI.	20
11.1.4	REFERITOR LA REALIZAREA REPARAȚIILOR PENTRU ELEMENTE DE BETON	20
11.1.5	LUCRĂRI DE TERMOIZOLARE	21
11.1.6	CONSTRUCȚII NOI SECUNDARE DE COMPENSARE COTĂ NIVEL	21
11.2	MENTIUNI CU CARACTER GENERAL	21
11.3	MENTIUNI PRIVIND PROTECȚIA MUNCII	22
12	CONCLUZII	23

ANSAMBLULUI DE CLĂDIRI APARTINÂND LICEUL CU PROGRAM SPORTIV "ARAD, STR. INDEPENDENȚEI NR.3 A SUPTAT SOLICITĂRILE A CEL PUTIN PATRU CUTREMURE IMPORTANTE, FĂRĂ AVARII MAJORE, ÎNSĂ SOLICITĂRILE CICLICE DATORATE ACȚIUNILOR SEISMICE, AU PRODUS LOCAL DEGRADĂRI ȘI AU DECLANȘAT PROCESE DE MICROFISURARE CE POT FI CU GREU CUANTIFICATE, DATORITĂ STRATURILOR DE FINISAJE EXISTENTE.

23

1 INTRODUCERE. SCOPUL EXPERTIZEI. ISTORIC.

Proiectul la care se referă prezenta documentație are ca scop analizarea și (eventual) propunerea soluțiilor de intervenție asupra imobilului de pe amplasamentul situat la adresa strada Independenței, nr. 3, municipiul Arad, jud. Arad pentru care se doresc lucrări de creștere a eficienței energetice și modernizare conform temei de arhitectură.

Proiectul este în fază de D.A.L.I. Expertiza tehnică va stabili starea tehnică actuală urmând ca mai apoi să analizeze situația tehnică a construcției în scenariul în care se vor face intervenții cerute prin tema arhitecturală.

Expertiza tehnică a unei construcții este o activitate complexă, care are drept scop evaluarea stării tehnice a acesteia și formularea, în cadrul raportului de expertiză, de concluzii și recomandări referitoare la condiții, limitări, măsuri și/sau soluții de intervenție care se impun pentru asigurarea nivelurilor minime de calitate privind cerințele fundamentale aplicabile, în funcție de categoria de importanță a construcției. În ceea ce privește riscul la acțiunea cutremurului, evaluarea seismică a clădirilor existente se efectuează pe baza prevederilor reglementării tehnice P100-3/2019.

Pe parcursul existenței construcțiilor, pot apărea situații în care proprietarii acestora solicită diverse modificări, care pot avea efecte asupra structurii de rezistență și/sau componentelor sale nestructurale, precum : re compartimentări, schimbări de destinație, montare de echipamente, panouri publicitare sau antene, reabilitări termice, etc. În acest caz, pentru situațiile de vulnerabilitate generate de alte riscuri decât acțiunea cutremurului, se va utiliza îndrumătorul C254/2017 care prezintă cazuri

particulare de expertizare tehnică în care expertul tehnic atestat apreciază documentat, pe bază de constatări, investigații și analize calitative/cantitative specifice, că nu este necesară evaluarea seismică a clădirii.

În cazul de față se propun lucrări de creștere a eficienței energetice ce constau în:

- ✦ Refacere finisaje interioare pentru spațiile afectate de intervenția pentru lucrările de reabilitare;
- ✦ Refacere grupuri sanitare -finisaje și instalații, dacă este cazul;
- ✦ Refacere instalație electrică interioară;
- ✦ Refacere instalație termică interioară și a rețelelor exterioare între centrala termică și corpurile de clădiri;
- ✦ montare glafuri interioare și exterioare ferestre;
- ✦ înlocuirea ușilor interioare din lemn care sunt degradate;
- ✦ reabilitare pardoseli, unde este cazul;
- ✦ reabilitare șarpantă și înlocuire învelitoare la corpul C2 și C4;
- ✦ realizare trotuar de protecție clădiri și rampă pentru acces persoane cu handicap;
- ✦ realizare circuite evacuare conform Normelor PSI. Se va acorda atenție pentru sensurile de deschidere a ușilor, număr căi evacuare, necesar centrală PSI, pentru toate clădirile, etc.;

Din cele de mai sus se observă că toate lucrările propuse au efecte doar asupra elementelor nestructurale ale construcției existente, fapt care conduce la necesitatea utilizării îndrumătorului C254/2017 pentru acest caz. Se vor utiliza:

- Capitolul 3.4. (Reabilitarea termică a clădirilor) – pentru lucrările asociate termoizolării construcției.

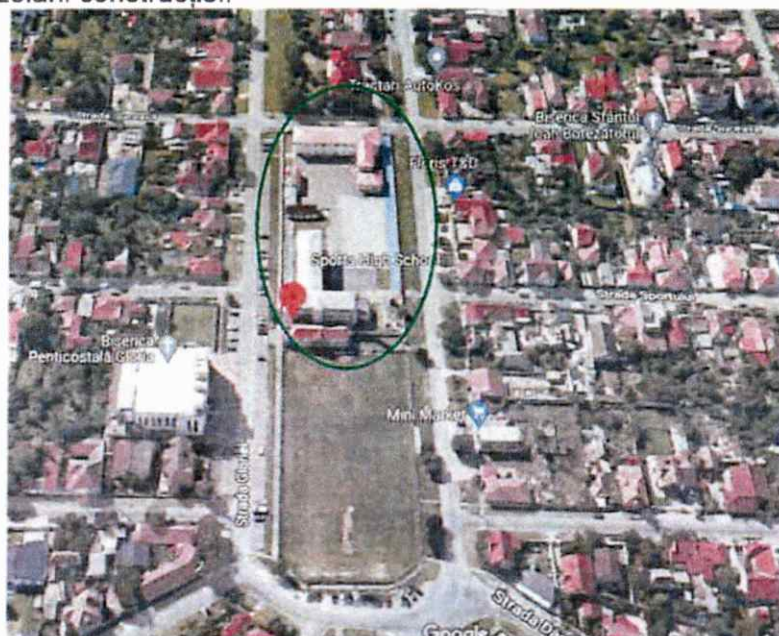


Figura 1: Plan situație cu identificarea corpului

- TITLUL OBIECTIVULUI DE INVESTITII

"Reabilitare termică și modernizare clădiri unități de învățământ secundar superior - Liceul cu Program Sportiv "Arad, str, Independenței nr.3

- AMPLASAMENTUL
- Str. Independenței nr.3, municipiul Arad, jud. Arad
- BENEFICIARUL INVESTITIEI

MUNICIPIUL ARAD

- PROIECTANT GENERAL

S.C. PROIECT AIC S.R.L.

Construcțiile aflate pe teren, se încadrează în categoria construcțiilor cu caracter civil, în care se desfășoară activități de învățământ și intabulare drept de PROPRIETATE DOMENIU PUBLIC, dobândit prin Convenție, cota actuală 1/1 ;

Intabulare drept de administrare LICEUL CU PROGRAM SPORTIV ARAD;

Suprafața de teren, conform CF nr. 307419 ARAD - S=5.755 mp. .

Corpurile analizate

❖ Liceul cu Program Sportiv funcționează în trei corpuri de clădiri, care au destinația de școală, amplasate în aceeași locație - str. Independenței nr.3 situat în Arad, cartierul Bujac.

❖ **Corpul C2 - clădirea ce deservește învățământul primar și gimnazial, are un regim de înălțime P+1E, cu o suprafață construită $S_c = 690$ mp și $S_d = 1.429$ mp. Clădirea a fost reabilitată în urmă cu 10 ani, dar fără a fi reabilitată termic. În prezent se constată unele degradări în special la finisajele interioare.**

❖ **Corpul C1 - clădirea principală a școlii are un regim de înălțime S+P+2E și este destinată învățământului liceal. Alipit de corpul C1 este centrala termică cu regim de înălțime - parter, notată pe planul de situație C4. Suprafața totală construită a celor două corpuri (C1+C4) este de: $S_c=685$ mp și $S_d=1.583$ mp.**

❖ Corpul 1 are structură de rezistență din fundații de beton, închideri exterioare din zidărie portantă, acoperișul este de tip șarpantă de lemn cu învelitoare din tablă. De-a lungul timpului clădirea a fost modernizată în interior și exterior, în sensul că s-au reabilitat parțial unele săli de clasă, holurile și grupurile sanitare care necesită din nou reabilitare. Tâmplăria exterioară a fost schemată din tâmplărie din lemn cu tâmplărie PVC, tâmplăria interioară (ușile de la sălile de clasă) este din lemn și este degradată. Instalația termică interioară funcționează pe gaz cu centrală termică proprie, dar trebuie schimbată distribuția de la parter. Clădirea nu este accesibilizată pentru persoane cu handicap. Acoperișul este cu învelitoare din tablă, fără pod circulabil, ceea ce face imposibil accesul pentru întreținere.

❖ Corpul C3 este o clădire ce a avut destinația de sală de sport, deși dimensiunile sunt reduse pentru o asemenea funcțiune. Suprafața construită $S_c = 216$ mp, cu regim de înălțime parter. Clădirea este degradată, dar poate fi reabilitată pentru utilizare de către clasele primare.

Conform Certificatului de urbanism Nr.1608/ 13.08.2021, folosința actuală a terenului este de teren curți construcții.

Nord – strada Independenței.;

Sud – Cad:349228/ parcare;

Est – Strada Suceava;

Vest – Cad:359743.

Accesul auto în incinta se realizează din strada Independenței.

2 DATELE CE AU STAT LA BAZA EXPERTIZEI TEHNICE

Pentru întocmirea prezentei documentații, au fost puse la dispoziție de către beneficiar următoarele:

- Relevu de arhitectură- Proiectantul General ;
- Temă de arhitectură privind propunerea- Proiectantul General
- CU nr.1608/ 13.08.2021

Suplimentar, s-au considerat în analiza imobilului și:

- Inspecție vizuală în amplasament, la exteriorul și la interiorul imobilului expertizat;
- Relevu foto realizat în amplasament.

Prezenta documentație a avut în vedere următoarele reglementări legislative și tehnice, lista nefiind limitativă:

- P 100 – 1 / 2013 Cod de proiectare seismică pentru clădiri – Partea a I-a – Prevederi de proiectare pentru clădiri
- P 100 – 3 / 2019 Cod de proiectare seismică – Partea a III-a – Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente.
- C 254/2017 îndrumător privind cazuri particulare de expertizare tehnică a clădirilor pentru cerința fundamentală „rezistență mecanică și stabilitate”
- SR EN 1990:2004/NA:2006 Eurocod: Bazele proiectării structurilor. Anexa națională interpretat împreună cu CR 0 / 2012 Bazele proiectării structurilor în construcții - Clasificarea și gruparea acțiunilor.
- SR EN 1991-1-1:2004/NA:2006 Eurocod 1: Acțiuni asupra construcțiilor. Greutăți specifice, greutăți proprii, încărcări din exploatare pentru construcții. Anexa națională.
- SR EN 1991-1-3:2005/NA:2006 Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Încărcări date de zăpadă. Anexa națională interpretat CR 1–1–3/2012 Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor.
- SR EN 1991-1-4:2006/NB:2007 Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Încărcări date de vânt. Anexa națională interpretat CR 1–1–4 / 2012 Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor.
- P 130 / 1999 Normativ pentru urmărirea comportării în timp a construcțiilor.
- CR 6 / 2013 Cod de proiectare pentru structuri din zidărie
- NP 112/2014 Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă aprobat cu Od. MTCT nr. 275/23.02.2005
- Legea nr. 10 / 1995 privind calitatea în construcții republicată
- HG. nr. 766 / 1997 Reglementări privitoare la asigurarea calității construcțiilor și urmărirea comportării în exploatare a acestora împreună cu completările și modificările din H.G. nr. 675 / 03.07.2002
- Legea nr. 50 / 1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții republicată
- OG. nr. 20 / 1994 Măsuri pt. Reducerea riscului seismic al construcțiilor existente republicată prin Legea nr. 195 / 2007, modificată și completată cu OG. nr. 62 / 2003 și cu OG. nr. 14 / 2006
- HG. nr. 925 / 1995 Regulament de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a execuției lucrărilor și a construcțiilor.

3 CONDIȚII DE AMPLASAMENT

3.1 CONDIȚII SEISMICE

3.1.1 Condiții seismice asociate evaluării construcțiilor existente

Conform cap. 3 al P100-3/2019 în cazul clădirilor existente este permisă asigurarea cerințelor fundamentale definite în P100-1 pentru mișcări seismice mai reduse decât cele considerate la proiectarea clădirilor noi, corespunzătoare unor probabilități mai mari de depășire în 50 de ani decât cutremurul de proiectare. Astfel, în prezenta expertiză se va utiliza probabilitatea de 40% de depășire a valorii de vârf a accelerației terenului în 50 de ani, ce corespunde unui interval mediu de recurență de 100 de ani (IMR 100ani). Valoarea asociată IMR 100 ani se obține plecând de la valoarea IMR 225 ani (vezi P1001/2013) prin amendare cu 20%.

Conform hărților de zonare seismică (P100/1-2013), imobilul este situat într-o zonă ce corespunde unei accelerații la nivelul terenului de $ag=0.20g$, cu o perioadă de colț a spectrului seismic $T_c=0,7$ sec, pentru un seism cu perioada medie de revenire de 100 ani, care este cutremurul ce este luat în considerare la Stare Limită Ultimă (SLU). Coeficientul de amplificare dinamică este, conform cu normativul P100/1-2013, $\beta_o=2.5$, pentru intervalul TB-TC.

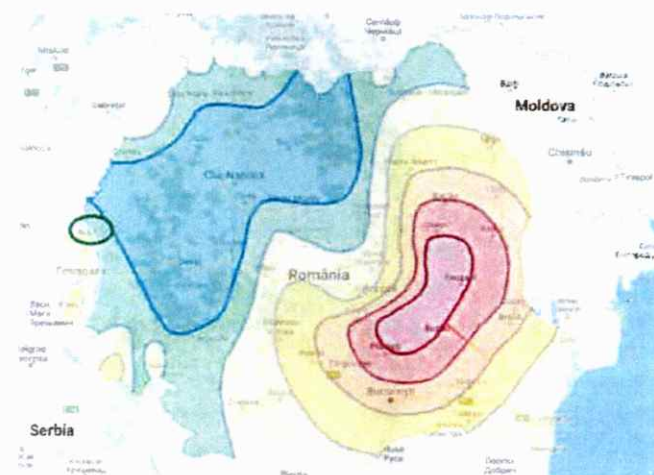


Figura 2: Zonarea teritoriul României în termeni de valori de vârf ale accelerației terenului de proiectare a_g pentru cutremure având intervalul mediu de recurență IMR= 225 ani conform codului P100-1/2013

3.1.2 Condiții seismice asociate realizării construcțiilor noi

Conform hărților de zonare seismică (P100/1-2013), imobilul este situat într-o zonă ce corespunde unei accelerații la nivelul terenului de $a_g=0.20g$, cu o perioadă de colț a spectrului seismic $T_c=0,7$ sec, pentru un seism cu perioada medie de revenire de 225 ani, care este cutremurul ce este luat în considerare la Stare Limită Ultimă (SLU). Coeficientul de amplificare dinamică este, conform cu normativul P100/1-2013, $\beta_0=2.50$, pentru intervalul TB-TC.

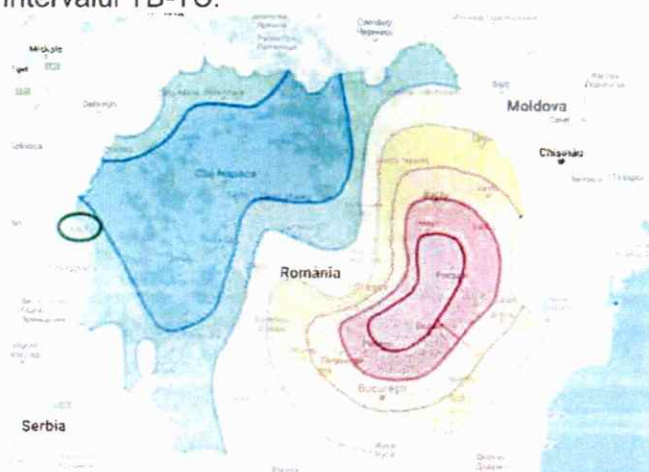


Figura 3: Zonarea teritoriul României în termeni de valori de vârf ale accelerației terenului de proiectare a_g pentru cutremure având intervalul mediu de recurență IMR= 225 ani conform codului P100-2013

Din punct de vedere al încărcărilor din zăpadă, conform CR 1-1-3/2012, amplasamentul corespunde unei valori caracteristice a încărcării din zăpadă pe sol $s_k=1,5 \text{ kN/m}^2$ având interval mediu de recurență de 50 ani.

3.3 CONDIȚII GEOTEHNICE

Atasat la documentație.

4 CLASA DE IMPORTANȚĂ A CONSTRUCȚIEI

Clasa de importanță - expunere	γ_i
Clasa 1. Clădiri cu funcțiuni esențiale, a căror integritate pe durata cutremurelor este vitală pentru protecția civilă: stațiile de pompieri și sediile poliției; spitale și alte construcții aferente serviciilor sanitare care sunt dotate cu secții de chirurgie și de urgență; clădirile instituțiilor cu responsabilitate în gestionarea situațiilor de urgență, în apărarea și securitatea națională; stațiile de producere și distribuție a energiei și/sau care asigură servicii esențiale pentru celelalte categorii de clădiri menționate aici; garajele de vehicule ale serviciilor de urgență de diferite categorii; rezervoare de apă și stații de pompare esențiale pentru situații de urgență; clădiri care conțin gaze toxice, explozivi și alte substanțe periculoase.	1.4
Clasa 2. Clădiri a căror rezistență seismică este importantă sub aspectul consecințelor asociate cu prăbușirea sau avariarea gravă: • clădiri de locuit și publice având peste 400 persoane în aria totală expusă • spitale, altele decât cele din clasa I, și instituții medicale cu o capacitate de peste 150 persoane în aria totală expusă • penitenciare • aziluri de bătrâni, creșe • școli cu diferite grade, cu o capacitate de peste 200 de persoane în aria totală expusă • auditorii, săli de conferințe, de spectacole cu capacități de peste 200 de persoane • clădirile din patrimoniul național, muzee etc.	1.2
Clasa 3. Clădiri de tip curent, care nu aparțin celorlalte categorii	1.0
Clasa 4. Clădiri de mică importanță pentru siguranța publică, cu grad redus de ocupare și/sau de mică importanță economică, construcții agricole, locuințe unifamiliale.	0.8

CLĂDIREA ANALIZATĂ SE ÎNCADREAZĂ ÎN CLASA 2 DE IMPORTANȚĂ – EXPUNERE ceea ce conduce la un coeficient de importanță $\gamma_i=1.2$.

5 DESCRIEREA CONSTRUCȚIILOR EXISTENTE

5.1 DESCRIEREA CONSTRUCȚIEI DIN PUNCT DE VEDERE ARHITECTURAL

❖ Liceul cu Program Sportiv funcționează în trei corpuri de clădiri, care au destinația de școală, amplasate în aceeași locație - str. Independenței nr.3 situat în Arad, cartierul Bujac.

❖ Corpul C2 - clădirea ce deservește învățământul primar și gimnazial, are un regim de înălțime P+1E, cu o suprafață construită $S_c = 690 \text{ mp}$ și $S_d = 1.429 \text{ mp}$. Clădirea a fost reabilitată în urmă cu 10 ani, dar fără a fi reabilitată termic. În prezent se constată unele degradări în special la finisajele interioare.

❖ Corpul C1 - clădirea principală a școlii ($S_c = 609 \text{ mp}$ și $S_d = 1.707 \text{ mp}$) are un regim de înălțime P+2E și este destinată învățământului liceal. Alipit de corpul C1 este centrala termică cu regim de înălțime – parter, $S_c/S_d = 76 \text{ mp}$, notată pe planul de situație C4. Suprafața totală construită a celor două corpuri (C1+C4) este de: $S_c=685 \text{ mp}$ și $S_d=1.583 \text{ mp}$.

❖ Corpul 1 are structură de rezistență din fundații de beton, închideri exterioare din zidărie portantă, acoperișul este de tip șarpantă de lemn cu învelitoare din tablă. De-a lungul timpului clădirea a fost modernizată în interior și exterior, în sensul că s-au reabilitat parțial unele săli de clasă, holurile și grupurile sanitare care necesită din nou reabilitare. Tâmplăria exterioară a fost schimbată

din tâmplărie din lemn cu tâmplărie PVC, tâmplăria interioară (ușile de la sălile de clasă) este din lemn și este degradată. Instalația termică interioară funcționează pe gaz cu centrală termică proprie, dar trebuie schimbată distribuția de la parter. Clădirea nu este accesibilizată pentru persoane cu handicap. Acoperișul este cu învelitoare din tablă, fără pod circulabil, ceea ce face imposibil accesul pentru întreținere.

❖ Corpul C3 este o clădire ce a avut destinația de sală de sport, deși dimensiunile sunt reduse pentru o asemenea funcțiune. Suprafața construită $S_c = 216 \text{ mp}$, cu regim de înălțime parter. Clădirea este degradată, dar poate fi reabilitată pentru utilizare de către clasele primare.

Conform Certificatului de urbanism Nr.1608/ 18.08.2021, folosința actuală a terenului este de teren curti construcții.

Nord – strada Independenței;

Sud – Cad:349228/ parcare;

Est – Strada Suceava;

Vest – Cad:359743.

Accesul auto în incinta se realizează din strada Independenței

5.2 SISTEMUL STRUCTURAL AL CONSTRUCȚIEI EXISTENTE

Sistemul structural a putut fi dedus din sondajele de inspecție în teren limitate. Pe alocuri au fost făcute mai multe presupuneri în ceea ce privește conformarea și alcătuirea structurii de rezistență, bazate pe prescripțiile în vigoare la acea vreme, precum și pe practicile și materialele utilizate la execuția clădirilor în perioada anilor 1960.

Construcția este realizată în anul 1960, an în care nu existau norme seismice în România. Prima normă seismică apărând în anul 1963 (P13-63).

5.2.1 Suprastructura

❖ Închideri exterioare din zidărie portantă, acoperișul este de tip șarpantă de lemn cu învelitoare din tablă. De-a lungul timpului clădirea a fost modernizată în interior și exterior, în sensul că s-au reabilitat parțial unele săli de clasă, holurile și grupurile sanitare care necesită din nou reabilitare. Tâmplăria exterioară a fost schimbată din tâmplărie din lemn cu tâmplărie PVC, tâmplăria interioară (ușile de la sălile de clasă) este din lemn și este degradată. Instalația termică interioară funcționează pe gaz cu centrală termică proprie, dar trebuie schimbată distribuția de la parter. Clădirea nu este accesibilizată pentru persoane cu handicap.

❖ Acoperișul este cu învelitoare din tablă, fără pod circulabil, ceea ce face imposibil accesul pentru întreținere.

5.2.2 Infrastructura

Corpul 2 are structură de rezistență din fundații de beton, placa la sol din beton

6 STADIUL ACTUAL ȘI DEGRADĂRILE CONSTRUCȚIEI EXISTENTE

Ținând cont de perioada în care a fost realizată structura este clar că aceasta a fost supusă acțiunii mai multor seisme semnificative din secolul trecut, vorbim aici de cele din anii 1977, 1986 și 1990.

Imobilul nu a suferit intervenții de consolidare a structurii de rezistență

Clădirea nu se află pe lista monumentelor istorice sau de arhitectură și nici în zona de protecție a monumentelor istorice sau de arhitectură.

6.1 DESCRIEREA STĂRII CONSTRUCȚIEI LA DATA EVALUĂRII

În momentul relevării s-a constatat:

- Fisuri slabe ale pardoselii parterului

- Degradări ale trotuarului la interfața cu construcția existentă ca urmare a tasării în timp a construcției
- Degradări slabe ale rosturilor dintre substructurile ce compun construcția ca ansamblu

Clădirea a fost solicitată de o serie de seisme de origine vrânceană.

Activitatea seismică de pe teritoriul țării noastre este dominată de cutremure de adâncime intermediară (subcrustale cu adâncimi între 60-170 km) din zona Vrancea. Această zonă constituie o sursă activă și persistentă de cutremure. Cele mai importante seisme (magnitudine peste 6) din ultimii 200 ani au fost conform prof. dr. ing. Dan Lungu din lucrarea "Hazardul seismic din sursa Vrancea" cele din:

- a. 26.10.1802 $M = 7.7$ (estimare dată de Mârza – 1995),
- b. 23.01.1838 $M = 6.7$,
- c. 06.10.1908 $M = 6.5$,
- d. 10.11.1940 $M = 7.4$ (7.5 estimare dată de Mârza – 1995),
- e. 07.09.1945 $M = 6.5$
- f. 04.03.1977 $M = 7.2$,**
- g. 31.08.1986 $M = 7.0$,**
- h. 30.05.1990 $M = 6.7$**
- i. 31.05.1990 $M = 6.1$**

Construcția analizată fost, deci, supusă acțiunii a cel puțin 4 cutremure majore: **f) ... i)** – din lista de evenimente seismice de mai sus, la care se adaugă cutremurele de mai mica magnitudine pe parcursul existenței construcției.

Magnitudinea (M) este definită în conformitate cu Ch. Richter ca măsura obiectivă a energiei totale a cutremurului eliberată la focar (focarul este definit ca locul de origine a alunecării sau fracturării blocurilor).

Intensitatea seismică (I) este un parametru calitativ ce ține seama de complexitatea fenomenului seismic, atât ca mișcare a terenului cât și a efectului asupra oamenilor, animalelor și construcțiilor (MSK).

Principalul focar este zona Vrancea care se află la confluența și sub influența subplăcii panonice (la vest), a plăcii eurasiatice (la nord est) și a subplăcii moesice (la sud est). Prima zonare a teritoriului României se face în 1942 în cadrul "Instrucțiunilor Ministerului Lucrărilor Publice", iar prima hartă cu izoseiste se legitimează în anul 1952 (STAS 2923).

Primul normativ referitor la proiectarea clădirilor în regiuni seismice a apărut în 1963 "Normativ condiționat pentru proiectarea construcțiilor civile și industriale din regiuni seismice" indicativ P13. Scara intensităților seismice MSK 64 era definită prin STAS 3684, în cadrul căruia gradele de intensitate seismică se stabileau pe baza efectelor acțiunii mișcărilor seismice asupra oamenilor și mediului înconjurător, asupra clădirilor și asupra scoarței terestre. (trecerea de la scara MSK 64 la alte scări de intensități se explică în anexa 3).

Scara de magnitudini utilizată în cataloagele Radu, Constantinescu și Mârza era scara Gutenberg-Richter.

Mai nou scara de magnitudini promovată ca cerință de sistematizare de Programul Global de Evaluare a Hazardului Seismic în Europa (GSHAP) este scara magnitudinilor moment.

În cadrul normativului P13/1963 unul din parametrii, respectiv coeficientul $\beta(T)$, care caracterizează compoziția spectrală a mișcării terenului corespundea efectelor date de cutremurele de suprafață, concept înfirmat de cutremurele având sursa Vrancea.

6.2 AVARII ÎN URMA SEISMELOR SAU A ALTOR EVENIMENTE

Nu se cunosc informații despre avarii produse de cutremurele la care a fost supusă clădirea, dintre care cel mai important a fost cel din 1977. Din informațiile prezentate

de proprietariul actual al imobilului, clădirea nu a suferit intervenții la structură după seismele încasate.

La interior nu s-au putut observa avarii structurale datorită finisajului interior întreținut.

6.3 INTERVENȚII ASUPRA IMOBILULUI PE DURATA EXISTENȚEI

Interioarele au fost întreținute prin reparații curente iar după ultimul cutremur din 1990 fisurile au fost probabil, reparate prin chituire.

6.4 STAREA TEHNICĂ A ELEMENTELOR DE CONSTRUCȚIE

La data evaluării, starea tehnică a elementelor de construcție este următoarea :

Fundații

Fundațiile nu sunt vizibile.

S-au identificat mici degradări asociate infiltrațiilor de apă la nivelul soclurilor și s-au identificat fisuri slabe asociate tasărilor diferențiate datorate situațiilor de cutremur. Acest fapt confirmă ideea că terenul de sub fundații este consolidat iar fundațiile s-au comportat bine în "laboratorul natural" al cutremurelor încasate.

Planșee

Planșeele realizate din beton armat monolit și au avut un comportament foarte bun de-a lungul timpului, grinzile gravitaționale aflându-se imediat mai jos. După aspect și duritate betonul acestora poate suporta în continuare încărcările gravitaționale fără a fi necesare intervenții de consolidare.

Pereți nestructurali

Nu s-au observat degradări semnificative asociate compatibilității acestora cu deplasările. Acest lucru indică faptul că structura este foarte rigidă ceea ce implică deplasări laterale mici în caz de cutremur.

Scări

Scara interioară nu prezintă degradări la nivel structural ci la nivel de finisaj

Starea anvelopei

Pereții nestructurali exteriori se prezintă în stare relativ bună.

Învelitoarea

❖ Acoperișul este cu învelitoare din tablă, fără pod circulabil, ceea ce face imposibil accesul pentru întreținere.

6.5 APRECIERI ASUPRA NIVELULUI DE CONFORT ȘI UZURĂ A IMOBILULUI

Ținând cont că imobilul a fost dat în folosință începând cu anii 1965 este normal ca structura, finisajele și instalațiile să prezinte un anumit grad de uzură corespunzător vechimii acestora.

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 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.

La data efectuării inspecției nu sunt vizibile fenomene de uzură în timp a componentelor structurale.

7 PRECIZAREA CERINTELOR DE TEMĂ

Urmărind partiurile de arhitectură se poate observa că regimul de înălțime al construcțiilor nu se schimbă.

Se propun lucrări de reabilitare termică și lucrări de reconfigurare a zonei de acces în construcție prin acomodarea unei rampe ajutătoare pentru persoanele cu dizabilități.

8 EVALUAREA CALITATIVĂ A CONSTRUCȚIEI EXISTENTE

Evaluarea calitativă urmărește să stabilească măsura în care regulile de conformare generală a structurilor și de detaliere a elementelor structurale și nestructurale sunt respectate în construcțiile analizate. Natura deficiențelor de alcătuire și întinderea acestora reprezintă criterii esențiale pentru decizia de intervenție structurală și stabilirea soluțiilor de consolidare, dacă este cazul.

În cadrul evaluării calitative se vor analiza condițiile privind traseul încărcărilor, condițiile de asigurare a redundanței, condițiile privind configurarea clădirii cu evidențierea acolo unde este cazul a discontinuităților și neregularităților.

8.1.1 Lista de condiții și determinarea gradului de alcătuire seismică – R1

Evaluarea calitativă detaliată s-a făcut ținând seama de:

- principiile de alcătuire constructivă în comportarea seismică a clădirii din zidărie confinată;

- amploarea fenomenului de deteriorare din cauza cutremurului și/sau a altor acțiuni.

În cele de mai jos se va face o evaluare comună tuturor substructurilor în ceea ce privește indicatorul R1

Calculul indicatorului R1 pentru evaluare calitativă

Criteriu	Criteriul este îndeplinit	Criteriul nu este îndeplinit		
		Neîndeplinire minoră	Neîndeplinire moderată	Neîndeplinire majoră
1. Calitatea sistemului structural Criteriu orientativ punctaj maxim - prevederi CR6-2006 Punctaj maxim: 10 puncte	10	8 - 10	4 - 8	0 - 4
• Eficiența conlucrării spațiale a elementelor structurii - legături între pereți ortogonali		8		
• Eficiența conlucrării spațiale a elementelor structurii - legături între pereți și planșeu		8		
• Existența ariilor de zidărie suficienta pe ambele direcții și aproximativ egale			7	
Punctaj realizat	7			
2. Calitatea zidăriei				

Punctaj maxim: 10 puncte	10	8 - 10	4 - 8	0 - 4
• Calitatea elementelor		8		
• Omogenitatea țeserii, regularitate rosturi, grad de umplere cu mortar		8		
• Existența unor zone slăbite, șlițuri/nișe	10			
Punctaj realizat	8			
3. Tipul planșeelor				
Punctaj maxim: 10 puncte	10	8 - 10	4 - 8	0 - 4
• Rigiditate planșee în plan orizontal			8	
• Eficiența legăturilor cu pereții (asigură compatibilitate deplasări, împiedică răsturnarea pereților)			8	
Punctaj realizat	8			
4. Configurația în plan				
punctaj maxim conf. P100-1/2006				
Punctaj maxim: 10 puncte	10	8 - 10	4 - 8	0 - 4
• Compactitate și simetrie exprimată prin raportul laturilor și dimensiunile retragerilor		9		
• existența sau absența bovind-urilor	10			
Punctaj realizat	9			
5. Configurația în elevație				
punctaj maxim conf. P100-1/2006				
Punctaj maxim: 10 puncte	10	8 - 10	4 - 8	0 - 4
• Uniformitate în elevație exprimată prin retrageri la niveluri succesive	10			
• Uniformitate în elevație exprimată prin existența de proeminente la ultimul nivel	10			
• Discontinuități pe verticală (goluri mai mari în etaj decât în parter)	10			
Punctaj realizat	10			

6. Distanța între pereți Criteriu orientativ punctaj maxim - prevederi CR6-2006 pentru sistem fagure Punctaj maxim: 10 puncte	10	8 - 10	4 - 8	0 - 4
• Distanța între pereți - conf. CR6 max 5m, celula max 25mp, H<3,20				4
Punctaj realizat	4			
7. Elemente care dau împingeri laterale Criteriu orientativ punctaj maxim - lipsa bolți, șarpante etc. Punctaj maxim: 10 puncte	10	8 - 10	4 - 8	0 - 4
• Existență arce, bolți cupole, șarpante și elemente care dau împingeri	10			
Punctaj realizat	10			
8. Tipul terenului de fundare punctaj maxim: teren normal, fundații continue b.a. Punctaj maxim: 10 puncte	10	8 - 10	4 - 8	0 - 4
• Natura terenului de fundare (normal/difil)		9		
• Capacitate fundații		8		
• Eforturi provenite din tasări diferențiale și din acțiunea seismului		8		
Punctaj realizat	8			
9. Interacțiuni cu clădiri adiacente punctaj maxim: clădire izolată Punctaj maxim: 10 puncte	10	8 - 10	4 - 8	0 - 4
• Risc de ciocnire cu clădiri alăturate			4	
• Înălțimile clădirilor vecine			4	
• Risc de cădere al unor componente ale clădirilor vecine			7	

Punctaj realizat	4			
10. Elemente nestructurale Criteriu orientativ punctaj maxim - lipsa elemente sau asigurarea stabilității lor conf. P100-1 Punctaj maxim: 10 puncte	10	8 - 10	4 - 8	0 - 4
• Existență elemente de zidărie majore (calcane, frontoane, timpane) sau placaje grele cu risc de prăbușire		9		
Punctaj realizat	9			
Punctaj total	77			

R1= 77 puncte

8.1.2 Starea de degradare a elementelor structurale și determinarea gradului de afectare structurală R2

În funcție de amploarea și distribuția nivelului de avariere pe întreaga construcție, punctajul detaliat pentru clădirea analizată, pentru diferitele categorii de avarii s-a stabilit conform tabelului D3 din P100/3-2019.

În cele de mai jos se va face o evaluare comună celor 3 substructuri în ceea ce privește indicatorul R2

Tabelul D.3 Calculul indicatorului R₂ pentru evaluare calitativă detaliată

Categorii avarii	Elemente verticale (A _v)			Elemente orizontale (A _h)		
	Suprafața afectată			Suprafața afectată		
	≤ 1/3	1/3-2/3	> 2/3	≤ 1/3	1/3-2/3	> 2/3
Nesemnificative	70	70	70	30	30	30
Moderate	65	60	50	25	20	15
Grave	50	45	35	20	15	10
Foarte grave	30	25	15	15	10	5

Indicatorul R2 care definește gradul de avariere seismică a clădirii se determină cu relația:

$$R2 = A_h + A_v = 25 + 50 = 75 \text{ puncte}$$

- elemente orizontale (include planșeele) : avarii moderate pe 30% din suprafață **A_h = 25 puncte**

- elemente verticale : avarii moderate pe 80% din suprafață **A_v = 50 puncte**

9 EXPERTIZA TEHNICĂ PENTRU REABILITAREA TERMICĂ A CLĂDIRILOR

În cazul reabilitării termice a clădirilor expertiza tehnică se efectuează în vederea realizării lucrării de intervenție la anvelopa clădirilor C1, C2, C3 și C4.

Se fac următoarele mențiuni:

- Este o clădire cu cel mult cinci niveluri supraterane însă nu a fost proiectată conform P100-81 și nu au fost efectuate lucrări de intervenție, astfel cum sunt reglementate de Legea nr.10/1995, ca să-i diminueze capacitatea de rezistență și stabilitate de ansamblu avută în vedere la proiectare
- Nu a fost încadrată anterior, prin expertiză tehnică, în clasa de risc seismic R_{s1} conform normativului P100-92, respectiv R_s I conform codului P100-3/2008, și nu au fost executate sau se află în curs de

execuție lucrări de intervenție pentru creșterea nivelului de siguranță la acțiuni seismice

- Construcția nu este clasată și nu se găsește în curs de clasare ca monument istoric

Având în vedere mențiunile de mai sus, conform C254 cap 3.4.1, expertizarea tehnică pentru cerința fundamentală "rezistență mecanică și stabilitate" se efectuează fără evaluarea seismică a clădirii existente.

Pentru expertizarea tehnică se va utiliza conținutul cadru al expertizei tehnice conform capitolului 3.4.2 al indicativului C254/2017:

a) Identificarea clădirii existente

Vezi cap.1 al prezentului document.

b) Definirea temei și scopul expertizei

Tema asociată prezentului capitol este reabilitarea termică a construcției

Scopul expertizei este de evaluare a condițiilor în care lucrările de anvelopare termică a clădirii se pot face cu respectarea reglementărilor și a legislației tehnice în vigoare

c) Identificarea amplasamentului prin : acțiunile relevante privind comportarea clădirii

Informațiile se găsesc în capitolul 3 al prezentului document.

d) Descrierea generală a clădirii pe baza datelor isorice, inspecției vizuale, analizării documentației tehnice de proiectare și execuție, precum și a reglementărilor tehnice aplicabile

Se menționează faptul că nu s-a dispus de documentație tehnică de proiectare și execuție asociată edificării.

Restul informațiilor sunt prevăzute în capitolele 5 și 6 ale prezentului document

e) Întocmirea releveului fotografic și descriptive al stării fizice a clădirii existente la data expertizării tehnice

Vezi releveu foto anexat prezentului document.

f) Prezentarea, după caz, a rezultatelor sondajelor sau investigațiilor efectuate privind produsele pentru construcții puse în opera

Vezi raport NDT nr.144/2019 anexat prezentului document

g) Descrierea lucrărilor de reparații/intervenții propuse pentru punerea în siguranță și asigurarea integrității elementelor de construcție cu rol structural/nestructural, care fac obiectul reabilitării termice a clădirii, cu considerarea încărcărilor suplimentare aferente, provenite din aplicarea măsurilor de izolare termică propuse

Termosistemul care formează închiderea clădirii, se acoperă cu plasă de pvc, fixată cu dibluri conexpand 6 bucăți la metru pătrat, peste care se tencuiește cu mortar decorativ, colorat conform specificațiilor din proiect.

Pentru lipirea plăcilor termoizolante se folosește adezivul de șpacu (mortar uscat, gata preparat în saci). Se toarnă conținutul sacului în apă curată și se amestecă cu mixerul până se obține o pastă omogenă; se lasă în repaus 5 minute pentru maturare, după care se mai amestecă lent încă minimum 2 minute. Prepararea se poate face și în betoniere, cu respectarea dozajului de apă și a timpilor de malaxare și maturare.

După o aranjare și apăsare corectă a plăcilor se obține o suprafață plană. În rosturile și spațiile libere dintre plăci nu se va aplica adezivul de șpacu pentru a nu forma punți termice. Plăcile izolante pentru glafuri, intradosuri și buiandrugi se aplică după montarea plăcilor de fațadă. Marginile plăcilor, care depășesc colțurile fațadei se vor tăia după minimum 24 ore de la lipire. Plăcile se așează cu rosturile țesute, obligatoriu, inclusiv la colțurile clădirii

Pentru asigurarea unei ancorări mecanice suplimentare, plăcile termoizolante se fixează cu dibluri de plastic tip IDK-T (6 dibluri/ placă) la 24 ore după lipirea plăcilor. La colțurile clădirii se vor adăuga minimum 2 dibluri pe placă, dispuse în

interiorul unei fâșii cu lățimea de maximum 40 cm de la muchie. Talerele diblurilor trebuie îngropate până la fața exterioară a plăcilor de polistiren iar diblurile se vor ancora minim 7cm în structura zidăriei și minim 5cm în structura de beton (conform GP123-2013). Adânciturile de la nivelul capetelor diblurilor se vor netezi cu adeziv pentru șpaclu cu minimum 12 ore înainte de șpacluarea plăcilor termoizolatoare.

h) Prezentarea rezultatelor evaluărilor calitative și cantitative efectuate în scopul fundamentării concluziilor și recomandărilor

Pentru evaluarea calitativă a construcției existente vezi capitolul 8 al prezentului document.

Evaluarea cantitativă nu este necesară însă orientativ se determină mai jos un indicator comun întregului ansamblu constructiv

fctd=	0,8 N/mm ²	ag=	0,2 g
τk=	0,1 N/mm ²	γl=	1,2
g_uni=	13 kN/m ²	β0=	2,5
τlim_b=	1,12 N/mm ²		
τlim_z=	0,1 N/mm ²		

(1,4xfctd)

Corp	Dimensiuni în plan		Nr. Niveluri	G	q	λ	Fb	Ax	Ay	τx	τy	Tip structură	τlim	R3	Clasa de risc
	L	B								= Fb/Ax	= Fb/Ay				
	(m)	(m)		(kN)			(kN)	(mp)	(mp)	(N/mm ²)	(N/mm ²)	Beton-b	(N/mm ²)		
												Zidarie-z			
2	690,0		3	26910	2	0,85	2744,82	39,075	44	0,070245	0,062382	z	0,1	1,423591	RS III
							4117,23	5	5	0,823446	0,823446	b	1,12	1,360138	RS III

i) Precizarea de măsuri generale și specifice de protecție pe perioada lucrărilor

Măsurile generale de protecție sunt cele cuprinse în legile aplicabile asociate măsurilor de protecție, vezi capitolul 11 al prezentului document.

j) Prezentarea de concluzii și recomandări cu privire la aspect precum : condiții și limitări impuse, măsuri și intervenții necesar a fi efectuate la nivelul elementelor de construcție și prinderilor/legăturilor acestora, care ulterior, după realizarea lucrărilor, se consemnează în cartea tehnică a construcției

Pentru eventuale lucrări de reparații la suprafața betonului se vor utiliza mortar de reparații betoane pe baza de ciment (ex : Sika MonoTop 612 sau similar) iar pentru repararea fisurilor se va utiliza rășina epoxidică bicomponentă (ex : Sikadur-52 Injection sau similar).

k) Lucrări conexe cerute pentru obținerea unor avize

Se vor modifica treptele de acces în clădire cu acomodarea unei rampe de acces persoane cu dizabilități

10 ÎNCADRAREA ÎN CLASA DE RISC SEISMIC A CONSTRUCȚIEI EXISTENTE

În prezentul capitol se va face o încadrare în clasa de risc seismic a construcției existente doar pe baza indicatorilor R1 și R2. Indicatorul R3 este destul de estimativ putând fi folosit doar ca o informație de plasare în domeniu.

Tabelul 10.1. 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

Conform tabelului 10.1. pentru o valoare a indicatorului R1 = 77 puncte, clădirea poate fi încadrată în clasa III-a de risc seismic.

Tabelul 10.2. 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

Conform tabelului 10.2. pentru o valoare a indicatorului $R2 = 75$, clădirea poate fi încadrată în clasa III-a de risc seismic.

Tabelul 10.3. 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

valoarea R3 minimă este 70% deci clădirea poate fi încadrată în clasa III-a de risc seismic.

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 alcătuirea construcției, comportarea în exploatare și la acțiuni seismice, cum sunt:

- regimul de înălțime: P+2/3E
- vechimea construcției (cca. 56 de ani);
- sistemul structural – cadre de beton armat contravantuite cu zidărie;
- conformarea structurală – gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire - $R1=77$;
- gradul de afectare structurală – $R2=75$;
- gradul de asigurare structurală seismică – $R3=70$
- starea elementelor nestructurale (corespunzătoare).

Din punct de vedere al riscului seismic, în sensul efectelor probabile ale unor cutremure, caracteristice amplasamentului, asupra construcției existente analizate în acest caz, expertul încadrează clădirea existentă (cuprinzând propunerile de arhitectură) în clasa de risc seismic R_s III, ce corespunde construcțiilor susceptibile de avariere moderată la acțiunea cutremurului de proiectare corespunzător Stării Limită Ultime, care poate pune în pericol siguranța utilizatorilor.

11 MENȚIUNI

În cadrul prezentului capitol se vor face o serie de mențiuni care au diferite aspecte. Se vor relua mențiunile expertului tehnic de pe parcursul expertizei și se vor completa cu mențiuni ce țin de aspecte generale.

Prevederile prezentului capitol sunt legate de concluziile și recomandările capitolului 9 al prezentului document.

11.1 MENȚIUNI CU CARACTER SPECIAL

În cele de mai jos, expertul tehnic indică o serie de măsuri suplimentare ce trebuiesc văzute ca lucrări necesar a fi implementate în proiectul de execuție. Prezentele măsuri se adaugă celor asociate consolidării structurale (dacă acestea există) și, împreună cu acestea, definesc anvergura lucrărilor de intervenție.

11.1.1 Referitor la eventualitatea construirii unui nou corp de scară adiacent construcției existente

La nivelul fundațiilor, noile fundații de beton armat nu se vor conecta cu fundațiile existente. În acest fel, nu apar influențe negative asupra fundațiilor existente.

La nivelul suprastructurii, realizarea rostului de 10cm liber între construcții asigură necoliziunea construcțiilor în cazul unui eveniment seismic.

Modul de fundare al noii construcții de scară va fi tip direct prin intermediul **fundațiilor izolate amplasate la o cotă de fundare egală cu cota de fundare a fundațiilor existente adiacente**. Se interzice coborârea cotei de fundare a noii construcții propuse, sub cota de fundare a fundațiilor existente și se interzice urcarea cotei de fundare a noii construcții propuse mai sus decât a construcției existente.

La momentul realizării săpăturii constructorul se va îngriji să afle despre prezența unor eventuale rețele sau trasee edilitare care trebuiesc închise sau deviate.

11.1.2 Lucrări conexe de realizare compartimentări noi

- Noile compartimentări netructurale se vor realiza din pereți ușori care pot prelua fără degradări excesive deformațiile laterale ale structurii în caz de cutremur
- Noile compartimentări se vor realiza cu respectarea prevederilor cap. 10 al P100-1/2013

11.1.3 Închiderea și/sau deschiderea unor goluri de uși sau lărgiri ale unor goluri de uși.

Aceste lucrări se vor face doar după consultarea expertului tehnic și analizarea influenței acestora asupra structurii de rezistență.

11.1.4 Referitor la realizarea reparațiilor pentru elemente de beton

Lucrările de reparație prezentate în continuare preced, după caz, toate categoriile de lucrări de consolidare și/sau termoizolare

Reparațiile pot avea două aspecte: reparații de suprafață și reparații fisuri

Pentru reparații de suprafața a elementelor de beton se va utiliza mortar de reparații betoane pe baza de ciment (ex : Sika MonoTop 612 sau similar) iar pentru repararea fisurilor se va utiliza rasina epoxidica bicomponeta (ex : Sikadur-52 Injection sau similar). **Se vor realiza obligatoriu reparații ale suprafețelor de beton din subsol cu reînglobarea armăturilor (acolo unde este cazul). Se vor folosi produse care prin agrementele tehnice prevăd că sunt utilizabile pentru zone cu umiditate ridicată asociată subsolurilor (clasa de expunere XC2).**

Toate reparațiile asociate elementelor de beton se vor realiza cu respectarea Indicativului C149-1987 și a specificațiilor tehnice de produs.

Pentru zidărie se pun în discuție reparații ale fisurilor. Se tratează prin injectare fisurile cu deschideri mai mare de 2mm astfel:

- a. Se deschid fisurile prin șanfrenare, ca și în cazul reparării prin chituire, dar cu o adâncime de circa 5 cm;
- b. Se fac găuri pe traseul fisurii, de 15-20cm adâncime, cu diametrul egal cu cel al ștuțurilor de injectare, la distanțe de circa 30-50cm;
- c. Se montează ștuțuri din plastic în găurile forate și se chituiește fisura cu mortar de var aplicat în mai multe straturi;
- d. Se injectează în fisură lapte de ciment, începând de la ștuțul de la partea inferioară a fisurii (injectările se vor executa conform instrucțiunilor tehnice din C149-87 și a specificațiilor producătorului de material ce se injectează);
- e. După întărire, laptele de ciment se îndepartează prin tăiere, la minimum 3 cm de la fața zidăriei, după care se chituiește cu mortar de var.
- f. Prin injectarea fisurilor cu amestecuri pe baza de ciment se asigură sporirea rezistenței zidăriei la compresiune și la forfecare și a rigidității peretilor avariati până la valori apropiate de cele initiale. Amestecul care se injectează poate respecta rețeta de mai jos sau poate fi aprovizionat deja preparat, de la un producător ce va pune la dispoziție toate specificațiile tehnice, cât și modul de aplicare al produsului respectiv:
 - o grout cu următoarea compoziție (partile masurate in volum)

- 3 parti nisip fin.
- 1 parte nisip grosier
- 1 parte ciment Portland
- 1/2 parte var tip S
- 1/2 parte cenusa tip F

Se adauga circa 2 1/2 parti de apa astfel incat sa fie asigurata fluiditatea necesara; Pe parcursul executiei se poate adauga apa pentru mentinerea consistent necesare.

Durata de folosire a amestecului este de 2 1/2 ore din momentul adaugarii apei in amestecul uscat.

- o • mortar (tip "N")
 - 4,5 + 6 parti de nisip pentru zidarie
 - 1 parte de ciment alcalin (tip I sau II)
 - 1 parte var tip "S"

NOTĂ:

Procedeeul se aplica pentru repararea elementelor de zidarie in cazul existentei unor fisuri cu deschideri mici sau moderate (până în 10mm).

Pentru fisurile foarte mari, cu deschideri peste 10mm, injectarea nu este eficientă

Este aplicat de asemenea pe plinurile orizontale de zidarie in cazul in care se urmareste sporirea capacitatii de rezistenta.

11.1.5 Lucrări de termoizolare

În ceea ce privesc lucrările de termoizolare se dau mai jos câteva prevederi minime. Pentru lipirea plăcilor termoizolante se folosește adezivul. În rosturile și spațiile libere dintre plăci nu se va aplica adezivul de șpaclu pentru a nu forma punți termice. Plăcile izolante pentru glafuri, intradosuri și buiandrugi se aplică după montarea plăcilor de fațadă. Marginile plăcilor, care depășesc colțurile fațadei se vor tăia după minimum 24 ore de la lipire. Plăcile se așează cu rosturile țesute, obligatoriu, inclusiv la colțurile clădirii. executie

Pentru asigurarea unei ancorări mecanice suplimentare, plăcile termoizolante se fixează cu dibluri de plastic tip IDK-T sau similar (6 dibluri/ placă), la 24 ore după lipirea plăcilor. La colțurile clădirii se vor adăuga minimum 2 dibluri pe placă, dispuse în interiorul unei fașii cu lățimea de maximum 40 cm de la muchie. Diblurile trebuie să pătrundă în peretele de zidărie minimum 50 mm, iar în beton 35 mm. Talerele diblurilor trebuie îngropate până la fața exterioară a plăcilor de polistiren. Adânciturile de la nivelul capetelor diblurilor se vor netezi cu adeziv pentru șpaclu cu minimum 12 ore înainte de șpacluarea plăcilor termoizolatoare.

11.1.6 Construcții noi secundare de compensare cotă nivel

În lateralele clădirii se pot propune construcții noi de tip scări și rampe

Pentru aceste lucrări se poate opta dintre două variante de realizare a suprastructurii rampei: soluție de beton armat sau structură metalică. Fundația se realizează direct prin intermediul tălpilor de fundare, fundații izolate sau radier. Cota de fundare se va realiza la minim 1,2m adâncime față de cota terenului amenajat.

Structurile secundare nou propuse se vor realiza independent cu un rost de lucru (față de construcția existentă) de minim 5cm pentru rampa persoanelor cu dizabilități și minim 2 cm pentru scările exterioare.

11.2 MENȚIUNI CU CARACTER GENERAL

Pentru executarea lucrărilor prevăzute se vor lua următoarele măsuri :

- la începerea lucrărilor de reparații se va efectua relevul tuturor fisurilor existente în elementele structurale și se vor face reparații înainte de a se trece la aplicarea tencuielilor și finisajelor
- pentru lucrările executate, constructorul și beneficiarul vor întocmi procese verbale de lucrări ascunse, cu respectarea tuturor prevederilor cuprinse în "Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat", indicativ NE 012-2010;
- lucrările trebuie executate de echipe de muncitori calificați sub îndrumarea unui cadru tehnic și sub supravegherea dirigintelui de șantier, atestat de MLPAT;
- cu 10 zile înaintea începerii lucrărilor va fi anunțat Inspectoratul Teritorial în Construcții, pentru luarea în evidență și aprobarea Programului de Faze Determinante;
- la începerea execuției va fi afișat în loc vizibil, pe toată durata lucrărilor, un panou pentru identificarea investiției, conform Ordinului MLPAT nr.63/N din 11.08.1998;
- pe toată durata execuției se vor lua măsurile necesare pentru evitarea oricăror accidente de muncă, folosind parapeții, panourile avertizoare și iluminatul de semnalizare, în conformitate cu prevederile din Normele generale de Protecție a Muncii.

11.3 MENȚIUNI PRIVIND PROTECȚIA MUNCII

Toți muncitorii vor fi instruiți cu normele de protecție muncii corespunzătoare lucrărilor pe care le execută.

Toate utilajele prezente în șantier vor avea reviziile efectuate la zi și vor fi manevrate numai de către deservenți autorizați.

Toate sculele și dispozitivele utilizate în activitatea din șantier vor fi în stare tehnică bună și vor corespunde utilizării în care vor fi angajate.

Se interzice personalului din șantier să intervină asupra sculelor și mașinilor ce le utilizează, prin îndepărtarea dispozitivelor de protecție (aripa protectoare la polidiscuri, ciocane rotopercutoare) cu scopul de a înlesni (aparent) munca ori de a mări aria de utilizare a mașinii respective.

Se va acorda o atenție deosebită lucrului la înălțime, care implică instruirea corespunzătoare a personalului implicat și folosirea echipamentului specific (centuri și harnașament de protecție). Întreg personalul din șantier are obligația de a purta casca de protecție pusă la dispoziție de angajator, ca și bocanci de protecție prevăzuți cu bot de oțel.

Instructajul va fi înscris în fișa individuală de protecție muncii care va fi completată și semnată de titular și de cel care a efectuat instructajul, în aceeași zi.

Instructajul va fi repetat la începutul fiecărei lucrări când muncitorii vor fi instruiți cu normele corespunzătoare operațiilor pe care le au de executat.

Se vor lua măsuri speciale ca elementele ce cad accidental de pe clădirea în desfacere, aruncarea materialelor de la înălțime fiind strict interzisă, să nu producă accidentarea persoanelor care trec întâmplător prin dreptul ei, prin împrejmuirea corespunzătoare a zonei de desfacere. De asemenea, împrejmuirea va fi placardată, la loc vizibil, cu placaje avertizoare și suplimentar se va dispune personal special însărcinat cu supervizarea întregii zone de acces.

Se vor avea în vedere toate dispozitivele privind siguranța muncii în desfacere, prevăzute în normele de protecție a muncii.

Se va prevedea marcarea șantierului cu indicatoare de securitate, conform STAS 297/1 și 297/2 (indicatoare de interdicție, de avertizare, de siguranță, de informare și de informare referitoare la instalațiile de prevenire și stingere a incendiilor).

Șefii de șantier și conducătorii tehnici ai punctelor de lucru pot lua și alte măsuri care să conducă la buna desfășurare a lucrărilor de desfacere și a recuperării maxime a materialelor ce pot fi refolosite.

La executarea lucrărilor se vor respecta următoarele prescripții:

- Pentru executarea lucrărilor prevăzute constructorul va lua toate măsurile pentru respectarea prevederilor din următoarele norme de protecția muncii:
- Norme generale de protecția muncii elaborate de Min. Muncii și Protecției Sociale și de Min. Sănătății;
- Legea protecției muncii nr. 319 / 2006;
- HG nr. 300 / 2006 – Cerințe minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile;
- HG nr. 1048 / 2006 – Cerințe minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă;
- HG nr. 1051 / 2006 – Cerințe minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători;
- HG nr. 1091 / 2006 – Cerințe minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă;
- IM 007 / 1996 - Norme specifice de protecție a muncii pentru lucrări de cofraje, schele, cintre și eșafodaje (BC 10 / 1996);
- IM 006 / 1996- Norme specifice de protecție a muncii pentru lucrări de zidărie și finisaje (BC10/ 1996);
- Ordinul MLPAT nr. 9/N/15.03.1993- Regulament privind protecția muncii în construcții (Buletinul Construcțiilor nr. 5,6,7/1993).
- P 118 / 1999 Normativ de protecție la foc
- Ordinul MDLPL nr. 269/04.03.2008 și Min. Internelor și Reformei Administrative nr. 431/ 31.03.2008 Regulament privind clasificarea și încadrarea produselor pentru construcții pe baza performanțelor de comportare la foc – Clase de reacție la foc.

12 CONCLUZII

Ansamblului de clădiri aparținând Liceul cu Program Sportiv "Arad, str, Independenței nr.3 a suportat solicitările a cel puțin patru cutremure importante, fără avarii majore, însă solicitările ciclice datorate acțiunilor seismice, au produs local degradări și au declanșat procese de microfisurare ce pot fi cu greu cuantificate, datorită straturilor de finisaje existente.

- După implementarea temei de arhitectură construcția pe ansamblu ajunge să fie încadrată în clasa de risc seismic RS III.
- Funcție de sondaje și încercările care se vor efectua la deschiderea șantierului, de lucrările de reamenajare care vor fi solicitate de beneficiar, expertul își rezervă dreptul de a modifica sau completa prezenta expertiză.
- Expertul apreciază ca sistemul constructiv și materialele propuse asigură rezistența și stabilitatea construcției în timp, iar finisajele ce se vor executa vor fi de calitate corespunzătoare, conform cerințelor urbanistice actuale.
- Prin executarea lucrărilor menționate în capitolul 7, clădirile și proprietățile învecinate nu vor fi afectate nici în timpul execuției și nici ulterior, în exploatare.
- Prezenta expertiză tehnică a fost realizată cu respectarea normelor și normativelor în vigoare cu privire la comportarea, calculul și alcătuirea construcțiilor.
- Pe durata execuției, se vor lua toate măsurile pentru protecția mediului, respectarea legislației în domeniul mediului, sănătății și securității în muncă și situații de urgență, inclusiv instrucțiunile proprii de securitate și sănătate în muncă aplicabile pe șantier.

Cu condiția respectării cu strictețe a prevederilor din Expertiza Tehnică și a Proiectului, dar și prin utilizarea unor tehnologii adecvate de execuție, cu luarea de măsuri de cercetare permanentă și sistematică în ceea ce privește monitorizarea construcțiilor învecinate, **impactul intervențiilor propuse pentru imobilului aferent „REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR” - Liceul cu program sportiv Arad, strada Independentei, nr. 3, municipiul Arad, județul Arad, asupra clădirilor învecinate va fi inexistent, iar rezistența și stabilitatea clădirilor învecinate nu vor fi afectate negativ.**

EXPERT TEHNIC: ing. Ion A. DOGIOIU
ATESTAT M.L.P.A.T. NR. 003777/2004
CERINTELE: A1, A2, A7, A9



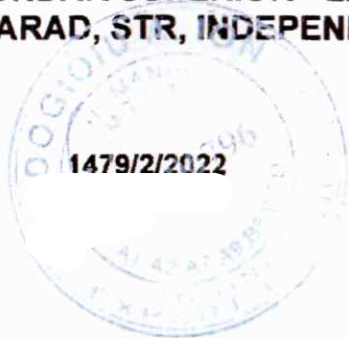


EXPERTIZA TEHNICĂ DE STRUCTURĂ

**"REABILITARE TERMICĂ ȘI MODERNIZARE CLĂDIRI UNITĂȚI DE
ÎNVĂȚĂMÂNT SECUNDAR SUPERIOR - LICEUL CU PROGRAM
SPORTIV "ARAD, STR. INDEPENDENȚEI NR.3**

NR. PROIECT:

1479/2/2022



CUPRINS

"REABILITARE TERMICĂ ȘI MODERNIZARE CLĂDIRI UNITĂȚI DE ÎNVĂȚĂMÂNT SECUNDAR SUPERIOR - LICEUL CU PROGRAM SPORTIV "ARAD, STR. INDEPENDENȚEI NR.3	1
1 INTRODUCERE. SCOPUL EXPERTIZEI. ISTORIC.	3
2 DATELE CE AU STAT LA BAZA EXPERTIZEI TEHNICE	5
3 CONDIȚII DE AMPLASAMENT	6
3.1 CONDIȚII SEISMICE	6
3.1.1 CONDIȚII SEISMICE ASOCIATE EVALUĂRII CONSTRUCȚIILOR EXISTENTE	6
3.1.2 CONDIȚII SEISMICE ASOCIATE REALIZĂRII CONSTRUCȚIILOR NOI	7
3.2 CONDIȚII CLIMATICE	8
3.3 CONDIȚII GEOTEHNICE	9
4 CLASA DE IMPORTANTĂ A CONSTRUCȚIEI	9
5 DESCRIEREA CONSTRUCȚIILOR EXISTENTE	9
5.1 DESCRIEREA CONSTRUCȚIEI DIN PUNCT DE VEDERE ARHITECTURAL	9
5.2 SISTEMUL STRUCTURAL AL CONSTRUCȚIEI EXISTENTE	10
5.2.1 SUPRASTRUCTURA	10
5.2.2 INFRASTRUCTURA	10
6 STADIUL ACTUAL ȘI DEGRADĂRILE CONSTRUCȚIEI EXISTENTE	10
6.1 DESCRIEREA STĂRII CONSTRUCȚIEI LA DATA EVALUĂRII	10
6.2 AVARII ÎN URMA SEISMELOR SAU A ALTOR EVENIMENTE	11
6.3 INTERVENȚII ASUPRA IMOBILULUI PE DURATA EXISTENȚEI	12
6.4 STAREA TEHNICĂ A ELEMENTELOR DE CONSTRUCȚIE	12
6.5 APRECIERI ASUPRA NIVELULUI DE CONFORT ȘI UZURĂ A IMOBILULUI	12
7 PRECIZAREA CERINTELOR DE TEMĂ	13
8 EVALUAREA CALITATIVĂ A CONSTRUCȚIEI EXISTENTE	13
8.1.1 LISTA DE CONDIȚII ȘI DETERMINAREA GRADULUI DE ALCĂȚUIRE SEISMICĂ – R1	13
8.1.2 STAREA DE DEGRADARE A ELEMENTELOR STRUCTURALE ȘI DETERMINAREA GRADULUI DE AFECTARE STRUCTURALĂ R2	16
9 EXPERTIZA TEHNICĂ PENTRU REABILITAREA TERMICĂ A CLĂDIRILOR	16
10 ÎNCADRAREA ÎN CLASA DE RISC SEISMIC A CONSTRUCȚIEI EXISTENTE	18
11 MENȚIUNI	19

11.1	MENTIUNI CU CARACTER SPECIAL	19
11.1.1	REFERITOR LA EVENTUALITATEA CONSTRUIRII UNUI NOU CORP DE SCARĂ ADICENT CONSTRUCȚIEI EXISTENTE	19
11.1.2	LUCRĂRI CONEXE DE REALIZARE COMPARTIMENTĂRI NOI	20
11.1.3	ÎNCHIDEREA ȘI/SAU DESCHIDEREA UNOR GOLURI DE UȘI SAU LĂRGIRI ALE UNOR GOLURI DE UȘI.	20
11.1.4	REFERITOR LA REALIZAREA REPARAȚIILOR PENTRU ELEMENTE DE BETON	20
11.1.5	LUCRĂRI DE TERMOIZOLARE	21
11.1.6	CONSTRUCȚII NOI SECUNDARE DE COMPENSARE COTĂ NIVEL	21
11.2	MENTIUNI CU CARACTER GENERAL	21
11.3	MENTIUNI PRIVIND PROTECȚIA MUNCII	22
12	CONCLUZII	23

ANSAMBLULUI DE CLĂDIRI APARTINÂND LICEUL CU PROGRAM SPORTIV "ARAD, STR. INDEPENDENȚEI NR.3 A SUPTAT SOLICITĂRILE A CEL PUTIN PATRU CUTREMURE IMPORTANTE, FĂRĂ AVARII MAJORE, ÎNSĂ SOLICITĂRILE CICLICE DATORATE ACȚIUNILOR SEISMICE, AU PRODUS LOCAL DEGRADĂRI ȘI AU DECLANȘAT PROCESE DE MICROFISURARE CE POT FI CU GREU CUANTIFICATE, DATORITĂ STRATURILOR DE FINISAJE EXISTENTE.

23

1 INTRODUCERE. SCOPUL EXPERTIZEI. ISTORIC.

Proiectul la care se referă prezenta documentație are ca scop analizarea și (eventual) propunerea soluțiilor de intervenție asupra imobilului de pe amplasamentul situat la adresa strada Independenței, nr. 3, municipiul Arad, jud. Arad pentru care se doresc lucrări de creștere a eficienței energetice și modernizare conform temei de arhitectură.

Proiectul este în fază de D.A.L.I. Expertiza tehnică va stabili starea tehnică actuală urmând ca mai apoi să analizeze situația tehnică a construcției în scenariul în care se vor face intervenții cerute prin tema arhitecturală.

Expertiza tehnică a unei construcții este o activitate complexă, care are drept scop evaluarea stării tehnice a acesteia și formularea, în cadrul raportului de expertiză, de concluzii și recomandări referitoare la condiții, limitări, măsuri și/sau soluții de intervenție care se impun pentru asigurarea nivelurilor minime de calitate privind cerințele fundamentale aplicabile, în funcție de categoria de importanță a construcției. În ceea ce privește riscul la acțiunea cutremurului, evaluarea seismică a clădirilor existente se efectuează pe baza prevederilor reglementării tehnice P100-3/2019.

Pe parcursul existenței construcțiilor, pot apărea situații în care proprietarii acestora solicită diverse modificări, care pot avea efecte asupra structurii de rezistență și/sau componentelor sale nestructurale, precum : re compartimentări, schimbări de destinație, montare de echipamente, panouri publicitare sau antene, reabilitări termice, etc. În acest caz, pentru situațiile de vulnerabilitate generate de alte riscuri decât acțiunea cutremurului, se va utiliza îndrumătorul C254/2017 care prezintă cazuri

particulare de expertizare tehnică în care expertul tehnic atestat apreciază documentat, pe bază de constatări, investigații și analize calitative/cantitative specifice, că nu este necesară evaluarea seismică a clădirii.

În cazul de față se propun lucrări de creștere a eficienței energetice ce constau în:

- ✦ Refacere finisaje interioare pentru spațiile afectate de intervenția pentru lucrările de reabilitare;
- ✦ Refacere grupuri sanitare -finisaje și instalații, dacă este cazul;
- ✦ Refacere instalație electrică interioară;
- ✦ Refacere instalație termică interioară și a rețelelor exterioare între centrala termică și corpurile de clădiri;
- ✦ montare glafuri interioare și exterioare ferestre;
- ✦ înlocuirea ușilor interioare din lemn care sunt degradate;
- ✦ reabilitare pardoseli, unde este cazul;
- ✦ reabilitare șarpantă și înlocuire învelitoare la corpul C2 și C4;
- ✦ realizare trotuar de protecție clădiri și rampă pentru acces persoane cu handicap;
- ✦ realizare circuite evacuare conform Normelor PSI. Se va acorda atenție pentru sensurile de deschidere a ușilor, număr căi evacuare, necesar centrală PSI, pentru toate clădirile, etc.;

Din cele de mai sus se observă că toate lucrările propuse au efecte doar asupra elementelor nestructurale ale construcției existente, fapt care conduce la necesitatea utilizării îndrumătorului C254/2017 pentru acest caz. Se vor utiliza:

- Capitolul 3.4. (Reabilitarea termică a clădirilor) – pentru lucrările asociate termoizolării construcției.

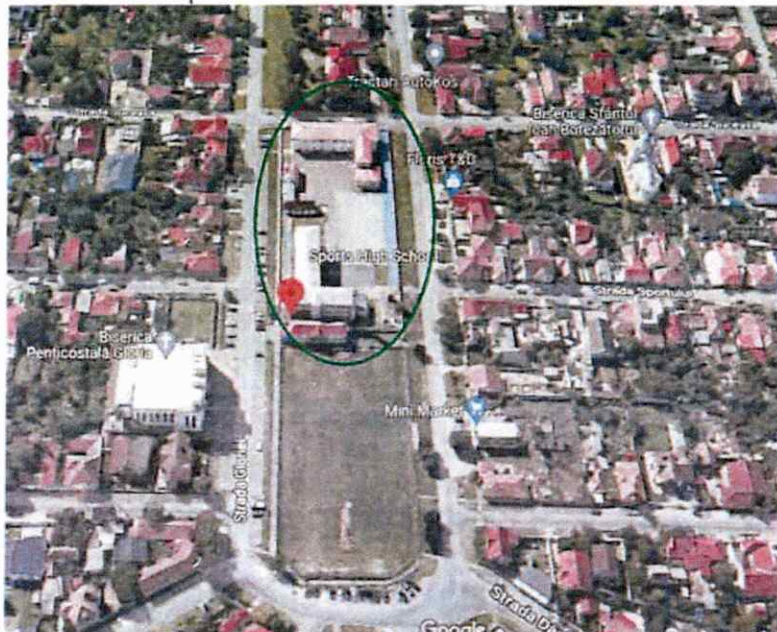


Figura 1: Plan situație cu identificarea corpului

- TITLUL OBIECTIVULUI DE INVESTITII
- "Reabilitare termică și modernizare clădiri unități de învățământ secundar superior - Liceul cu Program Sportiv "Arad, str, Independenței nr.3**
- AMPLASAMENTUL
 - Str. Independenței nr.3, municipiul Arad, jud. Arad
 - BENEFICIARUL INVESTITIEI
- MUNICIPIUL ARAD**
- PROIECTANT GENERAL

S.C. PROIECT AIC S.R.L.

Construcțiile aflate pe teren, se încadrează în categoria construcțiilor cu caracter civil, în care se desfășoară activități de învățământ și intabulare drept de PROPRIETATE DOMENIU PUBLIC, dobândit prin Convenție, cota actuală 1/1 ;
Intabulare drept de administrare LICEUL CU PROGRAM SPORTIV ARAD;
Suprafața de teren, conform CF nr. 307419 ARAD - S=5.755 mp.

Corpurile analizate

❖ Liceul cu Program Sportiv funcționează în trei corpuri de clădiri, care au destinația de școală, amplasate în aceeași locație - str. Independenței nr.3 situat în Arad, cartierul Bujac.

❖ Corpul C2 - clădirea ce deservește învățământul primar și gimnazial, are un regim de înălțime P+1E, cu o suprafață construită $S_c = 690$ mp și $S_d = 1.429$ mp. Clădirea a fost reabilitată în urmă cu 10 ani, dar fără a fi reabilitată termic. În prezent se constată unele degradări în special la finisajele interioare.

❖ Corpul C1 - clădirea principală a școlii are un regim de înălțime S+P+2E și este destinată învățământului liceal. Alipit de corpul C1 este centrala termică cu regim de înălțime - parter, notată pe planul de situație C4. Suprafața totală construită a celor două corpuri (C1+C4) este de: $S_c=685$ mp și $S_d=1.583$ mp.

❖ Corpul 1 are structură de rezistență din fundații de beton, închideri exterioare din zidărie portantă, acoperișul este de tip șarpantă de lemn cu învelitoare din tablă. De-a lungul timpului clădirea a fost modernizată în interior și exterior, în sensul că s-au reabilitat parțial unele săli de clasă, holurile și grupurile sanitare care necesită din nou reabilitare. Tâmplăria exterioară a fost schemată din tâmplărie din lemn cu tâmplărie PVC, tâmplăria interioară (ușile de la sălile de clasă) este din lemn și este degradată. Instalația termică interioară funcționează pe gaz cu centrală termică proprie, dar trebuie schimbată distribuția de la parter. Clădirea nu este accesibilizată pentru persoane cu handicap. Acoperișul este cu învelitoare din tablă, fără pod circulabil, ceea ce face imposibil accesul pentru întreținere.

❖ Corpul C3 este o clădire ce a avut destinația de sală de sport, deși dimensiunile sunt reduse pentru o asemenea funcțiune. Suprafața construită $S_c = 216$ mp, cu regim de înălțime parter. Clădirea este degradată, dar poate fi reabilitată pentru utilizare de către clasele primare.

Conform Certificatului de urbanism Nr.1608/ 13.08.2021, folosința actuală a terenului este de teren curți construcții.

Nord – strada Independenței.;

Sud – Cad:349228/ parcare;

Est – Strada Suceava;

Vest – Cad:359743.

Accesul auto în incinta se realizează din strada Independenței.

2 DATELE CE AU STAT LA BAZA EXPERTIZEI TEHNICE

Pentru întocmirea prezentei documentații, au fost puse la dispoziție de către beneficiar următoarele:

- Relevu de arhitectură- Proiectantul General ;
- Temă de arhitectură privind propunerea- Proiectantul General
- CU nr.1608/ 13.08.2021

Suplimentar, s-au considerat în analiza imobilului și:

- Inspecție vizuală în amplasament, la exteriorul și la interiorul imobilului expertizat;
- Relevu foto realizat în amplasament.

Prezenta documentație a avut în vedere următoarele reglementări legislative și tehnice, lista nefiind limitativă:

- P 100 – 1 / 2013 Cod de proiectare seismică pentru clădiri – Partea a I-a – Prevederi de proiectare pentru clădiri
- P 100 – 3 / 2019 Cod de proiectare seismică – Partea a III-a – Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente.
- C 254/2017 îndrumător privind cazuri particulare de expertizare tehnică a clădirilor pentru cerința fundamentală „rezistență mecanică și stabilitate”
- SR EN 1990:2004/NA:2006 Eurocod: Bazele proiectării structurilor. Anexa națională interpretat împreună cu CR 0 / 2012 Bazele proiectării structurilor în construcții - Clasificarea și gruparea acțiunilor.
- SR EN 1991-1-1:2004/NA:2006 Eurocod 1: Acțiuni asupra construcțiilor. Greutăți specifice, greutăți proprii, încărcări din exploatare pentru construcții. Anexa națională.
- SR EN 1991-1-3:2005/NA:2006 Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Încărcări date de zăpadă. Anexa națională interpretat CR 1–1–3/2012 Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor.
- SR EN 1991-1-4:2006/NB:2007 Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Încărcări date de vânt. Anexa națională interpretat CR 1–1–4 / 2012 Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor.
- P 130 / 1999 Normativ pentru urmărirea comportării în timp a construcțiilor.
- CR 6 / 2013 Cod de proiectare pentru structuri din zidărie
- NP 112/2014 Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă aprobat cu Od. MTCT nr. 275/23.02.2005
- Legea nr. 10 / 1995 privind calitatea în construcții republicată
- HG. nr. 766 / 1997 Reglementări privitoare la asigurarea calității construcțiilor și urmărirea comportării în exploatare a acestora împreună cu completările și modificările din H.G. nr. 675 / 03.07.2002
- Legea nr. 50 / 1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții republicată
- OG. nr. 20 / 1994 Măsuri pt. Reducerea riscului seismic al construcțiilor existente republicată prin Legea nr. 195 / 2007, modificată și completată cu OG. nr. 62 / 2003 și cu OG. nr. 14 / 2006
- HG. nr. 925 / 1995 Regulament de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a execuției lucrărilor și a construcțiilor.

3 CONDIȚII DE AMPLASAMENT

3.1 CONDIȚII SEISMICE

3.1.1 Condiții seismice asociate evaluării construcțiilor existente

Conform cap. 3 al P100-3/2019 în cazul clădirilor existente este permisă asigurarea cerințelor fundamentale definite în P100-1 pentru mișcări seismice mai reduse decât cele considerate la proiectarea clădirilor noi, corespunzătoare unor probabilități mai mari de depășire în 50 de ani decât cutremurul de proiectare. Astfel, în prezenta expertiză se va utiliza probabilitatea de 40% de depășire a valorii de vârf a accelerației terenului în 50 de ani, ce corespunde unui interval mediu de recurență de 100 de ani (IMR 100ani). Valoarea asociată IMR 100 ani se obține plecând de la valoarea IMR 225 ani (vezi P1001/2013) prin amendare cu 20%.

Conform hărților de zonare seismică (P100/1-2013), imobilul este situat într-o zonă ce corespunde unei accelerații la nivelul terenului de **$a_g=0.20g$** , cu o perioadă de colț a spectrului seismic **$T_c=0,7$ sec**, pentru un seism cu perioada medie de revenire de 100 ani, care este cutremurul ce este luat în considerare la Stare Limită Ultimă (SLU). Coeficientul de amplificare dinamică este, conform cu normativul P100/1-2013, **$\beta_o=2.5$** , pentru intervalul TB-TC.

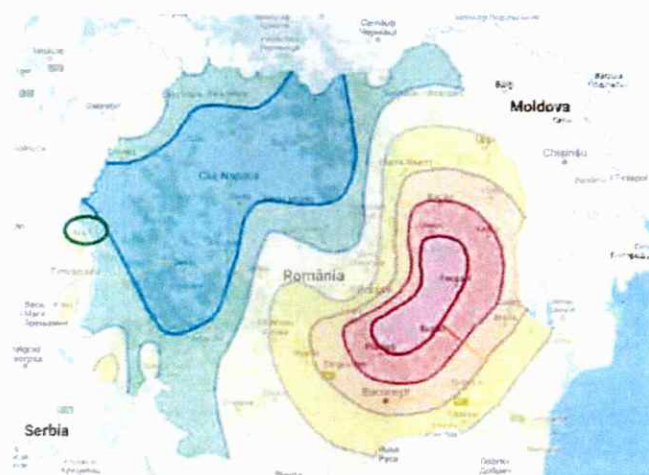


Figura 2: Zonarea teritoriul României în termeni de valori de vârf ale accelerației terenului de proiectare a_g pentru cutremure având intervalul mediu de recurență IMR= 225 ani conform codului P100-1/2013

3.1.2 Condiții seismice asociate realizării construcțiilor noi

Conform hărților de zonare seismică (P100/1-2013), imobilul este situat într-o zonă ce corespunde unei accelerații la nivelul terenului de $a_g=0.20g$, cu o perioadă de colț a spectrului seismic $T_c=0,7$ sec, pentru un seism cu perioada medie de revenire de 225 ani, care este cutremurul ce este luat în considerare la Stare Limită Ultimă (SLU). Coeficientul de amplificare dinamică este, conform cu normativul P100/1-2013, $\beta_0=2.50$, pentru intervalul TB-TC.

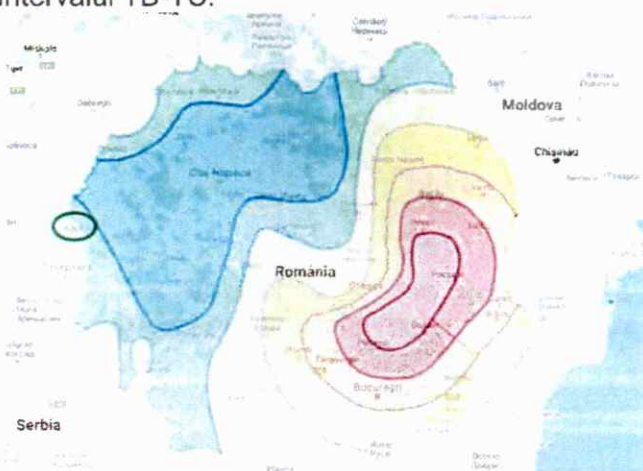
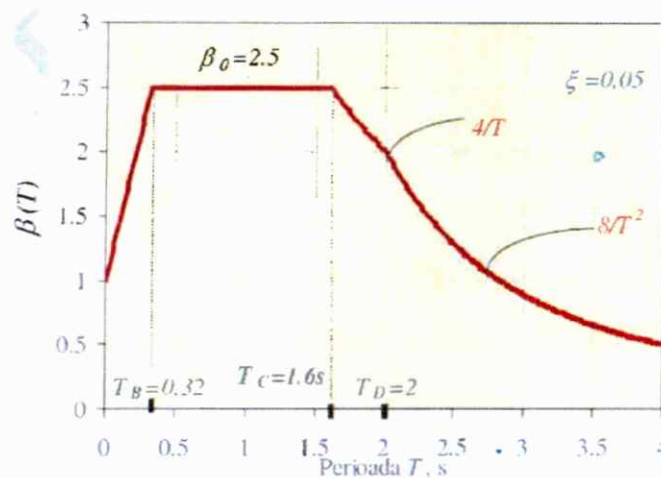
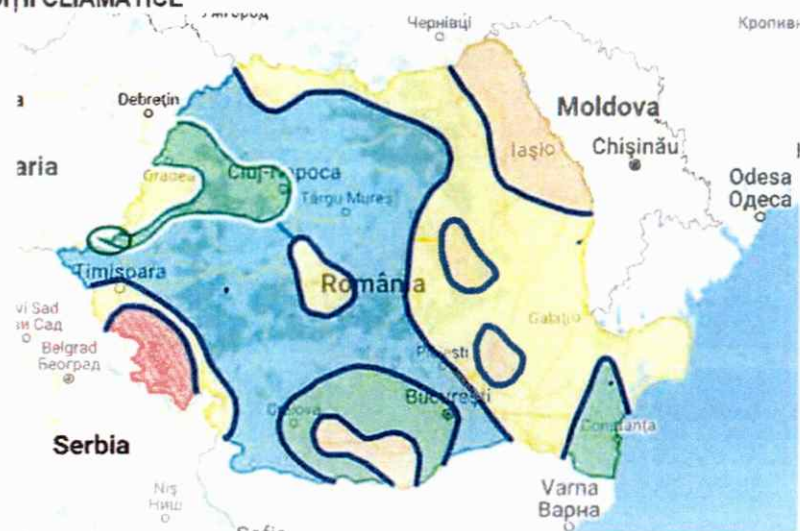


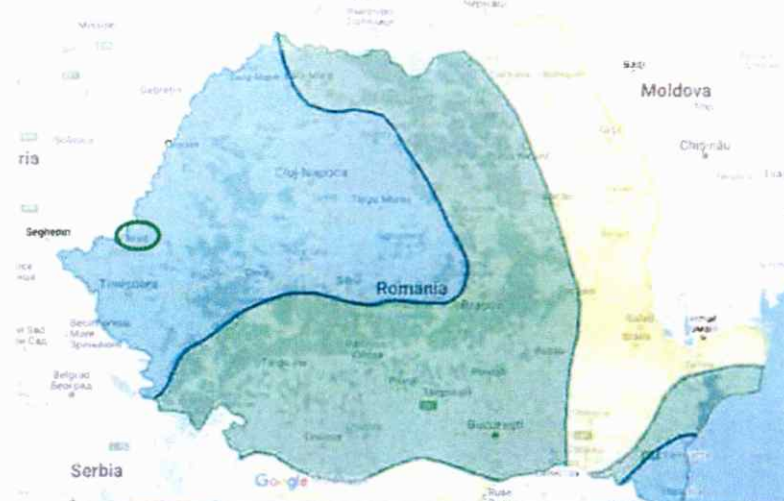
Figura 3: Zonarea teritoriul României în termeni de valori de vârf ale accelerației terenului de proiectare a_g pentru cutremure având intervalul mediu de recurență IMR= 225 ani conform codului P100-2013



3.2 CONDITII CLIMATICE



Din punct de vedere al solicitărilor din vânt, conform CR 1-1-4/2012, amplasamentul corespunde unei presiuni de referință a vântului $q_b=0.5 \text{ kN/m}^2$, mediată pe 10 min la 10 m cu interval mediu de recurență de 50 ani.



Din punct de vedere al încărcărilor din zăpadă, conform CR 1-1-3/2012, amplasamentul corespunde unei valori caracteristice a încărcării din zăpadă pe sol $s_k=1,5 \text{ kN/m}^2$ având interval mediu de recurență de 50 ani.

3.3 CONDIȚII GEOTEHNICE

Atasat la documentație.

4 CLASA DE IMPORTANȚĂ A CONSTRUCȚIEI

Clasa de importanță - expunere	γ_I
Clasa 1. Clădiri cu funcțiuni esențiale, a căror integritate pe durata cutremurelor este vitală pentru protecția civilă: stațiile de pompieri și sediile poliției; spitale și alte construcții aferente serviciilor sanitare care sunt dotate cu secții de chirurgie și de urgență; clădirile instituțiilor cu responsabilitate în gestionarea situațiilor de urgență, în apărarea și securitatea națională; stațiile de producere și distribuție a energiei și/sau care asigură servicii esențiale pentru celelalte categorii de clădiri menționate aici; garajele de vehicule ale serviciilor de urgență de diferite categorii; rezervoare de apă și stații de pompare esențiale pentru situații de urgență; clădiri care conțin gaze toxice, explozivi și alte substanțe periculoase.	1.4
Clasa 2. Clădiri a căror rezistență seismică este importantă sub aspectul consecințelor asociate cu prăbușirea sau avariarea gravă: • clădiri de locuit și publice având peste 400 persoane în aria totală expusă • spitale, altele decât cele din clasa I, și instituții medicale cu o capacitate de peste 150 persoane în aria totală expusă • penitenciare • aziluri de bătrâni, creșe • școli cu diferite grade, cu o capacitate de peste 200 de persoane în aria totală expusă • auditorii, săli de conferințe, de spectacole cu capacități de peste 200 de persoane • clădirile din patrimoniul național, muzee etc.	1.2
Clasa 3. Clădiri de tip curent, care nu aparțin celorlalte categorii	1.0
Clasa 4. Clădiri de mică importanță pentru siguranța publică, cu grad redus de ocupare și/sau de mică importanță economică, construcții agricole, locuințe unifamiliale.	0.8

CLĂDIREA ANALIZATĂ SE ÎNCADREAZĂ ÎN CLASA 2 DE IMPORTANȚĂ – EXPUNERE ceea ce conduce la un coeficient de importanță $\gamma_I=1.2$.

5 DESCRIEREA CONSTRUCȚIILOR EXISTENTE

5.1 DESCRIEREA CONSTRUCȚIEI DIN PUNCT DE VEDERE ARHITECTURAL

❖ Liceul cu Program Sportiv funcționează în trei corpuri de clădiri, care au destinația de școală, amplasate în aceeași locație - str. Independenței nr.3 situat în Arad, cartierul Bujac.

❖ Corpul C2 - clădirea ce deservește învățământul primar și gimnazial, are un regim de înălțime P+1E, cu o suprafață construită $S_c = 690 \text{ mp}$ și $S_d = 1.429 \text{ mp}$. Clădirea a fost reabilitată în urmă cu 10 ani, dar fără a fi reabilitată termic. În prezent se constată unele degradări în special la finisajele interioare.

❖ Corpul C1 - clădirea principală a școlii ($S_c = 609 \text{ mp}$ și $S_d = 1.707 \text{ mp}$) are un regim de înălțime P+2E și este destinată învățământului liceal. Alipit de corpul C1 este centrala termică cu regim de înălțime – parter, $S_c/S_d = 76 \text{ mp}$, notată pe planul de situație C4. Suprafața totală construită a celor două corpuri (C1+C4) este de: $S_c=685 \text{ mp}$ și $S_d=1.583 \text{ mp}$.

❖ Corpul 1 are structură de rezistență din fundații de beton, închideri exterioare din zidărie portantă, acoperișul este de tip șarpantă de lemn cu învelitoare din tablă. De-a lungul timpului clădirea a fost modernizată în interior și exterior, în sensul că s-au reabilitat parțial unele săli de clasă, holurile și grupurile sanitare care necesită din nou reabilitare. Tâmplăria exterioară a fost schimbată

din tâmplărie din lemn cu tâmplărie PVC, tâmplăria interioară (ușile de la sălile de clasă) este din lemn și este degradată. Instalația termică interioară funcționează pe gaz cu centrală termică proprie, dar trebuie schimbată distribuția de la parter. Clădirea nu este accesibilizată pentru persoane cu handicap. Acoperișul este cu învelitoare din tablă, fără pod circulabil, ceea ce face imposibil accesul pentru întreținere.

❖ Corpul C3 este o clădire ce a avut destinația de sală de sport, deși dimensiunile sunt reduse pentru o asemenea funcțiune. Suprafața construită $S_c = 216$ mp, cu regim de înălțime parter. Clădirea este degradată, dar poate fi reabilitată pentru utilizare de către clasele primare.

Conform Certificatului de urbanism Nr.1608/ 18.08.2021, folosința actuală a terenului este de teren curți construcții.

Nord – strada Independenței;

Sud – Cad:349228/ parcare;

Est – Strada Suceava;

Vest – Cad:359743.

Accesul auto în incintă se realizează din strada Independenței

5.2 SISTEMUL STRUCTURAL AL CONSTRUCȚIEI EXISTENTE

Sistemul structural a putut fi dedus din sondajele de inspecție în teren limitate. Pe alocuri au fost făcute mai multe presupuneri în ceea ce privește conformarea și alcătuirea structurii de rezistență, bazate pe prescripțiile în vigoare la acea vreme, precum și pe practicile și materialele utilizate la execuția clădirilor în perioada anilor 1960.

Construcția este realizată în anul 1960, an în care nu existau norme seismice în România. Prima normă seismică apărând în anul 1963 (P13-63).

5.2.1 Suprastructura

❖ Închideri exterioare din zidărie portantă, acoperișul este de tip șarpantă de lemn cu învelitoare din tablă. De-a lungul timpului clădirea a fost modernizată în interior și exterior, în sensul că s-au reabilitat parțial unele săli de clasă, holurile și grupurile sanitare care necesită din nou reabilitare. Tâmplăria exterioară a fost schimbată din tâmplărie din lemn cu tâmplărie PVC, tâmplăria interioară (ușile de la sălile de clasă) este din lemn și este degradată. Instalația termică interioară funcționează pe gaz cu centrală termică proprie, dar trebuie schimbată distribuția de la parter. Clădirea nu este accesibilizată pentru persoane cu handicap.

❖ Acoperișul este cu învelitoare din tablă, fără pod circulabil, ceea ce face imposibil accesul pentru întreținere.

5.2.2 Infrastructura

Corpul 2 are structură de rezistență din fundații de beton, placa la sol din beton

6 STADIUL ACTUAL ȘI DEGRADĂRILE CONSTRUCȚIEI EXISTENTE

Ținând cont de perioada în care a fost realizată structura este clar că aceasta a fost supusă acțiunii mai multor seisme semnificative din secolul trecut, vorbim aici de cele din anii 1977, 1986 și 1990.

Imobilul nu a suferit intervenții de consolidare a structurii de rezistență

Clădirea nu se află pe lista monumentelor istorice sau de arhitectură și nici în zona de protecție a monumentelor istorice sau de arhitectură.

6.1 DESCRIEREA STĂRII CONSTRUCȚIEI LA DATA EVALUĂRII

În momentul relevării s-a constatat:

- Fisuri slabe ale pardoselii parterului

- Degradări ale trotuarului la interfața cu construcția existentă ca urmare a tasării în timp a construcției
- Degradări slabe ale rosturilor dintre substructurile ce compun construcția ca ansamblu

Clădirea a fost solicitată de o serie de seisme de origine vrânceană.

Activitatea seismică de pe teritoriul țării noastre este dominată de cutremure de adâncime intermediară (subcrustale cu adâncimi între 60-170 km) din zona Vrancea. Această zonă constituie o sursă activă și persistentă de cutremure. Cele mai importante seisme (magnitudine peste 6) din ultimii 200 ani au fost conform prof. dr. ing. Dan Lungu din lucrarea "Hazardul seismic din sursa Vrancea" cele din:

- a. 26.10.1802 M = 7.7 (estimare dată de Mârza – 1995),
- b. 23.01.1838 M = 6.7,
- c. 06.10.1908 M = 6.5,
- d. 10.11.1940 M = 7.4 (7.5 estimare dată de Mârza – 1995),
- e. 07.09.1945 M = 6.5
- f. 04.03.1977 M = 7.2,**
- g. 31.08.1986 M = 7.0,**
- h. 30.05.1990 M = 6.7**
- i. 31.05.1990 M = 6.1**

Construcția analizată fost, deci, supusă acțiunii a cel puțin 4 cutremure majore: **f) ... i)** – din lista de evenimente seismice de mai sus, la care se adaugă cutremurele de mai mica magnitudine pe parcursul existenței construcției.

Magnitudinea (M) este definită în conformitate cu Ch. Richter ca măsura obiectivă a energiei totale a cutremurului eliberată la focar (focarul este definit ca locul de origine a alunecării sau fracturării blocurilor).

Intensitatea seismică (I) este un parametru calitativ ce ține seama de complexitatea fenomenului seismic, atât ca mișcare a terenului cât și a efectului asupra oamenilor, animalelor și construcțiilor (MSK).

Principalul focar este zona Vrancea care se află la confluența și sub influența subplăcii panonice (la vest), a plăcii eurasiatice (la nord est) și a subplăcii moesice (la sud est). Prima zonare a teritoriului României se face în 1942 în cadrul "Instrucțiunilor Ministerului Lucrărilor Publice", iar prima hartă cu izoseiste se legitimează în anul 1952 (STAS 2923).

Primul normativ referitor la proiectarea clădirilor în regiuni seismice a apărut în 1963 "Normativ condiționat pentru proiectarea construcțiilor civile și industriale din regiuni seismice" indicativ P13. Scara intensităților seismice MSK 64 era definită prin STAS 3684, în cadrul căruia gradele de intensitate seismică se stabileau pe baza efectelor acțiunii mișcărilor seismice asupra oamenilor și mediului înconjurător, asupra clădirilor și asupra scoarței terestre. (trecerea de la scara MSK 64 la alte scări de intensități se explică în anexa 3).

Scara de magnitudini utilizată în cataloagele Radu, Constantinescu și Mârza era scara Gutenberg-Richter.

Mai noua scara de magnitudini promovată ca cerință de sistematizare de Programul Global de Evaluare a Hazardului Seismic în Europa (GSHAP) este scara magnitudinilor moment.

În cadrul normativului P13/1963 unul din parametrii, respectiv coeficientul $\beta(T)$, care caracterizează compoziția spectrală a mișcării terenului corespundea efectelor date de cutremurele de suprafață, concept înfirmat de cutremurele având sursa Vrancea.

6.2 AVARII ÎN URMA SEISMELOR SAU A ALTOR EVENIMENTE

Nu se cunosc informații despre avariile produse de cutremurele la care a fost supusă clădirea, dintre care cel mai important a fost cel din 1977. Din informațiile prezentate

de proprietariul actual al imobilului, clădirea nu a suferit intervenții la structură după seismele încasate.

La interior nu s-au putut observa avarii structurale datorită finisajului interior întreținut.

6.3 INTERVENȚII ASUPRA IMOBILULUI PE DURATA EXISTENȚEI

Interioarele au fost întreținute prin reparații curente iar după ultimul cutremur din 1990 fisurile au fost probabil, reparate prin chituire.

6.4 STAREA TEHNICA A ELEMENTELOR DE CONSTRUCȚIE

La data evaluării, starea tehnică a elementelor de construcție este următoarea :

Fundații

Fundațiile nu sunt vizibile.

S-au identificat mici degradări asociate infiltrațiilor de apă la nivelul soclurilor și s-au identificat fisuri slabe asociate tasărilor diferențiate datorate situațiilor de cutremur.

Acest fapt confirmă ideea că terenul de sub fundații este consolidat iar fundațiile s-au comportat bine în "laboratorul natural" al cutremurelor încasate.

Planșee

Planșeele realizate din beton armat monolit și au avut un comportament foarte bun de-a lungul timpului, grinzile gravitaționale aflându-se imediat mai jos. După aspect și duritate betonul acestora poate suporta în continuare încărcările gravitaționale fără a fi necesare intervenții de consolidare.

Pereți nestructurali

Nu s-au observat degradări semnificative asociate compatibilității acestora cu deplasările. Acest lucru indică faptul că structura este foarte rigidă ceea ce implică deplasări laterale mici în caz de cutremur.

Scări

Scara interioară nu prezintă degradări la nivel structural ci la nivel de finisaj

Starea anvelopei

Pereții nestructurali exteriori se prezintă în stare relativ bună.

Învelitoarea

❖ Acoperișul este cu învelitoare din tablă, fără pod circulabil, ceea ce face imposibil accesul pentru întreținere.

6.5 APRECIERI ASUPRA NIVELULUI DE CONFORT ȘI UZURĂ A IMOBILULUI

Ținând cont că imobilul a fost dat în folosință începând cu anii 1965 este normal ca structura, finisajele și instalațiile să prezinte un anumit grad de uzură corespunzător vechimii acestora.

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 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.

La data efectuării inspecției nu sunt vizibile fenomene de uzură în timp a componentelor structurale.

7 PRECIZAREA CERINTELOR DE TEMĂ

Urmărind partiurile de arhitectură se poate observa că regimul de înălțime al construcțiilor nu se schimbă.

Se propun lucrări de reabilitare termică și lucrări de reconfigurare a zonei de acces în construcție prin acomodarea unei rampe ajutătoare pentru persoanele cu dizabilități.

8 EVALUAREA CALITATIVĂ A CONSTRUCȚIEI EXISTENTE

Evaluarea calitativă urmărește să stabilească măsura în care regulile de conformare generală a structurilor și de detaliere a elementelor structurale și nestructurale sunt respectate în construcțiile analizate. Natura deficiențelor de alcătuire și întinderea acestora reprezintă criterii esențiale pentru decizia de intervenție structurală și stabilirea soluțiilor de consolidare, dacă este cazul.

În cadrul evaluării calitative se vor analiza condițiile privind traseul încărcărilor, condițiile de asigurare a redundanței, condițiile privind configurarea clădirii cu evidențierea acolo unde este cazul a discontinuităților și neregularităților.

8.1.1 Lista de condiții și determinarea gradului de alcătuire seismică – R1

Evaluarea calitativă detaliată s-a făcut ținând seama de:

- principiile de alcătuire constructivă în comportarea seismică a clădirii din zidărie confinată;

- amploarea fenomenului de deteriorare din cauza cutremurului și/sau a altor acțiuni.

În cele de mai jos se va face o evaluare comună tuturor substructurilor în ceea ce privește indicatorul R1

Calculul indicatorului R1 pentru evaluare calitativă

Criteriu	Criteriul este îndeplinit	Criteriul nu este îndeplinit		
		Neîndeplinire minoră	Neîndeplinire moderată	Neîndeplinire majoră
1. Calitatea sistemului structural Criteriu orientativ punctaj maxim - prevederi CR6-2006 Punctaj maxim: 10 puncte	10	8 - 10	4 - 8	0 - 4
• Eficiența conlucrării spațiale a elementelor structurii - legături între pereți ortogonali		8		
• Eficiența conlucrării spațiale a elementelor structurii - legături între pereți și planșeu		8		
• Existența ariilor de zidărie suficienta pe ambele direcții și aproximativ egale			7	
Punctaj realizat	7			
2. Calitatea zidăriei				

Punctaj maxim: 10 puncte	10	8 - 10	4 - 8	0 - 4
• Calitatea elementelor		8		
• Omogenitatea țeserii, regularitate rosturi, grad de umplere cu mortar		8		
• Existența unor zone slăbite, șlițuri/nișe	10			
Punctaj realizat	8			
3. Tipul planșeelor				
Punctaj maxim: 10 puncte	10	8 - 10	4 - 8	0 - 4
• Rigiditate planșee în plan orizontal			8	
• Eficiența legăturilor cu pereții (asigură compatibilitate deplasări, împiedică răsturnarea pereților)			8	
Punctaj realizat	8			
4. Configurația în plan				
punctaj maxim conf. P100-1/2006				
Punctaj maxim: 10 puncte	10	8 - 10	4 - 8	0 - 4
• Compactitate și simetrie exprimată prin raportul laturilor și dimensiunile retragerilor		9		
• existența sau absența bovindo-urilor	10			
Punctaj realizat	9			
5. Configurația în elevație				
punctaj maxim conf. P100-1/2006				
Punctaj maxim: 10 puncte	10	8 - 10	4 - 8	0 - 4
• Uniformitate în elevație exprimată prin retrageri la niveluri succesive	10			
• Uniformitate în elevație exprimată prin existența de proeminente la ultimul nivel	10			
• Discontinuități pe verticală (goluri mai mari în etaj decât în parter)	10			
Punctaj realizat	10			

6. Distanța între pereți Criteriu orientativ punctaj maxim - prevederi CR6-2006 pentru sistem fagure Punctaj maxim: 10 puncte	10	8 - 10	4 - 8	0 - 4
• Distanța între pereți - conf. CR6 max 5m, celula max 25mp, H<3,20				4
Punctaj realizat	4			
7. Elemente care dau împingeri laterale Criteriu orientativ punctaj maxim - lipsa bolți, șarpante etc. Punctaj maxim: 10 puncte	10	8 - 10	4 - 8	0 - 4
• Existență arce, bolți cupole, șarpante și elemente care dau împingeri	10			
Punctaj realizat	10			
8. Tipul terenului de fundare punctaj maxim: teren normal, fundații continue b.a. Punctaj maxim: 10 puncte	10	8 - 10	4 - 8	0 - 4
• Natura terenului de fundare (normal/difil)		9		
• Capacitate fundații		8		
• Eforturi provenite din tasări diferențiale și din acțiunea seismului		8		
Punctaj realizat	8			
9. Interacțiuni cu clădiri adiacente punctaj maxim: clădire izolată Punctaj maxim: 10 puncte	10	8 - 10	4 - 8	0 - 4
• Risc de ciocnire cu clădiri alăturate			4	
• Înălțimile clădirilor vecine			4	
• Risc de cădere al unor componente ale clădirilor vecine			7	

Punctaj realizat	4			
10. Elemente nestructurale Criteriu orientativ punctaj maxim - lipsa elemente sau asigurarea stabilității lor conf. P100-1 Punctaj maxim: 10 puncte	10	8 - 10	4 - 8	0 - 4
• Existență elemente de zidărie majore (calcane, frontoane, timpane) sau placaje grele cu risc de prăbușire		9		
Punctaj realizat	9			
Punctaj total	77			

R1= 77 puncte

8.1.2 Starea de degradare a elementelor structurale și determinarea gradului de afectare structurală R2

În funcție de amploarea și distribuția nivelului de avariere pe întreaga construcție, punctajul detaliat pentru clădirea analizată, pentru diferitele categorii de avarii s-a stabilit conform tabelului D3 din P100/3-2019.

În cele de mai jos se va face o evaluare comună celor 3 substructuri în ceea ce privește indicatorul R2

Tabelul D.3 Calculul indicatorului R₂ pentru evaluare calitativă detaliată

Categorii avarii	Elemente verticale (A _v)			Elemente orizontale (A _h)		
	Suprafața afectată			Suprafața afectată		
	≤ 1/3	1/3-2/3	> 2/3	≤ 1/3	1/3-2/3	> 2/3
Nesemnificative	70	70	70	30	30	30
Moderate	65	60	50	25	20	15
Grave	50	45	35	20	15	10
Foarte grave	30	25	15	15	10	5

Indicatorul R2 care definește gradul de avariere seismică a clădirii se determină cu relația:

$$R2 = A_h + A_v = 25 + 50 = 75 \text{ puncte}$$

- elemente orizontale (include planșeele) : avarii moderate pe 30% din suprafață **A_h = 25 puncte**

- elemente verticale : avarii moderate pe 80% din suprafață **A_v = 50 puncte**

9 EXPERTIZA TEHNICĂ PENTRU REABILITAREA TERMICĂ A CLĂDIRILOR

În cazul reabilitării termice a clădirilor expertiza tehnică se efectuează în vederea realizării lucrării de intervenție la anvelopa clădirilor C1, C2, C3 și C4.

Se fac următoarele mențiuni:

- Este o clădire cu cel mult cinci niveluri supraterane însă nu a fost proiectată conform P100-81 și nu au fost efectuate lucrări de intervenție, astfel cum sunt reglementate de Legea nr.10/1995, ca să-i diminueze capacitatea de rezistență și stabilitate de ansamblu avută în vedere la proiectare
- Nu a fost încadrată anterior, prin expertiză tehnică, în clasa de risc seismic R_{s1} conform normativului P100-92, respectiv R_s I conform codului P100-3/2008, și nu au fost executate sau se află în curs de

execuție lucrări de intervenție pentru creșterea nivelului de siguranță la acțiuni seismice

- Construcția nu este clasată și nu se găsește în curs de clasare ca monument istoric

Având în vedere mențiunile de mai sus, conform C254 cap 3.4.1, expertizarea tehnică pentru cerința fundamentală "rezistență mecanică și stabilitate" se efectuează fără evaluarea seismică a clădirii existente.

Pentru expertizarea tehnică se va utiliza conținutul cadru al expertizei tehnice conform capitolului 3.4.2 al indicativului C254/2017:

a) Identificarea clădirii existente

Vezi cap.1 al prezentului document.

b) Definirea temei și scopul expertizei

Tema asociată prezentului capitol este reabilitarea termică a construcției

Scopul expertizei este de evaluare a condițiilor în care lucrările de anvelopare termică a clădirii se pot face cu respectarea reglementărilor și a legislației tehnice în vigoare

c) Identificarea amplasamentului prin : acțiunile relevante privind comportarea clădirii

Informațiile se găsesc în capitolul 3 al prezentului document.

d) Descrierea generală a clădirii pe baza datelor isorice, inspecției vizuale, analizării documentației tehnice de proiectare și execuție, precum și a reglementărilor tehnice aplicabile

Se menționează faptul că nu s-a dispus de documentație tehnică de proiectare și execuție asociată edificării.

Restul informațiilor sunt prevăzute în capitolele 5 și 6 ale prezentului document

e) Întocmirea releveului fotografic și descriptive al stării fizice a clădirii existente la data expertizării tehnice

Vezi releveu foto anexat prezentului document.

f) Prezentarea, după caz, a rezultatelor sondajelor sau investigațiilor efectuate privind produsele pentru construcții puse în opera

Vezi raport NDT nr.144/2019 anexat prezentului document

g) Descrierea lucrărilor de reparații/intervenții propuse pentru punerea în siguranță și asigurarea integrității elementelor de construcție cu rol structural/nestructural, care fac obiectul reabilitării termice a clădirii, cu considerarea încărcărilor suplimentare aferente, provenite din aplicarea măsurilor de izolare termică propuse

Termosistemul care formează închiderea clădirii, se acoperă cu plasă de pvc, fixată cu dibluri conexpand 6 bucăți la metru pătrat, peste care se tencuiește cu mortar decorativ, colorat conform specificațiilor din proiect.

Pentru lipirea plăcilor termoizolante se folosește adezivul de șpaclu (mortar uscat, gata preparat în saci). Se toarnă conținutul sacului în apă curată și se amestecă cu mixerul până se obține o pastă omogenă; se lasă în repaus 5 minute pentru maturare, după care se mai amestecă lent încă minimum 2 minute. Prepararea se poate face și în betoniere, cu respectarea dozajului de apă și a timpilor de malaxare și maturare.

După o aranjare și apăsare corectă a plăcilor se obține o suprafață plană. În rosturile și spațiile libere dintre plăci nu se va aplica adezivul de șpaclu pentru a nu forma punți termice. Plăcile izolante pentru glafuri, intradosuri și buiandrugi se aplică după montarea plăcilor de fațadă. Marginile plăcilor, care depășesc colțurile fațadei se vor tăia după minimum 24 ore de la lipire. Plăcile se așează cu rosturile țesute, obligatoriu, inclusiv la colțurile clădirii

Pentru asigurarea unei ancorări mecanice suplimentare, plăcile termoizolante se fixează cu dibluri de plastic tip IDK-T (6 dibluri/ placă) la 24 ore după lipirea plăcilor. La colțurile clădirii se vor adăuga minimum 2 dibluri pe placă, dispuse în

interiorul unei fâșii cu lățimea de maximum 40 cm de la muchie. Talerele diblurilor trebuie îngropate până la fața exterioară a plăcilor de polistiren iar diblurile se vor ancora minim 7cm în structura zidăriei și minim 5cm în structura de beton (conform GP123-2013) . Adânciturile de la nivelul capetelor diblurilor se vor netezi cu adeziv pentru șpăclu cu minimum 12 ore înainte de șpăcluirea plăcilor termoizolatoare.

h) Prezentarea rezultatelor evaluărilor calitative și cantitative efectuate în scopul fundamentării concluziilor și recomandărilor

Pentru evaluarea calitativă a construcției existente vezi capitolul 8 al prezentului document.

Evaluarea cantitativă nu este necesară însă orientativ se determină mai jos un indicator comun întregului ansamblu constructiv

$f_{ctd} =$	0,8 N/mm ²	$a_g =$	0,2 g
$\tau_k =$	0,1 N/mm ²	$\gamma_l =$	1,2
$g_{uni} =$	13 kN/m ²	$\beta_0 =$	2,5
$\tau_{lim_b} =$	1,12 N/mm ² (1,4x f_{ctd})		
$\tau_{lim_z} =$	0,1 N/mm ²		

Corp	Dimensiuni în plan		Nr. Niveluri	G	q	λ	Fb	Ax	Ay	τ_x	τ_y	Tip structura	τ_{lim}	R3	Clasa de risc
	L	B								= Fb/Ax	= Fb/Ay				
	(m)	(m)								(N/mm ²)	(N/mm ²)				
2	690,0		3	26910	2	0,85	2744,82	39,075	44	0,070245	0,062382	z	0,1	1,423591	RS III
							4117,23	5	5	0,823446	0,823446	b	1,12	1,360138	RS III

i) Precizarea de măsuri generale și specifice de protecție pe perioada lucrărilor

Măsurile generale de protecție sunt cele cuprinse în legile aplicabile asociate măsurilor de protecție, vezi capitolul 11 al prezentului document.

j) Prezentarea de concluzii și recomandări cu privire la aspect precum : condiții și limitări impuse, măsuri și intervenții necesar a fi efectuate la nivelul elementelor de construcție și prinderilor/legăturilor acestora, care ulterior, după realizarea lucrărilor, se consemnează în cartea tehnică a construcției

Pentru eventuale lucrări de reparații la suprafața betonului se vor utiliza mortar de reparații betoane pe baza de ciment (ex : Sika MonoTop 612 sau similar) iar pentru repararea fisurilor se va utiliza rășina epoxidică bicomponentă (ex : Sikadur-52 Injection sau similar).

k) Lucrări conexe cerute pentru obținerea unor avize

Se vor modifica treptele de acces în clădire cu acomodarea unei rampe de acces persoane cu dizabilități

10 ÎNCADRAREA ÎN CLASA DE RISC SEISMIC A CONSTRUCȚIEI EXISTENTE

În prezentul capitol se va face o încadrare în clasa de risc seismic a construcției existente doar pe baza indicatorilor R1 și R2. Indicatorul R3 este destul de estimativ putând fi folosit doar ca o informație de plasare în domeniu.

Tabelul 10.1. 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

Conform tabelului 10.1. pentru o valoare a indicatorului R1 = 77 puncte, clădirea poate fi încadrată în clasa III-a de risc seismic.

Tabelul 10.2. 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

Conform tabelului 10.2. pentru o valoare a indicatorului $R2 = 75$, clădirea poate fi încadrată în clasa III-a de risc seismic.

Tabelul 10.3. 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

valoarea R3 minimă este 70% deci clădirea poate fi încadrată în clasa III-a de risc seismic.

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 alcătuirea construcției, comportarea în exploatare și la acțiuni seismice, cum sunt:

- regimul de înălțime: P+2/3E
- vechimea construcției (cca. 56 de ani);
- sistemul structural – cadre de beton armat contravantuite cu zidărie;
- conformarea structurală – gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire - $R1=77$;
- gradul de afectare structurală – $R2=75$;
- gradul de asigurare structurală seismică – $R3=70$
- starea elementelor nestructurale (corespunzătoare).

Din punct de vedere al riscului seismic, în sensul efectelor probabile ale unor cutremure, caracteristice amplasamentului, asupra construcției existente analizate în acest caz, expertul încadrează clădirea existentă (cuprinzând propunerile de arhitectură) în clasa de risc seismic R_s III, ce corespunde construcțiilor susceptibile de avariere moderată la acțiunea cutremurului de proiectare corespunzător Stării Limită Ultime, care poate pune în pericol siguranța utilizatorilor.

11 MENȚIUNI

În cadrul prezentului capitol se vor face o serie de mențiuni care au diferite aspecte. Se vor relua mențiunile expertului tehnic de pe parcursul expertizei și se vor completa cu mențiuni ce țin de aspecte generale.

Prevederile prezentului capitol sunt legate de concluziile și recomandările capitolului 9 al prezentului document.

11.1 MENȚIUNI CU CARACTER SPECIAL

În cele de mai jos, expertul tehnic indică o serie de măsuri suplimentare ce trebuiesc văzute ca lucrări necesare a fi implementate în proiectul de execuție. Prezentele măsuri se adaugă celor asociate consolidării structurale (dacă acestea există) și, împreună cu acestea, definesc anvergura lucrărilor de intervenție.

11.1.1 Referitor la eventualitatea construirii unui nou corp de scară adiacent construcției existente

La nivelul fundațiilor, noile fundații de beton armat nu se vor conecta cu fundațiile existente. În acest fel, nu apar influențe negative asupra fundațiilor existente.

La nivelul suprastructurii, realizarea rostului de 10cm liber între construcții asigură necoliziunea construcțiilor în cazul unui eveniment seismic.

Modul de fundare al noii construcții de scară va fi tip direct prin intermediul **fundațiilor izolate amplasate la o cotă de fundare egală cu cota de fundare a fundațiilor existente adiacente**. Se interzice coborârea cotei de fundare a noii construcții propuse, sub cota de fundare a fundațiilor existente și se interzice urcarea cotei de fundare a noii construcții propuse mai sus decât a construcției existente.

La momentul realizării săpăturii constructorul se va îngriji să afle despre prezența unor eventuale rețele sau trasee edilitare care trebuiesc închise sau deviate.

11.1.2 Lucrări conexe de realizare compartimentări noi

- Noile compartimentări net structurale se vor realiza din pereți ușori care pot prelua fără degradări excesive deformațiile laterale ale structurii în caz de cutremur
- Noile compartimentări se vor realiza cu respectarea prevederilor cap. 10 al P100-1/2013

11.1.3 Închiderea și/sau deschiderea unor goluri de uși sau lărgiri ale unor goluri de uși.

Aceste lucrări se vor face doar după consultarea expertului tehnic și analizarea influenței acestora asupra structurii de rezistență.

11.1.4 Referitor la realizarea reparațiilor pentru elemente de beton

Lucrările de reparație prezentate în continuare preced, după caz, toate categoriile de lucrări de consolidare și/sau termoizolare

Reparațiile pot avea două aspecte: reparații de suprafață și reparații fisuri

Pentru reparații de suprafață a elementelor de beton se va utiliza mortar de reparații betoane pe baza de ciment (ex : Sika MonoTop 612 sau similar) iar pentru repararea fisurilor se va utiliza rasina epoxidică bicomponentă (ex : Sikadur-52 Injection sau similar). **Se vor realiza obligatoriu reparații ale suprafețelor de beton din subsol cu reînglobarea armăturilor (acolo unde este cazul). Se vor folosi produse care prin agrementele tehnice prevăd că sunt utilizabile pentru zone cu umiditate ridicată asociată subsolurilor (clasa de expunere XC2).**

Toate reparațiile asociate elementelor de beton se vor realiza cu respectarea Indicativului C149-1987 și a specificațiilor tehnice de produs.

Pentru zidărie se pun în discuție reparații ale fisurilor. Se tratează prin injectare fisurile cu deschideri mai mare de 2mm astfel:

- a. Se deschid fisurile prin șanfrinare, ca și în cazul reparării prin chituire, dar cu o adâncime de circa 5 cm;
- b. Se fac găuri pe traseul fisurii, de 15-20cm adâncime, cu diametrul egal cu cel al ștuțurilor de injectare, la distanțe de circa 30-50cm;
- c. Se montează ștuțuri din plastic în găurile forate și se chituiește fisura cu mortar de var aplicat în mai multe straturi;
- d. Se injectează în fisură lapte de ciment, începând de la ștuțul de la partea inferioară a fisurii (injectările se vor executa conform instrucțiunilor tehnice din C149-87 și a specificațiilor producătorului de material ce se injectează);
- e. După întărire, laptele de ciment se îndepartează prin tăiere, la minimum 3 cm de la fața zidăriei, după care se chituiește cu mortar de var.
- f. Prin injectarea fisurilor cu amestecuri pe baza de ciment se asigură sporirea rezistenței zidăriei la compresiune și la forfecare și a rigidității peretilor avariați până la valori apropiate de cele inițiale. Amestecul care se injectează poate respecta rețeta de mai jos sau poate fi aprovizionat deja preparat, de la un producător ce va pune la dispoziție toate specificațiile tehnice, cât și modul de aplicare al produsului respectiv:
 - o grout cu următoarea compoziție (partile măsurate în volum)

- 3 parti nisip fin.
- 1 parte nisip grosier
- 1 parte ciment Portland
- 1/2 parte var tip S
- 1/2 parte cenusa tip F

Se adauga circa 2 1/2 parti de apa astfel incat sa fie asigurata fluiditatea necesara;
Pe parcursul executiei se poate adauga apa pentru mentinerea consistent necesare.

Durata de folosire a amestecului este de 2 1/2 ore din momentul adaugarii apei in amestecul uscat.

o • mortar (tip "N")

- 4,5 + 6 parti de nisip pentru zidarie
- 1 parte de ciment alcalin (tip I sau II)
- 1 parte var tip "S"

NOTĂ:

Procedeeul se aplica pentru repararea elementelor de zidarie in cazul existentei unor fisuri cu deschideri mici sau moderate (până în 10mm).

Pentru fisurile foarte mari, cu deschideri peste 10mm, injectarea nu este eficientă

Este aplicat de asemenea pe plinurile orizontale de zidarie in cazul in care se urmareste sporirea capacitatii de rezistenta.

11.1.5 Lucrări de termoizolare

În ceea ce privesc lucrările de termoizolare se dau mai jos câteva prevederi minime
Pentru lipirea plăcilor termoizolante se folosește adezivul. În rosturile și spațiile libere dintre plăci nu se va aplica adezivul de șpaclu pentru a nu forma punți termice. Plăcile izolante pentru glafuri, intradosuri și buiandrugi se aplică după montarea plăcilor de fațadă. Marginile plăcilor, care depășesc colțurile fațadei se vor tăia după minimum 24 ore de la lipire. Plăcile se așează cu rosturile țesute, obligatoriu, inclusiv la colțurile clădirii. executie

Pentru asigurarea unei ancorări mecanice suplimentare, plăcile termoizolante se fixează cu dibluri de plastic tip IDK-T sau similar (6 dibluri/ placă), la 24 ore după lipirea plăcilor. La colțurile clădirii se vor adăuga minimum 2 dibluri pe placă, dispuse în interiorul unei fâșii cu lățimea de maximum 40 cm de la muchie. Diblurile trebuie să pătrundă în peretele de zidărie minimum 50 mm, iar în beton 35 mm. Talerele diblurilor trebuie îngropate până la fața exterioară a plăcilor de polistiren. Adânciturile de la nivelul capetelor diblurilor se vor netezi cu adeziv pentru șpaclu cu minimum 12 ore înainte de șpacluirea plăcilor termoizolatoare.

11.1.6 Construcții noi secundare de compensare cotă nivel

În lateralele clădirii se pot propune construcții noi de tip scări și rampe

Pentru aceste lucrări se poate opta dintre două variante de realizare a suprastructurii rampei: soluție de beton armat sau structură metalică. Fundația se realizează direct prin intermediul tălpilor de fundare, fundații izolate sau radier. Cota de fundare se va realiza la minim 1,2m adâncime față de cota terenului amenajat.

Structurile secundare nou propuse se vor realiza independent cu un rost de lucru (față de construcția existentă) de minim 5cm pentru rampa persoanelor cu dizabilități și minim 2 cm pentru scările exterioare.

11.2 MENȚIUNI CU CARACTER GENERAL

Pentru executarea lucrărilor prevăzute se vor lua următoarele măsuri :

- la începerea lucrărilor de reparații se va efectua relevul tuturor fisurilor existente în elementele structurale și se vor face reparații înainte de a se trece la aplicarea tencuielilor și finisajelor
- pentru lucrările executate, constructorul și beneficiarul vor întocmi procese verbale de lucrări ascunse, cu respectarea tuturor prevederilor cuprinse în "Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat", indicativ NE 012-2010;
- lucrările trebuie executate de echipe de muncitori calificați sub îndrumarea unui cadru tehnic și sub supravegherea dirigintelui de șantier, atestat de MLPAT;
- cu 10 zile înaintea începerii lucrărilor va fi anunțat Inspectoratul Teritorial în Construcții, pentru luarea în evidență și aprobarea Programului de Faze Determinante;
- la începerea execuției va fi afișat în loc vizibil, pe toată durata lucrărilor, un panou pentru identificarea investiției, conform Ordinului MLPAT nr.63/N din 11.08.1998;
- pe toată durata execuției se vor lua măsurile necesare pentru evitarea oricăror accidente de muncă, folosind parapetii, panourile avertizoare și iluminatul de semnalizare, în conformitate cu prevederile din Normele generale de Protecție a Muncii.

11.3 MENȚIUNI PRIVIND PROTECȚIA MUNCII

Toți muncitorii vor fi instruiți cu normele de protecția muncii corespunzătoare lucrărilor pe care le execută.

Toate utilajele prezente în șantier vor avea reviziile efectuate la zi și vor fi manevrate numai de către deservenți autorizați.

Toate sculele și dispozitivele utilizate în activitatea din șantier vor fi în stare tehnică bună și vor corespunde utilizării în care vor fi angajate.

Se interzice personalului din șantier să intervină asupra sculelor și mașinilor ce le utilizează, prin îndepărtarea dispozitivelor de protecție (aripa protectoare la polidiscuri, ciocane rotopercutoare) cu scopul de a înlesni (aparent) munca ori de a măări aria de utilizare a mașinii respective.

Se va acorda o atenție deosebită lucrului la înălțime, care implică instruirea corespunzătoare a personalului implicat și folosirea echipamentului specific (centuri și harnașament de protecție). Întreg personalul din șantier are obligația de a purta cască de protecție pusă la dispoziție de angajator, ca și bocanci de protecție prevăzuți cu bot de oțel.

Instructajul va fi înscris în fișa individuală de protecția muncii care va fi completată și semnată de titular și de cel care a efectuat instructajul, în aceeași zi.

Instructajul va fi repetat la începutul fiecărei lucrări când muncitorii vor fi instruiți cu normele corespunzătoare operațiilor pe care le au de executat.

Se vor lua măsuri speciale ca elementele ce cad accidental de pe clădirea în desfacere, aruncarea materialelor de la înălțime fiind strict interzisă, să nu producă accidentarea persoanelor care trec întâmplător prin dreptul ei, prin împrejmuirea corespunzătoare a zonei de desfacere. De asemenea, împrejmuirea va fi placardată, la loc vizibil, cu placaje avertizoare și suplimentar se va dispune personal special însărcinat cu supervizarea întregii zone de acces.

Se vor avea în vedere toate dispozitivele privind siguranța muncii în desfacere, prevăzute în normele de protecție a muncii.

Se va prevedea marcarea șantierului cu indicatoare de securitate, conform STAS 297/1 și 297/2 (indicatoare de interzicere, de avertizare, de siguranță, de informare și de informare referitoare la instalațiile de prevenire și stingere a incendiilor).

Șefii de șantier și conducătorii tehnici ai punctelor de lucru pot lua și alte măsuri care să conducă la buna desfășurare a lucrărilor de desfacere și a recuperării maxime a materialelor ce pot fi refolosite.

La executarea lucrărilor se vor respecta următoarele prescripții:

- Pentru executarea lucrărilor prevăzute constructorul va lua toate măsurile pentru respectarea prevederilor din următoarele norme de protecția muncii:
- Norme generale de protecția muncii elaborate de Min. Muncii și Protecției Sociale și de Min. Sănătății;
- Legea protecției muncii nr. 319 / 2006;
- HG nr. 300 / 2006 – Cerințe minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile;
- HG nr. 1048 / 2006 – Cerințe minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă;
- HG nr. 1051 / 2006 – Cerințe minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători;
- HG nr. 1091 / 2006 – Cerințe minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă;
- IM 007 / 1996 - Norme specifice de protecție a muncii pentru lucrări de cofraje, schele, cintre și eșafodaje (BC 10 / 1996);
- IM 006 / 1996- Norme specifice de protecție a muncii pentru lucrări de zidărie și finisaje (BC10/ 1996);
- Ordinul MLPAT nr. 9/N/15.03.1993- Regulament privind protecția muncii în construcții (Buletinul Construcțiilor nr. 5,6,7/1993).
- P 118 / 1999 Normativ de protecție la foc
- Ordinul MDLPL nr. 269/04.03.2008 și Min. Internelor și Reformei Administrative nr. 431/ 31.03.2008 Regulament privind clasificarea și încadrarea produselor pentru construcții pe baza performanțelor de comportare la foc – Clase de reacție la foc.

12 CONCLUZII

Ansamblului de clădiri aparținând Liceul cu Program Sportiv "Arad, str, Independenței nr.3 a suportat solicitările a cel puțin patru cutremure importante, fără avarii majore, însă solicitările ciclice datorate acțiunilor seismice, au produs local degradări și au declanșat procese de microfisurare ce pot fi cu greu cuantificate, datorită straturilor de finisaje existente.

- **După implementarea temei de arhitectură construcția pe ansamblu ajunge să fie încadrată în clasa de risc seismic RS III.**
- Funcție de sondaje și încercările care se vor efectua la deschiderea șantierului, de lucrările de reamenajare care vor fi solicitate de beneficiar, expertul își rezervă dreptul de a modifica sau completa prezenta expertiză.
- Expertul apreciază ca sistemul constructiv și materialele propuse asigură rezistența și stabilitatea construcției în timp, iar finisajele ce se vor executa vor fi de calitate corespunzătoare, conform cerințelor urbanistice actuale.
- **Prin executarea lucrărilor menționate în capitolul 7, clădirile și proprietățile învecinate nu vor fi afectate nici în timpul execuției și nici ulterior, în exploatare.**
- Prezenta expertiză tehnică a fost realizată cu respectarea normelor și normativelor în vigoare cu privire la comportarea, calculul și alcătuirea construcțiilor.
- Pe durata execuției, se vor lua toate măsurile pentru protecția mediului, respectarea legislației în domeniul mediului, sănătății și securității în muncă și situații de urgență, inclusiv instrucțiunile proprii de securitate și sănătate în muncă aplicabile pe șantier.

Cu condiția respectării cu strictețe a prevederilor din Expertiza Tehnică și a Proiectului, dar și prin utilizarea unor tehnologii adecvate de execuție, cu luarea de măsuri de cercetare permanentă și sistematică în ceea ce privește monitorizarea construcțiilor învecinate, **impactul intervențiilor propuse pentru imobilului aferent „REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR” - Liceul cu program sportiv Arad, strada Independentei, nr. 3, municipiul Arad, județul Arad, asupra clădirilor învecinate va fi inexistent, iar rezistența și stabilitatea clădirilor învecinate nu vor fi afectate negativ.**

EXPERT TEHNIC: ing. Ion A. DOGIOIU
ATESTAT M.L.P.A.T. NR. 003777/2004
CERINTELE: A1, A2, A7, A9



Numele și prenumele verficatorului atestat:

CHIRIAC RAUL DUMITRU

Nr. 10609 domeniul Af

REFERAT nr. 2556/30.07.2025

privind verificarea de calitate la cerința **Af** a proiectului

REABILITARE TERMICĂ ȘI MODERNIZARE CLĂDIRI UNITĂȚI DE ÎNVĂȚĂMÂNT SECUNDAR SUPERIOR - LICEUL CU PROGRAM SPORTIV "ARAD, STR. INDEPENDENȚEI, NR.3", MUN. ARAD, JUD. ARAD

1. Date de identificare:

- faza: **S.G. – Studiu Geotehnic**
- proiectant de specialitate: **SC PROIECT AIC SRL**
- beneficiar: **MUNICIPIULUI ARAD**
- amplasament **loc. Arad, str. Independentei, nr. 3, C.F. 359719**
- data prezentării proiectului pentru verificare: **29.07.2025**

2. Caracteristicile principale ale proiectului și ale construcției:

Documentația prezentată spre verificare reprezintă studiu geotehnic necesar pentru obținerea de date geotehnice ale zonei care cuprinde amplasamentul studiat pentru a se putea preciza natura litologică, stratificația principalelor caracteristici geotehnice ale stratului de fundare, adâncimea optimă de fundare, nivelul apei subterane pentru proiectarea și execuția lucrării **REABILITARE TERMICĂ ȘI MODERNIZARE CLĂDIRI UNITĂȚI DE ÎNVĂȚĂMÂNT SECUNDAR SUPERIOR - LICEUL CU PROGRAM SPORTIV "ARAD, STR. INDEPENDENȚEI, NR.3", MUN. ARAD, JUD. ARAD** Suprafața de teren cercetată și destinată amplasării construcției proiectate este situată loc. Arad, str. Independentei, nr. 3, C.F. 359719.

Prezentul studiu geotehnic a fost realizat pe baza datelor geotehnice, si a unui foraj geotehnic F1, realizat conform prevederilor NP 074 – 2022.

Din punct de vedere **geologic** zona aparține Bazinului Panonic, coloana litologică a acestui areal cuprinzând un etaj inferior afectat Depozitele cuaternare sunt cele care constituie terenul din zonă.

Din punct de vedere **geomorfologic**, amplasamentul cercetat se găsește într-o zonă de câmpie relativ înaltă cu suprafața plană, Câmpia Aradului, care reprezintă genetic o deltă cuaternară a Mureșului, constituită la ieșirea din defileul Șoimuș-Lipova. Amplasamentul nu este afectat de fenomene fizico-mecanice care să-i pericliteze stabilitatea prin fenomene de alunecare.

Din punct de vedere **hidrografic și hidrogeologic**, principala arteră reprezentată de râul Mureș este alohtonă, cu un caracter transversal de la est către vest. Nivelul hidrostatic al stratului acvifer freatic se situează la adâncimi de 3 – 5.00 m și prezintă oscilații funcție de precipitațiile căzute în zonă.

Din punct de vedere **climatic**, clima orașului 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.

Din punct de vedere **seismic**, amplasamentul investigat se situează în macrozona seismică de calcul "VI".

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

Încadrarea **prealabilă** a lucrării în **CATEGORIA GEOTEHNICĂ** asociată cu **RISCU GEOTEHNIC** s-a făcut, conform NP 074-2022 (tabelul A3 și A4), funcție de următorii factori, cu următorul punctaj, astfel:

Factorii care conditioneaza riscul geotehnic	Descrierea situatiei din amplasamentul studiat	Punctaj estimativ
Conditii de teren	Terenuri bune-medii	2-3 puncte
Apa subterana	Fara epuizmente	2 puncte
Importanta constructiei	Redusa - deosebita	2 puncte
Vecinatati	Risc moderat	2 puncte
Seismicitate	ag = 0,20g	2 puncte
Punctaj estimativ		9-13 puncte

Conform acestui punctaj realizat (9-13 puncte) rezultă: Risc geotehnic – "**Redus - moderat**" și categoria geotehnică – "**1-2**".

Din punct de vedere **litologic**, stratificatia terenului de fundare se prezinta astfel:

F1

- umpluturi cu grosimea de 0.65 – 1.20 m;
- până la adâncimi de 1.45 – 1.50 m, strat de argilă nisipoasă / praf nisipos, cafeniu galbui, plastic vârtos;
- depozit aluvionar constituit din nisip fin – mijlociu, galbui, umed, cu îndesare medie, cu rar pietriș și grosimea de 1.45 – 1.50 m;

Numele și prenumele verficatorului atestat:

CHIRIAC RAUL DUMITRU

Nr. 10609 domeniul Af

- de la 2.90 – 3.00 m este interceptat stratul de pietriș mic cu nisip cenușiu, umed, ce nu a fost epuizat până la adâncimea de 4.00 m.

Concluzii:

- *Morfologic*, terenul pe care sunt amplasate construcțiile liceului se situează pe lunca de pe partea stângă a râului Mureș, subunitate geomorfologică cu aspect tabular, fără a fi afectată de fenomene fizico - geologice de pierdere a stabilității și fără potențial de risc în ceea ce privește fenomenele de inundabilitate.
 - Din punct de vedere geologic în zonă apar depozite aluvionare de vârstă Holocen superior.
 - Riscul geotehnic al execuției lucrărilor este de nivel redus – moderat.
- GP 129 – 2014 – Ghid privind Proiectarea geotehnica;
 - NP 125 – 2010 – Normativ privind fundarea construcțiilor pe pamanturi sensibile la umezire.
 - NP 112 – 2014 - Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă;
 - SR EN 1997-1:2004/NB:2016 – Eurocod 7:Proiectarea geotehnica Partea 1: Reguli generale. Anexa nationala;
 - SR EN 1997-1:2004/AC:2009 – Eurocod 7:Proiectarea geotehnica Partea 1 Reguli generale.
 - SR EN 1997-2:2007 – Eurocod 7:Proiectarea geotehnica Partea 2: Investigarea si cercetarea terenului;
 - SR EN 1997-2:2007/NB:2009 – Eurocod 7:Proiectarea geotehnica Partea 2: Investigarea si cercetarea terenului. Anexa nationala;
 - SR EN 1997-2/AC:2010 – Eurocod 7:Proiectarea geotehnica Partea 2: Investigarea si cercetarea terenului;
 - SR EN ISO 22475-1:2021 – Investigatii si incercari geotehnice. Metode de prelevare si masurare a apei subterane. Partea 1: Principii tehnice de executie.
 - STAS 1242/3-87 – Teren de fundare. Cercetarea prin sondaje deschise
 - STAS 1242/4 -85 – Teren de fundare. Cercetari geotehnice prin foraje executate in pamanturi;
 - SR EN ISO 14688-2:2018 – Cercetari si incercari geotehnice. Identificarea si clasificarea pamanturilor. Partea 2: Principii pentru o clasificare

3. Documente ce se prezintă la verificare:

- Tema de proiectare.
- Memoriul elaborat de proiectantul de specialitate în care se prezintă recomandările pentru fundarea lucrărilor prevazute.
- Alte documente.

4. Concluzii asupra verificării:

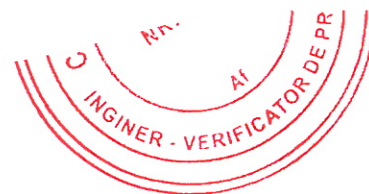
- În urma verificării se consideră proiectul corespunzător, semnându-se și stampilându-se conform îndrumatorului.

Am primit doua exemplare,

Am predat doua exemplare,

Verificator tehnic atestat,

Dipl. Ing. Raul Dumitru Chiriac



STUDIU GEOTEHNIC

PENTRU



„REABILITARE TERMICĂ ȘI MODERNIZARE
CLĂDIRI UNITĂȚI DE ÎNVĂȚĂMÂNT SECUNDAR
SUPERIOR - LICEUL CU PROGRAM SPORTIV
”ARAD, STR. INDEPENDENȚEI, NR.3” MUN.
ARAD, JUD. ARAD ”



Beneficiar : MUNICIPIULUI ARAD
Exemplar nr. : 1

LISTA DE SEMNATRURI

PROIECTANT : SC PROIECT AIC SRL

IANUARIE 2022

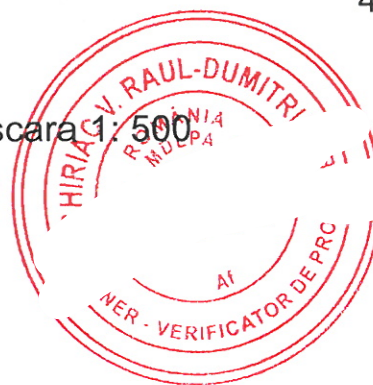
BORDEROU DE PIESE SCRISE ȘI DESENATE

A. PIESE SCRISE

Pagina de față	1
Lista de semnături	2
Borderou de piese	3
Studiu geotehnic	4

B. PIESE DESENATE

Planșa 1 – Plan de Încadrare în zonă scara 1: 500
și plan de situație scara 1: 500



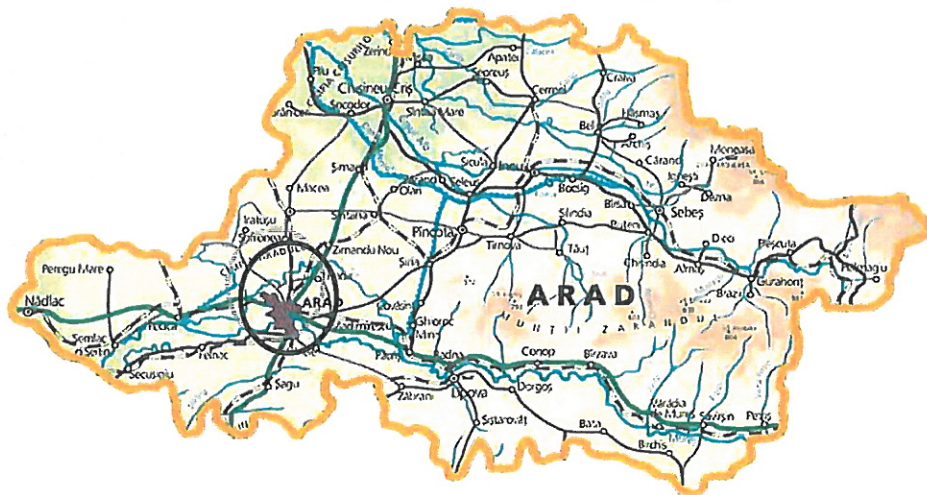
INTRODUCERE

1. DATE GENERALE

2.1 Lucrările care fac obiectul prezentei documentații sunt localizate în loc. Arad, str. Independentei, nr. 3, C.F. 359719

Situat în partea de vest a țării, județul Arad se învecinează cu județele Bihor, Alba, Hunedoara și Timiș, și este principala poartă de intrare în România dinspre Europa centrală și de apus. Cu o suprafață totală de 7654 km², județul cuprinde 78 de unități teritoriale și administrative din care un municipiu - Arad, municipiu reședință de județ, 9 orașe (Chișineu Criș, Curtici, Ineu, Lipova, Nădlac, Pecica, Pâncota, Sebiș, Sântana) și 68 de comune.

Peisajul natural al județului este caracterizat de prezența unui relief etajat de la est la vest, bine distribuit, de o rețea hidrografică tributară în cea mai mare parte celor două râuri importante, Mureșul și Crișul Alb, de prezența unui climat temperat continental cu influențe oceanice și nu în ultimul rând de prezența unei flore și faune cu elemente de mare valoare. Relieful este grupat în proporții aproximativ egale fiind reprezentat de treapta montană, treapta dealurilor, depresiunilor și culoarelor și de treapta câmpiilor, fiecare grupa în parte reprezentând cca. 1/3 din suprafața totală a județului.



Conform STAS 1709/1-90 traseul proiectat se situează în zona de tip climatic I, cu valori a indicelui de umiditate în 20-40.

Conform STAS 10101/20-90 privind "încărcări date de vânt" amplasamentul se încadrează în zona A.

Conform STAS 10101/21-92 privind "încărcări date de zăpadă" amplasamentul se încadrează în zona A.

Geologia și seismicitatea

Din punct de vedere geomorfologic, amplasamentul cercetat se găsește într-o zonă de câmpie relativ înaltă cu suprafața plană, Câmpia Aradului, care reprezintă genetic o deltă cuaternară a Mureșului, constituită la ieșirea din defileul Șoimuș-Lipova. Amplasamentul nu este afectat de fenomene fizico-mecanice care să-i pericliteze stabilitatea prin fenomene de alunecare.

Din punct de vedere geologic, zona aparține Bazinului Panonic, coloana litologică a acestui areal cuprinzând un etaj inferior afectat Depozitele cuaternare sunt cele care constituie terenul din zonă. Ele sunt reprezentate, în general prin trei tipuri sedimentare:

aluvionare - aluviuni vechi și noi ale râurilor care străbat regiunea și intră în constituția teraselor și luncilor acestora;

gravitațional - reprezentate prin alunecări de teren și deluvii de pantă, ce se dezvoltă în zona de „ramă” a depresiunii; cu geneza mixtă (eoliană, deluvial-proluvială) reprezentată prin argile cu concrețiuni fero-manganoase și depozite de piemont.

P100-1/2013 încadrează amplasamentul în cauză într-o zonă seismică căreia îi corespunde: perioadă de control (colț), $T_c = 0,7s$, accelerația seismică $A_g = 0,20g$.

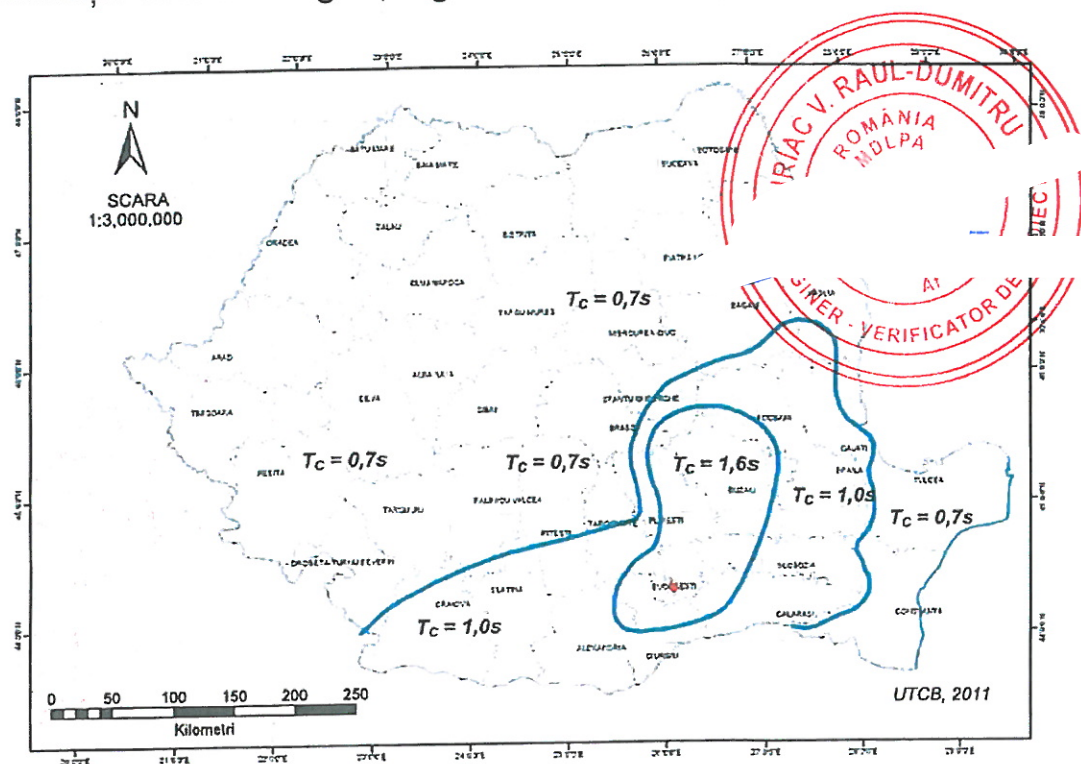


Fig.1 Zonarea teritoriului României în termeni de perioada de control (colț), T_c a spectrului de răspuns

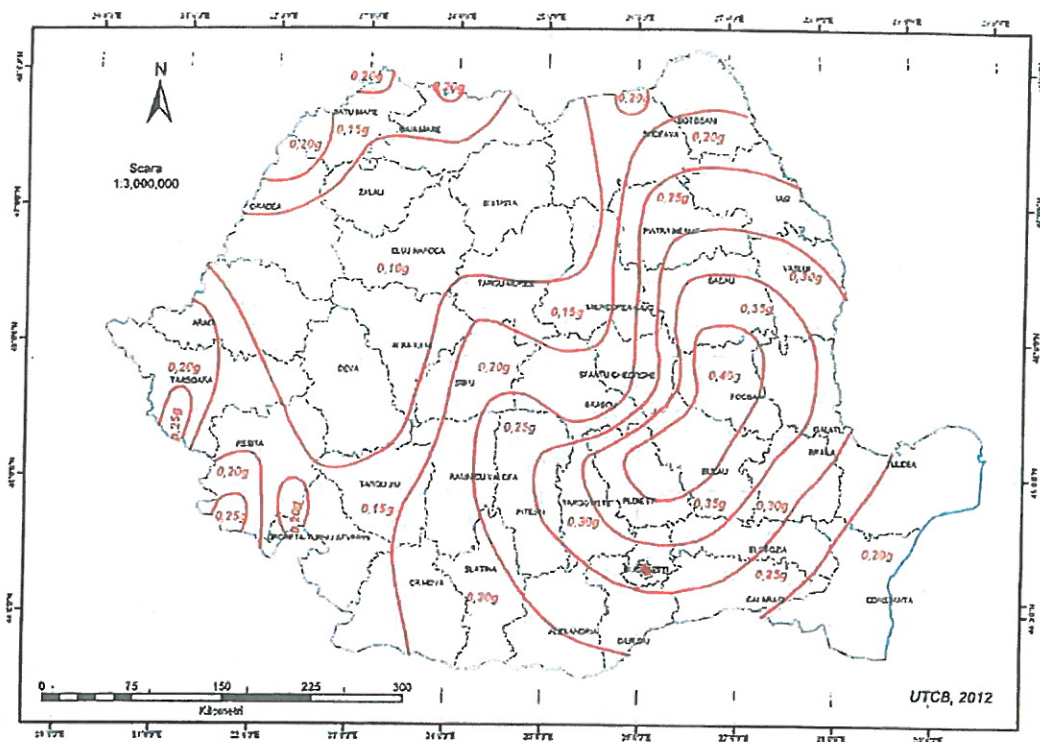
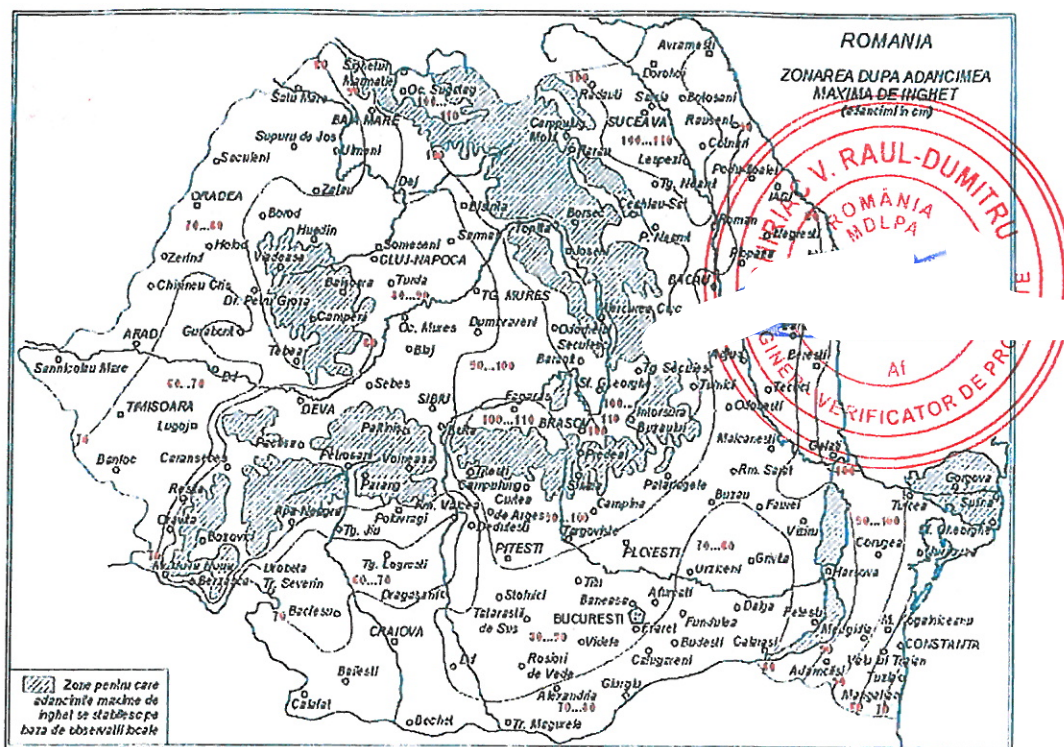


Fig.2 Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare ag cu IMR=225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani



1.1. Obiectul studiului

Prezentul studiu geotehnic a fost întocmit în conformitate cu prevederile și reglementările din "Normativ privind principiile,

exigențele și metodele cercetării geotehnice a terenului de fundare- NP 074 - 2013 și prezintă analiza situației geologo – tehnice a terenului și a infrastructurii construcțiilor din incinta UNITĂȚI DE ÎNVĂȚĂMÂNT SECUNDAR SUPERIOR- LICEUL CU PROGRAM SPORTIV "ARAD, STR, INDEPENDENȚEI NR.3", MUNICIPIUL ARAD, JUDEȚUL ARAD.

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 cu Program Sportiv funcționează în trei corpuri de clădiri, care au destinația de școală (C1), (C2), sala de sport (C3) și centrala termică (C4), amplasate în aceeași locație - str. Independenței nr. 3 situate în municipiul Arad, jud. Arad. Conform extras de carte funciara numărul 359719 cu suprafața terenului este de 5755,00 mp .

C1 – Clădire școală:

Regim de înălțime: Sth+P+2E

Sc = 609 mp

Scd = 1.507 mp

C2 – Clădire școală:

Regim de înălțime: Sth.+P+1E

Sc = 690 mp

Scd = 1.429 mp

C3 – Sală de sport

Regim de înălțime: P

Sc = 216 mp

Scd = 216 mp

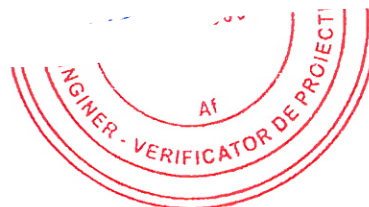
C4 – Centrala termică:

Regim de înălțime: P

Sc = 76 mp

Scd = 76 mp

-Structura de rezistență este alcătuită din fundații continue și elevații din beton monolit, fundații având talpile din beton simplu, și cuzinete din beton armat poziționați la partea superioară a talpilor de fundare.



- Fundatiile nu sunt vizibile. Avand in vedere faptul ca nu s-au observant degradari sau efecte ale unor tasari diferite, duce la concluzia ca aceste fundatii s-au comportat bine in timp.

Inchiderea exterioara este realizata cu zidarie portanta cu grosime 30 cm. Peretii interiori sunt executati din zidarie grosime de 25 cm, iar cei despartitori, neportanti sunt din zidari de 10 cm grosime.

Conform Certificatului de urbanism Nr.1608/ 13.08.2021, folosinta actuala a terenului este de teren curti constructii.

Calea de acces este din strada Gloriei si Independentei

Disponerea cladirii este pe directia N-S.

Relatiile cu zonele invecinate:

Nord – strada Independentei;

Sud – strada Gloriei;

Est – Cad: 35973;

Vest – strada Sucevea.

- Fundatiile nu sunt vizibile. Avand in vedere faptul ca nu s-au observant degradari sau efecte ale unor tasari diferite, duce la concluzia ca aceste fundatii s-au comportat bine in timp.

- Conform P100- 1/2013 imobilul se incadreaza in clasa II de importanta

- Conform HG 766/1997(anexa 3), imobilul se incadreaza in Categoria de importanta "C" normal;

1.2. Scopul lucrării

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

- materialul din care sunt executate fundatiile constructiilor existente si adâncimea la care se situeaza talpa fundatiilor;

- 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 contracții 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 zonă;
- s-au executat 3 (două) sondaje desopertă la fundațiile construcțiilor existente continuate cu 3 (două) foraje geotehnice (planșa 1).

Perioada de execuție a lucrărilor de cercetare în faza de teren (ianuarie 2022) se poate considera normală din punct de vedere al precipitațiilor.

2. CADRUL NATURAL

Municipiul Arad se încadrează din punct de vedere al 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 Înaltă a Aradului, Câmpia Nădlacului și Câmpia Vinga.

Câmpia Înaltă a Aradului este situată 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 părăsite și suprafețe cu mlaștini.

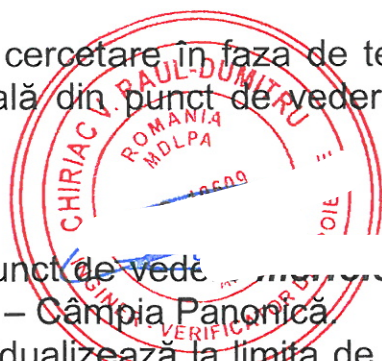
Relieful nou acumulativ este reprezentat prin terasele Mureșului cu extindere mare în zona cercetată.

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

Câmpia piemontană 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 este alohtonă, cu un caracter transversal de la est către vest.

Văile afluate Mureșului sunt pârâul Țiganca și valea Livezile Mici pe partea stângă, iar pe partea dreaptă pârâul Mureșul Mort și canalul Foișor.



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 intercalații de pietrișuri și gresii.

Nisipurile au o mare dezvoltare și prezintă culori variate de la gălbui roșcat la cenușiu albicioase.

Marnele situate în baza succesiunii depozitelor panoniene, au o culoare cenușie – vineție.

Elementele pietrișurilor sunt reprezentate petrografic prin gnaise oculare, micașisturi, cuarțite, banatite, calcare, gresii și bucăți rulate de minereu de fier.

Grosimea panonianului variază între 800 – 1600 m.

Cuaternarul este reprezentat prin Pleistocen superior și Holocen. Pleistocenul superior este reprezentat prin:

- depozitele proluviale ale conurilor de dejecție depuse de torenți în zonele de contact morfologic (qp₃) reprezentate prin pietrișuri, nisipuri și argile;
- depozitele loessoide reprezentate prin prafuri gălbui, 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, gălbui, cenușii, macroporice cu concrețiuni calcaroase) raportate unui interval ce corespunde ultimei părți a Pleistocenului superior și primei părți a Holocenului (qp₃ – qh₁).

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

Holocenul superior (qh₂) este reprezentat prin aluviunile recente ale luncilor constituite din pietrișuri 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 căzute în zonă.

Clima orașului 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 advenției 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 zăpada pe sol de 1.5 kN/m^2 , cu intervalul mediu de recurență de 50 ani.

Adâncimea maximă de îngheț este de 0.20 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 $a_g = 0.20 \text{ g}$ la limita cu $a_g = 0.15 \text{ g}$ pentru cutremure cu intervalul mediu de recurență IMR= 225 ani, cu 20 % probabilitate de depășire în 50 ani. Perioada de control (colț) a spectrului de răspuns $T_c = 0.7 \text{ sec}$.

3. INFORMAȚII GEOTEHNICE

Din punct de vedere morfologic, LICEUL CU PROGRAM SPORTIV ARAD - STR. INDEPENDENȚEI, NR.3, MUNICIPIUL ARAD, JUDEȚUL ARAD este situată pe lunca de pe partea stângă a râului Mureș.

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

Din punct de vedere **geologic** în zona apar formațiuni ce aparțin Holocenului superior.

Din punct de vedere **geotehnic** caracteristicile infrastructurii construcțiilor existente sunt prezentate în cele ce urmează.

Sondajul descopertă SD.1 executat la exteriorul fundației construcției **C2** a evidențiat următoarele :

- zidărie din cărămidă cu grosimea de 30 cm. Îngropată pe o adâncime de 0.25 m;
- trotuare din dale de beton cu dimensiunile 0.70 / 0.10 m;
- fundații continue din beton de calitate inferioară;
- lățimea fundației B = 0.50 m;
- adâncimea de fundare $D_f = 1.20$ m de la cota terenului amenajat;

Stratul de fundare este reprezentat prin argilă nisipoasă, cafeniu galbuie, plastic vârtoasă.

Sondajul descopertă SD.2 executat la exteriorul fundației construcției **C2** a evidențiat următoarele :

- zidărie din cărămidă cu grosimea de 30 cm. Îngropată pe o adâncime de 0.10 m;
- trotuare din dale de beton cu dimensiunile 0.70 / 0.10 m;
- fundații continue din beton ;
- lățimea fundației B = 0.30 m;
- adâncimea de fundare $D_f = 1.00$ m de la cota terenului amenajat;

Stratul de fundare este reprezentat prin argilă nisipoasă, cafeniu galbuie, plastic vârtoasă.

Sondajul descopertă SD.3 executat la exteriorul fundației construcției **C1** a evidențiat următoarele :

- zidărie din cărămidă cu grosimea de 30 cm. Îngropată pe o adâncime de 0.25 m;
- trotuare din dale de beton îngropate;
- fundații continue din beton de calitate inferioară;
- lățimea fundației B = 0.33 m;
- adâncimea de fundare $D_f = 1.45$ m de la cota terenului amenajat;

Stratul de fundare este reprezentat prin nisip mijlociu, galbui, umed cu Îndesare medie.

Forajele geotehnice executate în continuarea sondajelor geotehnice au evidențiat o stratificație corelabilă astfel:

- În suprafață umpluturi cu grosimea de 0.65 – 1.20 m;
- urmează până la adâncimi de 1.45 – 1.50 m, strat de argilă nisipoasă / praf nisipos, cafeniu galbui, plastic vârtoș;
- În continuare este interceptat depozit aluvionar constituit din nisip fin – mijlociu, galbui, umed, cu Îndesare medie, cu rar pietriș și grosimea de 1.45 – 1.50 m;

- de la 2.90 – 3.00 m este interceptat stratul de pietriș mic cu nisip cenușiu, umed, ce nu a fost epuizat până la adâncimea de 4.00 m.

Identificarea și caracterizarea pământurilor s-a făcut în faza de teren prin observații 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 la:

- teren bun de fundare – complex argilos – prăfos – nisipos, plastic vârtos;
- teren mediu de fundare – nisip fin – mediu cu îndesare medie.

Nivelul hidrostatic nu a fost interceptat de lucrările geotehnice executate deoarece se situează la adâncimi mai mari de 4.00 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	Redusă- deosebită	2 - 5
Vecinatati	risc moderat	2
Zona seismică de calcul	$a_g = 0.20g$	2
TOTAL puncte		9 - 13

Categoria geotehnică rezultată din corelarea elementelor de mai sus este 1 - 2, cu risc geotehnic **redus – moderat**.

Presiunea convențională, conform STAS 7335 / 3 - 85, anexa B, tabelul 17, pentru stratul de fundare existent și lățimi ale fundației $B = 1.00$ m, este conform tabelului de mai jos:

Denumirea pământurilor	Construcția	Adâncimea de fundare (m)	Presiunea conv. kPa
nisip fin – mijlociu	C1 _B	1.45	300
argilă nisipoasă plastic vârtosă	C3 _B C2 _B	1.00 1.20	190 200

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

- agresivitate medie, umplutură, argilă nisipoasă, praf nisipos;
- agresivitate mica, nisip, pietriș cu nisip.

Conform indicatorului de norme de deviz pentru terasamente Ts / 93, tabelul nr. 1 pamânturile întâlnite in forajele geotehnice executate se incadreaza astfel:

Nr. Crt.	Denumirea pamânturilor	Pozitia	Proprietăți coezive	Afânarea după executarea săpăturii
1	umplutură	57	slabe	14 – 28 %
2	argilă nisipoasă	5	mijlocii	26 - 32 %
3	praf nisipos	7	slab coezive	14 – 28 %
5	nisip mijlociu	11	necoezive	8 – 17 %
6	pietriș cu nisip	18	slab coezive	14 - 28 %

4. CONCLUZII

Morfologic, terenul pe care sunt amplasate construcțiile liceului se situează pe lunca de pe partea stângă a râului Mureș, subunitate geomorfologică cu aspect tabular, fără a fi afectată de fenomene fizico - geologice de pierdere a stabilității și fără potențial de risc în ceea ce privește fenomenele de inundabilitate.

Din punct de vedere geologic în zonă apar depozite aluvionare de vârstă Holocen superior.

Din punct de vedere *litologic* succesiunea generală a depozitelor întâlnită în lucrările geotehnice executate pentru prezentul studiu a fost descrisă la capitolul 3 – **INFORMAȚII GEOTEHNICE** și prezentată la piesele desenate.

Nivelul hidrostatic nu a fost interceptat de lucrările geotehnice executate deoarece se situează la adâncimi mai mari de 4.00 m

Riscul geotehnic al execuției lucrărilor este de nivel **redus – moderat**.

Prezentul studiu este valabil numai pentru terenul din incinta **LICEUL CU PROGRAM SPORTIV ARAD - STR. INDEPENDENȚEI, NR. 3, MUNICIPIUL ARAD, JUDEȚUL ARAD, MUNICIPIUL ARAD, JUDEȚUL ARAD**

Folosirea lui pentru alte locații scutește inginerul geolog de orice responsabilitate.

Reproducerea neautorizată a textelor și ~~mapelor~~ din acest studiu este interzisă.

Preluarea textelor se poate face numai cu respectarea dreptului de autor.

ÎNTOCMIT,
SC. PROIECT AIC SRL

STUDIU GEOTEHNIC

PENTRU



**„REABILITARE TERMICĂ ȘI MODERNIZARE
CLĂDIRI UNITĂȚI DE ÎNVĂȚĂMÂNT SECUNDAR
SUPERIOR - LICEUL CU PROGRAM SPORTIV
"ARAD, STR. INDEPENDENȚEI, NR.3", MUN.
ARAD, JUD. ARAD ”**

Beneficiar : MUNICIPIULUI ARAD
Exemplar nr. : 1



LISTA DE SEMNATRURI

PROIECTANT : SC PROIECT AIC SRL

IANUARIE 2022

BORDEROU DE PIESE SCRISE ȘI DESENATE

A. PIESE SCRISE

Pagina de față	1
Lista de semnături	2
Borderou de piese	3
Studiu geotehnic	4

B. PIESE DESENATE

Planșa 1 – Plan de Încadrare în zonă scara 1: 500
și plan de situație scara 1: 500



INTRODUCERE

1. DATE GENERALE

2.1 Lucrările care fac obiectul prezentei documentații sunt localizate în loc. Arad, str. Independentei, nr. 3, C.F. 359719

Situat în partea de vest a țării, județul Arad se învecinează cu județele Bihor, Alba, Hunedoara și Timiș, și este principala poartă de intrare în România dinspre Europa centrală și de apus. Cu o suprafață totală de 7654 km², județul cuprinde 78 de unități teritoriale și administrative din care un municipiu - Arad, municipiu reședință de județ, 9 orașe (Chișineu Criș, Curtici, Ineu, Lipova, Nădlac, Pecica, Pâncota, Sebiș, Sântana) și 68 de comune.

Peisajul natural al județului este caracterizat de prezența unui relief etajat de la est la vest, bine distribuit, de o rețea hidrografică tributară în cea mai mare parte celor două râuri importante, Mureșul și Crișul Alb, de prezența unui climat temperat continental cu influențe oceanice și nu în ultimul rând de prezența unei flore și faune cu elemente de mare valoare. Relieful este grupat în proporții aproximativ egale fiind reprezentat de treapta montană, treapta dealurilor, depresiunilor și culoarelor și de treapta câmpiilor, fiecare grupa în parte reprezentând cca. 1/3 din suprafața totală a județului.



Conform STAS 1709/1-90 traseul proiectat se situează în zona de tip climatic I, cu valori a indicelui de umiditate Im -20...0.

Conform STAS 10101/20-90 privind "încărcări date de vânt" amplasamentul se încadrează în zona A.

Conform STAS 10101/21-92 privind "încărcări date de zăpadă" amplasamentul se încadrează în zona A.

Geologia și seismicitatea

Din punct de vedere geomorfologic, amplasamentul cercetat se găsește într-o zonă de câmpie relativ înaltă cu suprafața plană, Câmpia Aradului, care reprezintă genetic o deltă cuaternară a Mureșului, constituită la ieșirea din defileul Șoimuș-Lipova. Amplasamentul nu este afectat de fenomene fizico-mecanice care să-i pericliteze stabilitatea prin fenomene de alunecare.

Din punct de vedere geologic, zona aparține Bazinului Panonic, coloana litologică a acestui areal cuprinzând un etaj inferior afectat. Depozitele cuaternare sunt cele care constituie terenul din zonă. Ele sunt reprezentate, în general prin trei tipuri sedimentare:

aluvionare - aluviuni vechi și noi ale râurilor care străbat regiunea și intră în constituția teraselor și luncilor acestora;

gravitațional - reprezentate prin alunecări de teren și deluvii de pantă, ce se dezvoltă în zona de „ramă” a depresiunii; cu geneza mixtă (eoliană, deluvial-proluvială) reprezentată prin argile cu concrețiuni fero-manganoase și depozite de piemont.

P100-1/2013 încadrează amplasamentul în cauză într-o zonă seismică căreia îi corespunde: perioadă de control (colț), $T_c = 0,7s$, accelerația seismică $A_g = 0,20g$.

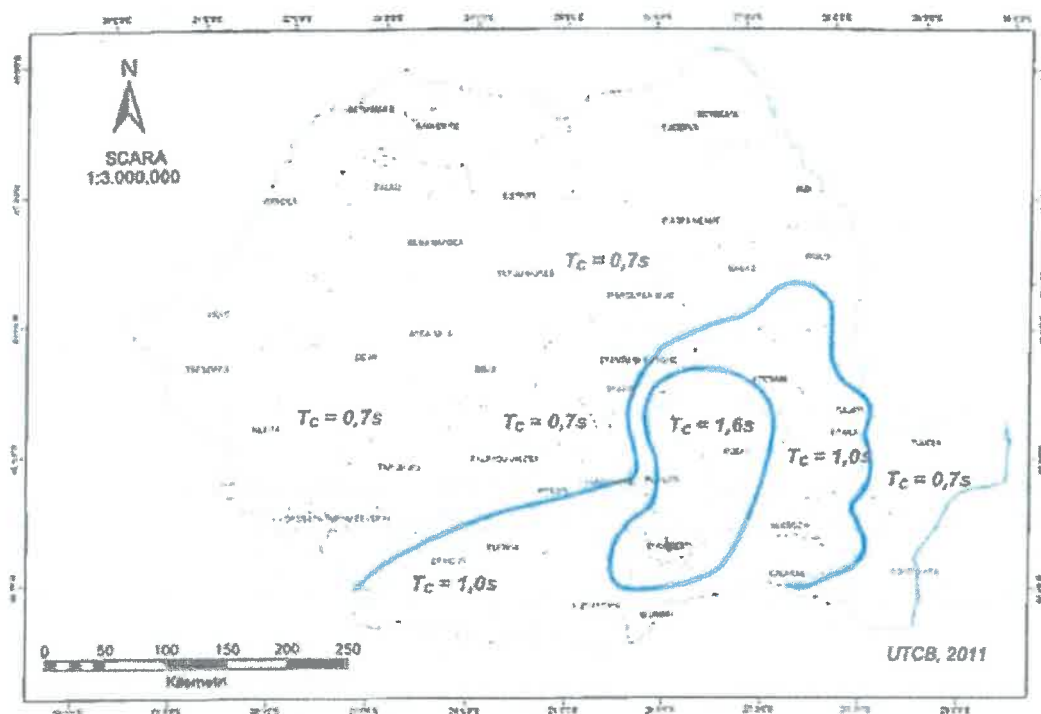


Fig.1 Zonarea teritoriului României în termeni de perioada de control (colț), T_c a spectrului de răspuns

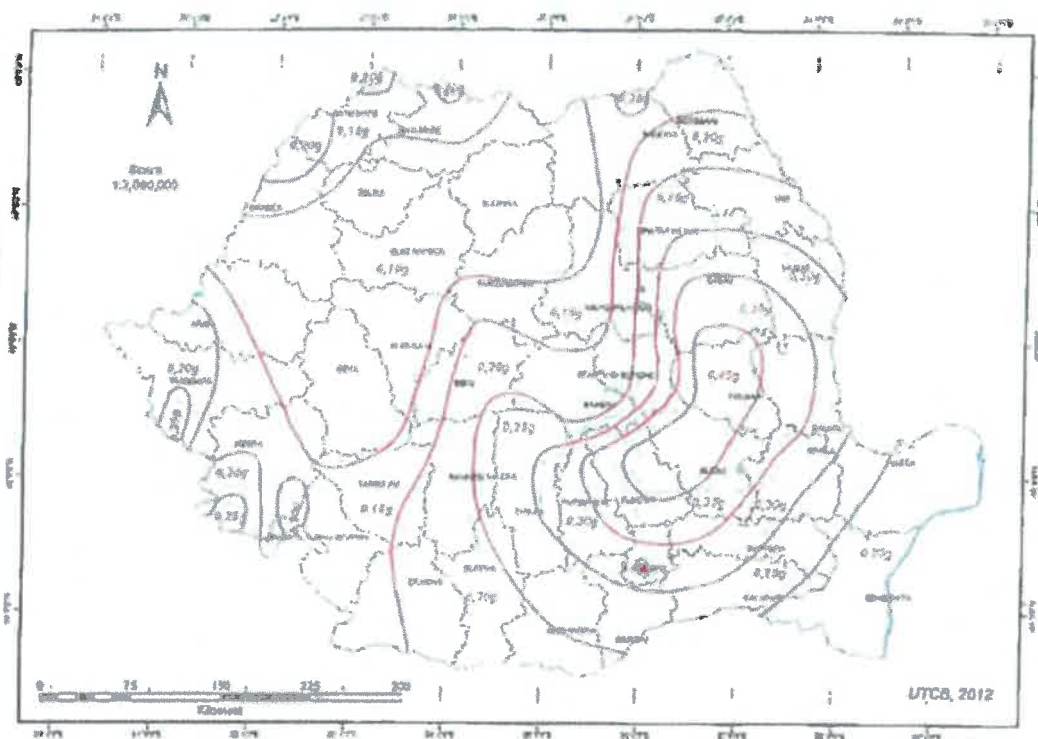


Fig.2 Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare ag cu IMR=225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani



1.1. Obiectul studiului

Prezentul studiu geotehnic a fost întocmit în conformitate cu prevederile și reglementările din "Normativ privind principiile,

exigențele și metodele cercetării geotehnice a terenului de fundare- NP 074 - 2013 și prezintă analiza situației geologo – tehnice a terenului și a infrastructurii construcțiilor din incinta UNITĂȚI DE ÎNVĂȚĂMÂNT SECUNDAR SUPERIOR- LICEUL CU PROGRAM SPORTIV "ARAD, STR. INDEPENDENȚEI NR.3", MUNICIPIUL ARAD, JUDEȚUL ARAD.

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 cu Program Sportiv funcționează în trei corpuri de clădiri, care au destinația de școală (C1), (C2), sala de sport (C3) și centrala termică (C4), amplasate în aceeași locație - str. Independenței nr. 3 situate în municipiul Arad, jud. Arad. Conform extras de carte funciara numărul 359719 cu suprafața terenului este de 5755,00 mp .

C1 – Clădire școală:

Regim de înălțime: Sth+P+2E

Sc = 609 mp

Scd = 1.507 mp

C2 – Clădire școală:

Regim de înălțime: Sth.+P+1E

Sc = 690 mp

Scd = 1.429 mp

C3 – Sală de sport

Regim de înălțime: P

Sc = 216 mp

Scd = 216 mp

C4 – Centrala termică:

Regim de înălțime: P

Sc = 76 mp

Scd = 76 mp

-Structura de rezistență este alcătuită din fundații continue și elevații din beton monolit, fundații având talpile din beton simplu, și cuzinetați din beton armat poziționați la partea superioară a talpilor de fundare.

- Fundatiile nu sunt vizibile. Avand in vedere faptul ca nu s-au observant degradari sau efecte ale unor tasari diferite, duce la concluzia ca aceste fundatii s-au comportat bine in timp.

Inchiderea exterioara este realizata cu zidarie portanta cu grosime 30 cm. Peretii interiori sunt executati din zidarie grosime de 25 cm, iar cei despartitori, neportanti sunt din zidari de 10 cm grosime.

Conform Certificatului de urbanism Nr.1608/ 13.08.2021, folosinta actuala a terenului este de teren curti constructii.

Calea de acces este din strada Gloriei si Independentei

Disponerea cladirii este pe directia N-S.

Relatiile cu zonele invecinate:

Nord – strada Independentei;

Sud – strada Gloriei;

Est – Cad: 35973;

Vest – strada Sucevea.

- Fundatiile nu sunt vizibile. Avand in vedere faptul ca nu s-au observant degradari sau efecte ale unor tasari diferite, duce la concluzia ca aceste fundatii s-au comportat bine in timp.

- Conform P100- 1/2013 imobilul se incadreaza in clasa II de importanta

- Conform HG 766/1997(anexa 3), imobilul se incadreaza in Categoria de importanta "C" normal;

1.2. Scopul lucrării

Cercetarea de proiectare a terenului de fundare urmareste sa precizeze, conform normativului privind principiile, exigentele si metodele cercetarii geotehnice, indicativ NP 074/2013, urmatoarele elemente:

- materialul din care sunt executate fundatiile constructiilor existente si adancimea la care se situeaza talpa fundatiilor;

- 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 contracții 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 zonă;
- s-au executat 3 (doua) sondaje desopertă la fundațiile construcțiilor existente continuate cu 3 (doua) foraje geotehnice (planșa 1).

Perioada de execuție a lucrărilor de cercetare în faza de teren (ianuarie 2022) se poate considera normală din punct de vedere al precipitațiilor.

2. CADRUL NATURAL

Municipiul Arad se încadrează 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 Înaltă a Aradului, Câmpia Nădlacului și Câmpia Vinga.

Câmpia Înaltă a Aradului este situată 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 părăsite și suprafețe cu mlaștini.

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

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

Câmpia piemontană 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 este alohtonă, cu un caracter transversal de la est către vest.

Văile afluate Mureșului sunt pârâul Țiganca și valea Livezile Mici pe partea stângă, iar pe partea dreaptă pârâul Mureșul Mort și canalul Foișor.

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 intercalații de pietrișuri și gresii.

Nisipurile au o mare dezvoltare și prezintă culori variate de la gălbui roșcat la cenușiu albicioase.

Marnele situate în baza succesiunii depozitelor panoniene, au o culoare cenușie – vineție.

Elementele pietrișurilor sunt reprezentate petrografic prin gnaise oculare, micașisturi, cuarțite, banatite, calcare, gresii și bucăți rulate de minereu de fier.

Grosimea panonianului variază între 800 – 1600 m.

Cuaternarul este reprezentat prin Pleistocen superior și Holocen
Pleistocenul superior este reprezentat prin:

- depozitele proluviale ale conurilor de dejecție depuse de torenți în zonele de contact morfologic (qp₃) reprezentate prin pietrișuri, nisipuri și argile;
- depozitele loessoide reprezentate prin prafuri gălbui, 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, gălbui, cenușii, macroporice cu concrețiuni calcaroase) raportate unui interval ce corespunde ultimei părți a Pleistocenului superior și primei părți a Holocenului (qp₃ – qh₁).

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

Holocenul superior (qh₂) este reprezentat prin aluviunile recente ale luncilor constituite din pietrișuri 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 căzute în zonă.

Clima orașului 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 advenției 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 zăpada 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 (colț) a spectrului de răspuns $T_c = 0.7$ sec.

3. INFORMAȚII GEOTEHNICE

Din punct de vedere morfologic, LICEUL CU PROGRAM SPORTIV ARAD - STR. INDEPENDENȚEI, NR.3, MUNICIPIUL ARAD, JUDEȚUL ARAD este situată pe lunca de pe partea stângă a râului Mureș.

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

Din punct de vedere **geologic** în zona apar formațiuni ce aparțin Holocenului superior.

Din punct de vedere **geotehnic** caracteristicile infrastructurii construcțiilor existente sunt prezentate în cele ce urmează.

Sondajul descopertă SD.1 executat la exteriorul fundației construcției C2 a evidențiat următoarele :

- zidărie din cărămidă cu grosimea de 30 cm. Îngropată pe o adâncime de 0.25 m;
- trotuare din dale de beton cu dimensiunile 0.70 / 0.10 m;
- fundații continue din beton de calitate inferioară;
- lățimea fundației B = 0.50 m;
- adâncimea de fundare $D_f = 1.20$ m de la cota terenului amenajat;

Stratul de fundare este reprezentat prin argilă nisipoasă, cafeniu galbuie, plastic vâtoasă.

Sondajul descopertă SD.2 executat la exteriorul fundației construcției C2 a evidențiat următoarele :

- zidărie din cărămidă cu grosimea de 30 cm. Îngropată pe o adâncime de 0.10 m;
- trotuare din dale de beton cu dimensiunile 0.70 / 0.10 m;
- fundații continue din beton ;
- lățimea fundației B = 0.30 m;
- adâncimea de fundare $D_f = 1.00$ m de la cota terenului amenajat;

Stratul de fundare este reprezentat prin argilă nisipoasă, cafeniu galbuie, plastic vâtoasă.

Sondajul descopertă SD.3 executat la exteriorul fundației construcției C1 a evidențiat următoarele :

- zidărie din cărămidă cu grosimea de 30 cm. Îngropată pe o adâncime de 0.25 m;
- trotuare din dale de beton îngropate;
- fundații continue din beton de calitate inferioară ;
- lățimea fundației B = 0.33 m;
- adâncimea de fundare $D_f = 1.45$ m de la cota terenului amenajat;

Stratul de fundare este reprezentat prin nisip mijlociu, galbui, umed cu Îndesare medie.

Forajele geotehnice executate în continuarea sondajelor geotehnice au evidențiat o stratificație corelabilă astfel:

- În suprafață umpluturi cu grosimea de 0.65 – 1.20 m;
- urmează până la adâncimi de 1.45 – 1.50 m, strat de argilă nisipoasă / praf nisipos, cafeniu galbui, plastic vâtos;
- În continuare este interceptat depozit aluvionar constituit din nisip fin – mijlociu, galbui, umed, cu Îndesare medie, cu rar pietriș și grosimea de 1.45 – 1.50 m;

- de la 2.90 – 3.00 m este interceptat stratul de pietriș mic cu nisip cenușiu, umed, ce nu a fost epuizat până la adâncimea de 4.00 m.

Identificarea și caracterizarea pământurilor s-a făcut în faza de teren prin observații 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 la:

- teren bun de fundare – complex argilos – prăfos – nisipos, plastic vârtos;
- teren mediu de fundare – nisip fin – mediu cu îndesare medie.

Nivelul hidrostatic nu a fost interceptat de lucrările geotehnice executate deoarece se situează la adâncimi mai mari de 4.00 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	Redusă- deosebită	2 - 5
Vecinătăți	risc moderat	2
Zona seismică de calcul	$a_g = 0.20g$	2
TOTAL puncte		9 - 13

Categoria geotehnică rezultată din corelarea elementelor de mai sus este 1 - 2, cu risc geotehnic **reduc – moderat**.

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

Denumirea pământurilor	Construcția	Adâncimea de fundare (m)	Presiunea conv. kPa
nisip fin – mijlociu	C1 _B	1.45	300
argilă nisipoasă plastic	C3 _B	1.00	190
vârtoasă	C2 _B	1.20	200

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

- agresivitate medie, umplutură, argilă nisipoasă, praf nisipos;
- agresivitate mică, nisip, pietriș cu nisip.

Conform indicatorului de norme de deviz pentru terasamente Ts / 93, tabelul nr. 1 pamânturile întâlnite in forajele geotehnice executate se incadreaza astfel:

Nr. Crt.	Denumirea pamânturilor	Pozitia	Proprietăți coezive	Afânarea executarea săpăturii după
1	umplutură	57	slabe	14 – 28 %
2	argilă nisipoasă	5	mijlocii	26 - 32 %
3	praf nisipos	7	slab coezive	14 – 28 %
5	nisip mijlociu	11	necoezive	8 – 17 %
6	pietriș cu nisip	18	slab coezive	14 - 28 %

4. CONCLUZII

Morfologic, terenul pe care sunt amplasate construcțiile liceului se situează pe lunca de pe partea stângă a râului Mureș, subunitate geomorfologică cu aspect tabular, fără a fi afectată de fenomene fizico - geologice de pierdere a stabilității și fără potențial de risc în ceea ce privește fenomenele de inundabilitate.

Din punct de vedere geologic în zonă apar depozite aluvionare de vârstă Holocen superior.

Din punct de vedere *litologic* succesiunea generală a depozitelor întâlnită în lucrările geotehnice executate pentru prezentul studiu a fost descrisă la capitolul 3 – **INFORMAȚII GEOTEHNICE** și prezentată la piesele desenate.

Nivelul hidrostatic nu a fost interceptat de lucrările geotehnice executate deoarece se situează la adâncimi mai mari de 4.00 m

Riscul geotehnic al execuției lucrărilor este de nivel **redus – moderat**.

Prezentul studiu este valabil numai pentru terenul din incinta **LICEUL CU PROGRAM SPORTIV ARAD - STR. INDEPENDENȚEI, NR. 3, MUNICIPIUL ARAD, JUDEȚUL ARAD, MUNICIPIUL ARAD, JUDEȚUL ARAD**

Folosirea lui pentru alte locații scutește inginerul geolog de orice responsabilitate.

Reproducerea neautorizată a textelor și planșelor din acest studiu este interzisă.

Preluarea textelor se poate face numai cu respectarea dreptului de autor.

ÎNTOCMIT,

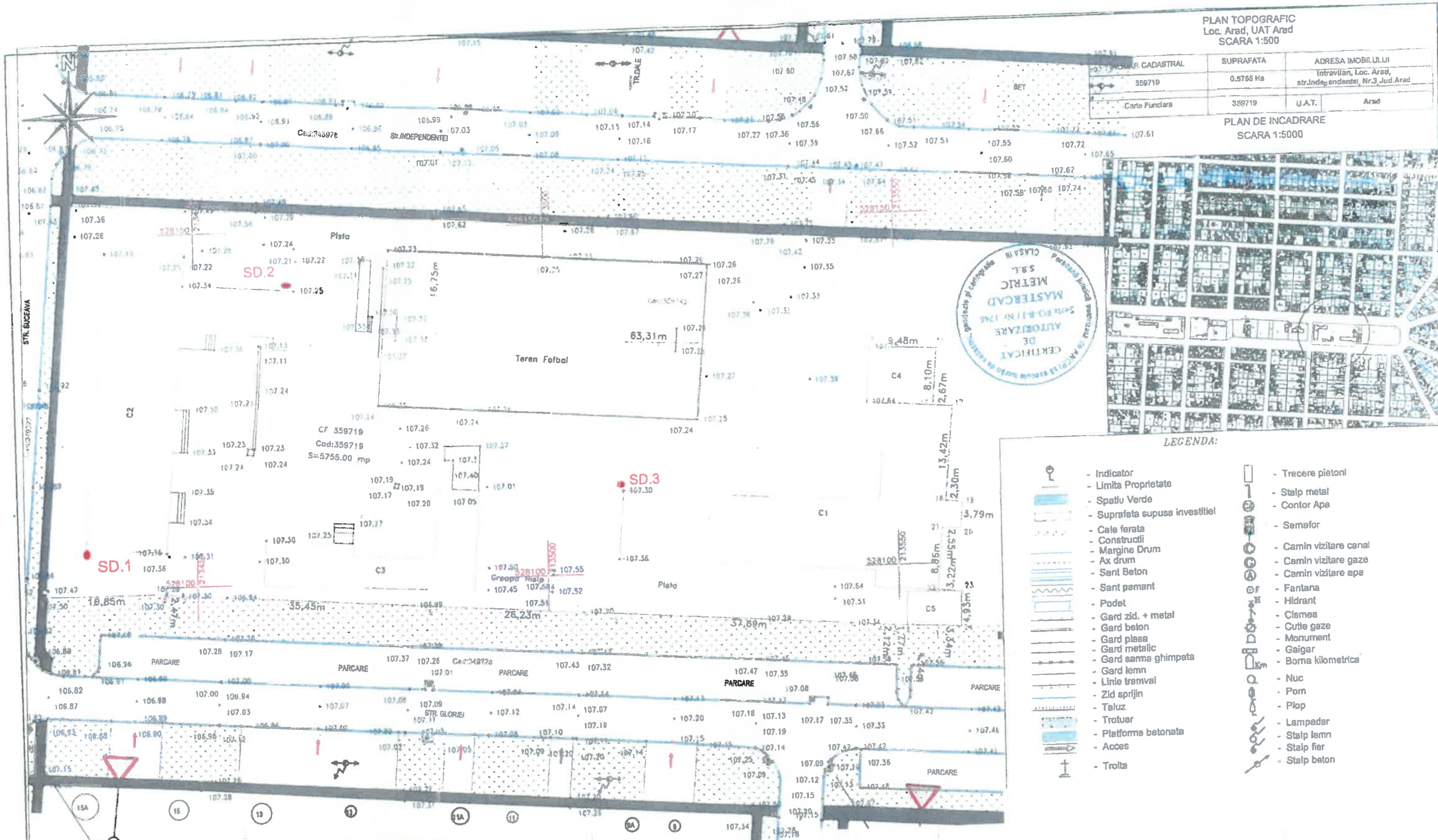
SC. PROIECT AIC SRL



PLAN TOPOGRAFIC
Loc. Arad, UAT Arad
SCARA 1:500

NUMAR CADASTRAL	SUPRAFATA	ADRESA IMOBILULUI
359719	0.5765 Ha	Intravilan, Loc. Arad, str.Independentei, Nr.3 Jud. Arad
Carta Fundara	359719	U.A.T. Arad

PLAN DE INCADRARE
SCARA 1:5000



LEGENDA:

- Indicator
- Limita Proprietate
- Spatiu Verde
- Suprafata supusa investitiei
- Cale ferata
- Constructii
- Margine Drum
- Ax drum
- Sant Beton
- Sant pamant
- Podet
- Gard zid. + metal
- Gard beton
- Gard plasa
- Gard metalic
- Gard sarma ghimpata
- Gard lemn
- Linie tramvai
- Zid sprijin
- Taluz
- Trotuar
- Platforma betonata
- Acces
- Troita
- Trecere pietoni
- Stalp metal
- Contor Apa
- Semafor
- Camin vizitare canal
- Camin vizitare gaze
- Camin vizitare apa
- Fântana
- Hidrant
- Cistea
- Cutie gaze
- Monument
- Gaiger
- Borma kilometrica
- Nuc
- Pom
- Plop
- Lampadar
- Stalp lemn
- Stalp fier
- Stalp beton

Prezentul document receptionat este
valabil insotit de procesul verbal de
receptie nr. 588.../data 08.03.2022...

Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară
ARAD
24815/01.03.2022
(Nu se înregistrează)

Daniela-
Receptionat Monica Palade

Planșa 1 - Plan de încadrare în
zonă și plan de situație



ECO GENERAL CONSULT

RAPORT PRIVIND IMUNIZAREA INFRASTRUCTURII LA SCHIMBĂRI CLIMATICE ”REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR

***Liceul cu program Sportiv Arad, Str.
Independentei nr. 3”***



Cuprins

1	Introducere.....	3
2	Scurta descriere a proiectului.....	3
2.1	Situatia existentă.....	3
2.1.1	Amplasare.....	3
2.1.2	Arhitectură.....	4
2.1.3	Sistemul structural.....	9
2.1.4	Instalații.....	11
2.2	Organizarea de șantier.....	13
2.3	Situația proiectată.....	13
2.3.1	Descrierea clădirii – propunere.....	14
2.3.2	Descriere structură scări și rampe.....	19
2.3.3	Descriere structură copertine metalice.....	19
2.4	Datele elaboratorului documentatiei privind imunizarea la schimbările climatice.....	19
3	Metodologia de analiză a impactului schimbărilor climatice asupra proiectului.....	19
3.1	Procesul de imunizare la schimbările climatice.....	20
3.2	Atenuarea schimbărilor climatice (neutralitate climatică).....	20
3.3	Adaptarea la schimbările climatice (reziliența la schimbările climatice).....	27
3.3.1	Analiza sensibilității.....	27
3.3.2	Analiza expunerii.....	28
3.3.3	Analiza vulnerabilității.....	57
3.3.4	Analiza probabilității.....	57
3.3.5	Adaptarea la schimbările climatice.....	57
3.3.6	Evaluarea vulnerabilității.....	58
3.3.7	Analiza de risc.....	63
3.3.8	Evaluarea impactului.....	64
3.3.9	Analiza riscului.....	64
3.3.10	Evaluarea adaptării la schimbările climatice.....	66
3.3.11	Monitorizare.....	67
3.4	Utilizarea durabilă și protejarea resurselor de apă și a celor marine.....	67
3.5	Economia circulară inclusiv prevenirea generării de deșeurile și reciclarea acestora.....	68
3.6	Prevenirea și controlul poluării aerului, apei și solului.....	71
3.7	Protecția și refacerea biodiversității și a ecosistemelor.....	72
4	Analiza impactului proiectului asupra schimbărilor climatice.....	74
5	Concluzii.....	77

RAPORT PRIVIND IMUNIZAREA INFRASTRUCTURII LA SCHIMBĂRILE CLIMATICE

1 Introducere

Obiectivul principal al proiectului este de realizarea lucrărilor de creșterea eficienței energetice în clădiri publice cu destinație de unități de învățământ pentru Liceul cu program Sportiv Arad.

Investiția urmărește să aducă la standarde de funcționare actuale a imobilului (prin reabilitarea și reamenajarea spațiilor interioare), în condiții de stabilitate la cutremur, securitate la incendiu și protecția a mediului.

Măsurile de intervenție asupra clădirii trebuie să asigure un echilibru al performanțelor, costurilor și termenelor, avându-se în vedere realizarea unei calități care să satisfacă cerințele utilizatorilor în condiții de calitate, îmbunătățirea performanțelor de izolare termică a elementelor de construcție ce delimitează spațiile încălzite de exterior precum și creșterea eficienței energetice a instalațiilor de încălzire, apă caldă de consum și iluminat.

2 Scurta descriere a proiectului

2.1 Situația existentă

2.1.1 Amplasare

Amplasamentul se află în intravilan, pe Strada Independenței nr. 3, Arad. Imobilul are numărul cadastral 359719.

Terenul intravilan are o suprafață de 5 755 mp și pe el se află clădirile cuprinde 5 construcții (C1-C5) conform Extrasului de Carte Funciară nr. 359719 Arad. Doar corpurile C1 și C2 fac obiectul proiectului.

Corpul C1 are forma literei L și este alcătuit din două corpuri de clădire, cu rost între ele, fiind construit în anul 1960. Dimensiunile maxime în plan sunt de 48,04 x 29,89 m.

Corpul C2 are forma literei L și este alcătuit dintr-un corp de clădire, fiind construit în anul 1960. Dimensiunile maxime în plan sunt de 41,95 x 36,07 m.

Amplasamentul nu are diferențe de planeitate și se află într-o zonă echipată edilitar.

Accesul principal se realizează din Strada Gloriei, iar accesul secundar din Strada Independenței.

Accesul auto este posibil din str. Independenței. Vecinătățile amplasamentului sunt constituite de:

- Nord: str. Independenței;
- Est: teren NC 359743;
- Sud: Str. Gloriei
- Vest: str. Suceava.

Accesul pe amplasament se face atât pietonal, cât și auto, prin intermediul aleilor existente. Aleile au legătură cu trotuarul de gardă din jurul clădirii și cu accesul în aceasta:

- accesul pietonal se realizează din strada Gloriei, pe latura de sud a amplasamentului

- mai există un acces pietonal din Strada Independenței, pe latura de nord a amplasamentului.
- accesul auto se realizează din strada Independenței, de pe latura de nord a amplasamentului.

SITUAȚIE EXISTENTĂ

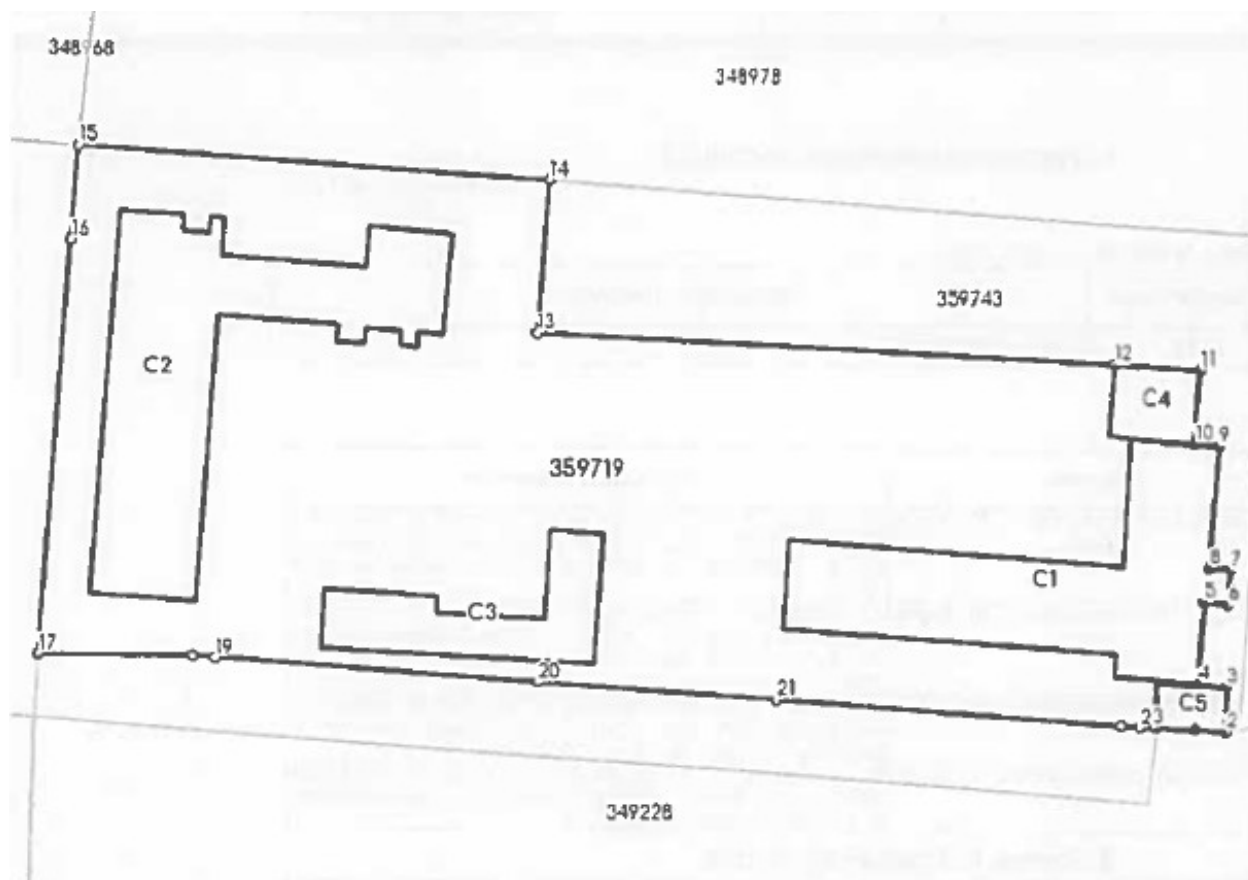
Amplasamentul: Liceul cu Program Sportiv Arad, se află în Strada Independenței, nr 3, Mun. Arad, Jud. Arad

Suprafata teren mp	5755 mp (conf. Carte Funciară nr. 359719 Arad)
Corp C1 (cu acte) – an edificare: 1960-1965	Construcție administrativă și social culturală - Învățământ Liceal
Regim de Inaltime	S+P+2E
Suprafața construită la sol mp	609 mp
Suprafata desfășurată mp	1507 mp
Corp C2 (cu acte) – an edificare: 1960-1965	Construcție administrativă și social culturală - Învățământ Primar și Gimnazial
Regim de Inaltime	S+P+1E
Suprafața construită la sol mp	690 mp
Suprafata desfășurată mp	1429 mp
Corp C3 (cu acte) – an edificare: 1960-1965	Construcție administrativă și social culturală - Sală de Sport
Regim de Inaltime	P
Suprafața construită la sol mp	216 mp
Suprafata desfășurată mp	216 mp
Corp C4 (cu acte) – an edificare: 1960-1965	Construcție anexă - Centrală Termică
Regim de Inaltime	P
Suprafața construită la sol mp	76 mp
Suprafata desfășurată mp	76 mp
Corp C5 (fără acte) – an edificare: 1960-1965	Construcție anexă - Magazie
Regim de Inaltime	P
Suprafața construită la sol mp	37 mp
Suprafata desfășurată mp	37 mp

2.1.2 Arhitectură

Imobilul este amplasat în intrabilan, pe Strada Independenței nr. 3, Arad, și este format dintr-un ansamblu de 5 clădiri, astfel: corpul C1 - Construcție administrativă și social culturală - Învățământ Liceal, corpul C2 - Construcție administrativă și social culturală - Învățământ Primar și Gimnazial,

corpul C3 - Construcție administrativă și social culturală - Sală de Sport, corpul C4 - Construcție anexă - Centrală Termică, corpul C5 - Construcție anexă – Magazie.



Plan de situație pe suport din Extras Carte Funciara Nr. 359719 Arad

Prezenta documentație și întreg proiectul analizează corpurile de clădire C1 și C2.

Accesul pe teren se realizează din Strada Gloriei, pe latura de sud a amplasamentului, precum și de pe latura de nord, din Strada Independenței.

Imobilul nu se află înscris pe Lista Monumentelor Istorice din 2015 și nu se află la o distanță mai mică de 100 de metri de un monument istoric.

Amplasamentul nu are diferențe semnificative de planeitate și se află într-o zonă echipată edilitar.

Funcțiunea dominantă este cea de învățământ: corpul C1 – învățământ liceal și corpul C2 – învățământ primar și gimnazial.

2.1.2.1 CORP C1

Clădirea are un regim de înălțime de Sth+P+2E, cu o înălțime maximă de +13,45 m față de cota +0,00 m și + 14,45 m față de cota terenului amenajat -1.00 m, pe latura de nord.

Clădirea are forma literei "L" în plan, și este alcătuit din două corpuri de clădire, cu rost între ele, fiind construit în anul 1960. Dimensiunile maxime în plan sunt de 48,04 x 29,89 m.

Pe verticală, clădirea se dezvoltă pe 4 nivele cu următoarele înălțimi libere aferente:

- subsol: 2.00 metri
- parter: 3.35 metri
- etaj 1: 3.35 metri

- etaj 2: 3.35 metri.

✓ Istoricul clădirii:

- Perioada de construire: 1960
- Proprietari: intabulare, drept de proprietate Municipiul Arad – domeniu public, dobândit prin Convenție, cota actuală 1/1. Intabulare drept de administrare LICEUL CU PROGRAM SPORTIV ARAD
- Funcțiune inițială, funcțiune actuală: învățământ.

✓ Descrierea anvelopei clădirii

Clădirea are închiderile realizate din pereți din zidărie de cărămidă, tencuiți. Pereții exteriori nu prezintă termosistem. Având în vedere acest lucru și rezultatele obținute în urma auditului energetic, reiese necesitatea realizării sistemului termoizolant.

Placa peste subsol este realizată din beton armat și nu este termoizolată.

Acoperișul este de tip șarpantă de lemn cu învelitoare din tablă fâltuită, în stare avansată de degradare.

Tâmplăria exterioară existentă este din PVC, prezintă degradări/deteriorări și nu corespunde normelor în vigoare, având rezistența minimă mai mică decât cea necesară în prezent.

✓ Starea actuală a clădirii

La data efectuării controlului calitativ prin inspecție vizuală a imobilului, odată cu efectuarea releveelor construcției s-au constatat următoarele deficiențe:

✓ Finisaje interioare (deficiențe):

Pardoselile existente (gresie, parchet, mozaic turnat) se află într-un stadiu avansat de degradare și necesită refacere și/sau reparații. Se propune refacerea finisajelor de pardoseală existente, inclusiv a straturilor suport.

Placajele din faianță de pe pereții grupurilor sanitare sau spații anexe (acolo unde sunt prezente), cât și zugrăvelile interioare prezintă unele degradări și infiltrații. Având în vedere lucrările de reabilitare propuse, sunt necesare lucrări de igienizare și refacerea a finisajelor.

Finisajele de la nivelul pereților și tavanelor (vopsea lavabila, vopsitorii în ulei, acolo unde acestea sunt prezente) prezintă o stare de degradare avansată. Este necesară refacerea vopsitoriilor, ca o măsură de igienizare periodică, precum și datorită lucrărilor de intervenție propuse.

Tâmplăria interioară este din PVC, neconformă cu destinația clădirii. Se propune înlocuirea integrală a tâmplăriei interioare cu tâmplărie din HPL cu toc metalic. Ușile de la casele de scară se vor executa din tâmplărie din aluminiu, prevăzute cu autoînchidere și bară antipanică, în vederea respectării Normativului P118.

Balustradele caselor de scară se află în stare avansată de degradare, fiind necesară înlocuirea acestora.

✓ Finisaje exterioare (deficiențe):

Tâmplăria exterioară existentă este din PVC, prezintă degradări și nu corespunde normelor în vigoare, având rezistența minimă mai mică decât cea necesară în prezent. Se propune înlocuirea

acesteia cu tâmplărie din Aluminu cu rupere de punte termică cu vitraj din geam termoizolant Low-e, cu rezistența termică de 0.9 m²K/W.

Imobilul nu este termoizolat, iar tencuiala decorativă existentă prezintă degradări. Pereții exteriori nu respectă coeficienții termici impuși de normele în vigoare. Se propune decopertarea tencuielii existente deteriorate, reparații locale, acolo unde este cazul și executarea sistemului termoizolant la pereții verticali exteriori: vată minerală bazaltică de minim 20 cm (efort de compresiune minim 30kPa, clasa de reacție la foc minim A1-s1,d0), protejată de o masă de șpaclu de minim 5mm grosime și tencuială siliconică structurată de minim 1,5mm grosime. Soclul se va termoizola cu termoizolație exterioară, clasa de reacție la foc A1 sau A2- s1,d0, conform normativului P188-1/2025 de min. 10 cm grosime, finisat cu tencuială decorativă de exterior mozaicată, rezistentă la intemperii. Pentru limitarea punții termice create la racordul peretelui cu tâmplăria nouă, se propune întoarcerea termoizolației din câmpul peretelui exterior în adâncimea golului de tâmplărie, cu grosime de 3 cm.

Acoperișul este de tip șarpantă. Având în vedere rezultatele obținute în urma Auditului Energetic, cât și a cerințelor impuse de legislația în vigoare în ceea ce privește eficiența energetică a clădirilor publice, reiese necesitatea implementării unui termosistem alcătuit din: vată bazaltică cu grosimea de 30 cm, montat pe placa podului.

Sistemul de preluare a apelor pluviale, format din jgheaburi și burlane, se află în stare avansată de degradare, fiind necesară înlocuirea integrală a acestuia.

Rampele existente pentru accesul persoanelor cu dizabilități locomotorii sunt neconforme, fiind necesară refacerea acestora conform normativelor în vigoare.

Finisajele treptelor de acces în clădire prezintă fisuri, desprinderi și dislocări, aflându-se în stare avansată de degradare.

Copertinele ce protejează accesele în clădire sunt într-o stare avansată de degradare, fiind necesară refacerea acestora.

Trotuarul de gardă se află în stare avansată de degradare, cu tasări accentuate, fisuri și zone lipsă.

2.1.2.2 CORP C2

Clădirea are un regim de înălțime de Sth+P+1E, cu o înălțime maximă de +9,40 m față de cota +0,00 m și + 9,85 m față de cota terenului amenajat -0,45 m.

Clădirea are forma literei ”L” în plan, fiind construit în anul 1960. Dimensiunile maxime în plan sunt de 41,95 x 36,07 m.

Pe verticală, clădirea se dezvoltă pe 4 nivele cu următoarele înălțimi libere aferente:

- subsol: 1.85 metri
- parter: 3.60 metri
- etaj 1: 3.30 metri

✓ Istoricul clădirii:

- Perioada de construire: 1960
- Proprietari: intabulare, drept de proprietate Municipiul Arad – domeniu public, dobândit prin Convenție, cota actuală 1/1. Intabulare drept de administrare LICEUL CU PROGRAM SPORTIV ARAD
- Funcțiune inițială, funcțiune actuală: învățământ.

✓ Descrierea anvelopei clădirii

Clădirea are închiderile realizate din pereți din zidărie de cărămidă, tencuiți. Pereții exteriori nu prezintă termosistem. Având în vedere acest lucru și rezultatele obținute în urma auditului energetic, reiese necesitatea realizării sistemului termoizolant.

Placa peste subsol este realizată din beton armat și nu este termoizolată.

Acoperișul este de tip șarpantă de lemn cu învelitoare din țiglă metalică, în stare medie de degradare.

Tâmplăria exterioară existentă este din PVC, prezintă degradări/deteriorări și nu corespunde normelor în vigoare, având rezistența minimă mai mică decât cea necesară în prezent.

✓ Starea actuală a clădirii

La data efectuării controlului calitativ prin inspecție vizuală a imobilului, odată cu efectuarea releveelor construcției s-au constatat următoarele deficiențe:

✓ Finisaje interioare (deficiențe):

Pardoselile existente (gresie, parchet, mozaic turnat) se află într-un stadiu avansat de degradare și necesită refacere și/sau reparații. Se propune refacerea finisajelor de pardoseală existente, inclusiv a straturilor suport.

Placajele din faianță de pe pereții grupurilor sanitare sau spații anexe (acolo unde sunt prezente), cât și zugrăvelile interioare prezintă unele degradări și infiltrații. Având în vedere lucrările de reabilitare propuse, sunt necesare lucrări de igienizare și refacerea a finisajelor.

Finisajele de la nivelul pereților și tavanelor (vopsea lavabila, vopsitorii în ulei, lambriu de lemn, acolo unde acestea sunt prezente) prezintă o stare de degradare avansată. Este necesară refacerea vopsitoriilor, ca o măsură de igienizare periodică, precum și datorită lucrărilor de intervenție propuse.

Tâmplăria interioară este din PVC, neconformă cu destinația clădirii. Se propune înlocuirea integrală a tâmplăriei interioare cu tâmplărie din HPL cu toc metalic. Ușile de la casele de scară se vor executa din tâmplărie din aluminiu, prevăzute cu autoînchidere și bară antipanică, în vederea respectării Normativului P118.

Balustradele caselor de scară se află în stare avansată de degradare, fiind necesară înlocuirea acestora.

✓ Finisaje exterioare (deficiențe):

Tâmplăria exterioară existentă este din PVC, prezintă degradări și nu corespunde normelor în vigoare, având rezistența minimă mai mică decât cea necesară în prezent. Se propune înlocuirea acesteia cu tâmplărie din Aluminiu cu rupere de punte termică cu vitraj din geam termoizolant Low-e, cu rezistența termică de 0.9 m²K/W.

Imobilul nu este termoizolat, iar tencuiala decorativă existentă prezintă degradări. Pereții exteriori nu respectă coeficienții termici impuși de normele în vigoare. Se propune decopertarea tencuielii existente deteriorate, reparații locale , acolo unde este cazul și executarea sistemului termoizolant la pereții verticali exteriori: vată minerală bazaltică de minim 20 cm (efort de compresiune minim 30kPa, clasa de reacție la foc minim A1-s1,d0), protejată de o masă de șpaclu de minim 5mm grosime și tencuială siliconică structurată de minim 1,5mm grosime. Soclul se va termoizola cu termoizolație exterioară, clasa de reacție la foc A1 sau A2- s1,d0, conform normativului P188-1/2025 de min. 10 cm grosime, finisat cu tencuială decorativă de exterior mozaicată, rezistentă la intemperii. Pentru limitarea punții termice create la racordul peretelui cu tâmplăria nouă, se propune întoarcerea termoizolației din câmpul peretelui exterior în adâncimea golului de tâmplărie, cu grosime de 3 cm.

Acoperișul este de tip șarpantă. Având în vedere rezultatele obținute în urma Auditului Energetic, cât și a cerințelor impuse de legislația în vigoare în ceea ce privește eficiența energetică a clădirilor publice, reiese necesitatea implementării unui termosistem alcătuit din: vată bazaltică cu grosimea de 30 cm, montat pe placa podului.

Sistemul de preluare a apelor pluviale, format din jgheaburi și burlane, se află în stare avansată de degradare, fiind necesară înlocuirea integrală a acestuia.

Rampele existente pentru accesul persoanelor cu dizabilități locomotorii sunt neconforme, fiind necesară refacerea acestora conform normativelor în vigoare.

Finisajele treptelor de acces în clădire prezintă fisuri, desprinderi și dislocări, aflându-se în stare avansată de degradare.

Trotuarul de gardă se află în stare avansată de degradare, cu tasări accentuate, fisuri și zone lipsă.

2.1.3 Sistemul structural

2.1.3.1 CORP C1

Sistemul structural a putut fi dedus din sondajele de inspecție în teren limitate. Pe alocuri au fost făcute mai multe presupuneri în ceea ce privește conformarea și alcătuirea structurii de rezistență, bazate pe prescripțiile în vigoare la acea vreme, precum și pe practicile și materialele utilizate la execuția clădirilor în perioada anilor 1960.

- Infrastructura: Fundațiile și placa pe sol sunt realizate din beton.
- Suprastructura: Închideri exterioare din zidărie portantă, acoperiș de tip șarpantă de lemn cu învelitoare din tablă.

Intervenții realizate în timp: Clădirea a fost modernizată în interior și exterior, în sensul că s-au reabilitat parțial unele săli de clasă, holurile și grupurile sanitare, care necesită din nou reabilitare. Tâmplăria exterioară și interioară a fost schimbată din tâmplărie de lemn cu tâmplărie din PVC. Interioarele au fost întreținute prin reparații curente, iar după ultimul cutremur din 1990 fisurile au fost, probabil, reparate prin chituire.

✓ Descrierea degradărilor structurale:

În momentul relevării s-au constatat:

- fisuri slabe ale pardoselii parterului;
- degradări ale trotuarului la interfața cu construcția existentă ca urmare a tasării în timp a construcției;
- degradări slabe ale rosturilor dintre substructurile ce compun construcția ca ansamblu.

Nu se cunosc informații despre avariile produse de cutremurele la care a fost supusă clădirea, dintre care cel mai important a fost cel din 1977. Din informațiile prezentate de proprietarul actual al imobilului clădirea nu a suferit intervenții la structură după seismele încasate. La interior nu s-au putut observa avarii structurale datorită finisajului interior întreținut.

La data evaluării, starea tehnică a elementelor de construcție este următoarea:

Fundații: nu sunt vizibile. S-au identificat mici degradări asociate infiltrațiilor de apă la nivelul soclurilor și s-au identificat fisuri slabe asociate tasărilor diferențiate datorate situațiilor de cutremur. Acest fapt confirmă ideea că terenul de sub fundații este consolidat, iar fundațiile s-au comportat bine în “laboratorul natural” al cutremurelor încasate.

Planșee: sunt realizate din beton armat monolit și au avut un comportament foarte bun de-a lungul timpului, grinzile gravitaționale aflându-se imediat mai jos. După aspect și duritate betonul acestora poate suporta în continuare încărcările gravitaționale fără a fi necesare intervenții de consolidare.

Pereți nestructurali: nu s-au observat degradări semnificative asociate compatibilității acestora cu deplasările. Acest lucru indică faptul că structura este foarte rigidă, ceea ce implică deplasări laterale mici în caz de cutremur.

Scări interioare: nu prezintă degradări la nivel structural ci de finisaj.

Starea anvelopei: Pereții nestructurali exteriori se prezintă în stare relativ bună.

Învelitoarea: acoperișul este cu învelitoare din tablă.

Aprecieri asupra nivelului de confort și uzură a imobilului: Ținând cont că imobilul a fost dat în folosință începând cu anii 1965 este normal ca structura, finisajele și instalațiile să prezinte un anumit grad de uzură corespunzător vechimii acestora. La data efectuării inspecției nu sunt vizibile fenomene de uzură în timp a componentelor structurale.

2.1.3.2 CORP C2

Sistemul structural a putut fi dedus din sondajele de inspecție în teren limitate. Pe alocuri au fost făcute mai multe presupuneri în ceea ce privește conformarea și alcătuirea structurii de rezistență, bazate pe prescripțiile în vigoare la acea vreme, precum și pe practicile și materialele utilizate la execuția clădirilor în perioada anilor 1960.

- Infrastructura: Fundațiile și placa pe sol sunt realizate din beton.
- Suprastructura: Închideri exterioare din zidărie portantă, acoperiș de tip șarpantă de lemn cu învelitoare din tablă.

Intervenții realizate în timp: Clădirea a fost modernizată în interior și exterior, în sensul că s-au reabilitat parțial unele săli de clasă, holurile și grupurile sanitare, care necesită din nou reabilitare. Tâmplăria exterioară și interioară a fost schimbată din tâmplărie de lemn cu tâmplărie din PVC. Interioarele au fost întreținute prin reparații curente, iar după ultimul cutremur din 1990 fisurile au fost, probabil, reparate prin chituire.

✓ Descrierea degradărilor structurale:

În momentul relevării s-au constatat:

- fisuri slabe ale pardoselii parterului;
- degradări ale trotuarului la interfața cu construcția existentă ca urmare a tasării în timp a construcției.

Nu se cunosc informații despre avariile produse de cutremurele la care a fost supusă clădirea, dintre care cel mai important a fost cel din 1977. Din informațiile prezentate de proprietarul actual al imobilului clădirea nu a suferit intervenții la structură după seismele înregistrate. La interior nu s-au putut observa avarii structurale datorită finisajului interior întreținut.

La data evaluării, starea tehnică a elementelor de construcție este următoarea:

Fundații: nu sunt vizibile. S-au identificat mici degradări asociate infiltrațiilor de apă la nivelul soclurilor și s-au identificat fisuri slabe asociate tasărilor diferențiate datorate situațiilor de cutremur.

Acest fapt confirmă ideea că terenul de sub fundații este consolidat, iar fundațiile s-au comportat bine în “laboratorul natural” al cutremurelor încasate.

Planșee: sunt realizate din beton armat monolit și au avut un comportament foarte bun de-a lungul timpului, grinzile gravitaționale aflându-se imediat mai jos. După aspect și duritate betonul acestora poate suporta în continuare încărcările gravitaționale fără a fi necesare intervenții de consolidare.

Pereți nestructurali: nu s-au observat degradări semnificative asociate compatibilității acestora cu deplasările. Acest lucru indică faptul că structura este foarte rigidă, ceea ce implică deplasări laterale mici în caz de cutremur.

Scări interioare: nu prezintă degradări la nivel structural ci de finisaj.

Starea anvelopei: Pereții nestructurali exteriori se prezintă în stare relativ bună.

Învelitoarea: acoperișul este cu învelitoare din țigle de tablă, fără pod circulabil, ceea ce face imposibil accesul pentru întreținere.

Aprecieri asupra nivelului de confort și uzură a imobilului: Ținând cont că imobilul a fost dat în folosință începând cu anii 1965 este normal ca structura, finisajele și instalațiile să prezinte un anumit grad de uzură corespunzător vechimii acestora. La data efectuării inspecției nu sunt vizibile fenomene de uzură în timp a componentelor structurale.

2.1.4 Instalații

Clădirile (C1 și C2) sunt racordate la utilitățile existente: instalații de alimentare cu apă, instalații de canalizare, alimentare cu gaze naturale, alimentare cu energie electrică, telefonie.

2.1.4.1 CORP C1

✓ Instalații electrice

Alimentarea cu energie electrică se face din rețeaua stradală până la tabloul general al clădirii. Corpurile de iluminat sunt majoritar incandescente. Nu există sistem de detecție și semnalizare în caz de incendiu conform prevederilor legale. De asemenea, nu există instalație de iluminat de siguranță și evacuare.

✓ Instalații sanitare

Alimentarea cu apă rece a clădirii se face din rețeaua stradală. Alimentarea cu apă caldă menajeră se face din centrala termică proprie.

Apele uzate provenite din funcționarea grupurilor sanitare sunt evacuate în coloane de canalizare menajeră existente.

Evacuarea apelor plviale de pe acoperișul de tip șarpantă se realizează prin jgheaburi și burlane.

Nu există conductă de recirculare apă caldă menajeră. Conductele de distribuție a apei calde din subsol prezintă semne vizibile de coroziune, iar mare parte dintre armături prezintă pierderi de apă. Instalațiile sunt uzate atât moral cât și fizic, fiind necesară înlocuirea acestora.

✓ Instalații termice

Instalația de încălzire a clădirii se realizează cu corpuri de încălzire statice, montate în dreptul parapetului ferestrelor. Sistemul de alimentare a corpurilor de încălzire este bitubular, conductele sunt montate aparent și vopsire.

Instalația de distribuție a agentului termic este uzată fizic și prezintă urme de uzură rezultate din utilizarea intensiva de-a lungul anilor. Instalațiile interioare de încălzire, având depășită durata normată de funcționare, se caracterizează printr-o funcționare defectuoasă, cu un randament redus, datorat depunerilor de calcar din interiorul corpurilor de încălzire și al țevilor.

Conductele de distribuție a agentului termic din subsol prezintă o stare avansată de uzură.

Centrala termică este prevăzută cu două cazane pe gaz în stare de funcționare, însă cu nivel redus de automatizare și durată de viață depășită.

✓ Instalații gaze naturale

Imobilul este alimentat cu gaze naturale prin intermediul unui branșament individual, din rețeaua municipală.

2.1.4.2 CORP C2

✓ Instalații electrice

Alimentarea cu energie electrică se face din rețeaua stradală până la tabloul general al clădirii. Corpurile de iluminat sunt majoritar incandescente. Nu există sistem de detecție și semnalizare în caz de incendiu conform prevederilor legale. De asemenea, nu există instalație de iluminat de siguranță și evacuare.

✓ Instalații sanitare

Alimentarea cu apă rece a clădirii se face din rețeaua stradală. Alimentarea cu apă caldă menajeră se face din centrala termică proprie.

Apele uzate provenite din funcționarea grupurilor sanitare sunt evacuate în coloane de canaizare menajeră existente.

Evacuarea apelor plviale de pe acoperișul de tip șarpantă se realizează prin jgheaburi și burlane.

Nu există conductă de recirculare apă caldă menajeră. Conductele de distribuție a apei calde din subsol prezintă semne vizibile de coroziune, iar mare parte dintre armături prezintă pierderi de apă. Instalațiile sunt uzate atât moral cât și fizic, fiind necesară înlocuirea acestora.

✓ Instalații termice

Instalația de încălzire a clădirii se realizează cu corpuri de încălzire statice, montate în dreptul parapetului ferestrelor. Sistemul de alimentare a corpurilor de încălzire este bitubular, conductele sunt montate aparent și vopsire.

Instalația de distribuție a agentului termic este uzată fizic și prezintă urme de uzură rezultate din utilizarea intensiva de-a lungul anilor. Instalațiile interioare de încălzire, având depășită durata normată de funcționare, se caracterizează printr-o funcționare defectuoasă, cu un randament redus, datorat depunerilor de calcar din interiorul corpurilor de încălzire și al țevilor.

Conductele de distribuție a agentului termic din subsol prezintă o stare avansată de uzură.

Centrala termică este prevăzută cu două cazane pe gaz în stare de funcționare, însă cu nivel redus de automatizare și durată de viață depășită.

✓ Instalații gaze naturale

Imobilul este alimentat cu gaze naturale prin intermediul unui branșament individual, din rețeaua municipală.

2.2 Organizarea de șantier

Pe perioada desfășurării organizării de șantier se va utiliza accesul pe amplasament deja existent, din strada Independenței, de pe latura de nord a amplasamentului.

2.3 Situația proiectată

Obiectul acestui proiect îl reprezintă intervențiile pentru corpul de clădire C1 – clădire de învățământ.

SITUAȚIE PROPUȘĂ

Amplasamentul: Liceul cu Program Sportiv Arad, se află în Strada Independenței, nr 3, Mun. Arad, Jud. Arad

Suprafata teren mp	5755 mp (conf. Carte Funciară nr. 359719 Arad)
Corp C1 (cu acte) – an edificare: 1960-1965	Învățământ Liceal
Regim de Inaltime	S+P+2E
Suprafața construită la sol mp	609 mp
Suprafata desfășurată mp	1507 mp
Corp C2 (cu acte) – an edificare: 1960-1965	Învățământ Primar și Gimnazial
Regim de Inaltime	S+P+1E
Suprafața construită la sol mp	690 mp
Suprafata desfășurată mp	1429 mp
Corp C3 (cu acte) – an edificare: 1960-1965	Sală de Sport
Regim de Inaltime	P
Suprafața construită la sol mp	216 mp
Suprafata desfășurată mp	216 mp
Corp C4 (cu acte) – an edificare: 1960-1965	Centrală Termică
Regim de Inaltime	P
Suprafața construită la sol mp	76 mp
Suprafata desfășurată mp	76 mp
Corp C5 (fără acte) – an edificare: 1960-1965	Construcție anexă - Magazie
Regim de Inaltime	P
Suprafața construită la sol mp	37 mp
Suprafata desfășurată mp	37 mp

2.3.1 Descrierea clădirii – propunere

2.3.1.1 CORP C1

Având în vedere lucrările de reabilitare propuse, se vor avea în vedere lucrări de reparații și înlocuire a finisajelor interioare afectate de noile lucrări de intervenții propuse.

Placajele ceramice/piatră naturală noi propuse vor fi în tonuri de culori calde, vor avea un aspect plăcut ca formă și textură, în acord cu standardele impuse de normativele în vigoare.

Pardoselile din parchet vor fi de tip parchet lamelar din lemn masiv / parchet din lemn triplustatificat de trafic intens (nuanțe naturale de alb/ gri/ crem/ maro).

Finisajele de la nivelul pereților și tavanelor se vor reface, ca o măsură de igienizare periodică, dar și datorită impactului lucrărilor care urmează a fi executate.

- **Tencuielile pereților** se vor desface și reface acolo unde va fi necesar. Se propun vopsitorii lavabile de interior – complet în spațiile unde nu se propun finisaje cu lambriu (fibră de sticlă sau placări ceramice), iar în spațiile cu lambriu (fibră de sticlă sau placări ceramice), la partea superioară a pereților de la cota 1.60 m de la cota finită a nivelului curent. Suprafețele cu tapet fibră de sticlă pot fi tratate cu vopsitorii lavabile colorate. Suprafețele afectate de mucegai sau infiltrații vor fi igienizate înainte de refacerea tencuielilor.
- **Tencuielile tavanelor** se vor desface și reface. Se vor realiza tavane suspendate din gipscarton, conform planșe desenate. Toate tavanele se vor trata cu vopsea lavabilă de interior (pe baza de dispersii apoase). Suprafețele afectate de mucegai și infiltrații vor fi igienizate înainte de refacerea tencuielilor.

Glafurile interioare se vor înlocui cu glafuri noi, conform normativelor în vigoare, asigurând închiderea etanșă a tâmplăriei exterioare.

Profilul de trecere între pardoseli se va monta sub foaia de ușă (acolo unde este cazul).

Finisajele spațiilor interioare, propuse în prezenta documentație, aferente fiecărui spațiu vor fi prezentate în tabelul de finisaje anexat la PARTEA DESENATĂ – PLAN PE FIECARE NIVEL.

Se propune înlocuirea **tâmplăriilor interioare** existente cu tâmplărie din HPL. Ușile de la spațiile pentru activități didactice sunt prevăzute cu panouri vitrate, cu lățime de minim 150 mm, pe cel puțin jumătate din înălțimea ușii. Sticla acestor panouri este stratificată și respectă prevederile SR EN 12600.

Înlocuirea **tâmplăriei exterioare cu tâmplărie din aluminiu performantă energetic**, cu geam termoizolant tripan Low-E cu Argon, astfel încât consumul de energie necesar încălzirii spațiilor să se înscrie în categoria clădirilor cu consum redus de energie, având un sistem de garnituri de etanșare și cu posibilitatea montării sistemului de ventilare controlată a aerului. Profilele vor asigura proprietăți optime de statică a ferestrei și se vor încadra în clasa de combustie recomandată de normativul în vigoare.

Se propune **decopertarea tencuielii existente și executarea sistemului termoizolant** la pereții verticali exteriori: **vată minerală bazaltică de minim 20 cm** (efort de compresiune minim 30kPa, clasa de reacție la foc minim A1), protejată de o masă de șpaclu de minim 5 mm grosime aplicată pe o țesătură din fibră de sticlă / PVC și tencuială acrilică structurată de minim 1,5 mm grosime. Pentru limitarea punții termice create la racordul peretelui cu tâmplăria nouă, se propune întoarcerea termoizolației din câmpul peretelui exterior în adâncimea golului de tâmplărie, cu grosime de 3.

Se propune **refacerea tencuielilor exterioare** ca urmare a lucrărilor de termoizolare a anvelopei cu materiale și tehnici adecvate. Se propune tencuială de câmp de culoare verde (cod RAL 6021) și culoare ivory (RAL 9010).

Socul se va termoizola cu **termoizolație exterioară, clasa de reacție la foc A1 sau A2- s1,d0, conform normativului P188-1/2025 de min. 10 cm grosime**, finisat cu tencuială decorativă de

exterior mozaicată, rezistentă la intemperii, culoare bej-gri.

Se propune termoizolarea plăcii peste subsol cu **vată minerală bazaltică de minim 12 cm**, protejată cu masă de spaclu armată.

Acoperișul este tip șarpantă. Se propune repararea, tratarea și ignifugarea elementelor de șarpantă, precum și repararea/refacerea asterelii.

Învelitoarea propusă va din tablă fălțuită zincată cu falț dublu, culoare antracit RAL 7016.

Se propune montarea de **balustrade metalice** de protecție la scări și rampe.

Se propune înlocuirea/montarea tuturor **elementelor de tinichigerie** necesare (șorțuri, glafuri de protecție) din tablă zincată, culoare gri antracit (cod RAL 7016)

Se propune înlocuirea **sistemului de preluare a apelor pluviale** cu jgheaburi și burlane din tablă zincată, culoare gri antracit (cod RAL 7016)

Este necesară propunerea **glafurilor de protecție** din tablă la atic/decroșurile mari de pe fațadă, culoare gri antracit (cod RAL 7016)

Se propune realizarea unui **acces suplimentar** în Coprul C1, dedicat camerei în care va fi amplasat Tabloul Electric General.

✓ Amenajarea spațiului exterior

Se propune refacerea trotuarului de gardă din dale prefabricate, cu panta orientată spre exteriorul clădirii și închiderea rosturilor de dilatare cu cordoane bitumate.

Se propune realizarea de rampe pentru persoanele cu dizabilități cu panta de max. 8%, conform Normativul privind adaptarea clădirilor civile și spațiului urban la nevoile individuale ale persoanelor cu handicap, indicativ NP051-2012-revizuire NP 051/2000" aprobat cu Ordinul 189/12.02.2013.

Se vor desface copertinele aferente acceselor în clădire și se vor propune altele noi, cu structură metalică, cu pantele orientate spre laterale astfel încât să nu permită strângerea apei către casă. Copertinele vor fi placate cu plăci compozite de aluminiu tip alucobond.

Se vor realiza jardiniere din beton armat în zonele de acces în școală.

Se propune reconfigurarea treptelor și a podestelor de acces în clădire.

✓ Propunere de compartimentare

Biblioteca din corpul C1 are o suprafață mai mare de 36 mp. Se propune compartimentarea acesteia în două spații de suprafețe mai mici de 36 mp, folosind compartimentări ușoare, din gips-carton rezistent la foc, conform proiect.

Reorganizarea la parter a zonei grupurilor sanitare, astfel încât să se poată realiza un grup sanitar pentru persoane cu dizabilități.

Desfacerea compartimentărilor din grupurile sanitare și refacerea acestora cu HPL.

✓ Alte intervenții exterioare:

Se propun și lucrări de hidroizolare astfel:

- hidroizolații exterioare: se propune hidroizolarea soclului.
- hidroizolații interioare: se propun hidroizolații bicomponente flexibile în spațiile umede (grupuri sanitare).

2.3.1.2 CORP C2

Având în vedere lucrările de reabilitare propuse, se vor avea în vedere lucrări de reparații și înlocuire a finisajelor interioare afectate de noile lucrări de intervenții propuse.

- **Placajele ceramice/piatră naturală** noi propuse vor fi în tonuri de culori calde, vor avea un aspect plăcut ca formă și textură, în acord cu standardele impuse de normativele în vigoare.
- **Pardoselile din parchet** vor fi de tip parchet lamelar din lemn masiv / parchet din lemn triplustatificat de trafic intens (nuanțe naturale de alb/ gri/ crem/ maro).
- **Finisajele de la nivelul pereților și tavanelor** se vor reface, ca o măsură de igienizare periodică, dar și datorită impactului lucrărilor care urmează a fi executate.
 - Tencuielile pereților se vor desface și reface acolo unde va fi necesar. Se propun vopsitorii lavabile de interior – complet în spațiile unde **nu** se propun finisaje cu lambriu (fibră de sticlă sau placări ceramice), iar în spațiile cu lambriu (fibră de sticlă sau placări ceramice), la partea superioară a pereților de la cota 1.60 m de la cota finită a nivelului curent. Suprafețele cu tapet fibră de sticlă pot fi tratate cu vopsitorii lavabile colorate. Suprafețele afectate de mușegai sau infiltrații vor fi igienizate înainte de refacerea tencuielilor.
 - Tencuielile tavanelor se vor desface și reface. Se vor realiza tavane suspendate din gips carton, conform planșe desenate. Toate tavanele se vor trata cu vopsea lavabilă de interior (pe baza de dispersii apoase). Suprafețele afectate de mușegai și infiltrații vor fi igienizate înainte de refacerea tencuielilor.
- **Glafurile interioare** se vor înlocui cu glafuri noi, conform normativelor în vigoare, asigurând închiderea etanșă a tâmplăriei exterioare;
- **Profilul de trecere între pardoseli** se va monta sub foaia de ușă (acolo unde este cazul).
- Refacerea finisajelor și folosirea materialelor se va realiza cu respectarea specificațiilor prevăzute în “Normativul de siguranță la foc a construcțiilor”, indicativ P 118 și P 118-2/2013 și a “Normativul privind proiectarea clădirilor civile din punct de vedere al cerinței de siguranță în exploatare” – indicativ NP 068-02.
- Se vor utiliza doar materiale și finisaje care nu propagă ușor focul și se va elimina utilizarea celor care degajă fum și gaze toxice în caz de incendiu.
- **Finisajele spațiilor interioare, propuse în prezenta documentație, aferente fiecărui spațiu vor fi prezentate în tabelul de finisaje anexat la PARTEA DESENATĂ – PLAN PE FIECARE NIVEL.**
- Se propune înlocuirea **tâmplăriilor interioare** existente cu tâmplărie din HPL. Ușile de la spațiile pentru activități didactice sunt prevăzute cu panouri vitrate, cu lățime de minim 150 mm, pe cel puțin jumătate din înălțimea ușii. Sticla acestor panouri este stratificată și respectă prevederile SR EN 12600.
- Înlocuirea **tâmplăriei exterioare cu tâmplărie din aluminiu performantă energetic**, cu geam termoizolant tripan Low-E cu Argon, astfel încât consumul de energie necesar încălzirii spațiilor să se înscrie în categoria clădirilor cu consum redus de energie, având un sistem de garnituri de etanșare și cu posibilitatea montării sistemului de ventilație controlată a aerului. Profilele vor asigura proprietăți optime de statică a ferestrei și se vor încadra în clasa de combustie recomandată de normativul în vigoare.
- Se propune **decopertarea tencuielii existente și executarea sistemului termoizolant** la pereții verticali exteriori: **vată minerală bazaltică de minim 20 cm** (efort de compresiune minim 30kPa, clasa de reacție la foc minim A1), protejată de o masă de șpaclu de minim 5 mm grosime aplicată pe o țesătură din fibră de sticlă / PVC și tencuială acrilică structurată de

minim 1,5 mm grosime. Pentru limitarea punții termice create la racordul peretelui cu tâmplăria nouă, se propune întoarcerea termoizolației din câmpul peretelui exterior în adâncimea golului de tâmplărie, cu grosime de 3.

- Se propune **refacerea tencuielilor exterioare** ca urmare a lucrărilor de termoizolare a anvelopei cu materiale și tehnici adecvate. Se propune tencuiala de câmp de culoare ivory (cod RAL 9010). Nișele se vor tencui cu tencuială decorativă culoare bej (RAL 1013).
- **Socul** se va termoizola cu **termoizolație exterioară, clasa de reacție la foc A1 sau A2-s1,d0, conform normativului P188-1/2025 de min. 10 cm grosime**, finisat cu tencuială decorativă de exterior mozaicată, rezistentă la intemperii, culoare bej-gri.
- Se propune termoizolarea plăcii peste subsol cu **vată minerală bazaltică de minim 12 cm**, protejată cu masă de spaclu armată.
- **Acoperișul** este tip șarpantă. Se propune repararea, tratarea și ignifugarea elementelor de șarpantă, precum și repararea/refacerea așterelii.
- **Învelitoarea** propusă va din tablă fâlfuită fâlfuită zincată cu falț dublu, culoare antracit RAL 7016.
- Se propune montarea de **balustrade metalice** de protecție la scări și rampe.
- Se propune înlocuirea/montarea tuturor **elementelor de tinichigerie** necesare (șorțuri, glafuri de protecție) din tablă zincată, culoare gri antracit (cod RAL 7016)
- Se propune înlocuirea **sistemului de preluare a apelor pluviale** cu jgheaburi și burlane din tablă zincată, culoare gri antracit (cod RAL 7016)
- Este necesară propunerea **glafurilor de protecție** din tablă la atic/decroșurile mari de pe fațadă.

✓ Amenajarea spațiului exterior

Se propune refacerea trotuarului de gardă din dale prefabricate, cu panta orientată spre exteriorul clădirii și închiderea rosturilor de dilatare cu cordoane bitumate.

Se propune realizarea de rampe pentru persoanele cu dizabilități cu panta de max. 8%, conform Normativul privind adaptarea clădirilor civile și spațiului urban la nevoile individuale ale persoanelor cu handicap, indicativ NP051-2012-revizuire NP 051/2000" aprobat cu Ordinul 189/12.02.2013.

Se propun în dreptul acceselor în clădire copertine cu structură metalică, cu pantele orientate spre laterale astfel încât să nu permită strângerea apei către casă. Copertinele vor fi placate cu plăci compozite de aluminiu tip alucobond.

Se vor realiza jardiniere din beton armat în zonele de acces în școală.

Se propune reconfigurarea treptelor și a podestelor de acces în clădire

✓ Propunere de reconfigurare

Reorganizarea la parter a zonei grupurilor sanitare, astfel încât să se poată realiza un grup sanitar pentru persoane cu dizabilități.

Desfacerea compartimentărilor din grupurile sanitare și refacerea acestora cu HPL.

✓ Alte intervenții exterioare:

Se propun și lucrări de hidroizolare astfel:

- hidroizolații exterioare: se propune hidroizolarea soclului.
- hidroizolații interioare: se propun hidroizolații bicomponente flexibile în spațiile umede (grupuri sanitare).
- ✓ Descrierea soluției constructive – din punct de vedere structural

Ansamblul de clădiri aparținând Liceului cu Program Sportiv Arad, a suportat solicitările a cel puțin patru cutremure importante, fără avarii majore, însă solicitările ciclice datorate acțiunilor seismice au produs local degradări și au declanșat procese de microfisurare ce pot fi cu greu cuantificate, datorită structurii de finisaje existente.

Descrierea lucrărilor de reparații/intervenții propuse pentru punerea în siguranță și asigurarea integrității elementelor de construcție cu rol structural/nestructural, care fac obiectul reabilitării termice a corpurilor de clădire studiate (C1 și C2), cu considerarea încărcărilor suplimentare aferente, provenite din aplicarea măsurilor de izolare termică propuse:

- Termosistemul se acoperă cu plasă din fibră de sticlă/PVC, fixată cu dibluri conexpand 6 bucăți/mp, peste care se tencuiește cu mortar decorativ. Pentru lipirea plăcilor termoizolante se folosește adezivul de șpaclu. După o aranjare și apăsarea corectă a plăcilor se obține o suprafață plană. În rosturile și spațiile libere dintre plăci nu se va aplica adezivul de șpaclu pentru a nu forma punți termice. Plăcile izolante pentru glafuri, intradosuri și buiandrugi se aplică după montarea plăcilor de fațadă. Marginile plăcilor care depășesc colțurile fațadei se vor tăia după minim 24 de ore de la lipire. Plăcile se așează cu rosturile țesute, obligatoriu, inclusiv la colțurile clădirii. Pentru asigurarea unei ancorări mecanice suplimentare, plăcile termoizolante se fixează cu dibluri (6buc/placă) la 24 de ore după lipirea plăcilor. La colțurile clădirii se vor adăuga minim 2 dibluri pe placă, dispuse în interiorul unei fății cu lățimea de maxim 40 cm de la muchie. Talerele diblurilor trebuie îngropate până la fața exterioară a plăcilor, iar diblurile se vor ancora minim 7 cm în structura zidăriei și minim 5 cm în structura de beton, conform GP123-2013. Adânciturile de la nivelul capetelor diblurilor se vor netezi cu adeziv pentru șpaclu cu minim 12 ore înainte de șplăcuirea plăcilor termoizolante.
- Pentru eventuale lucrări de reparații la suprafața betonului se va utiliza mortar de reparații betoane pe bază de ciment, iar pentru repararea fisurilor se va utiliza rășină epoxidică bicomponentă. Se vor realiza obligatoriu reparații ale suprafețelor de beton din subsol cu reînglobarea armăturilor (acolo unde este cazul). Se vor folosi produse care prin agrementele tehnice prevăd că sunt utilizabile pentru zone cu umiditate ridicată asociată subsolurilor (clasa de expunere XC2).

Pentru zidărie se pun în discuții reparații ale fisurilor. Se tratează prin injectare fisurile cu deschideri mai mari de 2mm astfel:

- Se deschid fisurile prin șanfrenare, ca și în cazul reparării prin chituiture, dar cu o adâncime de circa 5 cm;
- Se fac găuri pe traseul fisurii, de 15-20cm adâncime, cu diametrul egal cu cel al ștuțurilor de injectare, la distanțe de circa 30-50cm;
- Se monteaza ștuțuri din plastic în găurile forate și se chituește fisura cu mortar de var aplicat în mai multe straturi;
- Se injectează în fisură lapte de ciment, începând de la ștuțul de la partea inferioară a fisurii (injectările se vor executa conform instrucțiunilor tehnice din C149-87 și a specificațiilor producătorului de material ce se injectează);
- După întărire, laptele de ciment se îndepartează prin tăiere, la minimum 3 cm de la fața zidăriei, după care se chituește cu mortar de var;
- Prin injectarea fisurilor cu amestecuri pe bază de ciment se asigură sporirea rezistenței zidăriei la compresiune și la forfecare și a rigidității pereților avariați până la valori apropiate de cele inițiale. Amestecul care se injectează poate respecta rețeta de mai jos sau poate fi aprovizionat deja preparat, de la un producător ce va pune la dispoziție toate specificațiile tehnice, cât și modul de aplicare al produsului respectiv:
 - grout cu următoarea compoziție (părțile măsurate în volum): -3 parti nisip fin
- 1 parte nisip grosier
- 1 parte ciment Portland

- 1/2 parte var tip S
- 1 /2 parte cenușă tip F. Se adaugă circa 2 1/2 părți de apă astfel încât să fie asigurată fluiditatea necesară; Pe parcursul execuției se poate adăuga apă pentru menținerea consistenței necesare.

Durata de folosire a amestecului este de 2 1/2 ore din momentul adăugării apei în amestecul uscat. Mortar (tip "N")

- 4,5 + 6 parti de nisip pentru zidarie
- 1 parte de ciment alcalin (tip I sau II)
- 1 parte var tip "S".

Procedeul se aplică pentru repararea elementelor de zidărie în cazul existenței unor fisuri cu deschideri mici sau moderate (până în 10mm). Pentru fisurile foarte mari, cu deschideri peste 10mm, injectarea nu este eficientă.

Este aplicat de asemenea pe plinurile orizontale de zidărie în cazul în care se urmărește sporirea capacității de rezistență.

Noile compartimentări nestructurale se vor realiza din pereți ușori care pot prelua fără degradări excesive deformațiile laterale ale structurii în caz de cutremur.

2.3.2 Descriere structură scări și rampe

Se propune reconfigurarea scărilor de acces în clădire, atât pentru corpul C1, cât și pentru corpul C2. Scările și rampele pentru persoanele cu dizabilități vor fi realizate din beton.

2.3.3 Descriere structură copertine metalice

Se propune desfacerea copertinelor deteriorate ale corpului C1 și protejarea acceselor corpurilor C1 și C2 prin montarea de copertine noi pe structură metalică, placate cu plăci tip alucobond și învelitoare din tablă zincată.

2.4 Datele elaboratorului documentatiei privind imunizarea la schimbările climatice

Denumire societatea:

Eco General Consult SRL prin persoana fizica atestata Mihalcea Raluca Oana, atestat seria RGX nr 317 / 24.07.2025 (reînnoit), emis de Asociația Română de Mediu 1998

Adresa: str. Murgeni nr 14, bl L26, sc 3, sector 3, Bucuresti

Tel: 0740 795 095

mail: ecogeneral.consult@gmail.com

3 Metodologia de analiză a impactului schimbărilor climatice asupra proiectului

Conform Strategiei UE pentru adaptarea la schimbările climatice, până în 2050, statele europene intenționează să atingă obiectivul de neutralitatea climatică și să își consolideze capacitatea de adaptare minimalizând vulnerabilitatea la efectele schimbărilor climatice, în conformitate cu Acordul de la Paris și cu Legea europeană a climei. Documentele relevante sunt:

- Regulamentul (UE) nr. 1060/ 2021, art. 73, pct.2, lit. j): „asigură imunizarea la schimbările climatice a investițiilor în infrastructură care au o durată de viață preconizată de cel puțin cinci ani”;
- Comunicarea Comisiei privind orientări tehnice referitoare la evaluarea durabilității pentru Fondul InvestEU (2021/C 280/01). Capitolul despre dimensiunea climatică oferă informații despre analiza rezilienței la schimbările climatice.

- Comunicarea Comisiei Europene privind Orientările tehnice referitoare la imunizarea infrastructurii la schimbările climatice în perioada 2021-2027 publicate la 16 septembrie 2021 (2021/C 373/01);
- Metodologia BEI de calcul a amprentei de carbon, versiunea 11.3, ianuarie 2023;
- Ghid de evaluare economică 2021-2027 - Principii generale și aplicații sectoriale.

Procesul imunizării la schimbările climatice reprezintă o documentație care cuprinde doi piloni:

- **Atenuarea schimbărilor climatice (neutralitate climatică)** care asigură compatibilitatea infrastructurii cu obiectivul de neutralitate climatică până în 2050;
- **Adaptarea la schimbările climatice (reziliența climatică)** a infrastructurii la riscurile climatice prognozate pe durata de viață.

Fiecare dintre cei doi piloni cuprinde două faze:

- **Examinare** (etapa 1) include o primă evaluare a emisiilor de GES: dacă infrastructura propusă poate provoca emisii sau absorbție/sechestrare semnificativă de GES¹ și dacă ar putea fi vulnerabilă la condițiile climatice actuale și viitoare.
- **Analiza detaliată** (etapa 2) se realizează numai atunci când în faza 1 rezultă necesitatea unei astfel de analize.

3.1 Procesul de imunizare la schimbările climatice

Imunizarea la schimbările climatice reprezintă un proces de prevenire a vulnerabilității infrastructurii la potențialele efecte pe termen lung ale schimbărilor climatice, asigurându-se, în același timp, respectarea principiului „eficiența energetică înainte de toate” și faptul că nivelul emisiilor de gaze cu efect de seră generate de proiect este compatibil cu obiectivul privind neutralitatea climatică stabilit pentru 2050.

Imunizarea la schimbările climatice este astfel un proces care integrează măsurile de atenuare a schimbărilor climatice și măsurile de adaptare la schimbările climatice în dezvoltarea proiectelor de infrastructură.

3.2 Atenuarea schimbărilor climatice (neutralitate climatică)

Proiectul care face obiectul acestei analize, fiind un proiect de infrastructură civilă (creșterea eficienței energetice în cadrul clădirilor publice – Liceul cu Program Sportiv Arad, județ Arad), nu generează emisii crescute de gaze cu efect de seră, singurele surse care pot exista pe amplasament sunt sursele de încălzire și sursele consumatoare de energie electrică (care vor genera emisii indirecte).

Pentru acest proiect a fost realizat și un *"Raport de audit energetic"*. Conform acestui raport, în continuare sunt prezentate detalii ale clădirii din punct de vedere al eficienței energetice.

✓ Consumul de energie pentru încălzire

Durata și temperatura medie exterioară pe sezonul de încălzire se stabilesc conform metodologiei, ca medie ponderată a temperaturilor medii lunare cu numărul de zile cu încălzire ale fiecărei luni. În raportul energetic sunt detaliate consumurile, pierderile de energie etc.

Ca o concluzie a acestui raport, rezultă un consum total anual de energie pentru încălzire (Q_{fh}) de 478645 kWh/an, respectiv un consum specific pentru încălzire de 440,78 kWh/m²an.

¹ Poate fi pozitiv (adică se referă la eliberarea de gaze cu efect de seră în atmosferă) sau negativ (adică se referă la absorbția sau sechestrarea gazelor cu efect de seră din atmosferă).

✓ **Consumul de energie pentru prepararea apei calde de consum**

În situația cunoașterii consumurilor anuale realizate, conform facturilor existente, din citirile consumurilor la contoarele existente se face analiza valorilor furnizate.

Ținând cont de faptul că facturile nu reflectă în mod obiectiv consumul de energie pentru apa caldă menajeră, se va introduce ca și valoare, valoarea estimată stabilită conform metodologiei de calcul.

Determinarea consumului anual de căldură pentru prepararea apei calde menajere se determină în conformitate cu metodologia Mc001 și se bazează pe valorile consumurilor (5 l/pers, zi) și pierderilor de apă caldă (0.5 l/pers, zi) estimate conform I9.

Ca o concluzie a raportului, rezultă un consum de căldură pentru apa caldă de consum anual total de $Q_{acc} = 19014,64$ kWh/an, respectiv consumul specific anual de $q_{acc} = 17,51$ kWh/m²an.

✓ **Consumul de energie pentru iluminat**

Calcularea necesarului de energie pentru iluminat se face conform metodologiei de calcul.

Puterea instalată a sistemului de iluminat este de 10,9 kW.

A rezultat, pentru sistemul de iluminat, un consum total anual de 14116,70 kWh/an, respectiv un consum specific de energie electrică de 13.00 kWh/m²an.

✓ **Consumul de energie pentru ventilare**

Ventilare existentă: Nu

Tip calcul ventilare: Virtual

A rezultat, pentru sistemul de ventilare, un consum total anual de 16940 kWh/an, respectiv un consum specific de energie electrică de 15.60 kWh/m²an.

✓ **Energia primară și emisiile de CO₂**

Pe baza necesarului anual de energie termică și electrică se determină energia primară consumată pentru asigurarea confortului și cantitatea de CO₂ emisă.

Breviar calcul cladirea reala:

Indicatori/Utilitati	Incalzirea principala - CT gaz	Incalzirea secundara - NU	Incalzire cu PC, aport din PV	Incalzire secundara cu panouri solare termice	Apa calda principala - CT gaz	Apa calda secundara - NU	Apa calda cu PC, aport din PV	Apa calda cu panouri solare	Rac. En.el	Rac PV	Vent En el	Vent PV	Ilum. En el	Ilum. PV	Total
	Term	SEN			Term				SEN		SEN		SEN		
Consum de energie finala (kWh/mp/an)	440.78	0.00	0.00	0.00	17.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.60	0.00	13.00	0.00	486.89
Factor de conversie din energie finala in energie primara totala	1.17	0.00	1.00	1.00	1.17	0.00	1.00	1.00	2.50	1.00	2.50	1.00	2.50	1.00	-
Consum de energie primara totala (kWh/mp/an)	515.71	0.00	0.00	0.00	20.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	39.00	0.00	32.50	0.00	607.70
Factor de conversie din energie finala in energie primara din surse regenerabile	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.50	1.00	0.50	1.00	0.50	1.00	-
Consum de energie primara din surse regenerabile (kWh/mp/an)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.80	0.00	6.50	0.00	14.30
Factor de conversie din energie finala in energie primara din surse neregenerabile	1.17	0.00	0.00	0.00	1.17	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	2.00	0.00	2.00	0.00	-
Consum de energie primara din surse neregenerabile (kWh/mp/an)	515.71	0.00	0.00	0.00	20.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	31.20	0.00	26.00	0.00	593.40
Factor de conversie din energie primara totala in emisii CO2	0.202	0.000	0.000	0.000	0.202	0.000	0.000	0.000	0.107	0.000	0.107	0.000	0.107	0.000	-
Emisii CO2 (kgCO2/mp/an)	104.17	0.00	0.00	0.00	4.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.17	0.00	3.48	0.00	115.96

Raport privind imunizarea infrastructurii la schimbările climatice

Tip energie	Consum [kWh/an]	Factor de conversie neregenerabil	Factor de conversie regenerabil	Energie primara neregenerabila [kWh/an]	Energie primara regenerabila [kWh/an]	Energie primara totala [kWh/an]	Consum specific energie primara totala [kWh/mp.an]	Clasa energetica	Factor emisie CO2	Emisie CO2 [kg/an]
Incalzirea principala - CT gaz	478,645	1.17	0	560,014	0	560,014	515.71	G	0.202	113,123
Incalzirea secundara - NU	0	0	0	0	0				0.000	0
Incalzire cu PC, aport din PV	0	0	1	0	0				0.000	0
Incalzire secundara cu panouri solare termice	0	0	1	0	0				0.000	0
Apa calda principala - CT gaz	19,015	1.17	0	22,247	0	22,247	20.49	C	0.202	4,494
Apa calda secundara - NU	0	0	0	0	0				0.000	0
Apa calda cu PC, aport din PV	0	0	1	0	0				0.000	0
Apa calda cu panouri solare	0	0	1	0	0				0.000	0
Iluminat clasic	14,117	2	0.5	28,233	7,058	35,292	32.50	C	0.107	3,776
Iluminat, aport din PV	0	0	1	0	0				0.000	0
Ventilare	16,940	2	0.5	33,880	8,470	42,350	39.00	E	0.107	4,531
Ventilare, aport din PV	0	0	1	0	0				0.000	0
Racire	0	2	0.5	0	0	0	0.00	-	0.107	0
Racire, aport din PV	0	0	1	0	0				0.000	0

Rezulta o energie primara totala de 659903 kWh/an, specific fiind 607,70 kWh/an.mp.

De asemenea se determina emisiile anuale de CO₂. Cantitatea de CO₂ emisa este de 115,96 kg/m²an si total de 125924,50 kg/an.

Tinand cont de caracteristicile mentionate mai sus s-au obtinut urmatoarele rezultate:

- ✓ consumul specific de energie primara totala al cladirii de referinta: 78,2 kWh/m²an
- ✓ indice de emisii echivalent CO₂ al cladirii de referinta: 12,0 kg/m²an.

In tabelul de mai jos se prezinta in sinteza performanta energetica obtinuta pentru cladirea reabilitata in comparatie cu cladirea reala.

Nr. Crt.	Varianta, solutie, pachet	Consum anual energie primara totala	Consum anual specific incalzire	Consum anual specific de energie total	Consum anual specific CO2	Consum anual energie primara unitara totala	Procent reducere energie primara totala
0	0	KWh/an	KWh/mp.an	KWh/mp.an	Kg/mp.an	KWh/mp.an	%
1	V0 - cladirea reala	659,903.36	440.78	486.89	115.96	607.70	0.00
2	P1-1	84,290.05	44.86	90.21	6.06	77.62	87%

Indicatori performanta cladire inainte si dupa reabilitare :

Indicator de proiect (suplimentar) aferent cladirii (de rezultat)	Valoare la inceputul implementarii proiectului	Valoare la finalul implementarii proiectului	Scaderea consumului	Scaderea procentuala a consumului
Consumul anual de energie finala in cladirea publica (tep)	45.47	8.42	37.05	81.47%
Consumul anual specific de energie primara din surse neregenerabile (fosile) (kWh/m2/an) total, din care:	593.40	36.67	556.73	93.82%
- pentru incalzire	515.71	23.98	491.74	95.35%
- pentru apa calda	20.49	5.53	14.95	72.98%
- pentru iluminat	26.00	1.25	24.75	95.19%
- pentru ventilare	31.20	2.09	29.11	93.29%
- pentru racire	0.00	3.81	-	-
Consumul anual specific de energie primara din surse regenerabile (kWh/m2/an) total, din care:	14.30	40.95	-	-
- pentru incalzire	0.00	7.80	-	-
- pentru apa calda	0.00	2.62	-	-
- pentru iluminat	6.50	7.09	-	-
- pentru ventilare	7.80	10.65	-	-
- pentru racire	0.00	12.79	-	-

**” REABILITARE TERMICĂ ȘI MODERNIZARE CLĂDIRI UNITĂȚI DE ÎNVĂȚĂMÂNT SECUNDAR
SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independenței nr. 3”**

Raport privind imunizarea infrastructurii la schimbările climatice

Indicator de realizare (de output) aferent clădirii	Valoarea la începutul implementării proiectului	Valoarea la finalul implementării proiectului (de output)	Scaderea consumului	Scaderea procentuala
Consum anual specific de energie finala pentru incalzire (kWh/an.mp)	440.78	44.86	395.93	89.82%
Consumul de energie primara totala (kWh/an.mp)	607.70	77.62	530.08	87.23%
Consumul de energie primara utilizand surse conventionale (kWh/an.mp)	593.40	36.67	556.73	93.82%
Consumul de energie primara utilizand surse regenerabile (kWh/an.mp)	14.30	40.95	-	-
Nivel anual estimat al gazelor cu efect de sera (echivalent kgCO2/mp.an)	115.96	6.06	109.90	94.77%

Indicator de realizare (de output) aferent clădirii	Valoarea la începutul implementării proiectului	Valoarea la finalul implementării proiectului (de output)	Scaderea consumului	Scaderea procentuala
Cladiri publice cu performante energetice imbunatatite (m ²) - suprafata desfasurata	1452.61	1452.61	-	-
Consumul anual de energie primara totala (MWh/an)	659.90	84.29	575.61	87.23%
Estimarea emisiilor de gaze cu efect de sera (echivalent tone de CO2)	125.92	6.58	119.34	94.77%
Consum anual specific de energie finala pentru incalzire (kWh/an.mp)	440.78	44.86	395.93	89.82%
Nivel anual estimat al gazelor cu efect de sera (echivalent kgCO2/mp.an)	115.96	6.06	109.90	94.77%
Numarul cladirilor care beneficiaza de masuri de crestere a eficientei energetice	1.00	1.00	-	-

**” REABILITARE TERMICĂ ȘI MODERNIZARE CLĂDIRI UNITĂȚI DE ÎNVĂȚĂMÂNT SECUNDAR
SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independenței nr. 3”**

Raport privind imunizarea infrastructurii la schimbările climatice

Aria utila a spatiului incalzit (mp):	1085.90
VALORI INITIALE	
Clasa energetica:	G
consum de energie primara [kWh/an]:	659,903.36
consum anual specific de energie primara (kWh/m ² an)::	607.70
Din care:	
consum anual specific de energie primara din surse neregenerabile (kWh/m ² an):	593.40
consum anual specific de energie primara din surse regenerabile (kWh/m ² an):	14.30
Procent din consumul total de energie primara realizat din surse regenerabile [%]:	2.35%
Cantitatea de Emisii CO ₂ per mp [kg CO ₂ /m ² an]:	115.96
VALORI ESTIMATE DUPA REALIZAREA INVESTITIEI	
Clasa energetica:	B
consum de energie primara [kWh/an]:	84,290.05
consumul anual specific de energie primara (kWh/m ² an):	77.62
Din care:	
consum anual specific de energie primara din surse neregenerabile (kWh/m ² an):	36.67
consum anual specific de energie primara din surse regenerabile (kWh/m ² an):	40.95
Reducere procentuala consum energie primara [%]:	87.23%
Procent din consumul total de energie primara realizat din surse regenerabile [%]	52.76%
Cantitatea de Emisii CO ₂ per mp [kg CO ₂ /m ² an]	6.06
Reducere procentuala de emisii echivalent CO₂ [%]:	94.77%

Fiind o cladire existenta, de tipul Liceu, limitele pentru a se incadra in limitele de consum conform MC001-2022 sunt 78,2 kWh/an.mp energie primara totala, 12,0 kg/an.mp pentru CO₂ si este necesar ca 10% din energia primara totala sa fie asigurata din surse regenerabile.

Cladirea reabilitata va consuma dupa reabilitare 77,62 kWh/an.mp energie primara totala si 6,06 kg/an.mp pentru CO₂.

Se va asigura 52,76% energie din surse regenerabile la cladirea reabilitata.

Solutiile de reabilitare propuse sunt:

❖ **Solutia de reabilitare – S1**

Aceasta solutie implica un cost relativ mare al investitiei dar aduce o economie semnificativa de energie si imbunatateste confortul termic interior. In acelasi timp, solutia aduce imbunatatiri performantei energetice a anvelopei cladirii prin limitarea efectelor puntilor termice. Aceasta solutie se va aplica conform detaliilor si indicatiilor date in proiectul tehnic.

❖ **Solutia de reabilitare S2**

Aceasta solutie este evident mai putin economica dar aduce un plus de confort locatarilor prin mentinerea climatului termic interior si ameliorarea aspectului urbanistic al orasului.

❖ **Solutia de reabilitare S3.1.**

Prin aplicarea solutiei se asigura continuitatea stratului termoizolant aplicat anvelopei cladirii si se reduc pierderile de energie.

❖ **Solutia de reabilitare S4.**

Prin aplicarea solutiei de termoizolare costul investitiei este mic, economia de energie este redusa, insa imbunatateste semnificativ confortul termic din spatiile de la parter si asigura inchiderea puntilor termice pe ansamblul anvelopei.

Concluzie: conform celor prezenta anterior (preluate din analiza raportului de audit energetic, la cladirea initiala (inaintea de implementarea măsurilor de reabilitare propuse prin proiect) consumul anual de energie primara este de 659,90 MWh/an si va ajunge la 84,29 MWh/an dupa implementarea masurilor.

Emisiile de gaze cu efect de sera sub forma de CO₂ echivalent va ajunge la 6,58 tone CO₂/an de la 125,92 tone CO₂/an. Se poate observa o scadere de 94,77% a emisiilor.

3.3 Adaptarea la schimbările climatice (rezilienta la schimbările climatice)

Evenimentele meteorologice extreme sunt legate din ce în ce mai frecvent de schimbările climatice. Astfel, este necesar a se identifica impactul schimbărilor climatice asupra sistemelor naturale și antropice, vulnerabilitatea acestor sisteme precum și adaptarea la efectele schimbărilor climatice.

Vulnerabilitatea implica analiza impactului negativ al schimbărilor climatice, inclusiv al variabilității climatice și al evenimentelor meteorologice extreme asupra sistemelor naturale și antropice și depinde de tipul, amplitudinea și rata variabilității climatice la care acestea sunt expuse, precum și posibilitatea lor de adaptare.

Vulnerabilitate – impactul negativ al schimbărilor climatice, inclusiv al variabilității climatice și al evenimentelor meteorologice extreme asupra sistemelor naturale și antropice.

Vulnerabilitatea depinde de tipul, amplitudinea și rata variabilității climatice la care un sistem este expus, precum și posibilitatea lui de adaptare.

Adaptarea reprezintă abilitatea sistemelor naturale și antropice, de a răspunde efectelor schimbărilor climatice, incluzând variabilitatea climatică și fenomenele meteorologice extreme, pentru a reduce potențialele pagube, a profita de oportunități sau a face față consecințelor schimbărilor climatice.

Adaptarea la efectele climatice este un proces complex, datorita faptului ca gravitatea efectelor variaza de la o regiune la alta, in functie de expunere, vulnerabilitatea fizica, gradul de dezvoltare socio-economica, capacitatea naturala si umana de adaptare, serviciile de sanatate si mecanismele de monitorizare a dezastrelor.

3.3.1 Analiza sensibilității

Scopul analizei sensibilității este identificarea riscurilor climatice (hazardurilor climatice) care sunt relevante pentru tipul respectiv de proiect, indiferent de localizarea acestuia.

Analiza sensibilității se bazează pe cunoașterea tuturor elementelor în funcție de care va fi construită și exploatată infrastructura. Toate componentele proiectului și interdependențele ar trebui incluse în evaluări.

Analiza sensibilității trebuie realizată din următoarele patru perspective:

- Sensibilitatea activelor și proceselor – partea tehnică/construcția și procesele din fluxul tehnologic;
- Sensibilitatea intrărilor (apă, energie, altele) – elemente necesare exploatării infrastructurii;
- Sensibilitatea rezultatelor (produse, piață, cererea consumatorilor);
- Sensibilitatea accesului și a legăturilor de transport, chiar dacă nu se află sub controlul direct al proiectului.

Pentru fiecare temă și hazard climatic trebuie să se acorde calificativul „ridicat”, „mediu” sau „scăzut”, rezultând astfel matricea de evaluare a sensibilității.

- sensibilitate ridicată (scor 3): hazardul climatic ar putea avea un impact semnificativ asupra activelor și proceselor, intrărilor, ieșirilor și legăturilor de transport;
- sensibilitate medie (scor 2): hazardul climatic ar putea avea un impact minor asupra activelor și proceselor, intrărilor, ieșirilor și legăturilor de transport;
- sensibilitate scăzută (scor 1): hazardul climatic nu are niciun impact (sau are un impact nesemnificativ).

Dacă în urma analizei sensibilității rezultă că una dintre cele patru perspective are sensibilitate ridicată sau medie la un anumit hazard climatic, se va efectua analiza expunerii la hazardul respectiv și analiza vulnerabilității.

3.3.2 Analiza expunerii

Pentru a se realiza analiza expunerii la variabilele climatice selectate, au fost utilizate date cu caracter public, conform tabelului de mai jos.

Tabelul nr. 1 - Analiza expunerii la variabilele climatice selectate

Nr crt	Variabilele climatice	Metodologie	Sursa datelor
1	Temperaturi extreme negative	- analiza evolutiei temperaturilor în zona proiectului	Platforma RO-ADAPT – analiza parametrilor climatici la nivel de UAT (https://www.roadapt.ro/roadapt/#tab-1431-11)
2	Temperaturi extreme pozitive	- analiza evolutiei temperaturilor în zona proiectului	Platforma RO-ADAPT – analiza parametrilor climatici la nivel de UAT (https://www.roadapt.ro/roadapt/#tab-1431-11)
2	Fenomenul de inghet – dezghet	- analiza evolutiei temperaturilor negative în zona proiectului	Platforma RO-ADAPT – analiza parametrilor climatici la nivel de UAT (https://www.roadapt.ro/roadapt/#tab-1431-11) http://www.meteoromania.ro/anm/clima/adaptarea-la-schimbarile-climatice/ http://www.meteoromania.ro/anm/
3	Precipitatii extreme (ploi)	- analiza evolutiei mediilor anuale a averelor de ploaie	Platforma RO-ADAPT – analiza parametrilor climatici la nivel de UAT (https://www.roadapt.ro/roadapt/#tab-1431-11)" http://www.meteoromania.ro/anm/clima/scenarii-climatice
4	Precipitatii extreme (ninsoare)	- analiza caderilor massive de zapada în zona proiectului	Platforma RO-ADAPT – analiza parametrilor climatici la nivel de UAT (https://www.roadapt.ro/roadapt/#tab-1431-11) Planurile de analiza a riscurilor în judetul Arad http://www.meteoromania.ro/anm/clima/scenarii-climatice
5	Precipitatii extreme (grindina)	- analiza zonelor unde se produc frecvent caderi de grindina	Platforma RO-ADAPT – analiza parametrilor climatici la nivel de UAT (https://www.roadapt.ro/roadapt/#tab-1431-11) Planurile de analiza și acoperire a riscurilor în judetul Arad http://www.meteoromania.ro/anm/clima/scenarii-climatice
6	Ceata	- analiza zonelor în care se produce frecvent fenomenul de ceata	Planul de analiza și acoperire a riscurilor în judetul Arad
7	Inundatii	- identificarea zonelor cu potential ridicat de inundatii	Harti interactive de hazard si risc la inundatii - https://jiu.rowater.ro/harti-de-

Raport privind imunizarea infrastructurii la schimbările climatice

Nr crt	Variabilele climatice	Metodologie	Sursa datelor
			hazard-si-risc-la-inundatii/ Planul de analiza și acoperire a riscurilor în județul Arad Planul de aparare la inundatii
8	Vant puternic	- analiza zonelor în care sunt înregistrate viteze ridicate ale vantului	Platforma RO-ADAPT – analiza parametrilor climatici la nivel de UAT (https://www.roadapt.ro/roadapt/#tab-1431-11) Planul de analiza și acoperire a riscurilor în județul Arad http://www.meteoromania.ro/anm/
9	Furtuna	- identificarea zonelor în care se produc frecvent furtuni	Platforma RO-ADAPT – analiza parametrilor climatici la nivel de UAT (https://www.roadapt.ro/roadapt/#tab-1431-11) Planul de analiza și acoperire a riscurilor în județul Arad http://www.meteoromania.ro/anm/
10	Viscol	- identificarea zonelor în care se produc frecvent viscole	Platforma RO-ADAPT – analiza parametrilor climatici la nivel de UAT (https://www.roadapt.ro/roadapt/#tab-1431-11) Planul de analiza și acoperire a riscurilor în județul Arad http://www.meteoromania.ro/anm/
11	Incendii de vegetatie	- identificarea zonelor cu risc ridicat de incendii	Planul de analiza și acoperire a riscurilor în județul Arad
12	Alunecari de teren	- identificarea zonelor cu potential de instabilitate	Planul de analoza și acoperire a riscurilor în județul Arad

3.3.2.1 Variabilitatea temperaturii

Temperatura medie a aerului prezintă tendințe de creștere, pe tot parcursul anului. Hărțile de mai jos evidențiază abaterea temperaturii medii în lunile ianuarie 2024, aprilie 2023, iulie 2023 și octombrie 2023 în raport cu temperaturile medii înregistrate în perioada 1961 – 2022 în aceleși luni.

Conform datelor istorice, temperatura medie anuală în Arad este de +25,6°C.

Datele disponibile în Anuarul Statistic al României 2024 pentru stația meteo Timișoara (situată la o distanță de 45,55 km de zona amplasamentului) sunt prezentate mai jos.

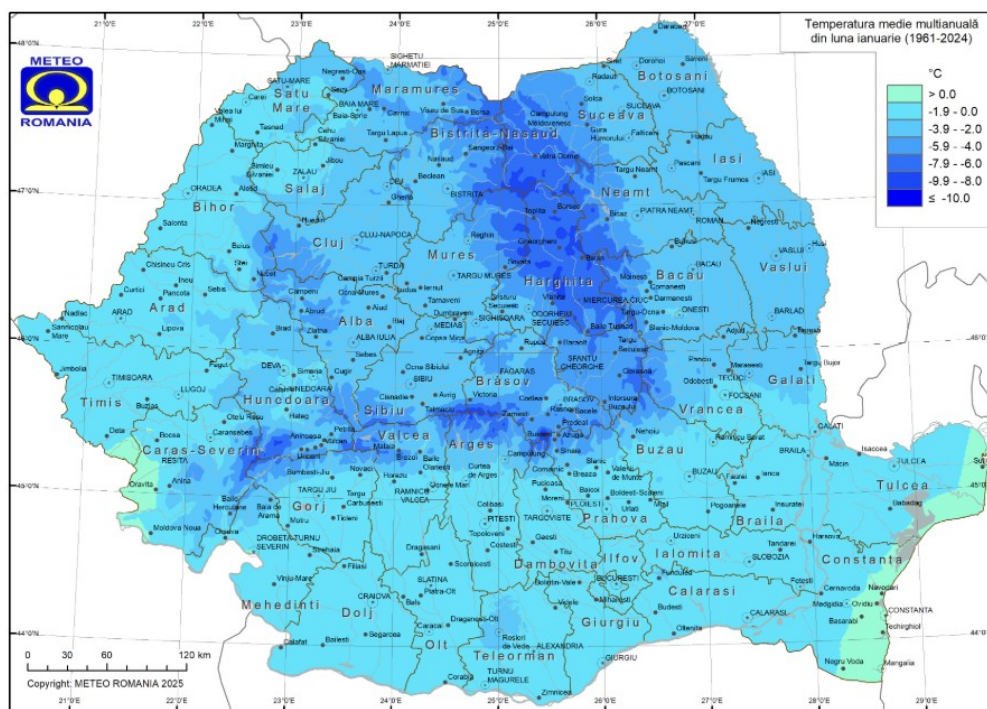


Figura nr. 1 - Abaterea temperaturii medii în luna ianuarie 2024 față de media multianuală (1961-2024)

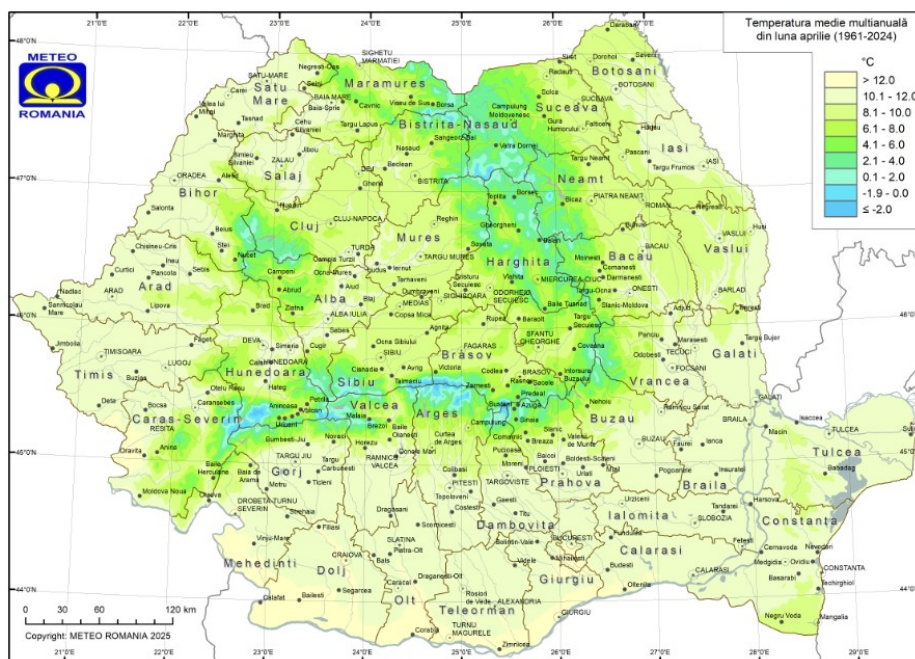


Figura nr. 2 - Abaterea temperaturii medii în luna aprilie 2024 față de media multianuală (1961-2024)

**” REABILITARE TERMICĂ ȘI MODERNIZARE CLĂDIRI UNITĂȚI DE ÎNVĂȚĂMÂNT SECUNDAR
SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independenței nr. 3”
Raport privind imunizarea infrastructurii la schimbările climatice**

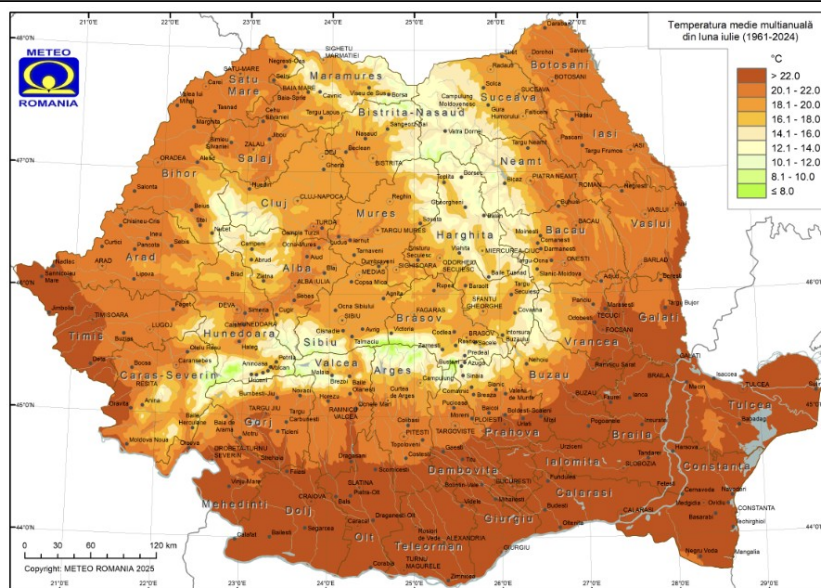


Figura nr. 3 - Abaterea temperaturii medii în luna iulie 2024 fata de media multianuala (1961-2024)

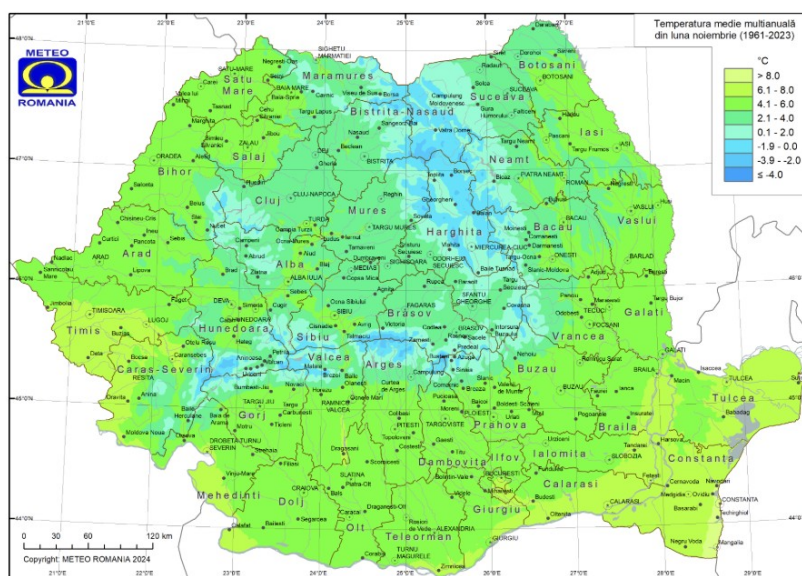


Figura nr. 4 - Abaterea temperaturii medii în luna noiembrie 2023 fata de media multianuala (1961-2023)

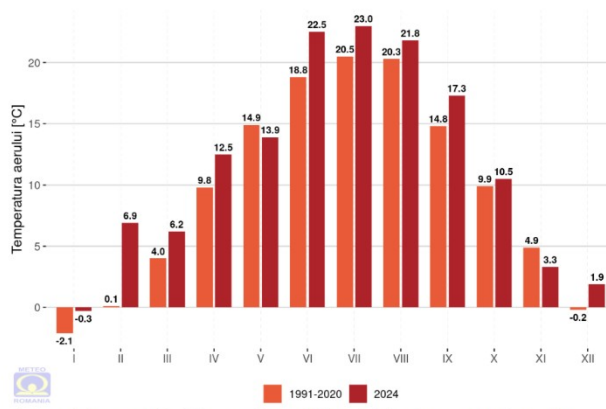


Figura nr. 5 - Evoluția temperaturii medii lunară, medie pe țară, din România, în anul 2024, comparativ cu mediana intervalului climatic standard (1991 - 2020)

Temperatura medie - scenariul RCP45 - medii multianuale - Iulie 1971 - 2000

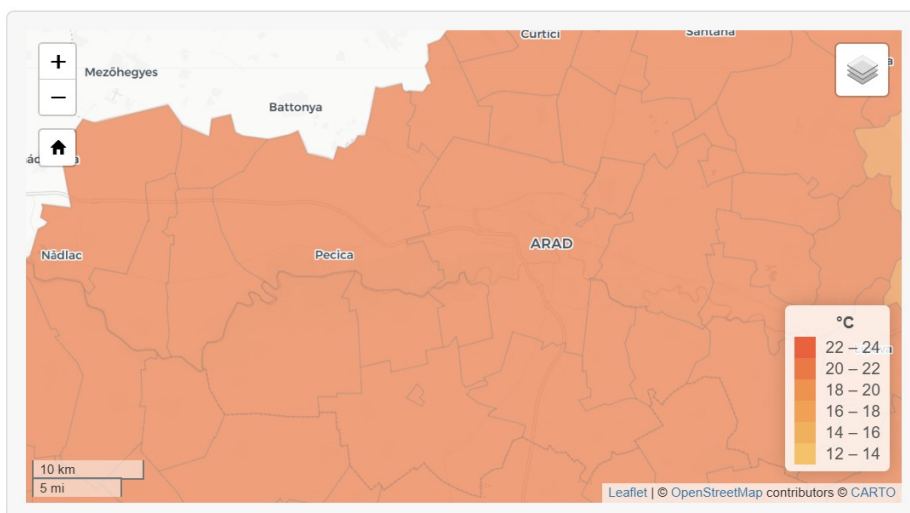


Figura nr. 6 - Temperaturi medii multianuale (iulie 1971 -2000)

Temperatura medie Iulie RCP45 (Arad - județul Arad) - perioada de referință 1971 - 2000

Media 1971-2000 [Click pe hartă \(regiunea de interes\) pentru actualizare grafic și valori](#)

21.3

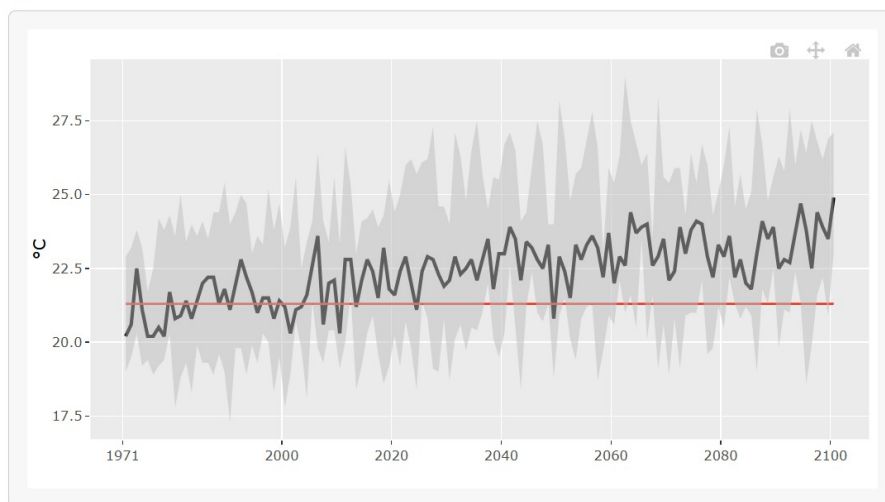


Figura nr. 7 - Prognoza temperaturilor in perioada 1971 -2000 (luna iulie)

Conform celor de mai sus prezentate, in luna iulie la Arad, temperatura medie multianuala a fost de 21,3 °C.

Mai jos este prezentata variatia temperaturii medie a aerului conform datelor prezentate in Anuarul statistic – 2024 la cea mai apropiata statie meteo de locul obiectivului (si anume statia meteo Timișoara).

Tabelul nr. 2 - Temperaturi medii lunare și anuale (statia Timișoara)

Temperatura medie a aerului (lunara și anuala)													
Perioada	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie	Anual
1901 - 2000	-1,5	0,6	5,7	11,1	16,3	19,6	21,5	20,9	16,8	11,2	5,7	1,2	10,7
2023	5,0	3,0	8,4	10,0	16,6	20,4	24,7	23,6	20,6	15,3	7,4	4,0	13,3
Temperatura maxima și minima (lunara și anuala)													
Perioada	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie	Anual
Anul	1979	1994	1952	1950	1950	1938	1939	1952	1946	1935	1926	1957	1952
Maxima	17,4	20,5	28,2	32,0	34,5	38,4	39,6	41,0	39,7	33,8	27,1	20,2	41,0
2023 - max	15,9	19,1	22,9	22,2	28,0	34,2	37,1	37,1	31,7	27,7	19,7	19,0	37,1
Anul	1963	1935	1932	1931	1935	1962	1962	1949	1970	1971	1922	1927	1963
Minima	-35,3	-29,2	-20,0	-5,2	-5,0	2,2	5,9	5,0	-1,9	-6,8	-15,4	-24,8	-35,3
2023 - min	-1,4	-9,2	-3,3	0,4	5,8	9,8	11,5	12,1	11,1	2,4	-3,2	-6,0	-9,2

Pe baza datelor de mai sus, se pot observa următoarele:

- creșterea temperaturii medii anuale (2°C);
- scăderea temperaturilor maxime anuale și lunare;
- creșterea nivelului temperaturii minime.

În ceea ce privește evoluția temperaturilor la nivelul stației meteo Arad, media temperaturilor minime și maxime lunare înregistrate în ultimii 30 de ani este reflectată în graficul de mai jos.

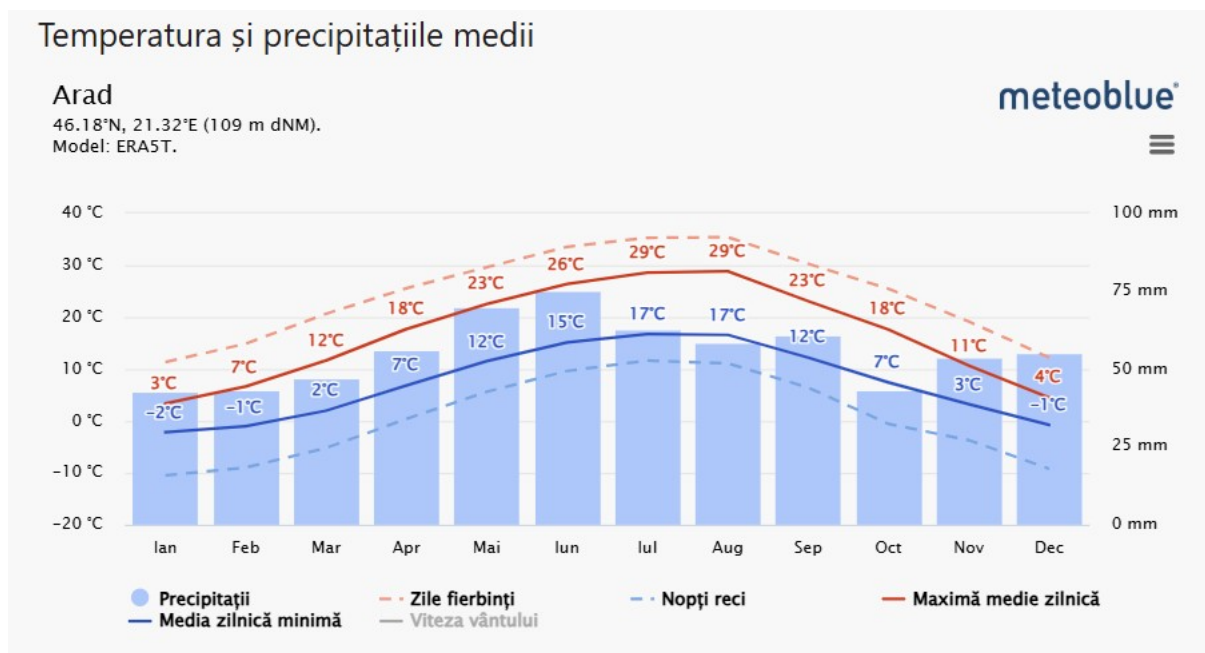


Figura nr. 8 - Media temperaturilor extreme în ultimii 30 de ani la stația meteo Arad²

În concordanță cu Raportul Administrației Naționale de Hidrologie privind "Schimbările climatice - de la bazele fizice la riscuri și adaptare", "valul de căldură" este definit în România, în conformitate cu măsurile luate pentru combaterea efectelor asupra populației, ca un interval de minim 2 zile cu o temperatură maximă de peste 37 grade. Valuri de căldură persistente au devenit extrem de frecvente în ultimul deceniu, în comparație cu perioadele anterioare.

În concordanță cu datele prezentate în raportul "Schimbări climatice - de la bazele fizice la riscuri și adaptare" (ANM, 2015), în orizontul 2021- 2050 se va înregistra o creștere a numărului de zile de încălzire, comparativ cu perioada 1971-2000.

Creșterea numărului de zile cu impact generat de valurile de căldură va fi mai pronunțat în regiunile extra - Carpatice, în zonele de sud, sud - est și vestul României, inclusiv în aria proiectului.

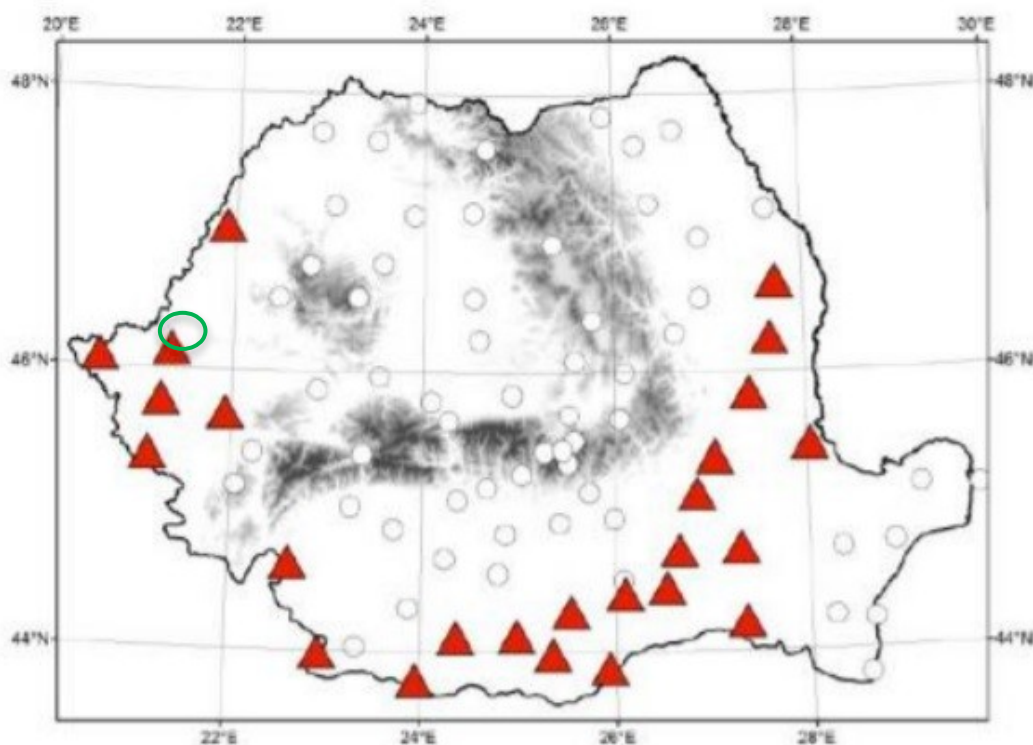


Figura nr. 9 - Temperaturi ridicate

Conform figuri de mai sus, zona proiectului nu se afla sub influenta cresterii semnificative a numarului de zile cu temperaturi ridicate.

Statiile meteorologice care inregistreaza o tendinta ascendenta de crestere a temperaturii sunt simbolizate cu triunghiuri rosii, în timp ce cercurile albe simbolizeaza zone în care nu au fost identificate riscuri de crestere a temperaturii.

În aria de impact a proiectului, media anuala a zilelor afectate de valuri de caldura va creste cu 6 – 9 zi în perioada 2021- 2050 comparativ cu valorile inregistrate în perioada de referinta 1971 – 2000.

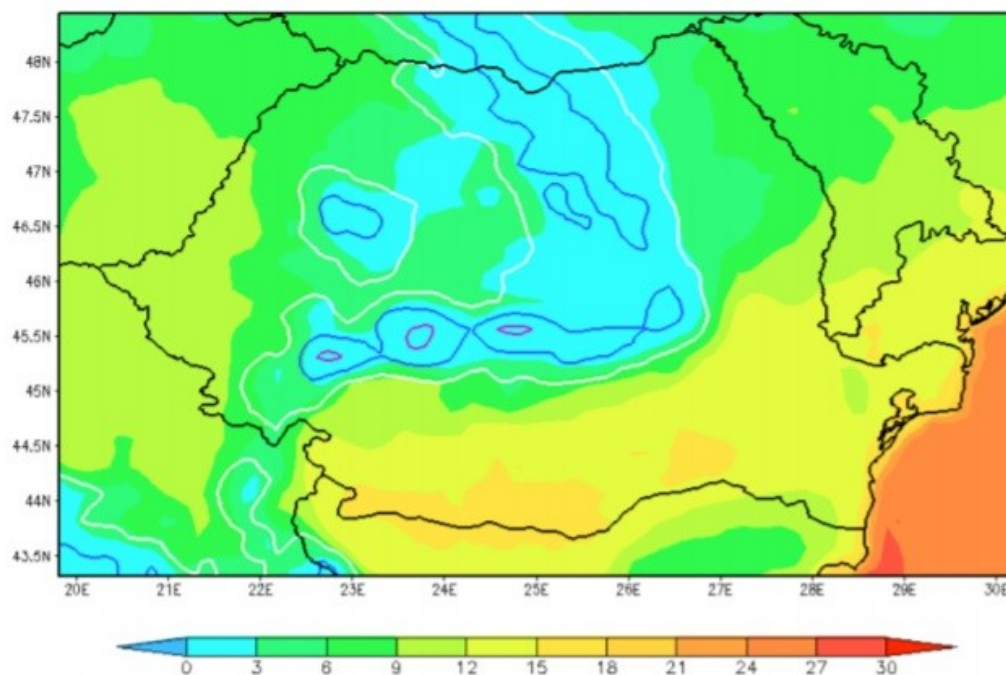


Figura nr. 10 - Cresterea numarului zilelor si noptilor cu temperaturi ridicate

Tendința privind numărul de zile cu o temperatură minimă superioară limitei de 20°C indică o creștere în România.

De asemenea, în zona de influență a proiectului, durata de strălucire a soarelui a înregistrat creșteri semnificative în perioada 1961 – 2013 pe timpul verii, primaverilor dar nu s-au înregistrat creșteri semnificative în timpul iernii.

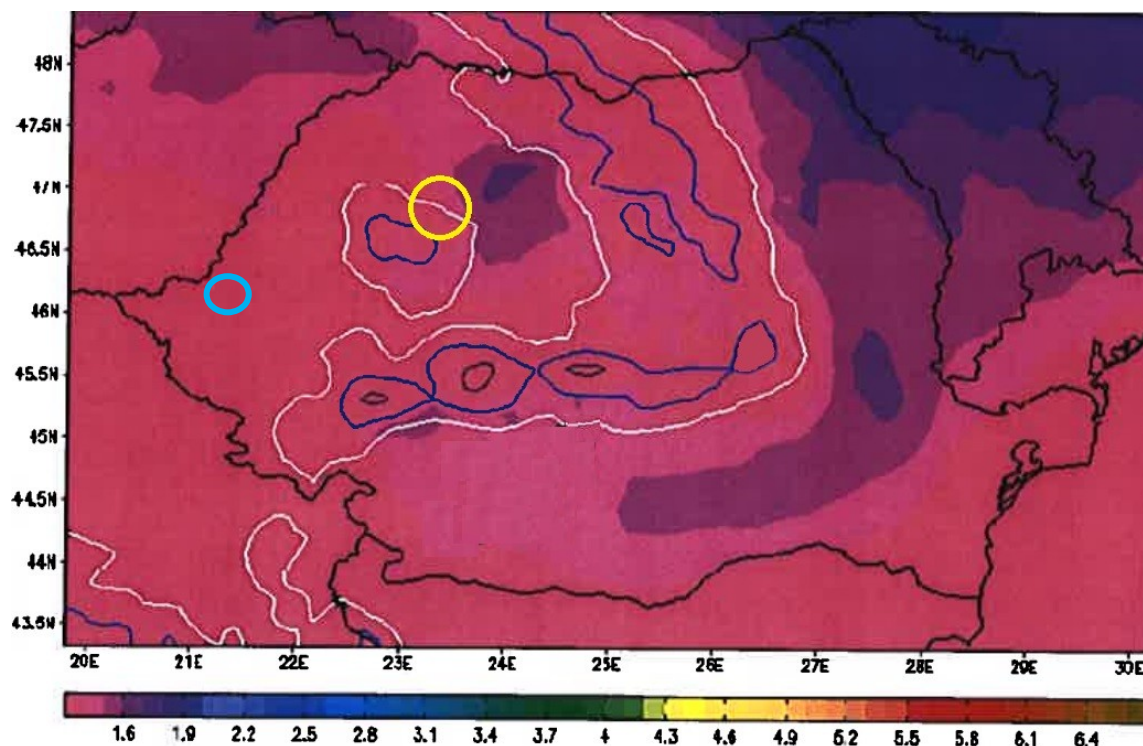


Figura nr. 11 - Predicție privind evoluția aerului iarnă (în tente de culoare) în intervalul 2021 – 2050 față de intervalul 1971 – 2000

În raportul “Schimbările climatice – de la bazele fizice la riscuri și adaptare” este prezentată o predicție privind evoluția temperaturii aerului iarnă (în tente de culoare mai închise) în intervalul 2021 – 2050 față de perioada de referință anii 1971 – 2000.

Liniile de contur ilustrează topografia modelului astfel:

- contur alb – până la 500 m
- contur albastru – până la 1000 m
- contur violet – până la 1500 m.
- în zona proiectului, valorile medii ale aerului vor înregistra creșteri de 1,6° C în intervalul 2021 – 2050 față de perioada de referință.

De asemenea, conform datelor prezentate pe platforma RO-ADAPT, la nivelul anului 2071, luna iulie se estimează că valorile medii ale temperaturii vor arăta astfel:

**” REABILITARE TERMICĂ ȘI MODERNIZARE CLĂDIRI UNITĂȚI DE ÎNVĂȚĂMÂNT SECUNDAR
SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independenței nr. 3”
Raport privind imunizarea infrastructurii la schimbările climatice**

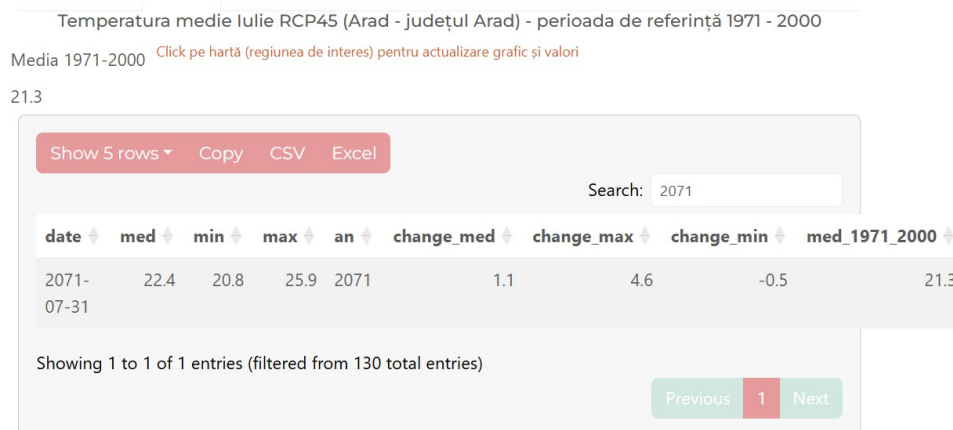


Figura nr. 12 - Temperatura medie iulie, anul 2071

Conform celor de mai sus se poate observa o tendință de creștere a temperaturii medii în perioada următoare comparativ cu media multianuală din perioada 1971 -2000.

La nivelul anului 2100, conform aceleiași platforme RO-ADAPT, pentru luna iulie se estimează că valoarea medie a temperaturii va arăta astfel:

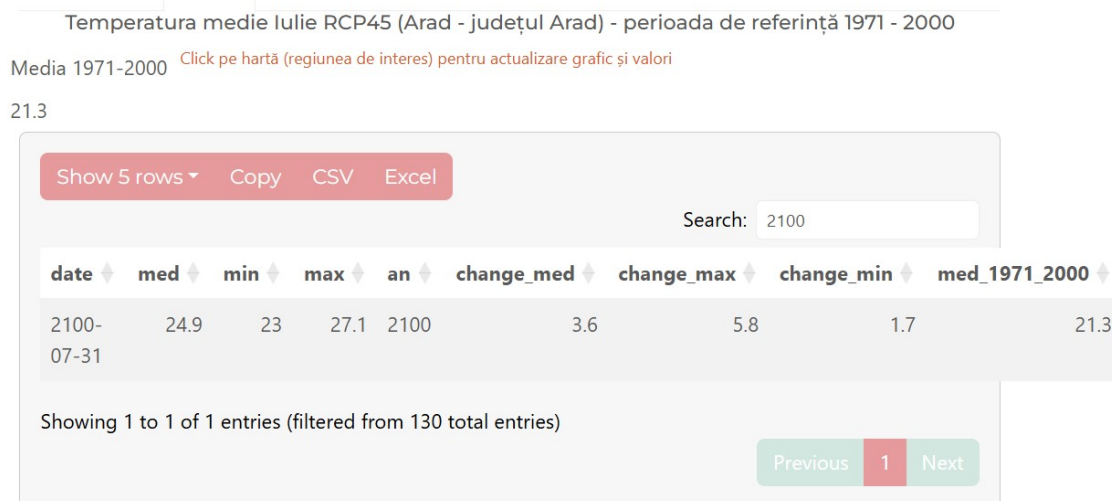


Figura nr. 13 - Temperatura medie iulie, anul 2100

Având în vedere cele mai sus referitoare la variația temperaturii și tendința de creștere a acesteia în perioada următoare se poate concluziona că riscul de afectare a proiectului datorită variației pozitive a temperaturii în perioada următoare este unul mediu.

3.3.2.2 Stres termic

Stresul termic este unul din factorii resimți de populația care își desfășoară activitatea în interiorul clădirilor / spațiilor închise.

Odată cu impactul pe care îl pot avea schimbările climatice asupra infrastructurii în special, acest factor poate avea efecte negative asupra populației. În acest sens se recomandă ca la nivelul proiectelor de infrastructură să se aibă în vedere folosirea de materiale care să contribuie la reducerea acestui stres.

Clădirile au un rol în sistemul energetic, dar și în calitatea vieții oamenilor și în sănătate. De asemenea, au un rol inclusiv în adaptarea la schimbările climatice. În viitor, dacă ne uităm la valurile de căldură, de exemplu, o clădire bine izolată va fi mult mai locuibilă decât o clădire cu izolație foarte slabă, așa că aceasta este, de asemenea, o direcție: de a face stocul de clădiri rezistent la viitor.

Politica pe care o proiectăm acum pentru clădiri declanșează o serie de schimbări care pot fi benefice pentru întreaga societate, dacă este proiectată corespunzător.

Așa cum s-a aratat și în capitolul anterior, tendința în perioada următoare este aceea de creștere a nivelului temperaturilor medii, astfel ca acest factor va începe să se resimtă din ce în ce mai acut asupra populației, atât din mediu urban (cel mai expus la acest factor) cât și mediul rural (prin creșterea numărului de construcții și scăderea suprafețelor de spații verzi / culturi agricole, păduri, etc) și înlocuirea acestora cu zone betonate, asfaltate.

În contextul schimbărilor climatice, creșterea gradului de eficiență energetică a clădirilor existente, prin renovare aprofundată, cum este cea la standard nZEB, a devenit mai importantă decât oricând.

La nivelul localității Arad, pe baza datelor puse la dispoziție de platforma RO-ADAPT legate de radiația solară globală, la nivelul perioadei 2071-2100 (față de perioada de referință 1971 -2000), aceasta este de 259,6 W/m².

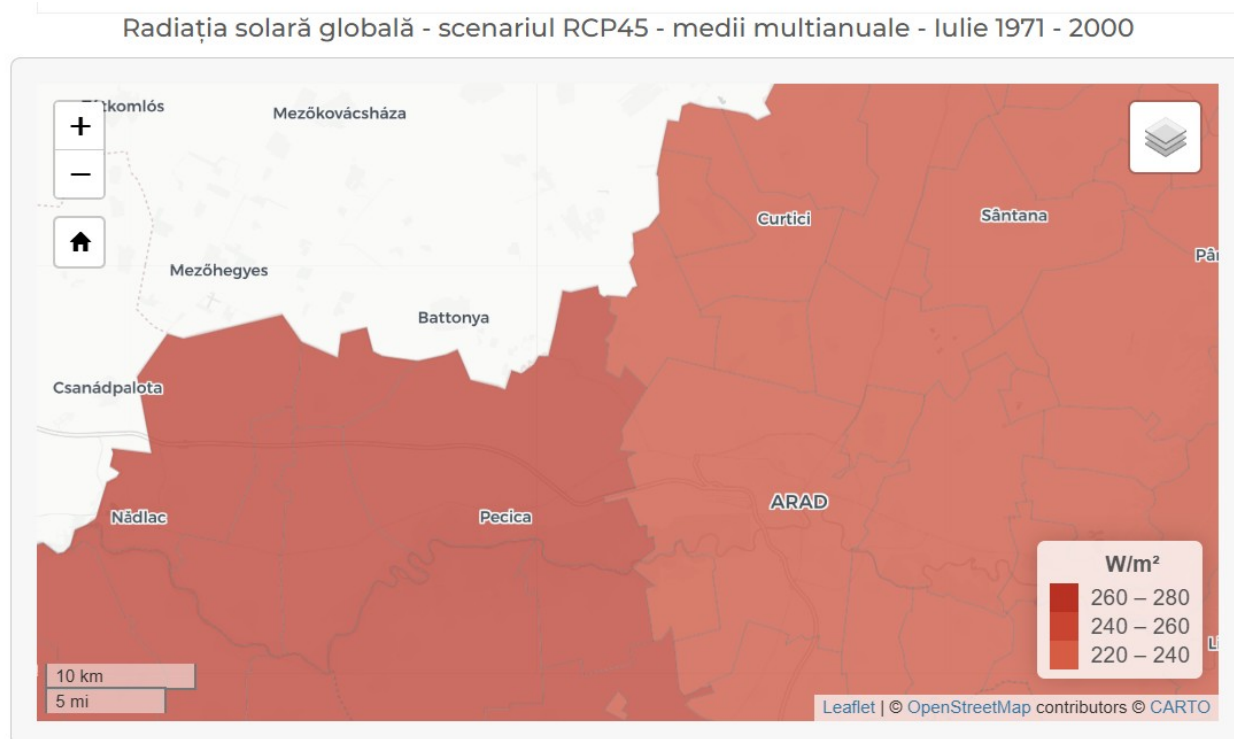


Figura nr. 14 - Radiația solară globală

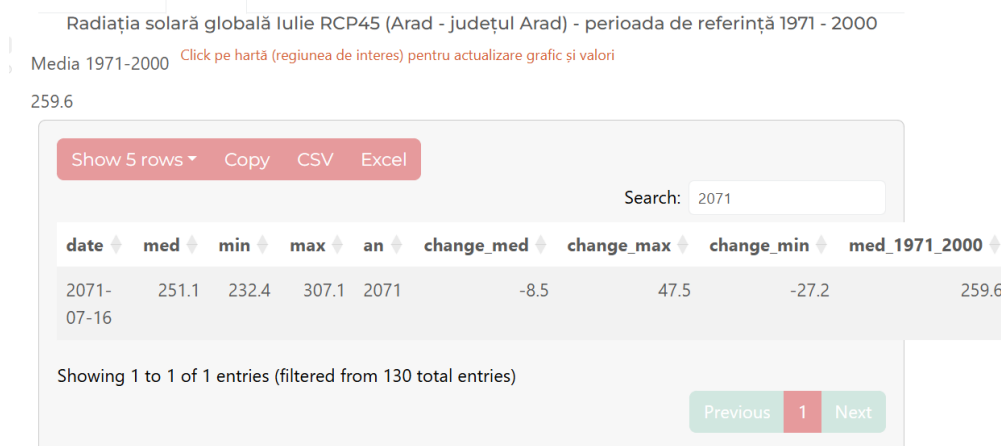


Figura nr. 15 - Radiația solară globală iulie anul 2071

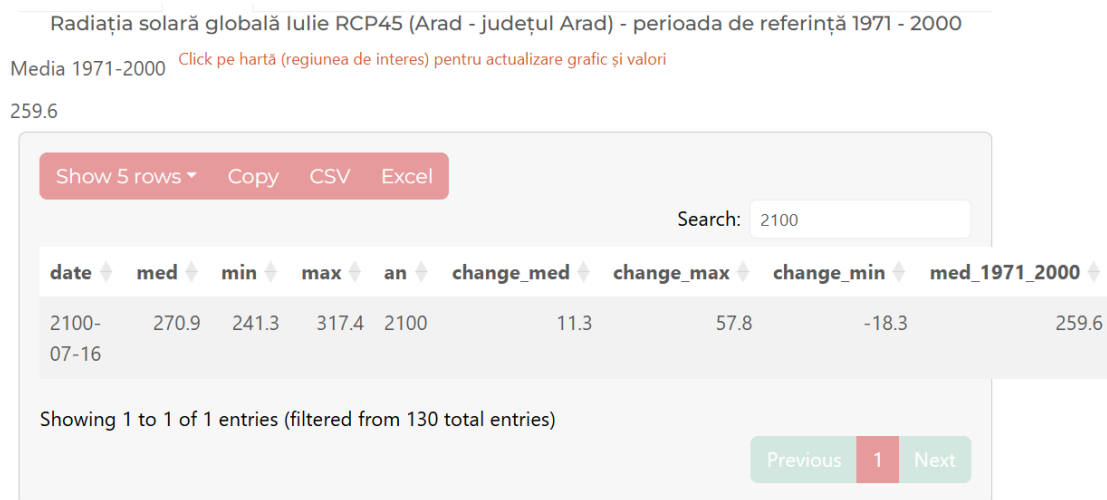


Figura nr. 16 - Radiația solară globală iulie anul 2100

Conform celor de mai sus (prezentate pe platforma RO-ADAPT), valoarea medie a indicelui la nivelul anului 2071 este de 251,1 W/mp, iar la nivelul anului 2100 se estimează la 270,9 W/mp mai mare decât valoarea multianuală medie 259,6 W/mp. Se poate observa o tendință de creștere a radiației solare la nivelul UAT Arad în perioada următoare, astfel că riscul de expunere a acestui proiect la acest factor este unul mediu.

3.3.2.3 Precipitații abundente

Lipsa precipitațiilor atmosferice constituie unul din factorii importanți care concură la apariția fenomenului de uscaciune și seceta. De asemenea precipitațiile în exces conduc la apariția fenomenelor de inundații și a unui exces de umiditate.

Regimul și apariția teritorială a precipitațiilor atmosferice sunt determinate de: circulația generală a atmosferei și de particularitățile structurii suprafeței active.

Analiza variației multianuale a precipitațiilor anuale pe teritoriul României indică apariția a unei serii de ani secetoși după 1980. Principala cauză fiind diminuarea cantităților de precipitații coroborată cu tendința de creștere a temperaturii medii anuale.

Odată cu apariția fenomenului de diminuare a volumului de precipitații din ultimii ani a apărut un alt fenomen și anume cel legat de scăderea debitelor pe majoritatea râurilor în contextul acțiunii unor factori precum:

- scăderea cantităților anuale de precipitații, după anii 1980
- creșterea temperaturii medii anuale a aerului care a condus la intensificarea evaporației și evapotranspirației;
- scăderea nivelului apelor freatice cu implicații negative asupra alimentării acestora în sezoanele lipsite de precipitații.

Precipitațiile sunt determinate de umezeala aerului și nebulozitatea atmosferică. Se remarcă valori destul de ridicate ale umezelii aerului cuprinse între 75-80% ceea ce reflectă influența circulației vestică. Nebulozitatea atmosferică are valori medii anuale de 5,5 și corespunde unei umezeli relative mai mici de 75%.

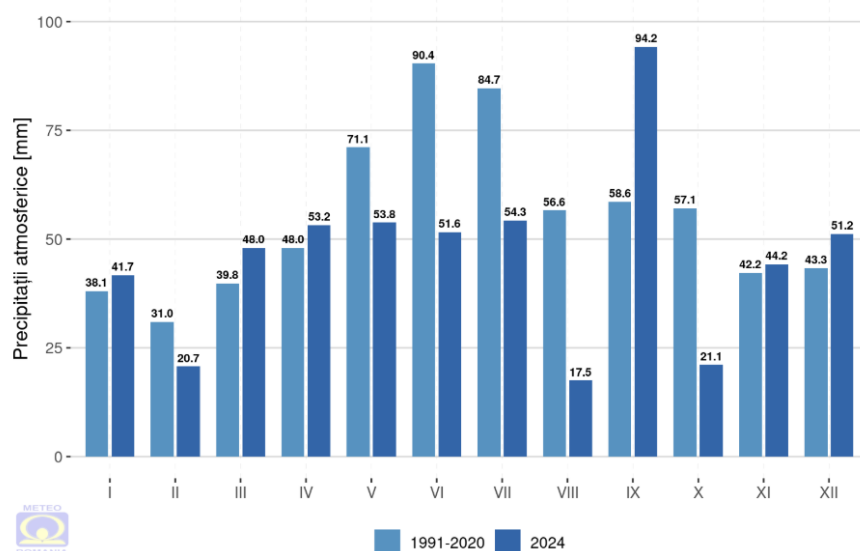
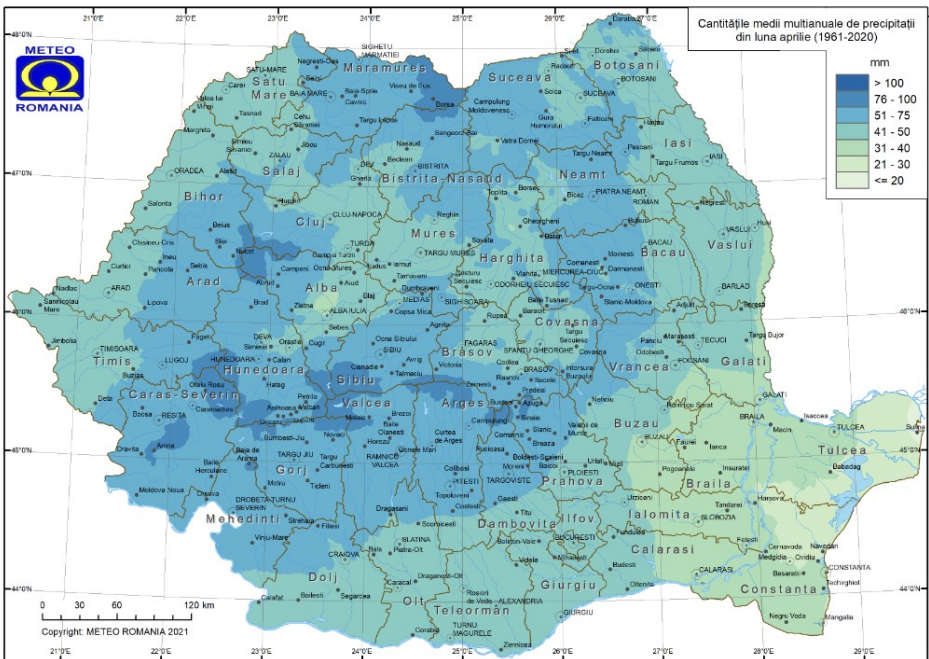
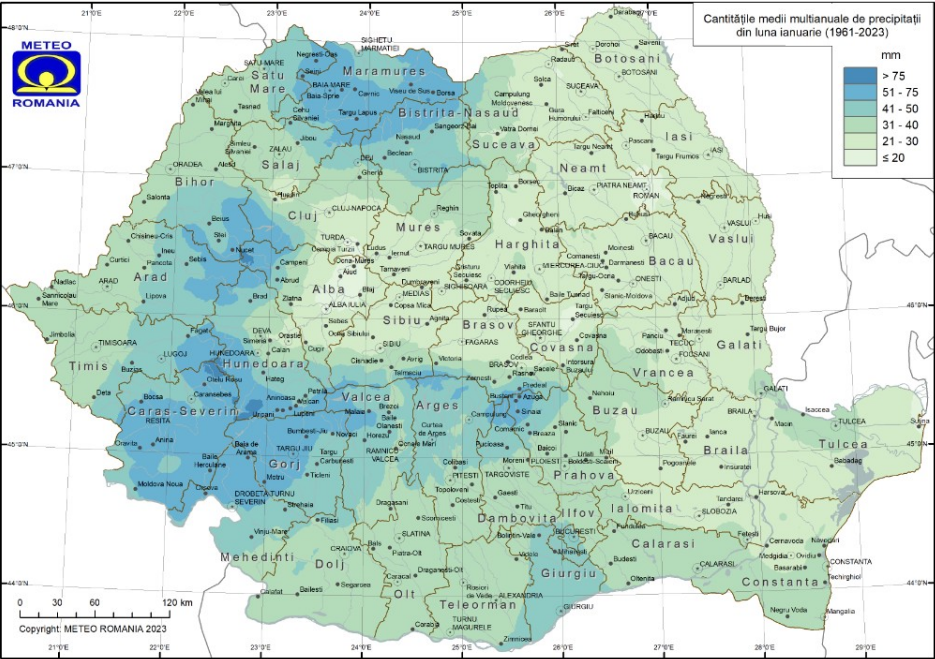


Figura nr. 17 – Cantitatea lunara de precipitatii (medie pe tara) în anul 2024 comparativ cu anii de referinta 1991–2020

Datele disponibile în Anuarul Statistic al României 2024 pentru stația meteo Timișoara (situată la aproximativ 45,55 km de localitatea Arad) sunt prezentate în tabelul de mai jos.

Tabelul nr. 3 - Precipitații medii și lunare – stația Timișoara ²

Precipitații medii (lunare și anuale)													
Perioada	Ianuari e	Februari e	Marti e	Aprili e	Mai	Iuni e	Iuli e	Augus t	Septembri e	Octombri e	Noiembri e	Decembri e	Anua l
1901 – 2000	39,1	37,5	36,5	48,2	63,4	81,0	58,3	51,5	43,9	49,7	48,7	49,4	583,9
2023	58,8	49,5	22,6	50,1	84,9	94,8	60,0	107,1	32,5	21,9	82,6	34,0	699,0



² Sursa: Anuar Statistic 2024

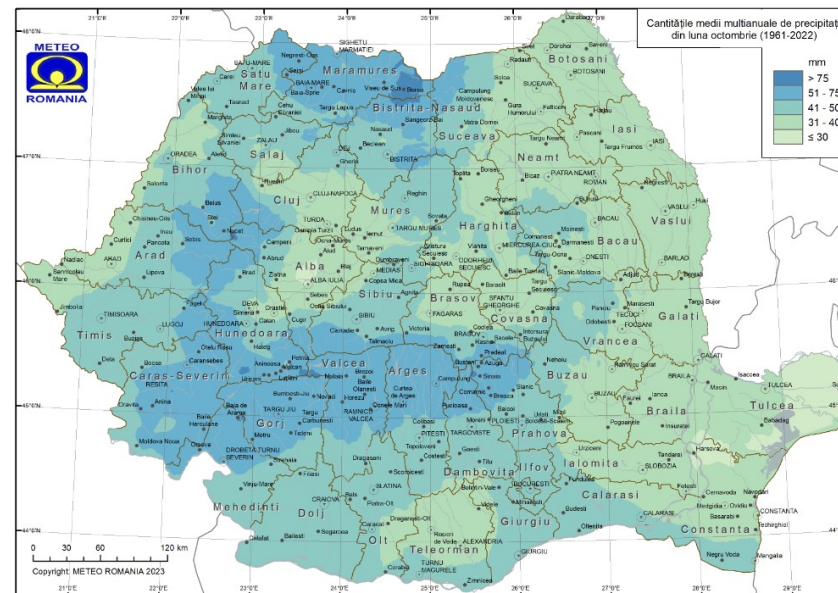
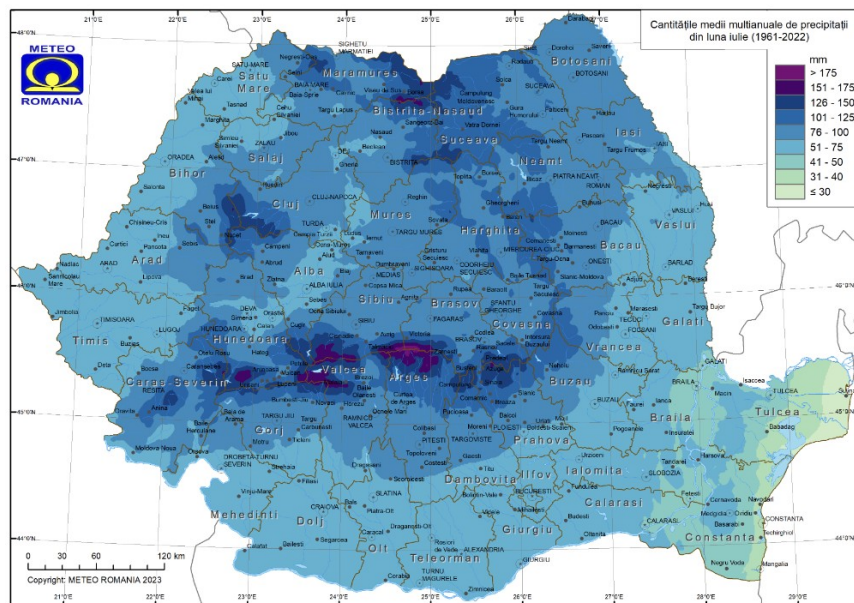


Figura nr. 18 – Abaterea precipitațiilor medii lunare în 2022 față de perioada 1961 - 2022

Conform datelor prezentare în tabelul de mai sus, în anul 2023 se poate observa o creștere a cantitatilor de precipitații în lunile ianuarie, februarie, aprilie, mai, iunie, iulie, august, noiembrie și o scădere în celelalte luni.

Cantitatea medie anuală de precipitații înregistrată în 2023 este peste media anuală istorică. Având în vedere aceste date se poate observa alternanța perioadelor cu precipitații abundente cu perioadele de secetă.

Din analiza efectuată reiese faptul că, o creștere a frecvenței apariției episoadelor cu precipitații ce depășesc 20 l / mp se poate observa în perioada 2021 – 2050. Această creștere va fi mai evidentă în zonele de deal și munte și în apropierea coastelor Mării Negre comparativ cu zonele de câmpie (unde este situat proiectul).

În figura de mai jos este prezentată predicția privind diferențele în numărul cumulate de zile pe an cu precipitații ce depășesc 20 l / mp în intervalul 2021 – 2050 față de intervalul 1971 – 2000.

Liniile de contur ilustrează topografia terenului (contur alb – până la 500 m, contur albastru – până la 1000 m, contur violet – până la 1500 m).

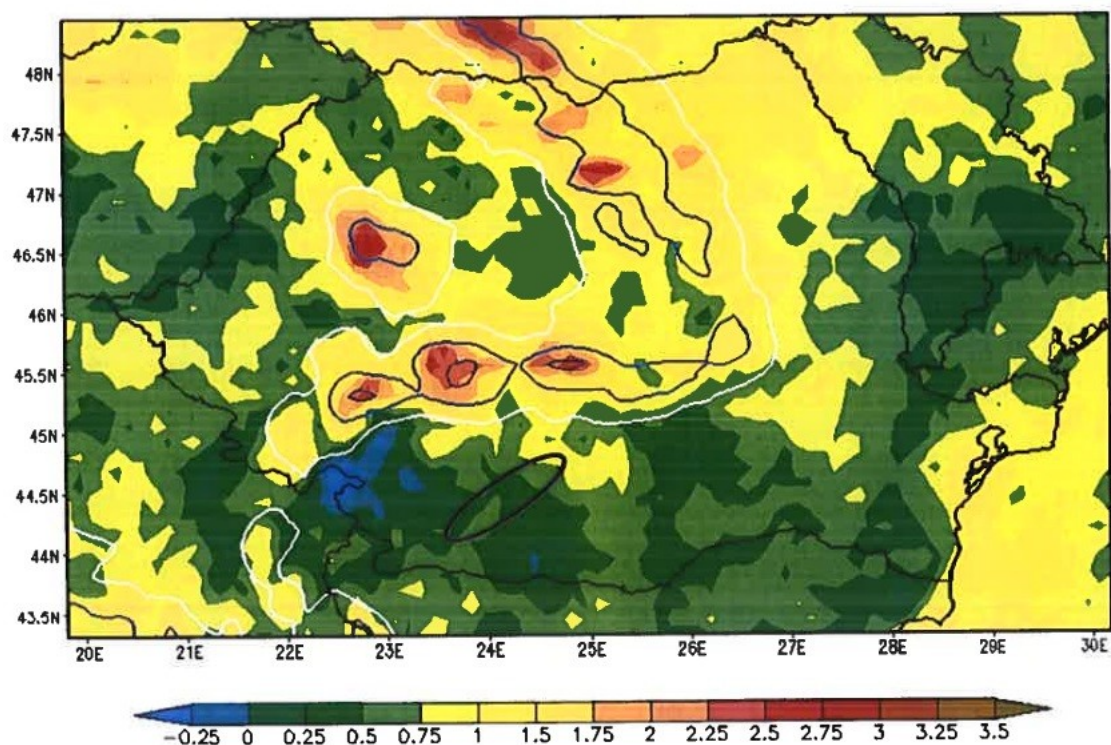


Figura nr. 19– Diferențele în numărul cumulat de zile pe an cu precipitații ce depășesc 20 l / mp în intervalul 2021 – 2050 față de 1971 – 2000

Pe baza informațiilor puse la dispoziție de platforma RO-ADAPT, pentru perioada 1971 -2000, valoarea medie a precipitațiilor multianuale este de 53,3 mm, așa cum se poate observa și din figura de mai jos.

Conform aceluși platform de date RO-ADAPT, pentru perioada următoare 2071 -2100 se estimează că valoarea cantităților de precipitații, în luna iulie, în 2071 se estimează a fi de 48 mm, iar la nivelul anului 2100 acestea vor ajunge la 43,2 mm. Se poate observa o tendință de scădere a nivelului de precipitații în perioada următoare 2000 -2071 și respectiv de scădere în perioada 2071 - 2100.

**” REABILITARE TERMICĂ ȘI MODERNIZARE CLĂDIRI UNITĂȚI DE ÎNVĂȚĂMÂNT SECUNDAR
SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independenței nr. 3”
Raport privind imunizarea infrastructurii la schimbările climatice**

Cantitate precipitații - scenariul RCP45 - medii multianuale - Iulie 1971 - 2000

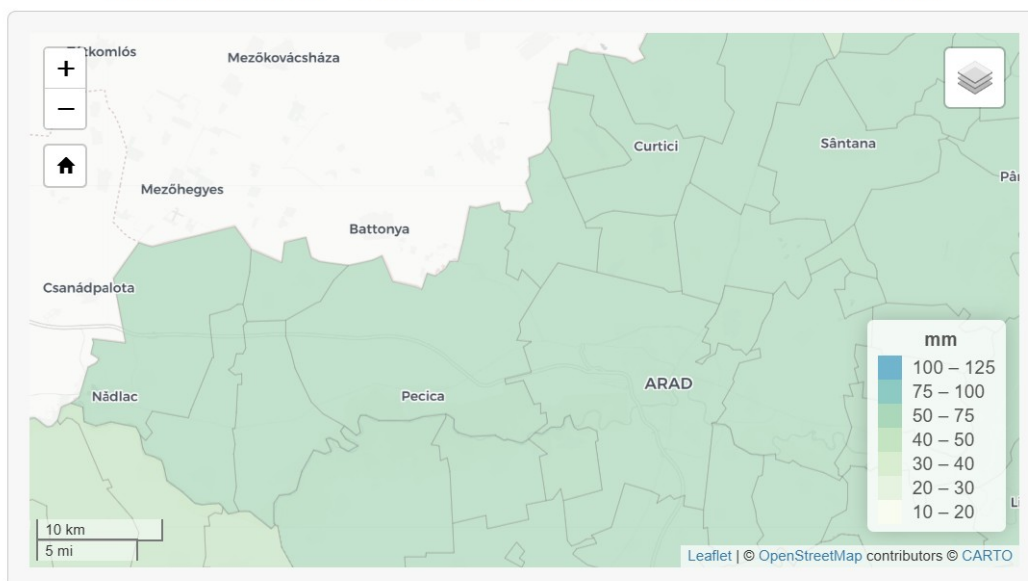


Figura nr. 20 – Cantitate precipitatii multianuale iulie 1971-2000

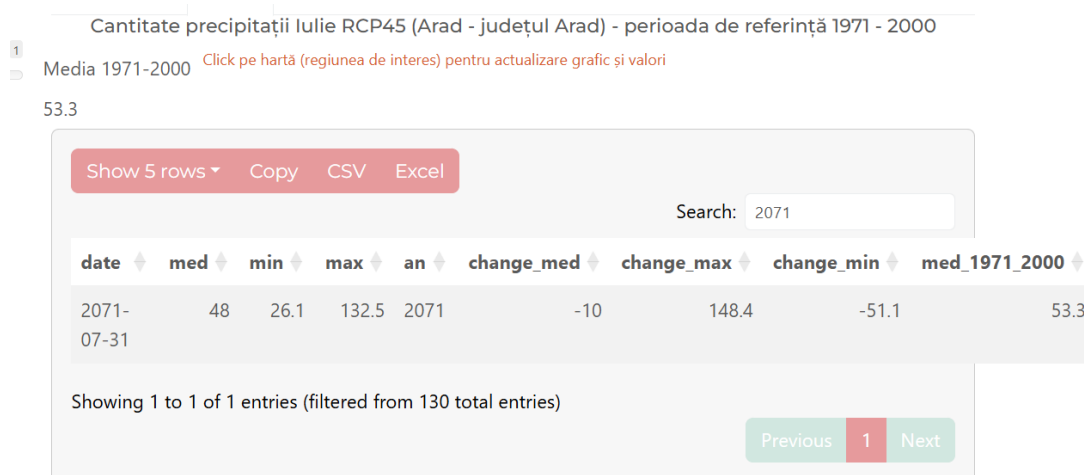


Figura nr. 21 – Cantitate precipitatii anul 2071

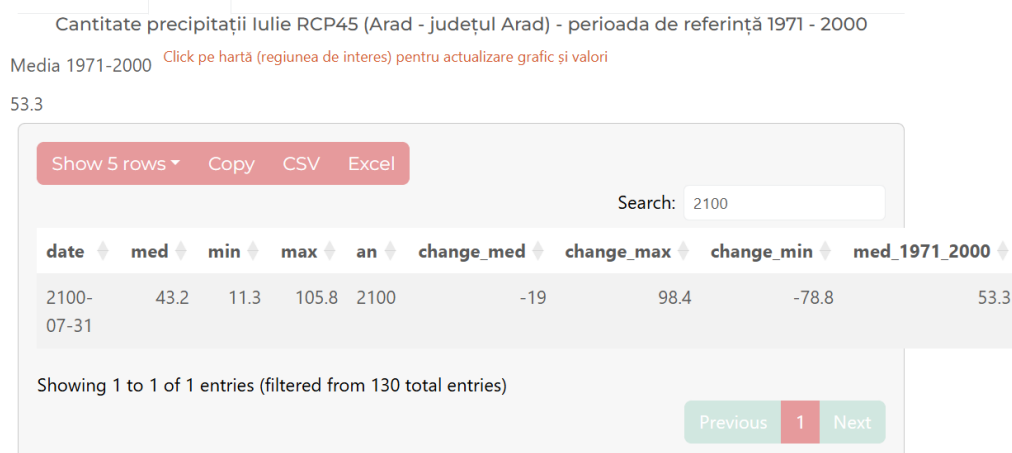


Figura nr. 22– Cantitate precipitatii anul 2100

Din figurile de mai sus se poate observa ca expunerea proiectului care face obiectul acestui raport, la aceasta variabila fiind scazut.

3.3.2.4 Viteza vantului

Vântul este elementul climatic ce reflectă cel mai bine influența circulației generale a atmosferei. Zona amplasamentului se află sub influența predominantă a vânturilor de sud-vest. În medie, sunt 3 zile pe an cu vânt cu viteză de peste 38 km/h.

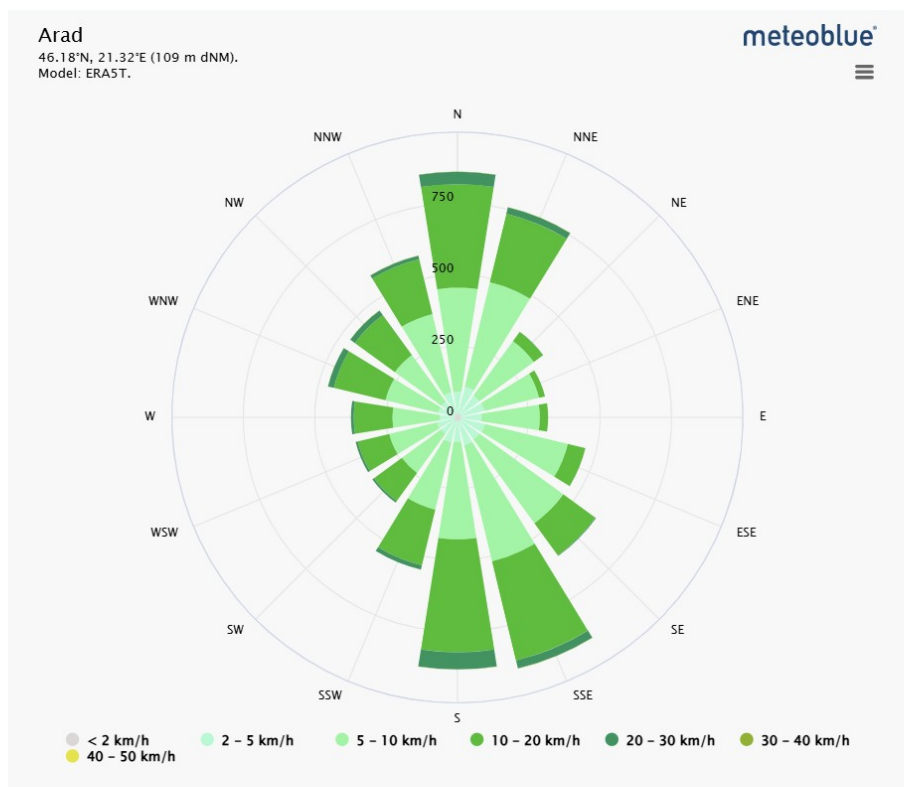


Figura nr. 23 – Roza vanturilor

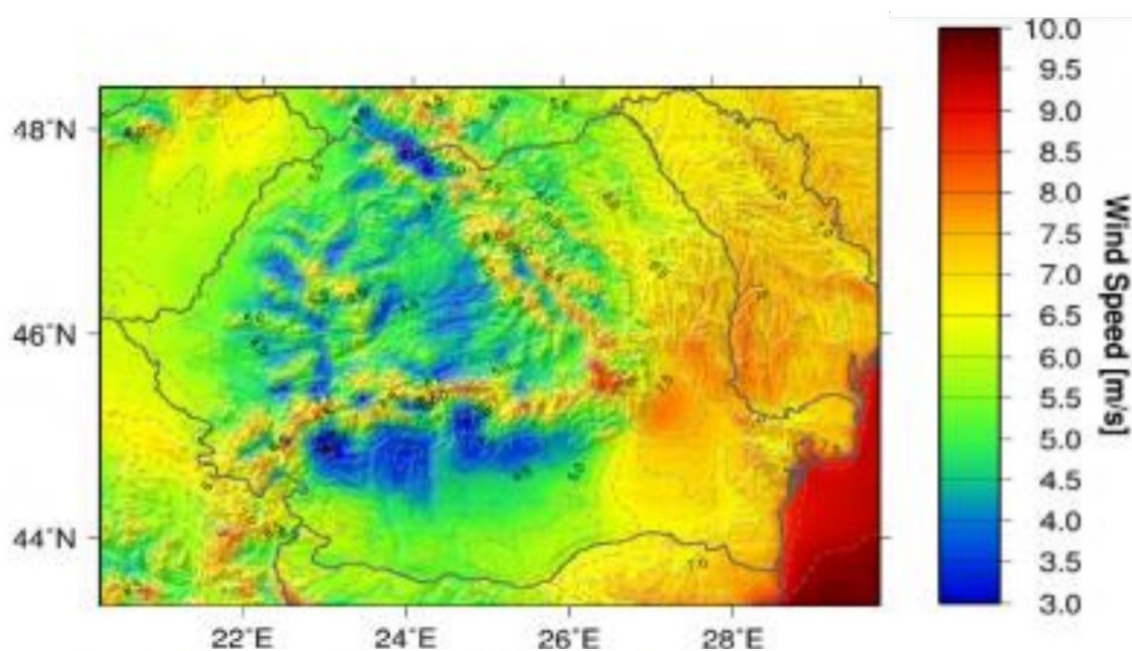


Figura nr. 24 – Viteza medie a vantului în Romania

Conform Raportului Administrației Naționale de Meteorologie (2015): "*Schimbările climatice - de la bazele fizice la riscuri și adaptare*", viteza vântului prezintă schimbări majore în evoluția pe termen lung.

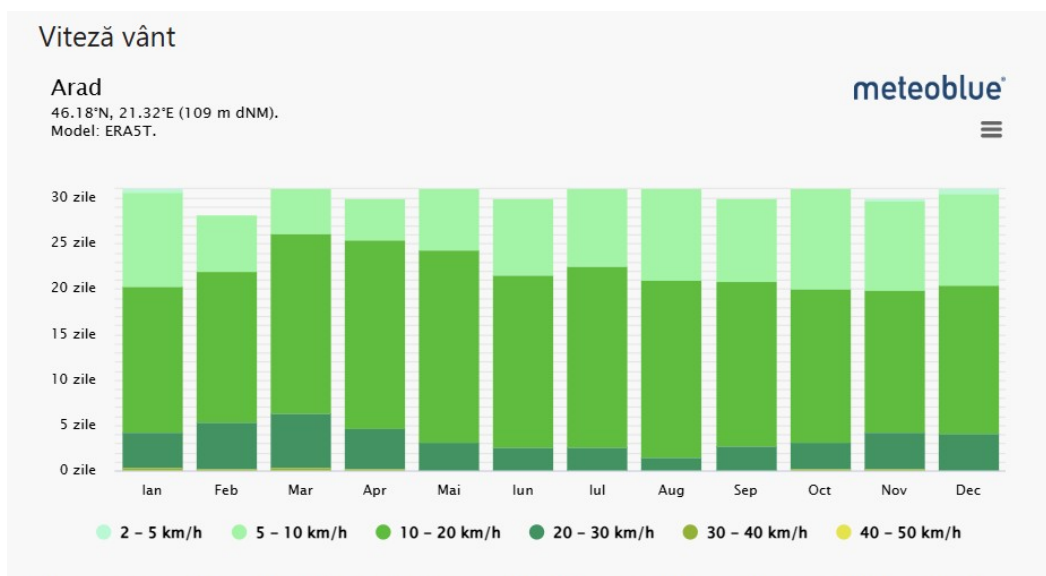


Figura nr. 25 – Diagrama indică variația dintr-o lună în care vântul atinge o anumită viteză

Au fost înregistrate descreșteri ale vitezei mediei anuale a vântului în proporție de 93% în cadrul tuturor stațiilor din România. Aceste date indică media anuală a vitezei vântului de 1-2 m/s.

Datele disponibile conduc la concluzia că va exista o reducere a vitezei medii a vântului în aria de referință a proiectului. În ceea ce privește vitezele extreme ale vântului (furtuni, tornade), "Tornadoes in Romania" (B. Antonescu, A. Bell - 2014) arată că în aria proiectului sunt posibile, dar nu reprezintă o caracteristică a amplasamentului.



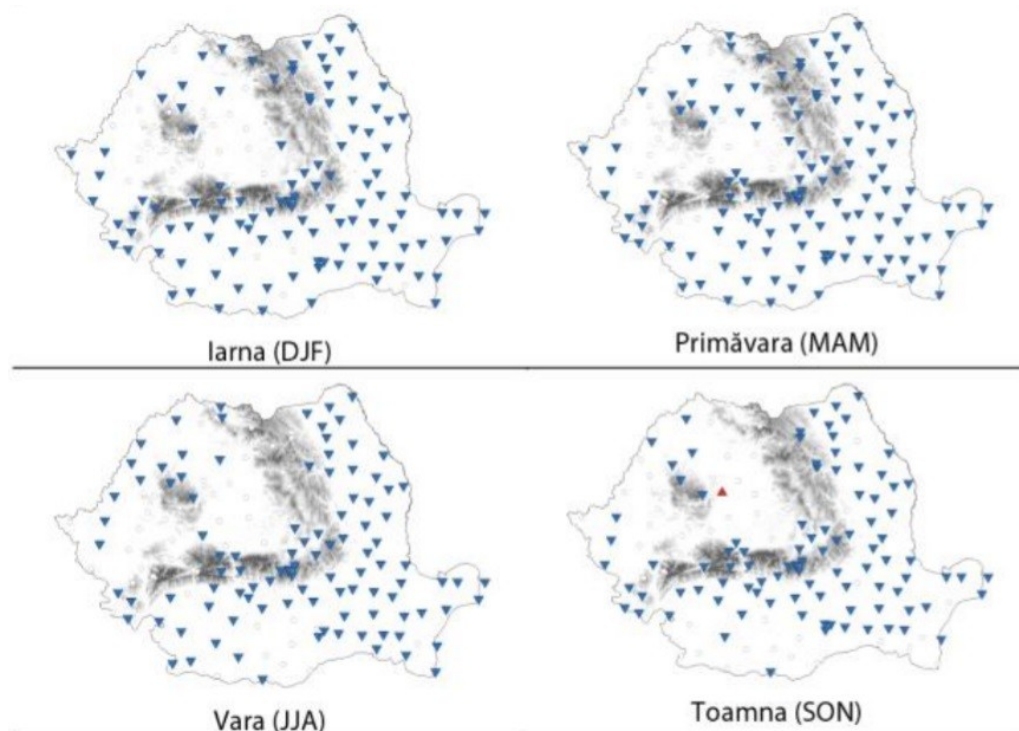


Figura nr. 26 – Tendite privind evolutia vitezei medii a vantului si a fenomenelor de vant extreme

Conform datelor prezentate pe platforma RO-ADAPT, in perioada 1971 -2000, media multianuala in zona localitatii Arad este de 3,2 m/s (asa cum se poate observa si din graficul de mai jos).

Viteza medie a vântului - scenariul RCP45 - medii multianuale - Iulie 1971 - 2000

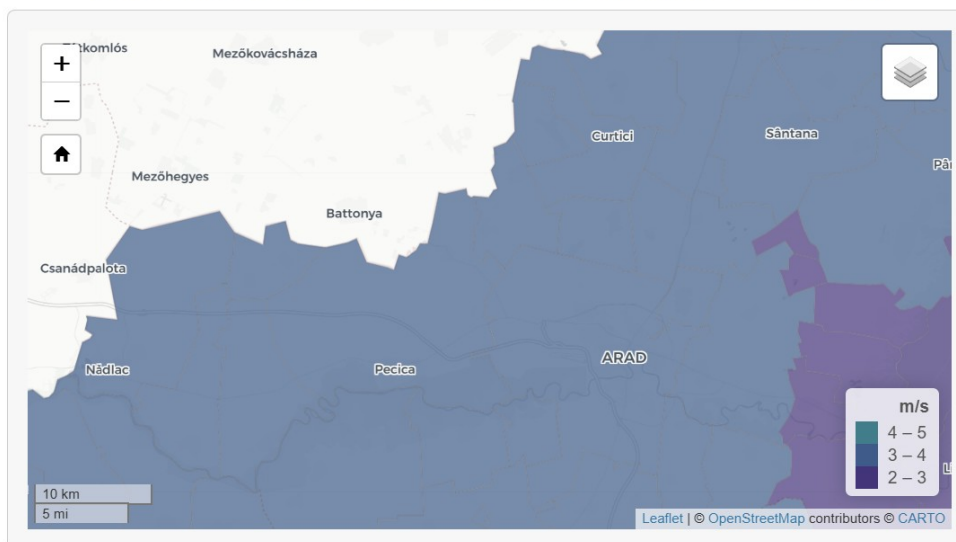


Figura nr. 27 – Viteze medii ale vantului anii 1971-2000

In perioada urmatoare, 2000-2071, 2071-2100, estimarea intensitatii vantului in zona localitatii Arad este de 3,1 m/s, respective 3,3 m/s in 2100, mai scazute decat valoarea de referinta din perioada 1971 -2000.

Viteza medie a vântului Iulie RCP45 (Arad - județul Arad) - perioada de referință 1971 - 2000
Media 1971-2000 [Click pe hartă \(regiunea de interes\) pentru actualizare grafic și valori](#)

3.2

Show 5 rows ▾ Copy CSV Excel								
Search: 2071								
date ▾	med ▾	min ▾	max ▾	an ▾	change_med ▾	change_max ▾	change_min ▾	med_1971_2000 ▾
2071-07-31	3.1	2.7	4	2071	-0.1	0.8	-0.5	3.2
Showing 1 to 1 of 1 entries (filtered from 130 total entries)								
Previous 1 Next								

Figura nr. 28– Viteze vant anul 2071

Viteza medie a vântului Iulie RCP45 (Arad - județul Arad) - perioada de referință 1971 - 2000
Media 1971-2000 [Click pe hartă \(regiunea de interes\) pentru actualizare grafic și valori](#)

3.2

Show 5 rows ▾ Copy CSV Excel								
Search: 2100								
date ▾	med ▾	min ▾	max ▾	an ▾	change_med ▾	change_max ▾	change_min ▾	med_1971_2000 ▾
2100-07-31	3.3	3	3.8	2100	0.1	0.6	-0.2	3.2
Showing 1 to 1 of 1 entries (filtered from 130 total entries)								
Previous 1 Next								

Figura nr. 29 – Viteze vant anul 2100

În concluzie, în aria de implementare a proiectului există un risc scăzut de expunere a proiectului la acest factor climatic.

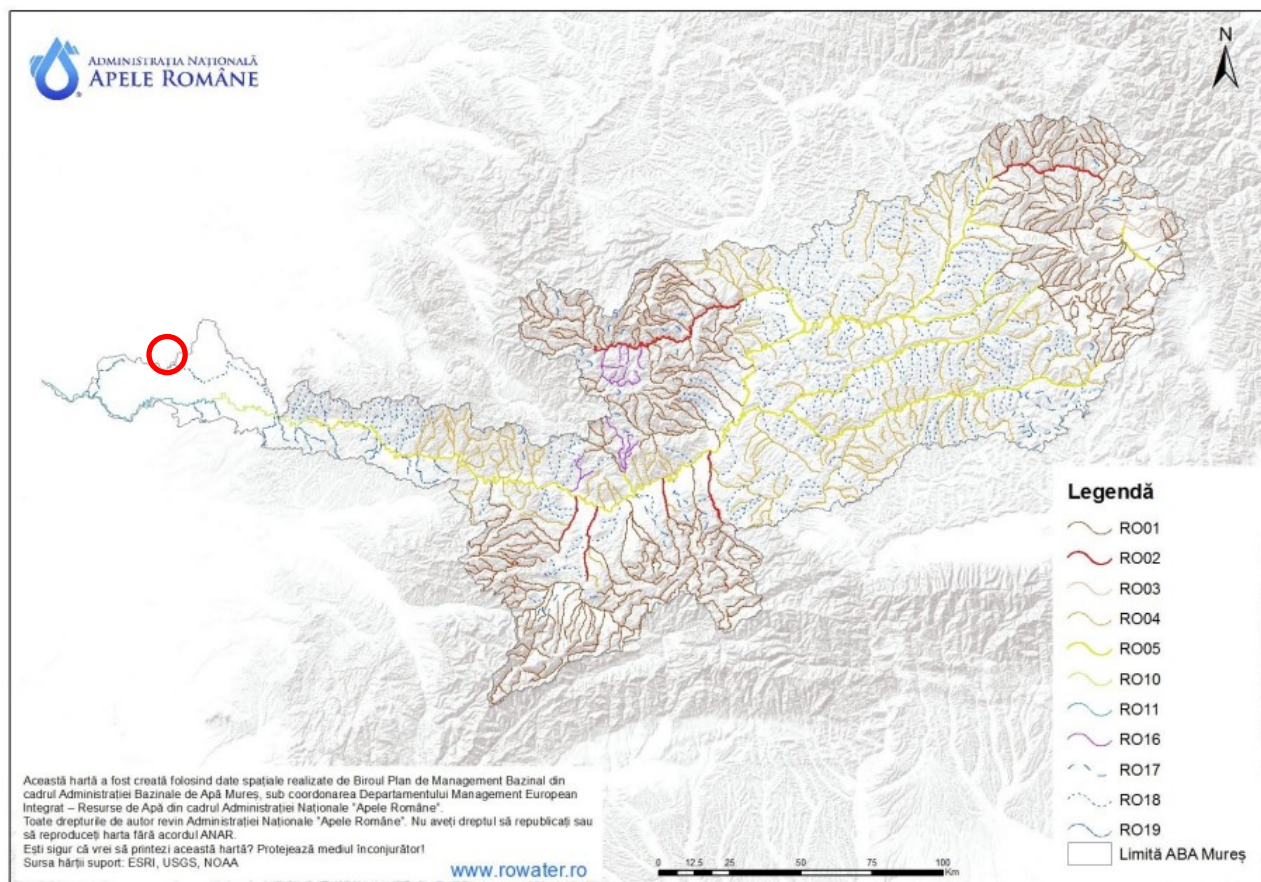
3.3.2.5 Inundațiile

Din punct de vedere cadastral, amplasamentul care face obiectul acestui raport este situat în spațiul hidrografic Mureș.

Spațiul hidrografic Mureș, este situat în partea centrală și de vest a țării, învecinându-se în partea de nord cu spațiul hidrografic Someș-Tisa și spațiul hidrografic Crișuri, în vest cu spațiul hidrografic Crișuri, spațiul hidrografic Banat și frontiera cu Ungaria, în est cu spațiul hidrografic Siret și bazinul hidrografic Olt, în sud cu spațiul hidrografic Banat, bazinul hidrografic Jiu și bazinul hidrografic Olt.

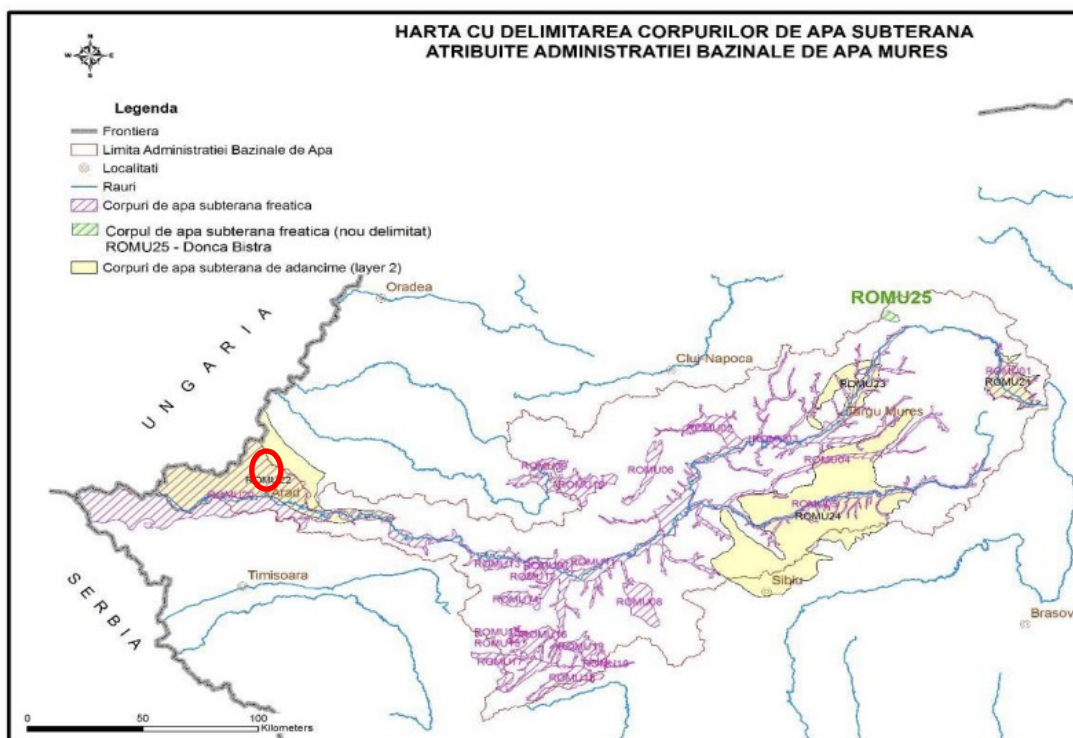
Din punct de vedere administrativ, bazinul hidrografic Mureș cuprinde teritorii din 12 județe, respectiv: Alba, Arad, Bihor (fără localități), Bistrița-Năsăud, Brașov, Caraș-Severin, Cluj, Harghita, Hunedoara, Mureș, Sibiu, Timiș (fără localități).

Populația totală identificată în anul 2011 este de circa 1937130 locuitori, densitatea populației fiind de 68,4 loc./km². Principalele aglomerări urbane sunt Târgu Mureș, Arad, Târnăveni, Mediaș, Turda, Deva, Hunedoara, Sighișoara, Reghin, Odorheiu Secuiesc, Sovata, Câmpia Turzii, Copșa Mică.



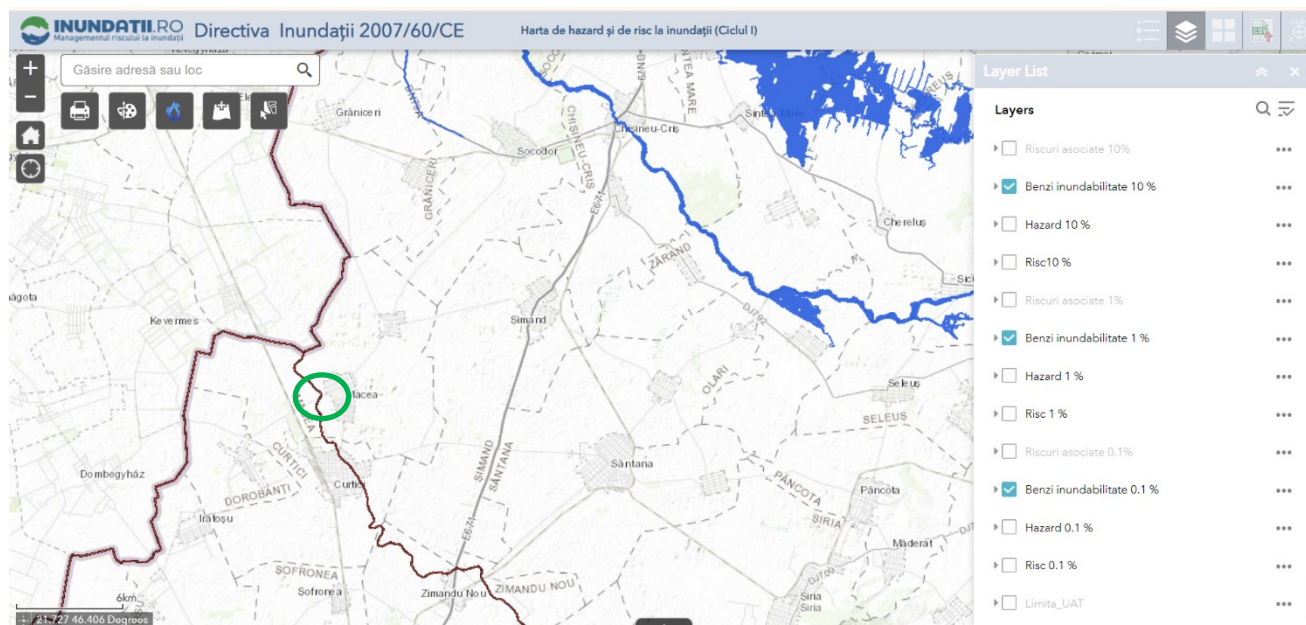
Zona amplasamentului nu se suprapune cu nici un corp de apă de suprafață.

Asa cum se poate observa și din poza de mai jos, în zona amplasamentului amplasamentul se suprapune cu corpul de apă ROMU22 – Conul aluvial al Mureșului (Pleistocen inferio-mediu). Corpul de apă are o suprafață de 1774 kmp, este de tip poros, este sub presiune iar grosimea straturilor acoperitoare este de 30 m. Apa este utilizată în scop potabil, industrial, agricultură.



Inundațiile pot fi produse de revărsările naturale ale cursurilor de apă datorate creșterii debitelor sau blocajelor produse de ghețuri, plutitori sau aluviuni.

Conform hărților cu zonele de risc potential semnificativ la inundații menționăm că zona proiectului care face obiectul acestui proiect nu prezintă risc la inundații, pentru nici una din benzile de inundabilitate de 0,1%, 1% și respectiv 10%.



Pe baza datelor prezentate se poate concluziona că expunerea proiectului la acest factor climatic prezintă un risc scăzut.

3.3.2.6 Furtuna

Vijelia (furtuna) este un fenomen meteorologic caracterizat printr-o bruscă variație a direcției și vitezei vântului, creștere bruscă a presiunii și umezelii aerului, o scădere bruscă a temperaturii și umezelii aerului.

Terminarea fenomenului este la fel de bruscă, adică scăderea vântului se produce în interval scurt și nu mai este însoțită de schimbarea direcției. În timpul vijeliei vântul bate în rafale iar viteza lui poate depăși 100 km/h.

Conform planului de analiză a riscurilor în județul Arad, în zona proiectului nu sunt semnalate, astfel expunerea proiectului la acest fenomen climatic prezintă un risc scăzut.

3.3.2.7 Viscolul

Fenomenul de viscol se manifestă prin căderi abundente de zăpadă în timp foarte scurt asociate cu viteze mari ale vântului.

Producerea acestor fenomene poate conduce la blocarea căilor de circulație de comunicație și la izolarea localităților pentru anumite perioade de timp.

În regiunile de deal și câmpie viscolul se poate produce în perioadele decembrie – martie.

Numărul mediu anual de zile cu depuneri de gheață este mic (mai mic de 10), numărul mediu anual de zile cu viscol este de asemenea mic (mai mic de 10). Curbele de asigurare pentru producerea viscolului indică următoarele valori: pentru o frecvență de 8 zile pe an cu viscol, o asigurare de 1%, pentru 2 zile pe an de 30% pentru o zi pe an de 82%. Intervalul de apariție a viscolului este noiembrie – martie cu un maxim în perioada ianuarie – februarie.

În zona proiectului, conform datelor avute la dispoziție și cele furnizate de ANM nu se înregistrează astfel de fenomene extreme, astfel ca expunerea proiectului la acest factor climatic prezintă un risc scăzut.

3.3.2.8 Incendii de vegetație

În ceea ce privește evoluția riscului de incendiu datorate schimbărilor climatice, factorii care determină creșterea acestuia sunt scăderea cantităților de precipitații și creșterea temperaturii precum și apariția furtunilor (principala cauză de apariție a incendiilor de vegetație – cauza naturală).

Cele mai frecvente incendii de vegetație se înregistrează în zona pădurilor, zone de pășuni, zone de culturi agricole (culturi de cereale păioase: porumb, graș, ovăș, etc) riscul producerii acestora este în strânsă legătură cu creșterea temperaturii aerului. Valorile maxime la nivelul României au fost înregistrate în 2007 (pe 2445,5 ha) respectiv în 2011 (pe 2190 ha) iar cele minime în 2008 (370,44 ha) și 2010 (202 ha).

Suprafața mare de pădure afectată în 2010 de incendiile de vegetație s-a datorat creșterilor de temperatură / valului de căldură din luna iulie care a afectat România cu durata cea mai mare de manifestare.

Incendii de vegetație uscată se produc frecvent în timpul primăverii și toamnei, când se execută lucrări de întreținere / curățire a terenurilor agricole și pășunilor, în special dacă acestea au loc în perioade secetoase.

Incendii la culturi de cereale păioase se produc de obicei în perioadele de recoltare a cerealelor păioase, în special în perioadele secetoase.

Zona proiectului este situată în localitatea Arad, în zone rezidențiale, fără vegetație sau păduri care să conducă la apariția riscului de producere a incendiilor de vegetație, riscul de expunere a proiectului la acest fenomen climatic prezintă un risc scăzut, din punctul acesta de vedere.

3.3.2.9 Alunecări de teren

Conform planului de analiză a riscurilor în județul Arad, cauzele principale ale producerilor de alunecări de teren sunt: precipitațiile abundente, structura geologică a terenului, diminuarea fondului forestier, lipsa lucrărilor de eliminare a excesului de umiditate.

Zona de influență a proiectului prezintă un potențial de alunecare mediu.

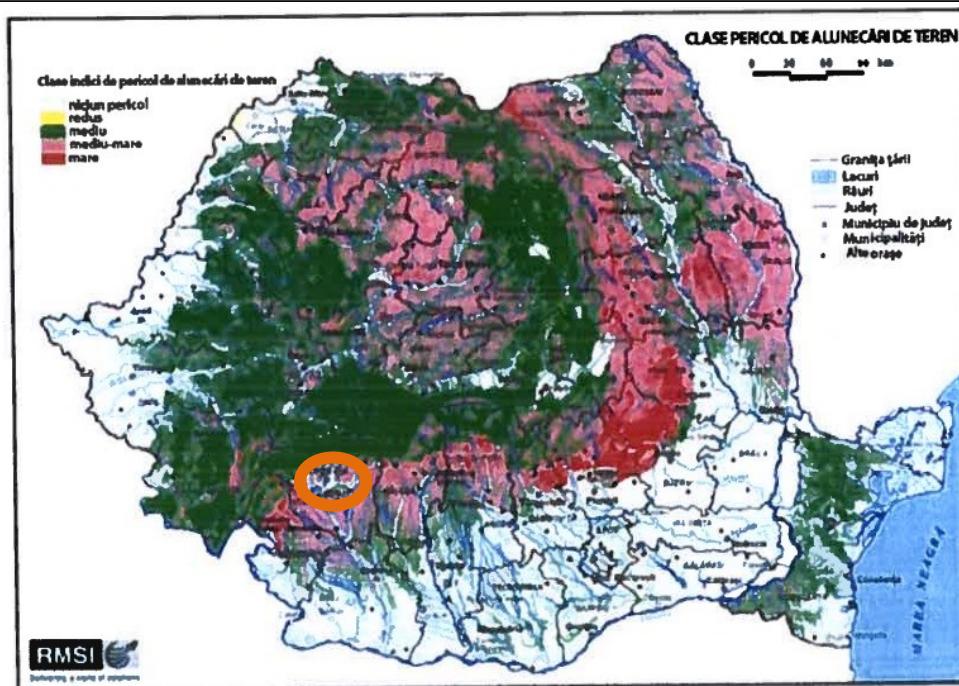


Figura nr. 30 - Zone cu risc de alunecari de teren in Romania

Luand in considerare cele expuse mai sus, si asa cum reiese din harta de zonare a teritoriului din punct de vedere al potentialului de producere a alunecarilor de teren, zona amplasamentului care face obiectul acestui raport prezinta un risc mediu.

3.3.2.10 Stres hidric

In ceea ce priveste acest factor, se mentioneaza faptul ca amplasamentul proiectului nu se suprapune cu corpuri de apa de suprafata care sa asigure necesarul de apa menajera necesar pentru functionarea proiectului. Desi amplasamentul se suprapune cu un corp de apa subterana, pe perioada executiei lucrarilor sau pe perioada de functionare nu sunt necesare masuri suplimentare de protectie a acestui factor de mediu.

Asa cum s-a descris si anterior, obiectivul consta in realizare a lucrarilor la corpurile C1 si respectiv C2 ale Liceului cu Program Sportiv Arad. Necesarul de apa va fi asigura din reseaua de alimentare cu apa centralizata a localitatii astfel ca riscul de expunere la acest factor a proiectului este unul sczut.

3.3.2.11 Seceta

In Romania analiza tendintelor in variabilitatea precipitatiilor sezoniere arata cresteri semnificative toamna, fapt ce se reflecta direct in tendintele de crestere a debitelor din anotimpul respectiv.

Sub aspect pluviometric, pe perioada 1901- 2000 s-a evidențiat o tendință generală de scădere a cantităților anuale de precipitații, după anul 1960 evidențindu-se totodată, o intensificare a deficitului de precipitații în sudul țării.

Aria proiectului se caracterizeaza prin cantități reduse de precipitații și adeseori în regim torențial vara, precum și frecvente perioade de secetă.

Conform datelor puse la dispozitie de Administratia Nationala de Meteorologie, aria proiectului se caracterizeaza, mai degraba, printr-o tendinta de scadere a cantitatilor medii de precipitatii, dar si prin alternanta perioadelor de precipitatii extreme cu perioadele de seceta.

În concordanță cu Raportul Administrației Naționale de Hidrologie privind "Schimbările climatice - de la bazele fizice la riscuri și adaptare", cantitatea anuală de precipitații în aria proiectului va continua să scadă în următorii 50 de ani.

Totuși, această tendință se manifestă în paralel cu tendința de creștere a numărului de evenimente cu precipitații extreme și a cantității de precipitații înregistrate cu ocazia acestora.

Conform raportului întocmit de IGSU - *Raport de țară - 2016 -Condiționalitatea 5.1*, amplasamentul proiectului se află într-o zonă cu un risc crescut de secetă, așa cum rezultă și din cele prezentate mai sus cu privire la evoluția cantităților anuale de precipitații.

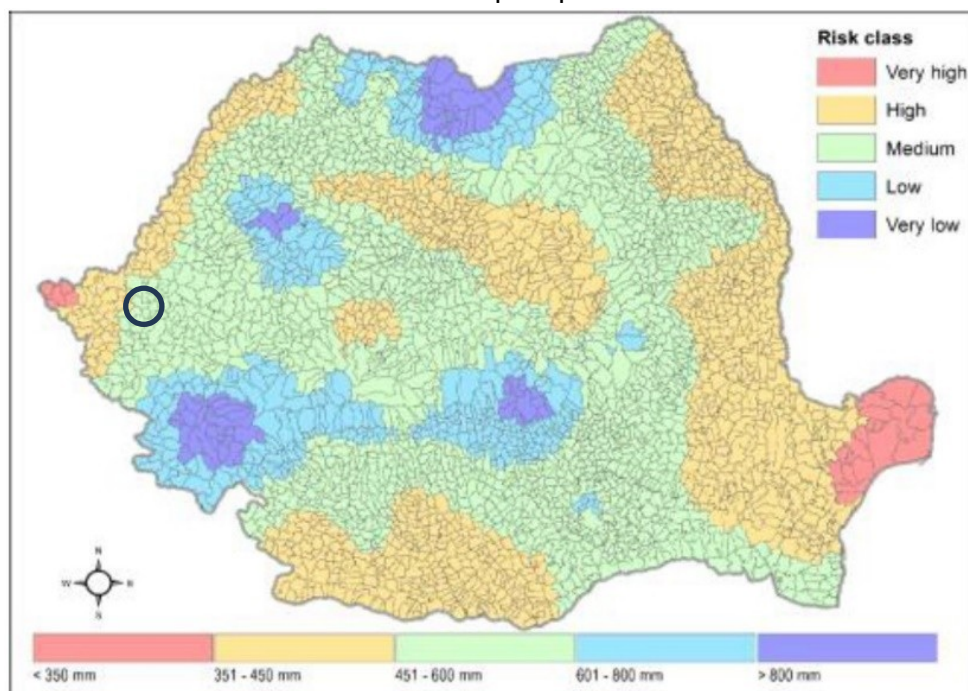


Figura nr. 31 – Harta riscului de secetă

Prin proiectul propus a se realiza, nu se va genera o creștere a consumului de apă. Pe perioada execuției lucrărilor, apa va fi asigurată prin grija Antreprenorului de la terti iar în perioada de operare consumul de apă în cadrul amplasamentului se estimează ca nu va înregistra creșteri față de nivelul actual, astfel ca iar impactul va fi unul scăzut, însă având în vedere specificul activităților care fac obiectul proiectului și nu sunt necesare măsuri suplimentare față de cele existente în momentul de față.

3.3.2.12 Concluziile evaluării expunerii

Pe baza informațiilor disponibile referitoare la variabilele climatice și evenimentele extreme legate de vreme din zona de influență a proiectului s-a putut face estimarea din tabelul de mai jos.

Tabelul nr. 4 – Sinteza principalelor variabile climatice cu evoluție ascendentă / descendentă la nivel de proiect

Variabila climatică	Tendința actuală	Tendința viitoare
Variabilitatea temperaturii	↗	↗
Stres termic	↗	↗

**” REABILITARE TERMICĂ ȘI MODERNIZARE CLĂDIRI UNITĂȚI DE ÎNVĂȚĂMÂNT SECUNDAR
SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independenței nr. 3”**

Raport privind imunizarea infrastructurii la schimbările climatice

Variabila climatica	Tendinta actuala	Tendinta viitoare
Precipitatii abundente		
Viteza vantului		
Inundatiile		
Furtuna		
Viscolul		
Incendii de vegetatie		
Alunecari de teren		
Stress hidric		
Seceta		

Tabelul nr. 5 – Evaluarea expunerii proiectului la conditiile climatice

Nr cr t	Variabile climatice	Expunere la conditii actuale	Expunere la conditiile viitoare
1	Temperaturii extreme negative	Exista o tendinta evidenta de crestere a temperaturilor medii anuale, ca urmare a cresterii temperaturilor minime in sezonul rece si a numarului de zile cu temperaturi ridicate	Exista o tendinta evidenta de crestere a temperaturilor medii anuale, ca urmare a cresterii temperaturilor minime in sezonul rece si a numarului de zile cu temperaturi ridicate.
2	Temperaturii extreme pozitive	Exista o tendinta evidenta de crestere a temperaturilor medii anuale, ca urmare a cresterii temperaturilor minime in sezonul rece si a numarului de zile cu temperaturi ridicate	Exista o tendinta evidenta de crestere a temperaturilor medii anuale, ca urmare a cresterii temperaturilor minime in sezonul rece si a numarului de zile cu temperaturi ridicate.

**” REABILITARE TERMICĂ ȘI MODERNIZARE CLĂDIRI UNITĂȚI DE ÎNVĂȚĂMÂNT SECUNDAR
SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independenței nr. 3”**

Raport privind imunizarea infrastructurii la schimbările climatice

Nr cr t	Variable climatice	Expunere la conditii actuale	Expunere la conditiile viitoare
3	Fenomenul de inghet - dezghet	În zona localitatii Arad (zona de implementare a proiectului) adancimea de inghet are valori cuprinse intre 70-80 cm	Se preconizeaza ca nivelul de risc va fi unul scazut în conditiile în care materialele si tehnologia de realizare a construcției este unul adecvat
4	Precipitatii extreme (ploaie)	Cresterea numarului de zile / an cu precipitatii ce depasesc 20 l/mp	Se preconizeaza o crestere a numarului de zile / an cu precipitatii ce depasesc 20 l/mp în urmatorii 20 ani cu aproximativ 0,5 zile
5	Precipitatii extreme (ninsoare)	În zona proiectului care face obiectul acestui raport nu au fost inregistrate caderi masive de zapezi	Nu se preconizeaza ca pe viitor sa se inregistreze cantitati mari de zapada în zona proiectului
6	Precipitatii extreme (grindina)	În zona proiectului care face obiectul acestui raport nu au fost inregistrate caderi de grindina perioade indelungate de timp (mai mult de 3 zile/an)	Nu se poate face o preconizare în ceea ce priveste evolutia precipitatiilor extreme sub forma de grindina în zona proiectului din lipsa de date concludente (în acest moment)
7	Ceata	Probabilitatea de aparitie este scazuta	Nu se poate face o preconizare în ceea ce priveste evolutia acestui fenomen
8	Inundatii	Nu sunt identificate tendinte clare în ceea ce priveste indicatorul acesta	Probabilitatea de aparitie este scazuta
9	Vant puternic	Nu sunt identificate tendinte clare în ceea ce priveste indicatorul acesta (vant puternic)	Nu se poate face o preconizare în ceea ce priveste evolutia acestui fenomen
10	Furtuna	Riscul de aparitie a furtunilor în zona proiectului este scazuta	Nu se preconizeaza o crestere a riscului de aparitie a fenomenului de furtuna in zona localitatii Arad
11	Viscol (furtuna de zapada)	Riscul de aparitie a viscolului în zona proiectului este scazuta	Nu se preconizeaza o crestere a riscului de aparitie a fenomenului de viscol in zona localitatii Arad
12	Incendii de vegetatie	Riscul de aparitie a incendiilor de vegetatie în zona proiectului este scazut (obiectul este amplasat in	Nu se preconizeaza o crestere a riscului de aparitie a fenomenului de incendiu de vegetatie in zona din

Nr cr t	Variable climatice	Expunere la condiții actuale	Expunere la condițiile viitoare
		zona intravilana a localității la distanța de zone împadurite, cu vegetatie, etc)	interiorul localității Arad
13	Alunecări de teren	Riscul de apariție a alunecărilor în zona proiectului este scăzută	Nu se preconizează o creștere a riscului de apariție a alunecărilor de teren în zona proiectului

3.3.3 Analiza vulnerabilității

Scopul analizei vulnerabilității este identificarea potențialelor hazarduri semnificative și se realizează prin combinarea gradului de sensibilitate (S) cu gradul de expunere (E), care stabilește nivelul de vulnerabilitate (scăzut, mediu sau ridicat).

$V = S \times E$, unde	Fără vulnerabilitate	Scor 0
V- gradul de vulnerabilitate	Vulnerabilitate redusă	Scor 1-2
S- gradul de sensibilitate	Vulnerabilitate medie	Scor 3-5
E – gradul de expunere	Vulnerabilitate ridicată	Scor 6-9

3.3.4 Analiza probabilității

Scopul acestei etape de analiză este de a evalua probabilitatea ca hazardurile climatice identificate să aibă loc în timpul duratei de viață a proiectului – pe baza datelor statistice existente și proiecțiilor climatice.

Aceasta se va realiza pentru hazardurile climatice pentru care proiectul are un nivel ridicat sau mediu de vulnerabilitate

Scara de evaluare a probabilității de expunere la risc este prezentată în continuare, astfel:

Scor	1	2	3	4	5
Calificativ	Rar	Puțin probabil	Posibil	Probabil	Aproape sigur
Semnificație estimare calitativă / cantitativă	Foarte puțin probabil ca riscul să apară sau 5% / an probabilitate de apariție	Luând în considerare practicile și procedurile actuale, acest incident este puțin probabil să apară sau 20% / an probabilitate de apariție	Incidentul a apărut într-o localitate similară sau 50% / an probabilitate de apariție	Incidentul este probabil să apară sau 80% / an probabilitate de apariție	Incidentul este foarte probabil să apară sau 95% / an probabilitate de apariție

3.3.5 Adaptarea la schimbările climatice

Adaptarea la schimbările climatice constă în identificarea acelor măsuri care corespund la vulnerabilitățile climatice și riscurile care au fost identificate prin aplicarea pașilor anteriori.

3.3.6 Evaluarea vulnerabilității

În ceea ce privește efectele negative care ar putea fi generate asupra proiectului de variabilele climatice identificate, acestea au fost evaluate în situația în care nu vor fi implementate măsuri de adaptare propuse mai jos.

Variabilele climatice și evenimentele extreme legate de vreme includ atât efectele primare ale schimbărilor climatice cât și efectele secundare direct dependente de cele primare.

În schimb, componentele unui proiect sunt interdependente, astfel încât anumite deficiențe pot avea consecințe directe asupra altor componente. De exemplu, anumite deficiențe cauzate de schimbările climatice pot conduce la întreruperea activității desfășurate în cadrul instituției de învățământ (corpurile C1 și respectiv C2 ale Liceului cu Program Sportiv Arad) pentru perioade scurte sau lungi de timp, generarea de costuri suplimentare cu întreținerea și refacerea zonei, etc.

În cadrul analizei sensibilității au fost identificate 11 variabile climatice care au fost analizate din perspectiva infrastructurii civile.

Tabelul nr. 6 - Evaluarea vulnerabilității

Nr crt	Variabila climatică	Bunuri și procese (clădire rezidențială/factor social)	Sensibilitate	Servicii			Sensibilitate
				Sistem drenaj / colectare ape	Sistemele de semnalizare	Functionarea sediului institutiei de invatamant	
1	Variabilitate a temperaturii (temperaturi extreme positive, temperature extreme negative)	Cresterea temperaturii poate sa determine incalzirea peretilor exteriori si implicit a cresterii temperaturii in interiorul cladirii creand disconfort asupra personalului care se afla in cladiri	2	Nu este cazul	Nu este cazul	Supraincalzirea peretilor exteriori si a temperaturii interioare (in cadrul cladirii) conduce la o crestere a disconfortului persoanelor aflate in interior	2
2	Stres termic	Cresterea temperaturii poate sa determine incalzirea peretilor exteriori si implicit a cresterii temperaturii in interiorul cladirii creand disconfort asupra persoanelor care se afla in cladire	2	Nu este cazul	Nu este cazul	Supraincalzirea peretilor exteriori si a temperaturii interioare (in cadrul cladirii) conduce la o crestere a disconfortului persoanelor aflate in interior	2
3	Precipitatii abundente	Precipitatiile extreme pot conduce la infiltrarea apei in peretii exterior/fundatie si aparitia fenomenului de igrasie in interiorul cladirii	2	Precipitatiile extreme pot determina incapacitatea sistemelor de colectare de a prelua cantitatea de apa. Pot genera costuri suplimentare pentru drenarea apei pluviale și redimensionarea sistemului	Nu este cazul	Precipitatiile abundente nu vor conduce la impiedicarea functionarii si/sau desfasurarea activitatii din cadrul sediului liceului sportiv decat in cazul in care este necesara suspendarea temporara a activitatii din alte cauze tehnice	1

Raport privind imunizarea infrastructurii la schimbările climatice

Nr crt	Variabila climatică	Bunuri si procese (cladire rezidentiala/factor social)	Sensibilitate	Servicii			Sensibilitate
				Sistem drenaj / colectare ape	Sistemele de semnalizare	Functionarea sediului institutiei de invatamant	
4	Viteze maxime ale vantului	Nu are influente negative directe asupra cladirii	1	Sistemele de colectare a apelor pluviale nu sunt influentate de rafalele de vant	Nu este cazul	Perioadele cu intensitate ridicata a vantului nu conduc la o intrerupere a desfasurarii activitatii in cadrul cladirii decat in cazul in care s-ar produce intreruperi temporare ale furnizarii alimentarii cu energie electrica ca urmare ale unor defectiuni aparute la furnizorul de energie electrica din zona	1
5	Inundatii	Inundatiile pot afecta fundatia cladirii dar in situatia de fata nu exista acest risc	1	Colmatarea sistemelor de preluare a apelor pluviale, inundarea și nefunctionarea corespunzatoare	Nu este cazul	Inundatiile pot determina, pe perioada scurte de timp, intreruperea desfasurarii activitatii si executia lucrarilor de curatare / reparatii, insa acest fenomen este unul foarte rar, astfel ca nu exista un risc	1
6	Furtuna	Furtunile nu au efecte directe asupra cladirii	1	Furtunile pot conduce la blocarea temporara a sistemului de colectare a apelor în situatia în care are loc și caderea unor cantitati mari de precipitatii	Nu este cazul	Furtunile nu conduc la o intrerupere a desfasurarii activitatii in cadrul cladirii decat in cazul in care s-ar produce intreruperi temporare ale furnizarii alimentarii cu energie electrica ca urmare ale unor defectiuni aparute la furnizorul de energie electrica din zona (ruperi de cabluri, etc)	1
7	Viscol (furtuni de zapada)	Furtunile de zapada și/sau viscoalele nu au efecte asupra cladirii	1	Sistemele de scurgere a apelor pot fi blocate în perioadele cu precipitatii sub forma de zapada abundente	Nu este cazul	Caderile abundente de zapada / furtunile de zapada nu vor afecta desfasurarea activitatii decat in cazul in care s-ar produce intreruperi temporare ale furnizarii alimentarii cu energie electrica ca urmare ale unor defectiuni aparute la furnizorul de energie electrica din zona (ruperi de cabluri, etc)	1

Raport privind imunizarea infrastructurii la schimbările climatice

Nr crt	Variabila climatică	Bunuri si procese (cladire rezidentiala/factor social)	Sensibilitate	Servicii			Sensibilitate
				Sistem drenaj / colectare ape	Sistemele de semnalizare	Functionarea sediului institutiei de invatamant	
8	Incendii de vegetatie	Incendiile de vegetatie nu vor avea efecte directe asupra amplasamentului	1	Nu este cazul	Nu este cazul	Incendiile de vegetatie nu vor avea efecte directe asupra amplasamentului	1
9	Stres hidric	Stresul hidric nu are efecte directe asupra cladirii	1	Consumurile mari de ape pot conduce la afectarea sistemului de colectare a apelor dar nu este cazul in cadrul acestui proiect	Nu este cazul	Acest factor nu poate afecta proiectul	1
10	Alunecari de teren	Fenomenul de alunecare teren nu are efecte directe asupra cladirii	1	Sistemul de colectare al apelor pluviale poate fi afectat de alunecarile de teren prin instabilitatea pamantului	Nu este cazul	Acest factor nu poate afecta proiectul	1
11	Seceta	Seceta nu are efecte directe asupra cladirii	1	Seceta nu genereaza nici un efect asupra acestui proiect	Nu este cazul	Acest factor nu poate afecta proiectul	1

Legenda sensibilitate:

Scazuta (1)	Medie (2)	Ridicata (3)
-------------	-----------	--------------

Dintre variabilele climatice analizate mai sus și evenimentele extreme asociate acestora și cu vremea analizată, evaluarea generală a sensibilității a indicat:

- ✓ 9 variabile climatice și evenimente extreme asociate cu vremea cu o **sensibilitate scăzută**: viteza vântului, incendii de vegetație, furtuna, viscolul, precipitații abundente, inundațiile, stres hidric, seceta, alunecări de teren pe întreaga durată de viață a proiectului;
- ✓ 2 variabile climatice și evenimente extreme asociate cu vremea cu o **sensibilitate medie**: variabilitatea temperaturii, stres termic.

Pentru a evalua vulnerabilitatea proiectului la schimbările climatice a fost utilizată matricea prezentată în Tabelul 4, ca urmare a corelării dintre sensibilitate și expunere.

Rezultatele evaluării sunt prezentate în tabelul de mai jos.

Tabelul nr. 7 – Vulnerabilitatea actuală și viitoare a proiectului în raport cu variabilele climatice

Variabila climatică/ evenimente asociate	Sensitivitate generală	Expunere curentă	Vulnerabilitate curentă	Expunere viitoare	Vulnerabilitate viitoare
Temperaturi extreme pozitive					
Temperaturi extreme negative					
Inghet – dezghet					
Precipitații extreme (ploaie)					
Precipitații extreme (ninsoare)					
Precipitații extreme (grindina)					
Ceata					
Inundații					
Vant puternic					
Furtuna					
Incendii de vegetație					
Alunecări de teren					

Legenda

Vulnerabilitate	Scăzută	Medie	Ridică
-----------------	---------	-------	--------

Astfel, vulnerabilitatea proiectului propus a se realiza, atât în condițiile actuale cât și în cele preconizate se prezintă astfel:

- ✓ **vulnerabilitate scăzută** pentru: precipitații extreme (ploi), precipitații extreme (ninsoare), precipitații extreme (grindina), ceata, alunecări de teren, inundații, vant puternic, incendii de vegetație, furtuna.
- ✓ **vulnerabilitate medie** pentru: temperaturi extreme pozitive, temperaturi extreme negative

3.3.7 Analiza de risc

3.3.7.1 Probabilitatea de aparitie

În tabelul de mai jos este prezentată probabilitatea de apariție a riscului.

Tabelul nr. 8 - Probabilitatea de apariție a riscului

1 – rar	2 - improbabil	3 - moderat	4 - probabil	5 – aproape sigur
Foarte puțin probabil să apară	În practică și cu procedurile actuale, este puțin probabil să apară	Incidental a apărut în condiții similare	Incidental este probabil să apară	Incidental este foarte probabil să apară, posibil de mai multe ori pe an

3.3.7.2 Variabilitatea temperaturii

Pe baza informațiilor prezentate în capitolele anterioare referitoare la acest fenomen se evidențiază o încălzire a atmosferei și o reducere semnificativă a cantităților de precipitații. Temperatura medie anuală a țării a crescut cu 0,5°C în aproape toată țara, din punct de vedere sezonier constantându-se încălziri semnificative îndeosebi iarna și vara.

Fată de perioada actuală se preconizează o creștere pentru perioada 2021 – 2030 cu până la 1,5 °C.

Astfel, probabilitatea de creștere a temperaturilor extreme pozitive a fost încadrată ca “probabilă”, în special în comparație cu alte zone din țară (conform graficelor și hartilor de modelare expuse în capitolele anterioare).

3.3.7.3 Stres termic

Așa cum s-a prezentat și în capitolele anterioare, acest factor poate prezenta un risc mediu asupra personalului care își desfășoară activitatea în cadrul obiectivului.

3.3.7.4 Precipitații abundente

Acest factor prezintă un risc scăzut asupra amplasamentului / proiectului.

3.3.7.5 Viteza vântului

Acest factor prezintă un risc scăzut asupra amplasamentului / proiectului.

3.3.7.6 Inundațiile

Acest factor prezintă un risc scăzut asupra amplasamentului / proiectului.

3.3.7.7 Furtuna

Acest factor prezintă un risc scăzut asupra amplasamentului / proiectului.

3.3.7.8 Viscolul

Acest factor prezintă un risc scăzut asupra amplasamentului / proiectului.

3.3.7.9 Incendii de vegetație

Acest factor prezintă un risc scăzut asupra amplasamentului / proiectului.

3.3.7.10 Alunecări de teren

Acest factor prezintă un risc scăzut asupra amplasamentului / proiectului.

3.3.7.11 Stres hidric

Acest factor prezintă un risc scăzut asupra amplasamentului / proiectului.

3.3.7.12 Seceta

Acest factor prezintă un risc scăzut asupra amplasamentului / proiectului.

3.3.8 Evaluarea impactului

Impactul pe care o variabilă climatică / un eveniment extrem asociat cu vremea îl poate avea asupra proiectului a fost cuantificat în conformitate cu documentul *Climate Change and Major Projects* fiind clasificat ca:

- nesemnificativ
- minor
- moderat
- major
- catastrofic.

Evaluarea impactului s-a realizat în raport cu efectele asupra principalelor componente ale probabilității de apariție (prezentate în capitolul anterior).

Categoriile de riscuri aferente variabilelor climatice / evenimentelor extreme asociate cu vremea analizată și transpuse în tipuri de costuri sunt:

- costuri induse de deteriorarea construcției/clădirii: reparații, răspuns la urgențe climatice;
- costuri induse de afectarea sănătății și siguranței persoanelor care își desfășoară activitatea în clădire: număr de persoane afectate, severitatea impactului;
- costuri de răspuns la urgențe de diferite categorii: cost indus serviciilor aferent situațiilor de urgență;
- costuri sociale extinse: acces îngreunat la servicii sociale.

Impactul variabilelor climatice și evenimentele asociate cu vremea asupra componentelor proiectului a fost evaluat astfel:

- 1 = nesemnificativ
- 2 = minor
- 3 = moderat
- 4 = major
- 5 = catastrofic.

3.3.9 Analiza riscului

În vremea determinării nivelului de risc pentru fiecare variabilă climatică / eveniment extrem asociat cu vremea, a fost calculat produsul dintre nivelul estimat al impactului probabilitatea de apariție a acestuia.

**” REABILITARE TERMICĂ ȘI MODERNIZARE CLĂDIRI UNITĂȚI DE ÎNVĂȚĂMÂNT SECUNDAR
SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independenței nr. 3”**

Raport privind imunizarea infrastructurii la schimbările climatice

Tabelul nr. 9 – Marimea impactului

Risc identificat	Marimea impactului				
	Nesemnificativ	Minor	Moderat	Major	Catastrofic
Costuri induse de deteriorarea cladirii	Impactul poate fi absorbit prin activitatea normala	Fenomen advers care poate fi absorbit prin actiuni de continuare a activitatii	Eveniment serios care necesita actiuni suplimentare de urgenta pentru continuarea activitatii	Eveniment critic, necesita actiuni extrordinare de urgenta pentru continuarea activitatii	Dezastru cu potential de inchidere a cladirii liceului
Costuri induse de afectarea sanatatii și sigurantei persoanelor aflate in cladire	Caz de prim ajutor	Vatamare minora, tratament medical sau restrictionarea muncii	Vatamare serioasa sau pierderea capacitatii de munca	Vatamari majore sau multiple, sechele sau invaliditate	Fatalitate unica sau multipla
Costuri sociale extinse	Nici un impact asupra societatii	Localizate, impactui sociale temporare	Impacturi sociale pe termen lung restranse	Impacturi sociale pe termen lung la scara extinsa	Inchiderea temporara sau permamaneta a cladirii liceului

Tabelul nr. 10 - Analiza riscului

Identificarea riscului			Analiza riscului					
Nr crt	Variabila climatica / evenimentul extrem asociat cu vremea	Risc identificat	Impact estimat		Probabilitatea aparitiei		Nivelul riscului	
1	Variabilitate a temperaturii	Deteriorarea constructiei cladirilor	2	Minor	2	Rar	4	Major
2		Afectarea siguratei și sanatatii persoanelor din cladire	2	Minor	1	Improbabil	2	Scazut
3		Costuri sociale extinse	2	Minor	1	Improbabil	2	Scazut
4	Stres termic	Deteriorarea constructiei cladirii	2	Minor	2	Rar	4	Major

Identificarea riscului			Analiza riscului					
Nr crt	Variabila climatica / evenimentul extrem asociat cu vremea	Risc identificat	Impact estimat		Probabilitatea aparitiei		Nivelul riscului	
5		Afectarea siguratei și sanatații persoanelor care își desfășoară activitatea în clădire	2	Minor	1	Improbabil	2	Scazut
6		Costuri sociale extinse	2	Minor	1	Improbabil	2	Scazut

3.3.10 Evaluarea adaptării la schimbările climatice

La elaborarea proiectului tehnic și la executia lucrărilor se va ține cont de fenomenele care ar putea afecta construcția.

Pentru riscurile asociate cu schimbările climatice specifice proiectelor de infrastructură civilă (din care face parte și proiectul de creștere a eficienței energetice - Liceul cu Program Sportiv Arad din localitatea Arad) identificate în etapa anterioară au fost propuse o serie de măsuri de adaptare.

✓ Măsuri pentru adaptarea riscului la variabilitatea temperaturii / stres termic

- sporirea rezistenței termice unidirectionale a peretilor exteriori peste valoarea de 3 m²K/W.
- înlocuirea tamplariei existente de pe fațade, cu tamplarie termoizolantă etanșă cu ramă de Aluminiu, tratată low-e și eventual cu strat de argon, R_{min} = 0.83 m²K/W pentru ferestre și 0.77 m²K/W pentru uși. Se propune tamplarie cu o rezistență termică de 0.9 m²K/W.
- sporirea rezistenței termice șarpanta peste valoarea minimă de 5 m²K/W.
- sporirea rezistenței termice unidirectionale a plăcii peste pământ peste valoarea de 4.5 m²K/W, prin placarea plăcii cu un strat de polistiren extrudat de 10 cm grosime
- sporirea rezistenței termice unidirectionale a plăcii peste subsol peste valoarea de 2.5 m²K/W, prin placarea plăcii cu un strat de vată minerală bazaltică de 12 cm grosime
- se propune ca sursă alternativă o instalație cu pompa de căldură aer-aer pentru încălzirea spațiilor.
- se propune ca sursă alternativă o instalație cu pompa de căldură aer-aer pentru încălzirea spațiilor.
- se propune ca sursă alternativă o instalație cu pompa de căldură aer-apă pentru preparare apă caldă menajeră.
- se propune ventilație cu recuperator de căldură cu o eficiență de minim 85%.
- se propune sistem racire aer-aer.
- se propune o instalație de panouri fotovoltaice. Aceasta va asigura parțial consumul pentru iluminat, aport la încălzire, aport la preparare apă caldă menajeră, racirea spațiilor, ventilarea spațiilor. Aportul s-a calculat cu 227 mp de panouri fotovoltaice. Acestea vor avea o putere de aproximativ 45,4 kW.

- se propune schimbarea corpurilor de iluminat cu unele noi cu LED cu durată mare de viață și consum redus.
- se propune schimbarea circuitelor electrice cu unele noi și adaptarea instalației la consumatorii noi propuși.
- se propune schimbarea distribuției instalației de încălzire și izolarea termică corespunzătoare a acestora.
- se propune schimbarea distribuției instalației de apă caldă menajeră și izolarea termică corespunzătoare a acestora.
- se propune schimbarea robinetelor, a vanelor de sectorizare și golire și a tuturor armaturilor.
- se propune montarea de robineti termostatați la toate corpurile de încălzire.

CONCLUZIE: în ceea ce privește reziliența proiectului în fața schimbărilor climatice, pe baza analizei de riscuri din cadrul Raportului de imunizare la schimbări climatice s-a constatat că nivelul de risc este unul mediu iar prin măsurile propuse și care se vor regăsi în proiectul tehnic și vor fi implementate pe amplasament, va exista o capacitate ridicată de adaptare în fața schimbărilor climatice.

3.3.11 Monitorizare

Măsurile propuse pentru diminuarea riscului proiectului la schimbările climatice, așa cum au fost prezentate în *cap. 3.3.10. Evaluarea adaptării la schimbările climatice* sunt supuse monitorizării pentru urmărirea îndeplinirii pe parcursul implementării proiectului.

Monitorizarea se va realiza atât pe perioada implementării proiectului cât și ulterior, după finalizarea investiției.

3.4 Utilizarea durabilă și protejarea resurselor de apă și a celor marine

Proiectul de creștere a eficienței energetice la corpurile C1 și C2 ale Liceului cu Program Sportiv Arad care face obiectul acestui raport nu se suprapune cu corpuri de apă de suprafață dar se suprapune cu corpuri de apă subterană, așa cum se poate observa și din figura de mai jos și din harta de la *cap 3.3.2.5 – Inundații*.

Pe durata execuției lucrărilor, nu va fi necesară utilizarea de apă decât pentru pregătirea materialelor de construcții, umectarea zonelor și pentru consum menajer. Pentru consumul menajer, apa în organizarea de șantier va fi asigurată prin grija antreprenorului funcție de amplasarea organizării de șantier. Dacă va fi asigurată din subteran, va fi necesară obținerea autorizației de gospodărire a apelor pentru exploatarea forajului și se va monitoriza zilnic / lunar consumul de apă. Dacă apa va fi asigurată prin rețeaua locală de alimentare cu apă, se va ține evidența consumului de apă.

Apă folosită pentru umectarea zonelor de asemenea va fi asigurată prin grija antreprenorului și se va ține o evidență a consumului de apă pentru a evita risipa acestei resurse naturale.

Pe durata execuției lucrărilor se vor lua toate măsurile necesare de reducere a impactului pe care lucrările îl pot avea asupra factorului de mediu apă (în special în zona organizării de șantier / punct de lucru prin deversarea apelor uzate în locuri neamenajate). Aceste măsuri prevăd:

- organizarea de șantier să nu fie vor fi amplasată în apropierea cursurilor de apă și nici în apropierea zonelor de protecție sanitară a captărilor de apă. Având în vedere tipul de lucrări și amplasarea acestora se recomandă amenajarea organizării de șantier în incintă / curtea școlii;

- pentru a preveni infiltrarea substantelor poluante si pentru a se evita formarea baltirilor, platformele de lucru sau de circulatie, suprafetele de depozitare vor fi amenajate si impermeabilizate corespunzator;
- nu se vor spala mijloacele si utilajele de constructie in apele de suprafata;
- se interzice depozitarea deseurilor de constructii pe malul apelor
- esalonarea in timp a lucrarilor si respectarea graficului de lucru;
- se va asigura buna stare tehnica a vehiculelor si utilajelor care vor efectua lucrari si verificarea periodica a acestora;
- operatiile de intretinere (efectuarea de reparatii, schimburile de piese, de uleiuri etc.) si alimentarea cu carburanti a utilajelor si mijloacelor de transport nu se vor face in apropierea cursurilor de apa, ci in locatii cu dotari adecvate;
- se va realiza stropirea periodica a suprafetelor de sol decopertat in fronturile de lucru, in organizările de santier si pe drumurile tehnologice din pamant, in vederea evitarii ridicării prafului;
- reziduurile din santier trebuie indepartate manual sau mecanizat de pe pneurile echipamentelor si utilajelor la iesirea din santier, in puncte de curatire special amenajate;
- la punctul de lucru/ frontal de lucru se vor amplasa toaleta ecologice, care se vor vidanja periodic;
- pe santier/front de lucru se vor prevedea dotari pentru interventie in caz de poluare accidentale (materiale absorbante adecvate / kit de interventie in caz de poluare accidentale);
- pana la momentul demarării construcției se va elabora un plan de prevenire a poluării accidentale si se va instrui personalul implicat in lucrari pentru respectarea prevederilor acestuia; se va desemna o persoana responsabila cu protectia mediului pe amplasamentul unde se vor executa lucrarile.

Avand in vedere faptul ca locatia obiectivului poate permite amplasarea organizarii de santier, se recomanda utilizarea acestui spatiu, pentru a evita ocuparea altor spatii suplimentare de teren, eventuale scrurgeri / contaminari din alte zone limitrofe.

Toate măsurile de atenuare a riscurilor de degradare a mediului legate de protejarea calității apei și evitarea stresului hidric prezentate mai sus sunt luate în scopul obținerii unei stări bune a apelor de suprafață și subterane, precum și un potențial ecologic bun al acestora, așa cum sunt definite în Articolul 2 punctele 22 și 23 din Regulamentul (UE) 2020 852.

3.5 Economia circulara inclusiv prevenirea generarii de deseuri si reciclarea acestora

Principalele surse de deseuri inerte si nepericuloase in perioada de executie sunt reprezentate de:

- activitățile desfășurate în cadrul organizării de santier și a fronturilor de lucru.

Datorita surselor mentionate mai sus, rezulta o serie de deseuri, care conform H.G. nr. 856/2002 privind „Evidenta gestiunii deseurilor si pentru aprobarea listei cuprinzand deseurile, inclusiv deseurile periculoase”, Anexa 2, sunt codificate astfel:

- ✓ 17 deseuri din constructii
 - 17.01. beton, caramizi, tigle si materiale ceramice
 - 17.01.07. amestecuri de beton, caramizi, tigle si materiale ceramice
 - 17.02 lemn, sticla si materiale plastice
 - 17.03. amestecuri bituminoase, gudron de huila si produse gudronate
 - 17.04 metale (inclusiv aliajele lor)

- 17.05 pamant (inclusiv excavat din amplasamente contaminate), pietre si deseuri de la dragare
- 17.06 materiale izolante si materiale de constructie cu continut de azbest
- 17.08 materiale de constructie pe baza de gips
- 17.09 alte deseuri de la constructii.

Constructorul are obligatia, conform prevederilor H.G. nr. 856/2002 sa realizeze o evidenta lunara a gestiunii deșeurilor, respectiv producerii, stocării provizorii, tratării si transportului, reciclării si depozitarii definitive a deșeurilor.

Principalele surse de deseuri toxice si periculoase in perioada de executie sunt reprezentate de:

- materialele folosite la vopsit (resturi din vopseaua folosita).

Datorita surselor mentionate mai sus, rezulta o serie de deseuri, care conform H.G. nr. 856/2002 privind „Evidenta gestiunii deșeurilor si pentru aprobarea listei cuprinzand deșeurile, inclusiv deșeurile periculoase”, Anexa 2 sunt codificate astfel:

- ✓ 08 deseuri de la utilizarea vopselelor
 - 08.01.11 deseuri de vopsele cu continut de solventi organici sau alte substante periculoase
- ✓ 15 deseuri din ambalaje
 - 15 01 10* deseuri de ambalaje contamine (ambalajele de vopsea, diluanti, etc).

Constructorul are obligația, conform prevederilor H.G. nr. 856/2002 sa realizeze o evidenta lunara a gestiunii deșeurilor, respectiv producerii, stocării provizorii, tratării si transportului, reciclării si depozitarii definitive a deșeurilor.

Pentru prevenirea si reducerea cantitatilor de deseuri toxice si periculoase in perioada de executie a lucrarilor care fac obiectul acestui raport vor fi luate o serie de masuri, precum:

- intretinerea utilajelor si mijloacelor de transport in stare buna de functionare avand reviziile tehnice si schimburile de ulei efectuate in ateliere specializate;
- schimbul si intretinerea de acumulatori va fi efectuat de asemenea in ateliere specializate;
- vopseaua folosita la marcajele rutiere va fi depozitata in recipienti etansi si descarcata cu dispozitive speciale. Recipienti goliti vor fi restituiti producatorilor sau distribuitorilor.

Modul de gospodarire a deșeurilor in perioada de constructie se prezinta in felul urmator:

- a. deseuri menajere – colectarea se va face pe baza de contract in pubele amplasate pe platforme impermeabile. Acestea vor fi transportate la depozitele de deseuri sau la statiile de transfer din zona.

Vor fi pastrate evidente cu cantitatile predate in conformitate cu prevederile prevederilor legale in vigoare privind depozitarea deșeurilor.

- b. deseuri metalice – colectarea se va face pe platforme impermeabile si valorificate pe baza de contract cu autoritatile specializate.

Vor fi pastrate evidente cu cantitatile valorificate in conformitate cu prevederile prevederilor legale in vigoare privind gestionarea deșeurilor industriale, reciclate

- c. deseuri materiale de constructii – colectarea pe platforme speciale si predate spre valorificare prin operatori autorizati.

Vor fi pastrate evidente cu cantitatile reciclate/valorificate conform prevederilor legale in vigoare.

- d. hartie si carton– colectare selectiva

Vor fi pastrate evidente cu cantitatile reciclate/valorificate conform prevederilor legale in vigoare privind gestionarea ambalajelor si a deșeurilor de ambalaje.

În toate etapele proiectului se vor încheia contracte cu societăți autorizate ce vor asigura eliminarea/reciclarea/valorificarea tuturor tipurilor de deșeuri generate. Toate deșeurile generate în urma proiectului, în toate etapele acestuia, vor fi depozitate temporar doar pe suprafețe special amenajate în acest sens.

În cazul deșeurilor periculoase se vor lua măsuri speciale de gestionare ale acestora (prin stocare separată doar pe suprafețe impermeabile), pentru a nu contamina restul deșeurilor sau solul. În incinta organizării de șantier, antreprenorul va amenaja o platformă special destinată colectării și gestionării tuturor tipurilor de deșeuri ce vor rezulta în urma execuției lucrărilor, prevăzută cu pubele, containere și recipiente special destinați depozitării temporare a deșeurilor.

Platforma va fi amenajată astfel încât să permită manipularea deșeurilor de către societățile autorizate contractate, în condiții de siguranță. Depozitarea temporară a deșeurilor se va face separat, pe fiecare tip de deșeu, fiecare container sau recipient destinat depozitării fiind etichetat cu codul corespunzător al deșeurului, conform HG 856/2002.

Toți angajații de pe șantier vor fi instruiți cu privire la manipularea deșeurilor precum și la modul de sortare ale acestora pe categorii, în containerele special prevăzute pentru fiecare categorie de deșeu.

Se recomanda ca deșeurile recuperabile rezultate pe perioada executării lucrărilor, constructorul se va asigura că cel puțin 70% (în greutate) din deșeurile nepericuloase rezultate din construcții și demolări (cu excepția materialelor naturale definite în categoria 17 05 04 - pământ și pietriș altele decât cele vizate la rubrica 17 05 03 din lista europeană a deșeurilor stabilită prin Decizia 2000/532/CE a Comisiei, preluată în HG nr. 856/2002, cu modificările și completările ulterioare) și generate pe șantier vor fi pregătite, respectiv sortate pentru reutilizare, reciclare și alte operațiuni de valorificare material, inclusiv operațiuni de umplere care utilizează deșeuri pentru a înlocui alte materiale, în conformitate cu ierarhia deșeurilor și cu Protocolul UE de gestionare a deșeurilor din construcții și demolări.

În concluzie se poate menționa faptul că, deșeurile generate în timpul activităților de construcție vor fi gestionate în conformitate cu Protocolul UE de gestionare a deșeurilor, cu obiectivele Planului Național de Gestionare a Deșeurilor aprobat prin HG nr. 942/20.12.2017 și cu articolul 28 din Directiva 2008/98/CE, modificată prin Directiva (UE) 2018/851 (colectare selectivă, reutilizare și depozitare finală).

Operatorii economici vor asigura faptul că o parte din deșeurile nepericuloase generate (cu excepția materialelor naturale definite în categoria 17 05 04 - pământ și pietriș, altele decât cele vizate la rubrica 17 05 03 din lista europeană a deșeurilor stabilită prin Decizia 2000/532/CE a Comisiei, transpusă în HG nr. 856/2002, cu modificările și completările ulterioare) vor fi pregătite pentru reutilizare, reciclare și alte operațiuni de valorificare materială, inclusiv operațiuni de umplere care utilizează deșeuri pentru a înlocui alte materiale.

În etapa de functionare, tipurile de deșeuri generate includ, pe langa deșeurile menajere, deșeurile de hartie, ambalaj de plastic, ambalaj de hartie - carton, deșeuri de plastic. Gestionarea acestora va fi în sarcina directă a administratorului clădirii cu respectarea cerințelor legale în vigoare și a mențiunilor din actele de reglementare emise pentru functionarea acestuia.

În toate etapele proiectului se va menține evidența gestiunii deșeurilor conform HG nr. 856/2002 și respectiv OUG 92/2021 cu modificările și completările ulterioare. Modalitatea de gestionare a deșeurilor, în funcție de categoria acestora, a fost descrisă în mai sus.

În plus, fata de cele menționate mai sus, atât pe perioada execuției lucrărilor, dar mai ales în perioada de functionare, vor fi implementate și următoarele măsuri suplimentare, care au rolul de a reduce impactul realizării proiectului asupra mediului și de a conduce la dezvoltare durabilă, astfel:

- ✓ Reducerea cantităților de deșeuri rezultate în timpul efectuării investiției
- optimizarea proceselor de construcție pentru a minimiza risipa de materiale;

- implementarea unui sistem de gestionare selectivă a deșeurilor și reciclarea acestora în măsura posibilităților;
- instruirea echipelor de construcție pentru a reduce cantitatea de materiale neutilizate.
- ✓ Reutilizarea deșeurilor - economia circulară
 - refolosirea materialelor de construcții provenite din demolări, cum ar fi betonul reciclat și metalul;
 - integrarea materialelor reciclate și sustenabile în structura nouă a clădirii;
 - utilizarea lemnului reciclat pentru finisaje și mobilier;
 - implementarea unui sistem de reutilizare a apei pluviale în scopuri tehnice.

Prin aceste măsuri, proiectul asigură nu doar un impact minim asupra mediului înconjurător, ci și un exemplu de bune practici în domeniul construcțiilor durabile.

3.6 Prevenirea și controlul poluării aerului, apei și solului

În perioada de execuție a lucrării propuse pentru creșterea eficienței energetice a corpurilor C1 și C2 ale Liceului cu Program Sportiv Arad, impactul asupra **calității aerului** este datorat emisiilor de praf și emisiilor de poluanți specifici arderii combustibililor fosili în motoarele utilajelor, echipamentelor, a mijloacelor de transport folosite la punerea în operă a lucrărilor și respectiv, ca urmare a activităților desfășurate în cadrul organizării de șantier/ punctului de lucru prin încărcarea / descărcarea de materiale cu conținut de pulberi în suspensie, sapături, etc

Lucrările de execuție a proiectului sunt locale, temporare și se estimează că NU vor depăși concentrațiile maxim admisibile de pulberi în suspensie, SO₂, NO₂, CO, Pb, stabilite prin STAS 12574-87 privind condițiile de calitate a aerului din zonele protejate, respectiv prin Legea nr. 104/2011 privind calitatea aerului înconjurător.

În concluzie, lucrările de construcție prevăzute în proiect NU pot provoca un impact semnificativ asupra factorului de mediu AER, în măsura în care se vor respecta măsurile de protecție prevăzute:

- utilajele de construcție și mijloacele de transport vor fi foarte bine întreținute pentru a minimiza emisiile de gaze; acestea vor fi verificate periodic în ceea ce privește nivelul de monoxid de carbon și concentrațiile de emisii în gazele de esapament și vor fi puse în funcțiune numai după remedierea eventualelor defecțiuni;
- se recomandă ca la lucrări să se folosească numai utilaje și mijloace de transport dotate cu motoare Diesel care nu produc emisii de Pb și care degajă foarte puțin monoxid de carbon;
- reducerea timpului de mers în gol al motoarelor utilajelor și mijloacelor de transport;
- încărcarea pământului excavat în mijloace de transport se va face astfel încât distanța între cupa excavatorului și bena autocamionului să fie cât mai mică pentru a evita astfel împrăștierea particulelor fine de pământ în zonele adiacente;
- viteza de circulație va fi restricționată, iar suprafața drumurilor va fi stropită cu apă la intervale regulate de timp;
- alegerea de trasee optime din punct de vedere al protecției mediului pentru vehiculele care transportă materiale de construcție ce pot elibera în atmosfera particule fine; transportul acestor materiale se va realiza cu vehicule acoperite cu prelate și pe drumuri care vor fi umezite;
- transportul solului și al materialelor de construcție se va face, pe cât posibil, pe trasee stabilite în afara zonelor locuite;
- stropirea agregatelor și a incintei organizărilor de șantier pentru a împiedica degajarea pulberilor;

- în perioadele cu vant puternic, depozitele de agregate vor fi stropite cu apa la intervale regulate si vor fi acoperite;
- vor fi amenajate puncte speciale pentru indepartarea manuala sau mecanizata de pe pneurile echipamentelor si utilajelor a reziduurilor la iesirea din santier;
- la sfarsitul perioadei de constructie, zonele afectate de lucrarile de constructie (organizarea de santier, drumuri de acces temporare) vor fi reabilitate prin ecologizare, stabilizarea solului, asternerea de pamant vegetal, plantare vegetatie specifica zonei;
- se va monitoriza permanent activitatea, în perioada de executie a lucrarilor, din punct de vedere al protectiei factorului de mediu aer

În perioada de exploatare, nu vor exista surse de poluare ale aerului rezultate din incinta amplasamentului, cu exceptia gazelor de ardere ale vehiculelor care intra / ies de pe amplasament.

Materialele folosite atata pe perioada executiei lucrarilor cat si in perioada de functionare (pentru reparatii, intretinere, etc) vor fi materiale cu continut scazut de carbon care sa nu genereze emisii in atmosfera, nu vor contine azbest sau alti compusi cu continut de azbest. Vopseaua va fi pe baza de apa pentru a reduce emisiile de compusi organici volatili in atmosfera si pentru a asigura sanatatea populatiei atat a celor care vor executa lucrarile si va respecta standardele impuse pentru acest tip de infrastructura.

Calitatea materialelor folosite se urmareste sa fie cat mai buna pentru a asigura atat confortul termic in interiorul cladirii cat si pentru a reduce nivelul de zgomot.

În perioada de construcție a proiectului care face obiectul acestui raport, impactul asupra **apelor** va fi generat de execuția propriu-zisă a lucrărilor, traficul de șantier și activitățile specifice organizării de șantier/ bazei de producție.

Impactul asupra apelor în perioada de execuție este nesemnificativ (amplasamentul nu este situat in apropierea nici unui corp de apa – pe malul nici unui curs de apa sau lac), se manifestă local și temporar.

În concluzie, lucrările de construcție prevăzute în proiect NU pot provoca un impact semnificativ asupra factorului de mediu APĂ, în măsura în care se vor respecta măsurile de protecție prevăzute.

În perioada de exploatare, nu va fi generat nici un impact asupra factorului de mediu apa.

În perioada de construcție a proiectului propus, impactul asupra **solului și subsolului** este datorat în principal ocupării temporare a unor suprafețe cu amenajarea organizarii de santier / fronturilor de lucru, reconstrucția ecologică a zonelor ocupate temporar fiind obligatorie (suprafețele ocupate temporar vor fi reduse la minimum necesar).

În perioada functionarii corpului de cladire al liceului nu vor exista surse de poluare a solului /subsolului.

3.7 Protecția și refacerea biodiversității și a ecosistemelor

Zona amplasamentului care va fi supusa lucrărilor este situat la o distanta de aproximativ 7,74 km de situl Natura 2000 – ROSPA0069 Lunca Mureșului Inferior.

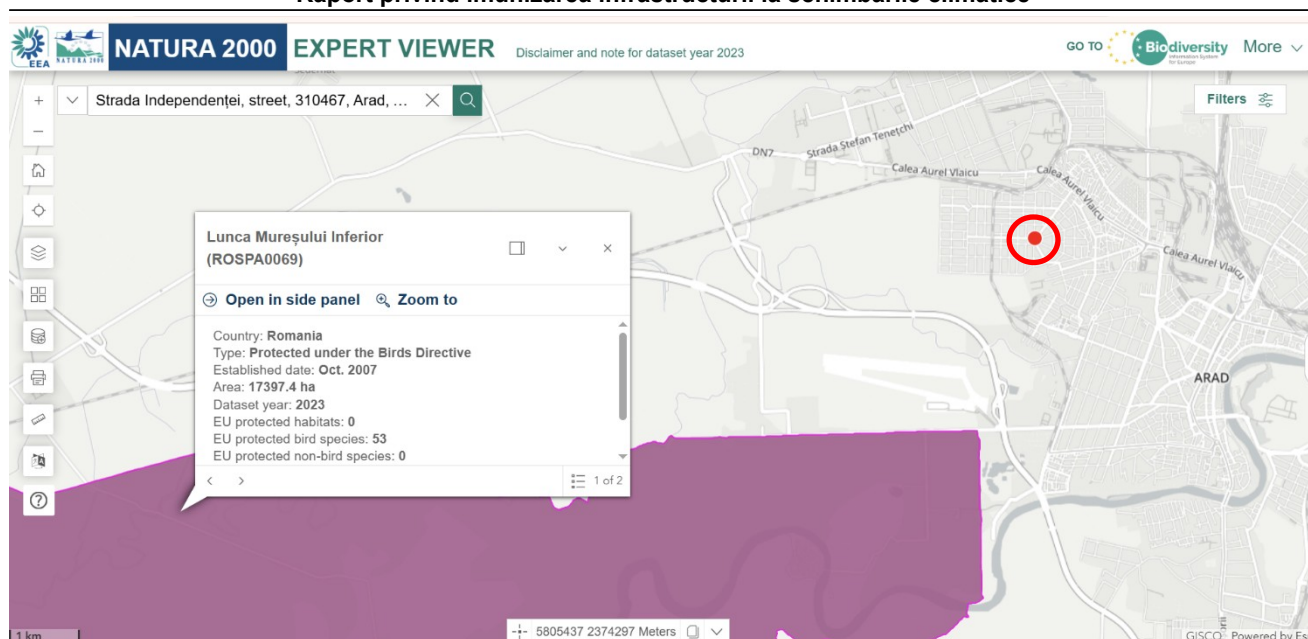


Figura nr. 32 - Amplasarea proiectului in raport cu arealele Natura 2000

Atat pe durata executiei lucrarilor cat si pe perioada de operare siturile Natura 2000 nu vor fi afectate nefiind intersectate de amplasamentul proiectului. De asemenea se recomanda ca materialele / materiile prime necesare sa nu se procure din zona arealelor ci doar de la operatori autorizati, organizarea de santier sa nu fie amplasata in zona nici unui areal Natura 2000.

De asemenea pe perioada executiei lucrarilor se recomanda ca speciile faunistice care ar putea tranzita zona sa nu fie capturate / vanate.

Pe durata executiei lucrarilor, pentru a asigura protectia biodiversitatii si a ecosistemelor din zona limitrofa amplasamentului proiectului este necesara respectarea tuturor masurilor impuse prin acordul de mediu, protectia tuturor factorilor de mediu prin masuri precum:

- asigurarea unui management corect al deseurilor generate prin colectarea selectiva a acestora, depozitarea in zona special amenajate (platforma betonata / impermeabilizata), in pubele special destinate fiecarui tip de deeu generat si predarea acestora in vederea eliminarii / valorificarii catre operatori autorizati din zona
- implementarea unui plan de poluari accidentale si instruirea personalului care isi va desfasura activitatea in zona frontului de locuri sa intervina corespunzator in cazul producerii unei poluari accidentale astfel incat poluarea sa fie limitata iar impactul generat sa fie cat mai mic
- evitarea executiei lucrarilor care ar putea genera emisii de praf in atmosfera (concentratii ridicate de pulberi in suspensie) in perioadele cu intensitate ridicata a vantului
- evitarea functionarii in gol a utilajelor / echipamentelor pentru a reduce emisiile de noxe de la gazele de esapament care ar putea ajunge pe vegetatia din zona limitrofa amplasamentului
- verificarea periodica a utilajelor care vor intra in frontul de lucru pentru a evita scurgerile de produse petroliere pe sol
- dupa executia lucrarilor se recomanda indepartarea materialelor / deseurilor / constructiilor provizorii din spatiile aflate in zona fronturilor de lucru pentru a permite refacerea naturala a zonei.

4 Analiza impactului proiectului asupra schimbărilor climatice

În continuare vor fi analizați principalii factori care pot contribui la schimbările climatice (conform Comunicării comisiei - *Orientări tehnice referitoare la imunizarea infrastructurii la schimbările climatice în perioada 2021-2027, nr 2021/C 373 /01*), Anexa D.6.

❖ Valurile de caldura

Prin proiectul propus nivelul de înălțime al construcțiilor în zona amplasamentului va rămâne același, astfel ca circulația aerului și după realizarea lucrărilor va fi similară cu cea din momentul de față. Astfel nici populația care își va desfășura activitatea în zona amplasamentului nu va resimți un impact negativ asupra sănătății.

De asemenea prin lucrările propuse a se realiza, în perioada de operare nu va exista o sursă suplimentară care să genereze căldură sau să absoarbă căldură.

Lucrările se vor executa cu materiale / echipamente performante, cu consum redus de energie, astfel ca, pe perioada de execuție a lucrărilor nu se va genera un consum crescut de energie.

Prin lucrările propuse a se realiza dar și activitatea desfășurată nu va fi necesară folosirea de apă de răcire (nu sunt folosite echipamente care să necesite răcire cu apă care să conducă la o creștere a nivelului temperaturii în zona proiectului cu efecte negative pe termen scurt, mediu și lung).

Pentru a preveni apariția fisurilor, îmbatrânirii materialelor odată cu trecerea timpului este necesară folosirea de materiale rezistente la temperaturi mai ridicate.

Conform datelor din literatura de specialitate (Raportul Administrației Naționale de Hidrologie privind "*Schimbările climatice - de la bazele fizice la riscuri și adaptare*"), valurile de căldură persistente au devenit extrem de frecvente în ultimul deceniu, în comparație cu perioadele anterioare. În concordanță cu datele prezentate în raportul mai sus menționat. Astfel, în orizontul 2021-2050 se va înregistra o creștere a numărului de zile de încălzire, comparativ cu perioada 1971-2000. Creșterea numărului de zile cu impact generat de valurile de căldură va fi mai pronunțată în regiunile extra - Carpatice, în zonele de sud, sud – est și vestul României, dar nu și în aria proiectului.

Trendul privind numărul de zile cu o temperatură minimă superioară limitei de 20°C (nopti tropicale) indică o creștere în România. În aria de interferență a proiectului, au fost preconizate a interveni în perioada 2021 - 2050 cu până la 18 nopți tropicale mai mult pe an, față de intervalul de referință – în acest caz 1971-2000. Acest tip de schimbare provoacă consecințe ce nu pot fi neglijate în cazul sănătății populației dar și al infrastructurii solicitate de acest stres termic.

Prin urmare, analizând toate datele disponibile, rezultă că aria proiectului va fi supusă unor creșteri treptate ale temperaturilor, creșterea temperaturii medii fiind rezultatul creșterii temperaturilor minime și a creșterii numărului de zile cu temperaturi ridicate. Prin urmare, în aria proiectului, nu se pune problema unor scăderi ale temperaturilor minime și nici despre creșteri spectaculoase ale temperaturilor maxime.

❖ Seceta

În România analiza tendințelor în variabilitatea precipitațiilor sezoniere arată creșteri semnificative toamna, fapt ce se reflectă direct în tendințele de creștere a debitelor din anotimpul respectiv.

Sub aspect pluviometric, pe perioada 1901- 2000 s-a evidențiat o tendință generală de scădere a cantităților anuale de precipitații, după anul 1960 evidențiindu-se totodată, o intensificare a deficitului de precipitații în sudul țării.

Aria proiectului se caracterizează prin cantități reduse de precipitații și adeseori în regim torențial vara, precum și frecvente perioade de secetă.

Conform datelor puse la dispoziție de Administrația Națională de Meteorologie, aria proiectului se caracterizează, mai degrabă, printr-o tendință de scădere a cantităților medii de precipitații, dar și prin alternanța perioadelor de precipitații extreme cu perioadele de secetă.

În concordanță cu Raportul Administrației Naționale de Hidrologie privind "*Schimbările climatice - de la bazele fizice la riscuri și adaptare*", cantitatea anuală de precipitații în aria proiectului va continua să scadă în următorii 50 de ani.

Totuși, această tendință se manifestă în paralel cu tendința de creștere a numărului de evenimente cu precipitații extreme și a cantității de precipitații înregistrate cu ocazia acestora.

Conform raportului întocmit de IGSU - *Raport de țară - 2016 -Condiționalitatea 5.1*, amplasamentul proiectului se află într-o zonă cu un risc mediu de secetă, așa cum rezultă și din cele prezentate mai sus cu privire la evoluția cantităților anuale de precipitații.

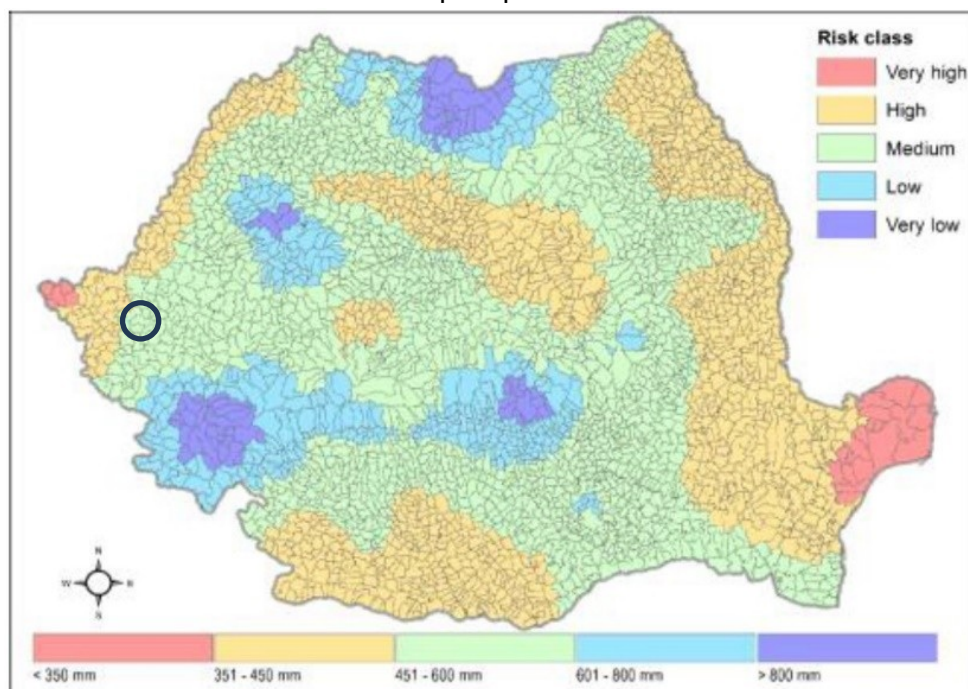


Figura nr. 33– Harta riscului de secetă

Prin proiectul propus a se realiza, nu se va genera o creștere a consumului de apă mult mai mare decât în momentul de față care să necesite măsuri suplimentare. Pe perioada execuției lucrărilor, apa va fi asigurată prin grija Antreprenorului de la terți iar în perioada de operare consumul de apă în cadrul amplasamentului nu se estimează a fi mai mare decât cea din momentul de față.

❖ Incendiile de vegetație, incendiile forestiere

Incendiile de vegetație reprezintă arderea autointreținută a vegetației, care se desfășoară fără control în timp și spațiu, care produce pierderi de vieți omenești și/sau pagube materiale și care necesită o intervenție organizată în scopul întreruperii procesului de ardere.

Incendiile de vegetație pot avea cauze naturale (auto-aprindere sau trasnetele) sau cauze antropice (focuri nesupravegheate, aruncarea țigărilor aprinse, etc).

Cele mai frecvente incendii de vegetație se înregistrează în zona pădurilor și/sau a culturilor agricole, riscul producerii acestora este în strânsă legătură cu creșterea temperaturii aerului.

Incendii de vegetație uscată se produc frecvent în timpul primăverii și toamnei, când se execută lucrări de întreținere / curățire a terenurilor agricole și pășunilor, în special dacă acestea au loc în perioade secetoase.

Incendii la culturi de cereale paioase se produc de obicei în perioadele de recoltare a cerealelor paioase, în special în perioadele secetoase.

Scopul acestui proiect este acela de a executa lucrările de realizare creșterea eficienței energetice a corpurilor C1 și C2 ale Liceului cu Program Sportiv Arad, jud. Arad. Amplasamentul este situat în zone unde nu sunt culturi agricole / păduri sau alte tipuri de culturi care să poată genera un incendiu sau să îl întretină. Lucrările se vor desfășura în incinta amplasamentului, astfel încât riscul de expunere a proiectului la acest fenomen climatic prezintă un risc scăzut.

❖ Regimuri de inundații și precipitații extreme

În general, inundațiile apar ca efect al unor fenomene de tipul uraganelor, sistemelor de vreme ce tranzitează o regiune și/sau a topirii zăpezii. Foarte primejdioase sunt viiturile rapide (flash floods), produse de precipitații intense, căzute într-un timp scurt pe o arie mică. Acestea sunt și cel mai greu de prognozat.

Asa cum s-a descris și în capitolele anterioare, inundațiile pot fi produse de revărsările naturale ale cursurilor de apă datorate creșterii debitelor sau blocajelor produse de ghețuri, plutitori sau aluviuni.

Pe baza datelor prezentate se poate concluziona că expunerea proiectului la acest factor climatic prezintă un risc scăzut (zona nu se află în zonele de risc la inundații - așa cum s-a prezentat în cap. 3.3.2.5 -*Inundații*).

❖ Furtuni și rafale de vânt

Vântul este elementul climatic ce reflectă cel mai bine influența circulației generale a atmosferei.

Conform Raportului Administrației Naționale de Meteorologie (2015): "*Schimbările climatice - de la bazele fizice la riscuri și adaptare*", viteza vântului prezintă schimbări majore în evoluția pe termen lung. Au fost înregistrate scăderi ale vitezei mediei anuale a vântului în proporție de 93% în cadrul tuturor stațiilor din România. Datele disponibile conduc la concluzia că va exista o reducere a vitezei medii a vântului în aria de referință a proiectului.

În ceea ce privește vitezele extreme ale vântului (furtuni, tornade), "Tornadoes in Romania" (B. Antonescu, A. Bell - 2014) arată că în aria proiectului sunt posibile, dar nu reprezintă o caracteristică a amplasamentului.

Conform planului de analiză a riscurilor în județul Arad, în zona proiectului nu sunt semnalate, astfel expunerea proiectului la acest fenomen climatic prezintă un risc scăzut.

❖ Alunecări de teren

În zona amplasamentului propus pentru realizarea lucrărilor care fac obiectul acestui proiect, nu există pericolul producerii de alunecări de teren, astfel că riscul este unul mediu.

❖ Creșterea nivelului mării, furtuni, valuri, eroziune costieră, regimuri hidrologice și intruziune salină

Zona proiectului nu va fi influențată de creșteri ale nivelului mării, de furtuni maritime, eroziune costieră, etc.

❖ Valuri de frig

În capitolul 3.3.2.1 *Temperaturi extreme pozitive/ temperature extreme negative* s-a analizat pe baza informațiilor puse la dispoziție de Administrația Națională de Meteorologie dar și pe baza literaturii de

specialitate, studii climatice, starea actuala si prognozele viitoare in ceea ce priveste temperaturile negative extreme si implicit valurile de frig. Datele luate in calcul sunt de la cea mai apropiata statie meteo de amplasament, statia de la Arad iar datele sunt conform anuarului statistic dar si date furnizate de Administratia Nationala de Meteorologie.

Avand in vedere tendinta viitoare la nivel global si implicit si a tarii noastre (a amplasamentului studiat), riscul de producere a unor valori de frig care sa produca efecte negative asupra proiectului este unul mediu- scazut.

❖ Avarierea prin inghet - dezghet

Nu exista acest risc, avand in vedere ca materialele propuse a se utiliza pentru realizarea lucrarilor sunt materiale de buna calitate, reziste la diferentele de temperaturi si care sa creeze un ambient placut in interiorul cladirii, optim pentru desfasurarea activitatii pe perioada sezonului rece. Se recomanda implementarea masurilor propuse prin acest studiu.

❖ Vulnerabilitatea schimbarilor climatice asupra persoanelor si activelor

Pe baza tuturor datelor, informatiilor si concluziilor prezentate in acest raport referitoare la tipul de lucrari propuse a se realiza, impactul pe care acestea il pot avea asupra factorilor de mediu, factorii climatici din zona amplasamentului propus pentru realizarea lucrarilor de realizare a lucrarilor de crestere a eficientei energetice a corpurilor C1 si C2 ale Liceului cu Program Sportiv Arad, judetul Arad impactul pe care proiectul il poate avea supra factorilor climatici precum si impactul factorilor climatici asupra proiectului, putem mentiona faptul ca:

- in zona amplasamentului o sursa potentiala de impact ar putea fi variatiile extreme de temperaturi scazute sau crescute care conduc la afectarea mediului ambient si a desfasurarii activitatii din cadrul corpurilor C1 si C2 ale Liceului cu Program Sportiv Arad atat pe timpul sezonului rece cat si a sezonului cald (acest factor numit stres termic), insa si acest risc este unul scazut avand in vedere tendinta viitoare si masurile propuse prin acest studiu si care au fost prezentate in detaliu in cap 3.3.10.

Trebuie mentionat faptul ca desi aceste riscuri exista, probabilitatea de apartie este scazuta si cel mai important, ele nu depind de lucrarile propuse a se desfasura in zona amplasamentului (nu sunt influentate de lucrarile propuse a se executa, de activitatea desfasurata, de materialele folosite, etc).

5 Concluzii

Prezentul raport se bazeaza pe *Metodologia privind imunizarea la schimbarile climatice*.

Cerintele acestuia au fost aplicate pentru proiectul ”CREȘTEREA EFICIENȚEI ENERGETICE ÎN CLĂDIRI PUBLICE CU DESTINAȚIE DE UNITĂȚI DE ÎNVĂȚĂMÂNT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independenței nr. 3” în concordanta cu datele avute la dispozitie și relevanta acestora.

Proiectul care face obiectul acestei analize, este un proiect implementarea a unor constructii civile (realizarea lucrarilor de crestere a eficientei energetice), asa cum au fost descrise in capitolele anterioare si care dupa implementare va asigura conditii optime din punct de vedere al temperaturii optime interioare atat pe perioada sezonului rece (de iarna) cat si pe perioada sezonului cald, pentru personalul care isi desfasoara activitatea in incinta corpurilor C1 si C2 ale Liceului cu Program Sportiv Arad

În analiza adaptării la schimbările climatice, au fost identificate 11 variabile climatice și evenimente asociate cu potențial impact asupra infrastructurii reprezentate de proiectul care face obiectul acestei documentații: variabilitatea temperaturii, stres termic, precipitații abundente, viteza vântului, inundații, furtuna, viscolul, incendii de vegetație, alunecări de teren, stres hidric, seceta.

Pe baza analizei de sensibilitate s-au clasificat variabilele cu sensibilitate scăzută și variabile cu sensibilitate medie, astfel:

- ✓ 9 variabile climatice și evenimente extreme asociate cu vremea cu o **sensibilitate scăzută**: viteza vântului, incendii de vegetație, furtuna, viscolul, precipitații abundente, inundațiile, stres hidric, seceta, alunecări de teren pe întreaga durată de viață a proiectului;
- ✓ 2 variabile climatice și evenimente extreme asociate cu vremea cu o **sensibilitate medie**: variabilitatea temperaturii, stres termic.

Riscurile identificate asociate cu schimbările climatice sunt atât riscuri naturale legate de partea de infrastructură cât și riscuri operaționale și de întreținere (exemplu: restricții, întreruperi sau condiții de muncă necorespunzătoare).

Pe baza evaluării impactului și a probabilității de apariție, variabilele climatice au fost încadrate în riscuri din categoria:

- mediu: variabilitatea temperaturii și stres termic.

Au fost propuse o serie de măsuri / soluții pentru aceste riscuri identificate. Acestea vor fi incluse în lucrările prevăzute în cadrul proiectului tehnic.

Având în vedere soluțiile tehnice adoptate, riscurile asociate schimbărilor climatice se reduc la un **nivel acceptabil**, care poate fi gestionat prin dezvoltarea și respectarea unor reguli de operare adecvate.

În ceea ce privește utilizarea durabilă și protejarea resurselor de apă și a celor marine, proiectul analizat s-a constatat că nu se suprapune cu corpuri de apă de suprafață dar se suprapune cu un corp de apă subterană dar care nu necesită măsuri de prevenire a impactului asupra acestui factor de mediu atât pe durata execuției lucrărilor cât și pe perioada de operare.

De asemenea este necesar ca, indiferent de modul de asigurare al alimentării cu apă, pe perioada execuției lucrărilor, consumul să fie monitorizat și să se reducă la minim pe cât posibil.

Pe întreaga perioadă de execuție a lucrărilor cât și ulterior în perioada de operare se vor respecta un set de măsuri minime privind protecția factorilor de mediu, în special aer, gestiunea deșeurilor, conform cerințelor legale în vigoare la momentul execuției lucrărilor.

Printre aceste măsuri cele mai importante se referă la evitarea funcționării în gol a echipamentelor / utilajelor, ocuparea doar a suprafețelor de teren menționate în proiect, verificarea periodică a stării de funcționare a utilajelor, gestionarea corectă a deșeurilor, implementarea unui plan de intervenție în caz de producere a unei poluări accidentale iar personalul care se va afla pe amplasament să fie instruit cu măsurile care trebuie luate în cazul producerii unui astfel de incident.

De asemenea foarte important este că, pe perioada execuției lucrărilor, deși amplasamentul nu este situat în zona arielelor Natura 2000, să se interzică capturarea / vânarea speciilor avifaunistice și nu numai care ar putea tranzita zona, distrugerea cuiburilor, distrugerea ouălor.

Prin respectarea acestor măsuri minime menționate în prezentul raport, **proiectul poate fi considerat o investiție durabilă, cu impact scăzut asupra schimbărilor climatice și care contribuie la atenuarea schimbărilor climatice.**

Intocmit,
Raluca Oana Mihalcea



Asociația Română de Mediu 1998

Comisia de atestare a persoanelor fizice și juridice care elaborează studii de mediu



Certificat ISO 14001 nr. 205340/A/0001/UK/Ro



CERTIFICAT DE ATESTARE

Seria RGX nr. 317/24.07.2025

Valabil până la data de 24.07.2028 cu respectarea condițiilor înscrise pe verso⁽¹⁾

Se atestă doamna **Raluca Oana MIHALCEA** cu domiciliul în București, str. Murgeni, nr. 14, bl. L26, sc. 3, ap. 40, sector 3, CNP 2810925171702, ca **expert atestat - nivel principal** pentru elaborarea următoarelor studii de mediu în domeniile de atestare acordate de Comisia de atestare conform Procesului verbal nr. 71 din data de 24.07.2025: **RIM-11a, RIM-11c, RIM-13b; RM-1, RM-13b; EA; EGSC**-----

PREȘEDINTE

/ prof. univ. dr. ing. Ioan BICA



TIPUL DE STUDIU: (RIM) Raport privind impactul asupra mediului; (RA) Raport de amplasament; (RM) Raport de mediu; (RS) Raport de securitate; (BM) Bilant de mediu; (EA) Studiu de evaluare adecvată; (EGCA) Evaluarea și gestionarea calității aerului; (EGZA) Evaluarea și gestionarea zgomotului ambiant; (EGSC) Evaluarea și gestionarea schimbărilor climatice; (MB) Monitorizarea biodiversității.

DOMENII DE ATESTARE: (1) Agricultură, silvicultură, piscicultură; (2) Industria extractivă; (3) Industria energetică; (4) Energie nucleară; (5) Producerea și prelucrarea metalelor; (6) Industria minierelor și a materialelor de construcții; (7) Industria chimică; (8) Industria alimentară; (9) Industria textilă, a pielăriei, a lemnului și hârtiei; (10) Industria cauciucului, fabricarea și tratarea produselor pe bază de elastomeri; (11-a) Infrastructura de transport (aerian, rutier, feroviar, naval – inclusiv porturi); (11-b) Infrastructura de gestionare a deșeurilor; (11-c) Infrastructura de gospodărire a apelor; (12) Turism și agrement; (13-a) Alte domenii – telecomunicații; (13-b) Alte domenii – domeniile în care se dezvoltă proiectele enumerate la pct. 11 din anexa nr. 2 la Legea nr. 292/2018.

CERTIFICAT DE ATESTARE

Seria RGX nr. 317/24.07.2025

Valabil până la data de 24.07.2028

(1) Cu cel puțin 30 de zile calendaristice înainte de expirarea termenului de valabilitate, titularul are obligația de a solicita emiterea unui nou certificat de atestare. Înnoirea Certificatului de atestare deținut de persoane fizice și/sau PFA se face urmând aceeași procedura de atestare și cu condiția prezentării **dovezii parcurgerii, pe durata de valabilitate a certificatului, cel puțin a unei forme de pregătire profesională relevantă pentru tipul de studii în care se solicită un nou atestat.**

Certificatul pentru persoanele juridice este valabil numai în condițiile existenței personalului declarat în formularul de cerere de atestare, pe întreaga perioadă a valabilității lui. În situația în care survin modificări în lista echipei de specialiști declarată, în termen de cel mult 30 zile, persoana juridică notifică Comisia de atestare pentru o nouă evaluare.

Experții atestați – nivel asistent nu pot coordona echipe și nu pot elabora independent studii de mediu.

Experții atestați – nivel principal pot coordona echipe de elaborare a studiilor de mediu de tipul și în domeniile pentru care au obținut atestarea. Expertul principal poate să coordoneze echipe de elaborare a studiilor de mediu și pe domenii pentru care nu este atestat, cu condiția ca în echipa fie inclus un expert atestat(principal/asistent) pentru tipul de studii și domeniul respectiv.



Prezentul certificat își pierde valabilitatea în condițiile prevăzute de legislația în vigoare.

**Studiu unic privind fezabilitatea utilizării sistemelor
alternative de înaltă eficiență și cerințele minime de
conformare a unei clădiri cu consum de energie aproape
egal cu zero, include STUDIUL PRIVIND FEZABILITATEA
DIN PUNCT DE VEDERE TEHNIC, ECONOMIC ȘI AL
MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR A UTILIZĂRII SISTEMELOR
ALTERNATIVE DE ÎNALTĂ EFICIENȚĂ și RAPORTUL
PRIVIND CERINȚELE MINIME DE CONFORMARE A UNEI
CLĂDIRI CU CONSUM DE ENERGIE APROAPE EGAL CU
ZERO (NZEB)**

Beneficiar:

MUNICIPIUL ARAD prin SERVICIUL INVESTITII

Proiectant elaborator:

BE HOME CONCEPT S.R.L.

Titlul proiectului:

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT
SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independentei nr. 3

Adresa imobil:

Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

CLADIRE:

Liceul cu program Sportiv Arad corp C1

Numarul proiectului:

Data:

Aprilie 2025

Liceul cu program Sportiv Arad corp C1, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SERVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str.
Independentei nr. 3

Nr. Proiect:

STUDIU SRE

Liceul cu program Sportiv Arad corp C1, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SERVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str.
Independentei nr. 3

Nr. Proiect:

STUDIU SRE

MDRAP

MDRAP

MDRAP

MDRAP

Seria D_A Nr.

01958



ROMÂNIA

MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE
ȘI ADMINISTRAȚIEI PUBLICE



CERTIFICAT DE ATESTARE

T.S.

În aplicarea dispozițiilor art. 20 din Legea nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor, cu modificările ulterioare,

în temeiul prevederilor art. 4, pct. IV, lit. d) din Hotărârea Guvernului nr. 1/2013 privind organizarea și funcționarea Ministerului Dezvoltării Regionale și Administrației Publice,

urmăre promovării examenului de atestare din data de
la propunerea Comisiei de examinare numită prin
Ordinul viceprim-ministrului, ministrul dezvoltării regionale și administrației publice
nr. 757/12 martie 2013,

DL. Ștefan P. Cătălin

cod numeric personal:

născut/(ă) în anul .. 1970 luna .. ziua .. țara **România**

județul .. localitatea **București**

de profesie **Inginer** cu domiciliul în țara **România**

județul/sectorul **Se** localitatea **București**

str. nr. este atestat / (ă)

AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

GRADUL PROFESIONAL **I (unu)**

SPECIALITATEA **construcții și instalații (AEci)**

Titularului acestui certificat i se acordă toate drepturile legale.



VICEPRIM-MINISTRU

MINISTRUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI ADMINISTRAȚIEI PUBLICE

P. Liviu Nica AGNEA

Nr. 000314

Data emiterii 1

Semnătura titularului

MDRAP

MDRAP

MDRAP

MDRAP

REABILI

Nr. Proiect.

Str.

STUDIO 3RE

MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI ADMINISTRAȚIEI PUBLICE			
DL / D-na ȘTEFAN P. CĂTĂLIN Cod numeric personal: Pro/..... INGINER ATESTAT AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI Gradul profesional: I Specialitatea: CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII (A.E.I.) Data emiterii : 13.01.2014	 Director general Diana Dolin Șef birou Adela M. Semnătura titularului	Prezentă legitimație este valabilă însoțită de certificatul de atestare auditor energetic pentru clădiri Seria DA Nr. 01958	MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI ADMINISTRAȚIEI PUBLICE LEGITIMAȚIE Seria DA Nr. 01958
Prezentă legitimație se vizează de emitent din 5 în 5 ani de la data emiterii			
Valabilitate până la Anul: 2024 Luna: 01 Ziua: 13	Prelungit valabilitatea până la Anul: 2029 Luna: 01 Ziua: 13	Prelungit valabilitatea până la Anul: Luna: Ziua: (LS)	

Liceul cu program Sportiv Arad corp C1, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SERVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independentei nr. 3

LISTA SI SEMNATURILE PROIECTANTILOR:

Numele si prenumele	Partea de proiect pentru care raspunde	Semnatura
ing. Catalin Stefan	Elaborator studiu – auditor energetic gr. I si inginer proiectant instalatii	

Liceul cu program Sportiv Arad corp C1, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SERVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str.
Independentei nr. 3

Nr. Proiect:

STUDIU SRE

Liceul cu program Sportiv Arad corp C1, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SERVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str.
Independentei nr. 3

Nr. Proiect:

STUDIU SRE

CUPRINS

1. GENERALITATI	9
1.1 CARACTERISTICI GEOMETRICE SI DE ALCATUIRE A CLADIRII	12
1.1.1 Descrierea arhitecturala a cladirii	12
1.1.2 Descrierea alcatuirii elementelor de constructie si structurii de rezistenta	13
1.1.3 Descrierea tipurilor de instalatii interioare de incalzire si alcatuirea acestora , apa calda menajera , iluminat si climatizare.	13
1.1.4 Regimul de ocupare al cladirii	14
1.1.5 Anvelopa cladirii si volumul incalzit al cladirii	14
2. EVALUAREA PERFORMANTEI ENERGETICE	16
[RAPORT DE ANALIZA TERMICA SI ENERGETICA]	16
2.1. CARACTERISTICI TERMICE – BREVIAR DE CALCUL TERMOTEHNIC	16
2.1.1 Calculul rezistentelor termice unidirectionale	16
2.1.2 Calculul rezistentelor termice corectate	17
2.2 PARAMETRII CLIMATICI	19
2.2.1 Temperatura conventionala exterioara de calcul	19
2.2.2 Intensitatea radiatiei solare si temperaturile exterioare medii lunare	19
2.3 TEMPERATURI DE CALCUL ALE SPATIILOR INTERIOARE	19
2.3.1 Temperatura interioara predominanta a incaperilor incalzite	19
2.3.2 Temperatura interioara a spatiilor neincalzite	19
2.3.3 Coeficient de pierderi de caldura prin ventilare	19
2.4 PROGRAMUL DE FUNCTIONARE SI REGIMUL DE FURNIZARE A AGENTULUI TERMIC	19
2.5 CONSUMUL DE ENERGIE PENTRU INCALZIRE QFH	19
2.6 CONSUMUL DE ENERGIE PENTRU PREPARAREA APEI CALDE DE CONSUM	21
2.7 CONSUMUL DE ENERGIE PENTRU ILUMINAT	22
2.8 ENERGIA PRIMARA SI EMISIILE DE CO ₂	22
2.9 ESTIMARE CERTIFICARE ENERGETICA	22
2. ENERGIA EOLIANA	24
1.1.6 2.1. Caracteristicile energiei eoliene	24
1.1.7 2.2. Calculul Factorului de capacitate a locatiei	25
3. ENERGIA SOLARA PV (FOTOVOLTAICA)	27
1.1.8 3.1. Caracteristicile energiei solare	27
1.1.9 3.2. Evaluarea nivelului de insolatie	27
4. ENERGIE SOLARĂ – TERMICA (COLECTOR SOLAR PLAN SAU CU TUBURI VIDATE)	29
5. BIOMASĂ	31
6. ENERGIE HIDROLOGICA	33
7. ENERGIE GEOTERMALA	34
8. POMPE DE CALDURA AER-APA	36
9 ANALIZA ECONOMICA A VARIANTELOR FEZABILE TEHNIC	37
10 CONCLUZII	38

Liceul cu program Sportiv Arad corp C1, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SERVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independentei nr. 3

Liceul cu program Sportiv Arad corp C1, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SERVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str.
Independentei nr. 3

Nr. Proiect:

STUDIU SRE

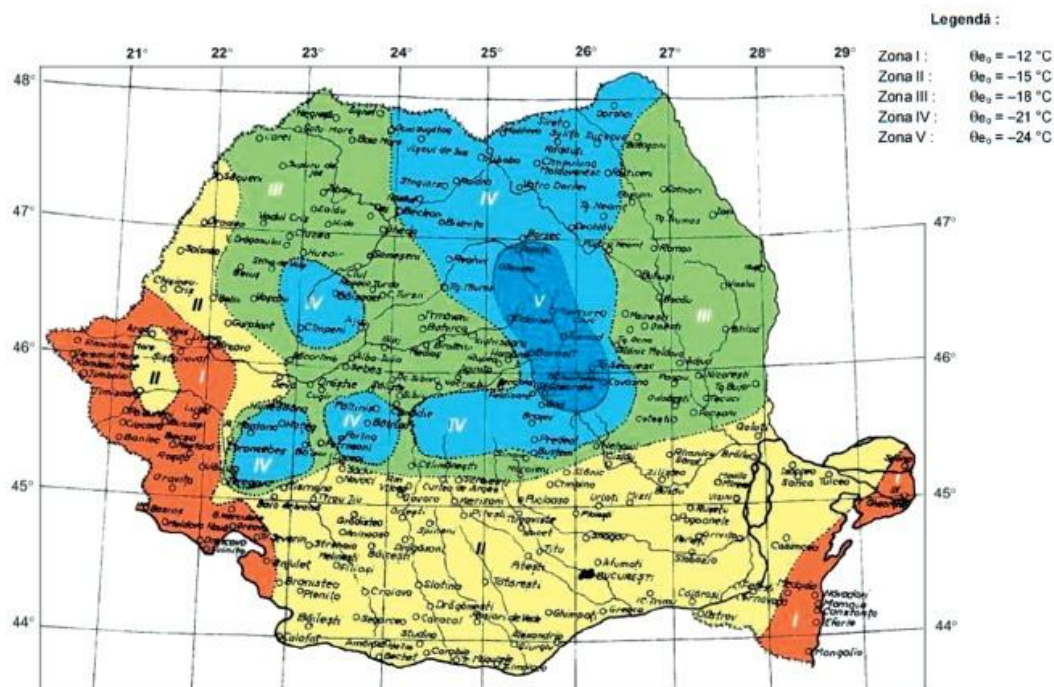
1. GENERALITATI

Problematica energiei a devenit primordială în ultimii ani din cauza epuizării resurselor de combustibili fosili, a variațiilor prețului acestora și a dependenței politice de națiunile care le livrează. În plus, schimbările condițiilor climatice impun reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră.

Directiva 2009/28/CE a Parlamentului European și a Consiliului European din 23 aprilie 2009 privind promovarea utilizării energiei din surse regenerabile prevede scăderea consumului de energie primară cu 20% și că energia alternativă obținută din surse regenerabile ar trebui să reprezinte 20 % din totalul consumului de energie al Uniunii Europene până în anul 2020.

În acest sens a fost introdus termenul de clădire „near zero energy building” (nZEB) care se traduce în legislația românească în domeniu prin „clădire al cărei consum de energie este aproape egal cu zero”. O astfel de clădire poate fi descrisă ca o clădire cu performanța energetică ridicată, la care consumul de energie este aproape egal cu zero sau este foarte scăzut și este acoperit, în proporție de minimum 10%, cu energie din surse regenerabile, inclusiv cu energie din surse regenerabile produsă la fața locului sau în apropiere. Clădirile noi, pentru care recepția la terminarea lucrărilor se efectuează în baza autorizației de construire emise începând cu 31 decembrie 2020, vor fi clădiri al căror consum de energie este aproape egal cu zero. Excepție fac clădirile noi aflate în proprietatea/administrarea autorităților administrației publice, care vor trebui să respecte aceleași prevederi, dar cu aplicare de la data de 31 decembrie 2018.

Împreună cu ultimele modificări aduse legii 372/2005 prin Ordinul 386 al Ministerului Dezvoltării Regionale și Administrației Publice din 28/03/2016, au fost aduse modificări Normativului C107-2005 – Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor. Se modifică Anexa D - Zonarea climatică a României pentru perioada de iarnă prin introducerea unei a 5-a zone climatice cu temperatura exterioară -24°C . Se introduce Anexa L – Nivelul necesarului de energie pentru clădiri al căror consum de energie este aproape egal cu zero.



Anexa D - Zonarea climatică a României pentru perioada de iarnă

Liceul cu program Sportiv Arad corp C1, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SERVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independentei nr. 3

Nr. Proiect:

STUDIU SRE

Pentru cladirea analizata, zona climatica este zona II, caracterizata de temperaturi exterioare de calcul de -15°C.

Tabel 2.10a. Valorile limită maxim admise ale consumului total de energie primară (din surse regenerabile și neregenerabile) și ale emisiilor echivalente de CO₂ pentru clădirile NZEB

Zona climatică	Începând cu	Clădiri de birouri		Clădiri destinate învățământului		Clădiri de locuit colective		Clădiri de locuit individuale	
		Energie prim. TOTALĂ [kWh/m ² ,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m ² ,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m ² ,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m ² ,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m ² ,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m ² ,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m ² ,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m ² ,an]
I	2022	94,7	10,1	61,6	7,3	99,1	12,0	120,1	14,7
II	2022	98,4	10,9	66,8	8,1	103,7	12,8	127,9	16,0
III	2022	98,9	11,5	71,0	8,8	105,9	13,5	133,3	17,1
IV	2022	100,6	12,2	76,5	9,7	109,5	14,3	140,6	18,5
V	2022	102,6	13,0	82,0	10,6	113,1	15,1	147,9	19,9

Zona climatică	Începând cu	Clădiri destinate sistemului sanitar		Clădiri destinate turismului		Spații comerciale		Clădiri destinate activităților sportive	
		Energie prim. TOTALĂ [kWh/m ² ,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m ² ,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m ² ,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m ² ,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m ² ,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m ² ,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m ² ,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m ² ,an]
I	2022	162,5	19,0	96,5	11,7	95,5	11,0	93,4	10,4
II	2022	168,8	20,2	101,0	12,5	102,9	12,2	98,2	11,3
III	2022	170,9	21,1	103,7	13,1	107,7	13,3	100,3	12,0
IV	2022	174,8	22,3	107,4	13,9	114,5	14,6	103,8	12,9
V	2022	179,3	23,5	111,6	14,7	121,4	16,0	107,5	13,7

Tabel cu limitele cladirii NZEB pentru cladiri noi.

Tabel 2.10b. Valorile limită maxim admise ale consumului total de energie primară (din surse regenerabile și neregenerabile) și ale emisiilor echivalente de CO₂ pentru renovarea majoră a clădirilor existente

Zona climatică	Orizont	Clădiri de birouri		Clădiri destinate învățământului		Clădiri de locuit colective		Clădiri de locuit individuale	
		Energie prim. TOTALĂ [kWh/m ² ,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m ² ,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m ² ,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m ² ,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m ² ,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m ² ,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m ² ,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m ² ,an]
I	2022	113,5	15,4	72,5	10,9	116,4	17,9	143,2	22,1
II	2022	117,3	16,5	78,2	12,0	121,2	19,1	149,1	26,3
III	2022	116,9	17,2	82,7	13,1	123,1	19,9	156,8	25,5
IV	2022	117,7	18,2	88,6	14,4	126,4	21,1	164,1	27,5
V	2022	119,3	19,2	94,4	15,6	130,0	22,3	171,6	29,5

Zona climatică	Orizont	Clădiri destinate sistemului sanitar		Clădiri destinate turismului		Spații comerciale		Clădiri destinate activităților sportive	
		Energie prim. TOTALĂ [kWh/m ² ,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m ² ,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m ² ,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m ² ,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m ² ,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m ² ,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m ² ,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m ² ,an]
I	2022	191,9	28,4	113,0	17,4	113,1	16,5	111,2	15,7
II	2022	198,4	30,1	117,8	18,5	121,1	18,3	116,2	16,9
III	2022	199,6	31,3	120,4	19,4	125,8	19,7	117,9	17,9
IV	2022	202,9	32,9	124,3	20,6	132,7	21,6	121,3	19,1
V	2022	206,8	34,5	128,4	21,7	139,8	23,5	124,6	20,3

Tabel cu limitele cladirii pentru cladiri existente care se renoveaza major.

Liceul cu program Sportiv Arad corp C1, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SERVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independentei nr. 3

Sursele de energie alternativă trebuie evaluate în funcție de mai mulți factori, cum ar fi:

- disponibilitatea în timp a resurselor;
- repartiția geografică;
- ponderea în producție;
- stabilitatea prețurilor;
- statutul juridic și comercial;
- fiabilitatea surselor;
- efectele economico - sociale ale exploatării;
- efectele de natură ecologică.

Sursele regenerabile de energie nu produc gaze cu efect de seră, spre deosebire de combustibilii fosili, care prin ardere elimina în atmosfera compusi organici care daunează calitatii aerului și implicit au un impact major asupra vieții de zi cu zi a oamenilor.

Lista documentelor utilizate la elaborarea studiului SRE este prezentată în continuare:

- Legea nr. 372 din 13/12/2005 privind performanța energetică a clădirilor, cu modificările ulterioare;
- Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții;
- Legea 50 din 1991, privind autorizarea executării lucrărilor de construcții, cu modificările și completările ulterioare;
- MC001 – 2022 Metodologia de calcul a performanței energetice a clădirilor;
- NP 008-97 Normativ privind igiena compoziției aerului în spații cu diverse destinații, în funcție de activitățile desfășurate în regim de iarnă-vară;
- MP 022-02 Metodologie pentru evaluarea performanțelor termotehnice ale materialelor și produselor pentru construcții;
- GT 036-02 Ghid pentru efectuarea expertizei termice și energetice a clădirilor existente și a instalațiilor de încălzire și preparare a apei calde menajera aferente acestora;
- GT 032-01 Ghid privind proceduri de efectuare a măsurărilor necesare analizei termoeenergetice a construcțiilor și instalațiilor aferente;
- GT 040-02 Ghid de evaluare a gradului de izolare termică al elementelor de construcție la clădiri existente în vederea reabilitării termice;
- GT 041-02 Ghid privind reabilitarea finisajelor peretilor și pardoselilor clădirilor civile;
- GT 043-02 Ghid privind îmbunătățirea calitatilor termoizolatoare ale ferestrelor la clădirile civile existente;
- C 107/3-2010 Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor;
- C 107/5-2005 Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție în contact cu solul;
- SR 4839-1997 Instalații de încălzire. Numărul anual de grade-zile;

Liceul cu program Sportiv Arad corp C1, Adresa: Str. Independenței nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SERVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independenței nr. 3

- SR 1907/1-2014 Instalatii de incalzire. Necesarul de caldura de calcul. Prescriptii de calcul;
- SR 1907/2-1997 Instalatii de incalzire. Necesarul de caldura de calcul. Temperaturi interioare conventionale de calcul;
- STAS 11984-2002 Instalatii de incalzire centrala. Suprafata echivalenta termic a corpurilor de incalzire;
- STAS 7462/2 Fizica constructiilor. Higrotermica. Parametrii climatici exteriori;
- STAS 6472/4 Fizica constructiilor. Termotehnica. Comportarea elementelor de constructii la difuzia vaporilor de apa. Prescriptii de calcul;
- STAS 6472/6 Fizica constructiilor. Proiectarea elementelor de constructii cu puncti termice;
- STAS 4908-1985 Cladiri civile, industriale si agrozootehnice. Aree si volume conventionale;
- I 5-2022 Normativ pentru proiectarea, executarea si exploatarea instalatiilor de ventilare si climatizare;
- I 9-2022 Normativ privind proiectarea, executia si exploatarea instalatiilor sanitare aferente cladirilor;
- E – 1981 Indicator de norme de deviz pentru lucrari de instalatii de incalziri;
- I – 1981 Indicator de norme de deviz pentru lucrari de instalatii electrice;
- IZ – 1981 Indicator de norme de deviz pentru izolatii;
- S -1981 Indicator de norme de deviz pentru lucrari de instalatii sanitare;
- RpC-1981 Indicator de norme de deviz pentru lucrari de reparatii in constructii;
- RpE-1981 Indicator de norme de deviz pentru lucrari de reparatii la instalatii electrice;
- RPI-1981 Indicator de norme de deviz pentru lucrari de reparatii la instalatii de incalzire centrala;
- RpS-1981 Indicator de norme de deviz pentru lucrari de reparatii la instalatii sanitare;
- Ordinul 2641/2017 privind modificarea si completarea reglementarii tehnice “Metodologie de calcul al performantei energetice a cladirilor”

1.1 CARACTERISTICI GEOMETRICE SI DE ALCATUIRE A CLADIRII.

1.1.1 Descrierea arhitecturala a cladirii

Cladirea analizata este Liceul cu program Sportiv Arad corp C1, situat in Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad (figura 1).

Liceul cu program Sportiv Arad corp C1, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SERVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independentei nr. 3

Nr. Proiect:

STUDIU SRE

Scopul lucrării este de a identifica corect caracteristicile termotehnice ale clădirii în vederea evaluării din punct de vedere energetic. Scopul prezentului studiu este : renovare energetică.

Datele geometrice și constructive ale clădirii, care au stat la baza întocmirii prezentului studiu SRE, au fost furnizate de către proiectanții de specialitate ai societății ce întocmește proiectul.

Obiectul prezentului proiect îl reprezintă Liceul cu program Sportiv Arad corp C1 care are ca regim de înălțime Sp+P+2E.

Sinteza obținută prin analiză termică și energetică a clădirii oferă informații legate de performanța energetică a clădirii, atât din punctul de vedere al protecției termice a clădirii cât și al gradului de utilizare a energiei la nivelul instalațiilor aferente acesteia.

1.1.2 *Descrierea alcatuirii elementelor de construcție și structurii de rezistență.*

Structura de rezistență este : pereți structurali din zidărie.

1.1.3 *Descrierea tipurilor de instalații interioare de încălzire și alcatuirea acestora , apă caldă menajeră , iluminat și climatizare.*

Prin prezentul studiu, prin calcule, se compară clădirea fără instalații din surse regenerabile cu aceeași clădire la care se aplică surse regenerabile. Clădirea finală, pentru care se consideră surse regenerabile, este cea descrisă la final la concluzii. În continuare se prezintă sursele pentru instalații pentru clădirea fără surse regenerabile:

Încălzirea este asigurată prin CT gaz.

Apă caldă este asigurată prin CT gaz.

Alimentarea cu căldură se consideră în regim intermitent.

Necesarul total de căldură rezultat din calcule este de aproximativ 177.45 kW calculat în condițiile nominale.

Instalație de ventilație - virtuală.

Instalație de climatizare - PC aer-aer.

Instalația de iluminat interior are o putere de aproximativ 3.1 KW.

Liceul cu program Sportiv Arad corp C1, Adresa: Str. Independenței nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SERVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICĂ ȘI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE ÎNVĂȚĂMÂNT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independenței nr. 3

Nr. Proiect:

STUDIU SRE

1.1.4 Regimul de ocupare al clădirii

Alimentarea cu caldura se considera in regim intermitent. Cladirea nu este echipata cu sisteme de ventilare mecanica. Cladirea este echipata cu sistem de climatizare.

1.1.5 Anvelopa clădirii si volumul incalzit al clădirii

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

Anvelopa clădirii reprezinta totalitatea suprafețelor elementelor de construcție perimetrare, care delimitează volumul interior (încălzit) al unei clădiri, de mediul exterior sau de spații neîncălzite din exteriorul clădirii.

Volumul încălzit al clădirii reprezintă volumul delimitat de suprafețele perimetrare care alcătuiesc anvelopa clădirii, cuprinzând atât încăperile încălzite direct (cu elemente de încălzire), cât și încăperile încălzite indirect (fără elemente de încălzire), dar la care căldura pătrunde prin pereții adiacenți, lipsiți de o termoizolație semnificativă. În acest sens se consideră ca făcând parte din volumul incalzit al clădirii: camere, debarale, vestibuluri, holuri de intrare, casa scării, puțul liftului și alte spații comune, unde e cazul.

IDENTIFICAREA STRUCTURII CONSTRUCTIVE A CLĂDIRII:

0 Pereți exteriori opaci:

PE	Descriere	Arie [m²]	Straturi componente (i --- e)	
			Material	Grosime [m]
PE1	Perete exterior 1	1,334.30	tencuiala caramida tencuiala vata minerala bazaltica	0.035 0.35 0 0.2
PE2	Perete exterior 2	0.00	tencuiala caramida polistiren BCA	0 0 0 0
Arie totală a pereților exteriori opaci		1,334.30	-	-

0 Planșeu sub terasa:

TE1	Descriere	Arie [m²]	Straturi componente (i --- e)	
			Material	Grosime [m]
TE1	Terasa 1	0		
TE2	Terasa 2	0		
D Aria totală a terasei		0	-	-

0 Planșeu subpod:

PP	Descriere	Arie [m²]	Straturi componente (i --- e)	
			Material	Grosime [m]
PP1	pod 1	700	tencuiala beton polistiren	0.02 0.2 0
PP2	mansarda 2	0		
D Aria totală a planșeului sub pod		700	-	-

FE / UE	Descriere	Arie [m²]	Tipul tâmplăriei	Grad etanșare	Prezență oblon (i / e)
---------	-----------	-----------	------------------	---------------	------------------------

Liceul cu program Sportiv Arad corp C1, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SERVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independentei nr. 3

FE1	Fereastra 1	0.00	Lemn	prost	Nu
FE2	Fereastra 2	437.00	PVC	bun	Nu
FE3	Fereastra 3	0.00	Metal	prost	Nu
UE1	Usa 1	0.00	Lemn	prost	Nu
UE2	Usa 2	8.06	PVC	bun	Nu
UE3	Usa 3	0.00	Metal	prost	Nu

2. EVALUAREA PERFORMANTEI ENERGETICE

[RAPORT DE ANALIZA TERMICA SI ENERGETICA]

Rezultatele obtinute pe baza expertizei termo-energetice a cladirii si instalatiilor aferente acesteia servesc la certificarea energetica a cladirii precum si la identificarea solutiilor tehnice optime de crestere a eficientei energetice, pe baza caracteristicilor sistemului constructie-instalatie, in vederea cresterii eficientei termoenergetice a acestuia.

2.1. CARACTERISTICI TERMICE – BREVIAR DE CALCUL TERMOTEHNIC

2.1.1 Calculul rezistentelor termice unidirectionale.

$$R = R_{SI} + \sum \delta_i / \lambda_j + R_{SE} \quad [\text{m}^2\text{K/w}]$$

Pereti exteriori,

Nr.crt.	Nume strat	d	l	z	l'	R
		grosime	conductivitate termica	coef corectie vechime	conductivitate corectata	rezistenta termica a stratului
		(m)	(W/mK)	-	(W/mK)	(mpK/W)
1	aer int (ai=8)					0.13
2	tencuiala	0.035	0.93	1.1	1.023	0.03
3	caramida	0.35	0.7	1.1	0.77	0.45
4	tencuiala	0	0.93	1.1	1.023	0.00
5	vata minerala bazaltica	0.2	0.036	1	0.036	5.56
6	aer ext (ae=24)					0.04
					Total	6.21

Liceul cu program Sportiv Arad corp C1, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SERVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independentei nr. 3

Nr. Proiect:

STUDIU SRE

Planseu spre subsol,

Nr.crt.	Nume strat	d	l	z	l'	R
1	aer int (ai=6)					0.17
2	tencuiala	0.02	0.93	1.1	1.023	0.02
3	beton	0.15	2.03	1.1	2.233	0.07
4	vata minerala bazaltica	0.12	0.034	1	0.034	3.53
5	aer ext (ae=12)					0.08
					Total	3.87

Planseu spre pamant,

Nr.crt.	Nume strat	d	l	z	l'	R
1	aer int (ai=6)					0.17
2	beton	0.15	2.03	1.1	2.233	0.07
3	pamant umed	7	3.14	1.1	3.454	2.03
4	polistiren extrudat	0.1	0.036	1	0.036	2.78
5	aer ext (ae=12)					0.08
					Total	5.12

Planseu spre sarpanta,

Nr.crt.	Nume strat	d	l	z	l'	R
1	aer int (ai=8)					0.13
2	tencuiala	0.02	0.93	1.1	1.023	0.02
3	beton	0.2	2.03	1.1	2.233	0.09
4	polistiren	0	0.044	1.1	0.0484	0.00
5		0	3	1.1	3.3	0.00
6	vata minerala bazaltica	0.3	0.034	1	0.034	8.82
7		0	0.17	1.1	0.187	0.00
8	aer ext (ae=12)					0.08
					Total	9.14

2.1.2 Calculul rezistentelor termice corectate

Rezistentele termice corectate R' pentru elementele opace se obtin prin inmultirea rezistentei termice unidirectionale R cu un coeficient subunitar adimensional ce tine cont de influenta punctilor termice. Valorile rezultate sunt prezentate mai jos (pentru fiecare tip de element de constructie).

$$R' = r \cdot R$$

unde r reprezinta coeficientul de reducere a rezistentei termice totale,

Liceul cu program Sportiv Arad corp C1, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SERVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independentei nr. 3

unidirectionale

$$1/R' = 1/R + \sum \psi l / S + \sum \chi / S$$

- R - rezistența termică totală, unidirecțională, aferentă ariei S ;
 l - lungimea punctelor liniare de același fel, din cadrul suprafeței S .
 ψ - transmitanța termică liniară a punctelor termice liniare
 χ - transmitanța termică punctuală

1. Pereți exteriori de fațadă cu $R = 6.21 \text{ m}^2\text{K/W}$

Calculul pentru coeficientul de reducere r și rezistența termică corectată R' - PE1

$$S(fx) = 233.31 \text{ W/K.}$$

$$r = 0.67$$

$$R' = 4.16 \text{ m}^2\text{K/W.}$$

3. Planșeu subsol $R = 3.87 \text{ m}^2\text{K/W}$

Calculul pentru coeficientul de reducere r și rezistența termică corectată R' - PDs

$$S(fx) = 22.53 \text{ W/K.}$$

$$r = 0.74$$

$$R' = 2.84 \text{ m}^2\text{K/W.}$$

4. Planșeu pamant $R = 5.12 \text{ m}^2\text{K/W}$

Calculul pentru coeficientul de reducere r și rezistența termică corectată R' - PDp

$$S(fx) = \text{W/K.}$$

$$r =$$

$$R' = 3.83 \text{ m}^2\text{K/W.}$$

5. Planșeu Sarpanta $R = 9.14 \text{ m}^2\text{K/W}$

Calculul pentru coeficientul de reducere r și rezistența termică corectată R' - TE1

$$S(fx) = 50.53 \text{ W/K.}$$

$$r = 0.76$$

$$R' = 6.94 \text{ m}^2\text{K/W.}$$

2.2 PARAMETRII CLIMATICI

2.2.1 Temperatura conventionala exterioara de calcul

Pentru iarna temperatura conventionala de calcul a aerului exterior se considera pentru zona in care se afla localitatea Arad (zona II), conform STAS 1907/1, astfel: $t_e = -15^{\circ}\text{C}$.

2.2.2 Intensitatea radiatiei solare si temperaturile exterioare medii lunare

Au fost stabilite in conformitate cu Mc001-PI, anexa A9.6., respectiv SR 4839, pentru localitatea Arad.

2.3 TEMPERATURI DE CALCUL ALE SPATIILOR INTERIOARE

2.3.1 Temperatura interioara predominanta a incaperilor incalzite

Conform Metodologiei Mc001-PI (I.9.1.1.1.), temperatura predominanta pentru cladiri cu destinatia Liceu este: $t_i = +18^{\circ}\text{C}$.

2.3.2 Temperatura interioara a spatiilor neincalzite

Conform Metodologiei, temperatura interioara a spatiilor neincalzite de tip subsol si casa scarilor, se calculeaza pe baza de bilant termic, daca sunt diferente mai mari de 4 grade intre spatii.

2.3.3 Coeficient de pierderi de caldura prin ventilare

Numarul de schimburi orare de aer se stabileste functie de categoria cladirii, clasa de adapostire si clasa de permeabilitate si expunere simpla sau dubla la vant. Numarul mediu de schimburi de aer este 2.20 sch/h. Se tine cont daca exista recuperare de caldura pe partea de ventilatii.

2.4 PROGRAMUL DE FUNCTIONARE SI REGIMUL DE FURNIZARE A AGENTULUI TERMIC

Cladirea are un program de functionare intermitent, avand un regim de furnizare a agentului termic intermitent pe intreaga perioada de incalzire.

2.5 CONSUMUL DE ENERGIE PENTRU INCALZIRE Q_{fh}

Durata si temperatura medie exterioara pe sezonul de incalzire se stabilesc conform metodologiei, ca medie ponderata a temperaturilor medii lunare cu numarul de zile cu incalzire ale fiecarei luni.

Rezistenta termica corectata medie pe toata anvelopa cladirii: $R = 1.69 \text{ (m}^2\text{K/W)}$

Liceul cu program Sportiv Arad corp C1, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SERVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independentei nr. 3

Temperatura interioara de calcul: $\theta_i = 18\text{ }^{\circ}\text{C}$

Temperatura de echilibru a cladirii: $\theta_{ed} = 16.40\text{ }^{\circ}\text{C}$

Numarul corectat de grade zile; $NGZ = 1982.71\text{ grade-zile}$.

$H = 5377.31\text{ [W/K]}$ Factorul global de cuplaj termic al cladirii

Durata sezonului de incalzire: $Dz = 181\text{ zile}$.

Necesarul de caldura pentru incalzirea spatiilor (Q_h) se obtine facand diferenta intre pierderile de caldura ale cladirii si aporturile totale de caldura corectate.

$$Q_h = Q_L - \eta Q_G,$$

$$Q_L = H(\theta_i - \theta_e) \cdot t,$$

t = numar de ore perioada de încălzire

$$t = 181 \times 24 = 4344\text{ h}$$

$$H = H_v + H_T\text{ [W/K]}, \text{ unde}$$

H = coeficient de pierderi de caldura al cladirii

H_v = coeficient de pierderi de caldura al cladirii, prin ventilare

H_T = coeficient de pierderi de caldura prin transmisie

$$H_v = 4,205.19\text{ [W/K]}$$

$$H_T = 1,172.12\text{ [W/K]}$$

$$H = 5377.31\text{ [W/K]}$$

În final s-au determinat valorile pe baza carora se va clasifica din punct de vedere energetic cladirea.

- pierderi de caldura prin transmisie si infiltratii $Q_L = 303.98\text{ MWh/an}$.
- degajarile interioare de caldura $\Phi_i = 5.50\text{ kW}$;
- aporturi solare $\Phi_s = 5.57\text{ kW}$;

$$Q_g = \Phi_g \times t = 11.07 \times 181\text{ zile} \times 24\text{ h}/10^3\text{ MWh/an}$$

$$\Phi_g = \Phi_i + \Phi_s\text{ [W]}$$

- aporturile totale de caldura $Q_g = 48.10\text{ MWh/an}$;
- necesarul de energie pentru incalzirea cladirii $Q_h = 255.88\text{ MWh/an}$;
- pierderile sistemului de transmisie $Q_{em} = 15.21\text{ MWh/an}$;
- pierderi distributie $Q_d = 99.33\text{ MWh/an}$

Liceul cu program Sportiv Arad corp C1, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SERVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independentei nr. 3

- energia recuperata pe partea de agent termic $Q_{rwh} = 66.22 \text{ MWh/an};$

$$Q_{fh} = Q_h + Q_{th} - Q_{rwh},$$

$$Q_{th} = Q_{em} + Q_d$$

In final s-au determinat valorile pe baza carora se va clasifica din punct de vedere energetic cladirea.

Rezulta un consum total anual de energie pentru incalzire (Q_{fh}) de 330,652 KWh/an, respectiv un consum specific pentru incalzire de 215.59 kW/m²an.

2.6 CONSUMUL DE ENERGIE PENTRU PREPARAREA APEI CALDE DE CONSUM

Determinarea consumului anual de caldura pentru prepararea apei calde menajera se determina in conformitate cu metodologia Mc001/PII.3. si se bazeaza pe valorile consumurilor (5 l/pers,zi) si pierderilor de apa calda (0.5 l/pers,zi) estimate conform anexei II.3.A din metodologie.

Temperatura medie anuala a apei reci este $t_{ar} = + 10^{\circ}\text{C}$. Temperatura apei calde menajera furnizata de sistemul centralizat este $t_{ac} = + 60^{\circ}\text{C}$.

- Numar de persoane : $N_p = 314$ persoane
- Necesar specific zilnic de apa calda de consum: 5 l/om*zi
- Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde: 24 ore/zi
- Consumul anual de apa calda de consum: $V_{ac} = 277.89 \text{ m}^3/\text{an}$
- Volum de apa calda risipita: $V_{acr} = 27.789 \text{ m}^3/\text{an}$

S-au calculat:

- necesarul de energie pentru prepararea apei calde menajera efectiv utilizate, de 16,156.22 KWh/an;
- necesarul de energie pentru prepararea apei calde menajera pierdute, de 1,616 KWh/an;
- cantitatea de energie disipata de la conductele de distributie si de la coloanele de distributie din cladire, de 12,666.95 KWh/an.

In final s-au determinat valorile pe baza carora se va clasifica din punct de vedere energetic cladirea:

$$Q_{acc} = Q_{nec} + Q_{pierderi}$$

Consumul de caldura pentru apa calda de consum anual total de $Q_{acc} = 30,438.79 \text{ KWh/an}$, respectiv consumul specific anual de $q_{acc} = 19.85 \text{ KWh/m}^2\text{an}$.

Liceul cu program Sportiv Arad corp C1, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SERVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independentei nr. 3

2.7 CONSUMUL DE ENERGIE PENTRU ILUMINAT

Calcularea necesarului de energie pentru iluminat se face conform metodologiei de calcul.

A rezultat, pentru sistemul de iluminat, un consum total anual de 11,349.38 KWh/an, respectiv un consum specific de energie electrica de 7.40 kWh/m²an

2.8 ENERGIA PRIMARA SI EMISIILE DE CO₂

Pe baza necesarului anual de energie termica si electrica se determina energia primara consumata pentru asigurarea confortului si cantitatea de CO₂ emisa.

Breviar calcul cladire fara surse regenerabile:

Tip energie	Consum [kWh/an]	Factor de conversie neregenerabil	Factor de conversie regenerabil	Energie primara neregenerabila [kWh/an]	Energie primara regenerabila [kWh/an]	Energie primara totala [kWh/an]	Consum specific energie primara totala [kWh/mp.an]	Clasa energetica	Factor emisie CO ₂	Emisie CO ₂ [kg/an]
Incalzirea principala - CT gaz	330,652	1.17	0	386,863	0	386,863	252.24	E	0.202	78,146
Incalzirea secundara - NU	0	0	0	0	0				0.000	0
Incalzire cu PC, aport din PV	0	0	1	0	0				0.000	0
Incalzire secundara cu panouri solare termice	0	0	1	0	0				0.000	0
Apa calda principala - CT gaz	30,439	1.17	0	35,613	0	35,613	23.22	C	0.202	7,194
Apa calda secundara - NU	0	0	0	0	0				0.000	0
Apa calda cu PC, aport din PV	0	0	1	0	0				0.000	0
Apa calda cu panouri solare	0	0	1	0	0				0.000	0
Iluminat clasic	11,349	2	0.5	22,699	5,675	28,373	18.50	B	0.107	3,036
Iluminat, aport din PV	0	0	1	0	0				0.000	0
Ventilare	23,926	2	0.5	47,851	11,963	59,814	39.00	E	0.107	6,400
Ventilare, aport din PV	0	0	1	0	0				0.000	0
Racire	7,278	2	0.5	14,556	3,639	18,195	11.86	B	0.107	1,947
Racire, aport din PV	0	0	1	0	0				0.000	0

Rezulta o energie primara totala de 528,859 kWh/an, specific fiind 344.83 kWh/an.mp.

De asemenea se determina emisiile anuale de CO₂. Cantitatea de CO₂ emisa este de 63.07 kg/m²an si total de 96,723.14 kg/an.

2.9 ESTIMARE CERTIFICARE ENERGETICA

Notarea energetica a cladirii se face in functie de consumurile specifice de energie primara si a emisiilor de CO₂.

Consumul anual specific de energie primara pentru incalzirea spatiilor

Liceul cu program Sportiv Arad corp C1, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SERVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independentei nr. 3

Nr. Proiect:

STUDIU SRE

$q_{inc} = 252.24 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

▴ **Clasa E**

Consumul anual specific de energie primara pentru prepararea apei calde de consum

$q_{acm} = 23.22 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

▴ **Clasa C**

Consumul anual specific de energie primara pentru iluminat

$w_{il} = 18.50 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

▴ **Clasa B**

Consumul anual specific de energie primara pentru ventilare

$q_{vent} = 39.00 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

▴ **Clasa E**

Consumul anual specific de energie primara pentru racirea spatiilor

$q_{vent} = 11.86 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

▴ **Clasa B**

Consumul total anual specific de energie

$q_{tot} = 344.83 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

▴ **Clasa D**

Emisii CO₂

$63.07 \text{ kg/ m}^2\text{an}$

▴ **Clasa E**

SOLUTII DE SURSE REGENERABILE

2. ENERGIA EOLIANA

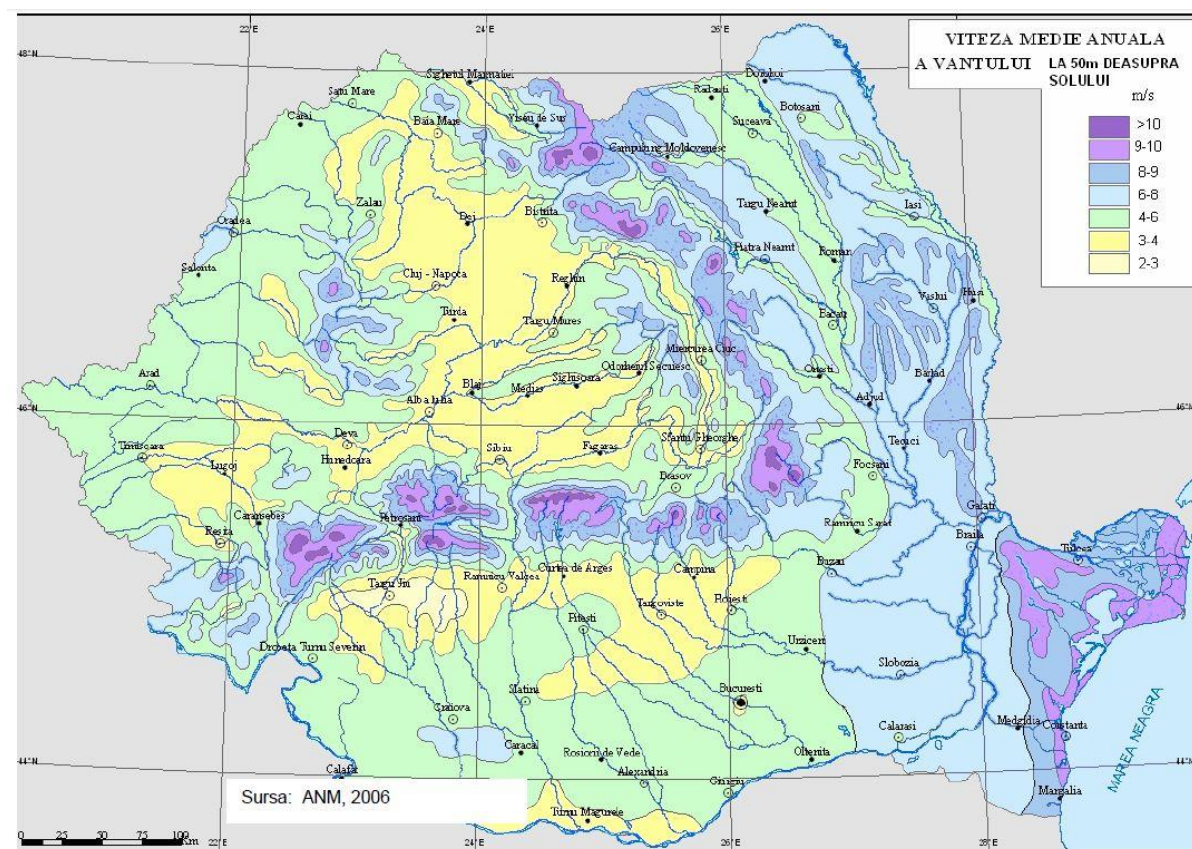
1.1.6 2.1. Caracteristicile energiei eoliene

Intermitența, variabilitatea și impredictibilitatea vântului

Intermitența, variabilitatea și impredictibilitatea vântului au fost și încă mai sunt principalii factori de limitare a răspândirii energiei eoliene. Din toate studiile parcurse până la o limită maximă, în jur de 15-20% din total, energia eoliană poate fi administrată fără creșteri de costuri semnificative.

ICEMENERG a împărțit, din punctul de vedere al energiei eoliene, teritoriul României în cinci regiuni.

Pentru simularea eficienței unei turbine, vom considera vitezele medii ale vântului la 50 m înălțime cuprinse între 4 și 6 m/s.



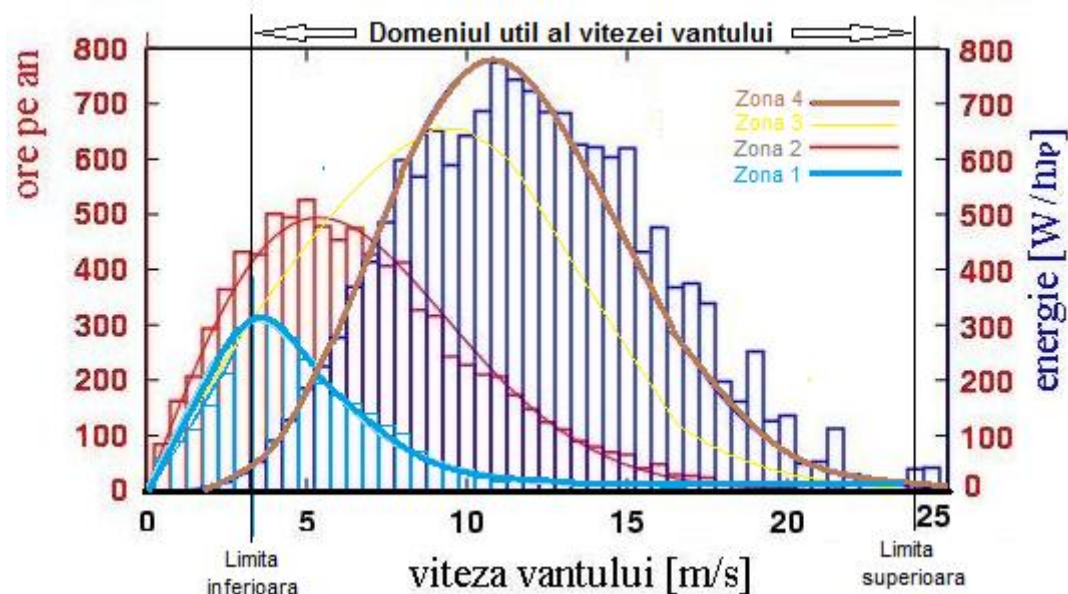
1) Nu tot spectrul de viteze al vântului este util, există o limită inferioară (cut in speed) sub care o turbină nu produce energie, și o limită superioară (cut out speed) peste care turbina se autofrânează, în ideea de a se autoproteja împotriva distrugerii. Fiecare producător de turbine eoliene are definite aceste limite tehnologice. În general limita inferioară este în jur de 3-4 m/s (10-12km/h), iar limita superioară este în jur de 25m/s (90km/h)

2) În histograma următoare se arată distribuția vitezei vântului pe zone, cu reprezentarea mediei orare anuale fără dinamica curenților de aer.

Liceul cu program Sportiv Arad corp C1, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SERVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independentei nr. 3



Se remarcă pentru fiecare zonă variația vitezei vântului precum și durata de timp (ore/an) în care acesta bate cu viteza respectivă.

Totalul anual disponibil fiind de 8760 ore, fiecare zonă are caracteristică un anumit număr de ore în care aceasta poate teoretic să producă energie. Prin urmare, dacă eliminăm din cele 8760 h ale unui an perioadele în care nu suflă vântul sau când suflă prea slab, sub limita inferioară și când suflă prea tare, peste limita superioară, obținem perioada utilă care în nici o situație nu se poate considera peste 35% din numărul total de ore dintr-un an.

În literatura de specialitate această perioadă de utilizare se cheamă și factor de capacitate iar optimul fezabil este cuprins între 30% și 35%. Factorul de capacitate a unei locații eoliene indică potențialul eolian al acestei locații.

În locații cu factorul de capacitate eolian sub 20% nu se mai discută despre utilizarea fezabilă a energiei eoliene. Din analiza hărții, se observă că viteza medie a vântului este situată sub plaja optimă de funcționare a turbinelor eoliene (10-15 m/s).

1.1.7 2.2. Calculul Factorului de capacitate a locației

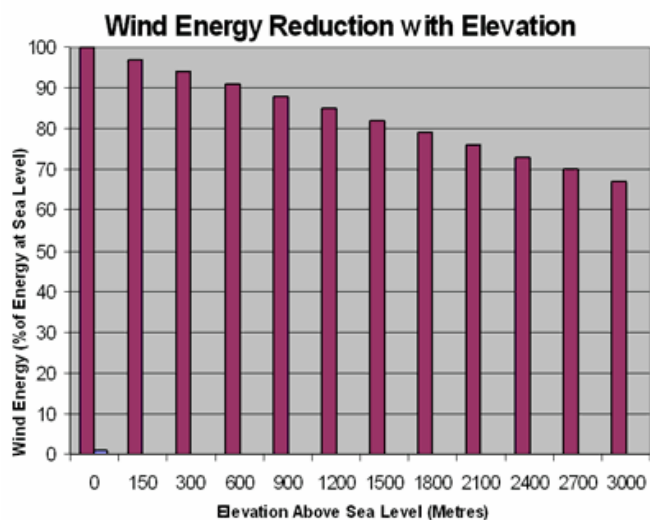
Calculul Factorului de capacitate a locației se realizează în funcție de caracteristicile locației și anume:

Forma de relief:	câmpie
Locația:	Arad
Altitudine:	68 m
Coordonate geo:	46.1923, 21.2857
Tipul turbinei:	Necunoscut
Înălțimea de montaj:	Recomandat - 15-20 m
Obstrucții:	Minore – existența curenți turbionari

Liceul cu program Sportiv Arad corp C1, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SERVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independentei nr. 3



Se va tine seama de reducerea desitatii aerului odata cu cresterea altitudinii, astfel pentru o altitudine fata de nivelul marii de 90m, energia vantului este redusa la cca 96% din potetialul maxim

Factor de Capacitate : **30%**

REUK.co.uk - Wind Turbine Output Calculator

Rotor Diameter: metres (0 to 150m).

Mean Wind Speed: metres per second (0 to 12m/s).

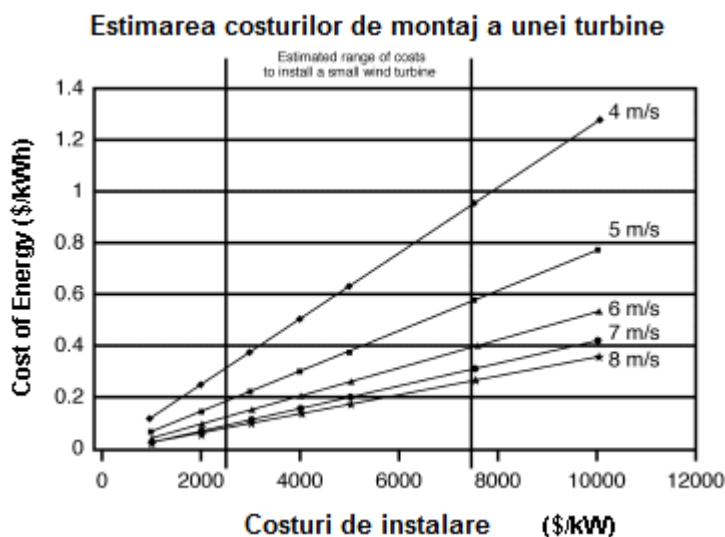
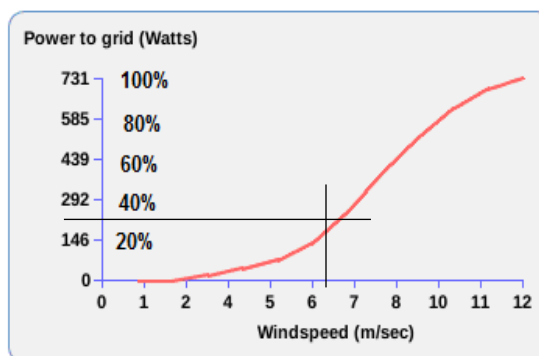
Cut-in Speed: metres per second (0 to 7m/s).

Cut-out Speed: metres per second (10 to 25m/s).

Turbine Efficiency: percent (10 to 59%).

Weibull Shape Parameter: (1-3, so use 2 if unsure)

Predicted Turbine Output
18,479 kWh



Solutia de implementare a unei turbine eoliene este fezabila din punct de vedere tehnic, dar nu se justifica prin prisma costului investitiei si al duratei de amortizare. Trebuie tinut cont ca exista limitari impuse de planul urbanistic. Astfel nu se mai poate vorbi de utilizarea eficienta a energiei eoliene.

Liceul cu program Sportiv Arad corp C1, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SERVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independentei nr. 3

3. ENERGIA SOLARA PV (FOTOVOLTAICA)

1.1.8 3.1. Caracteristicile energiei solare

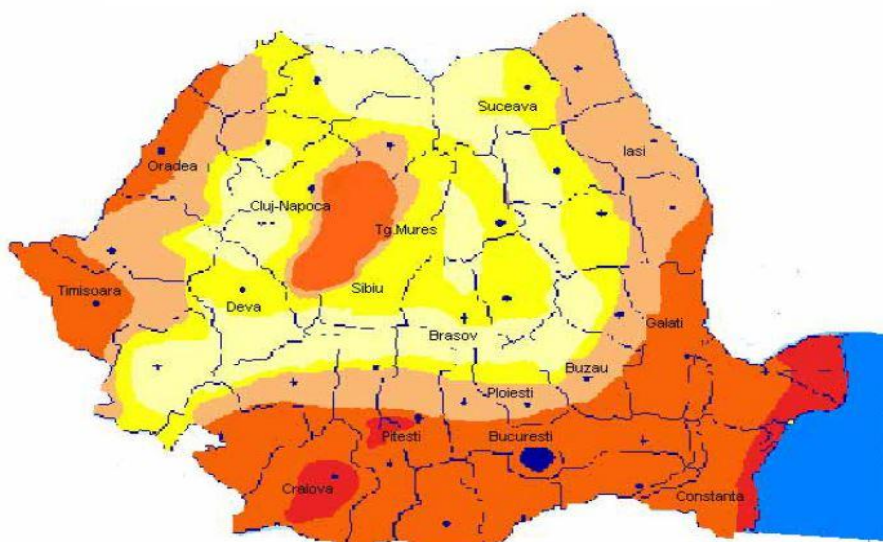
Energia solară poate fi utilizată pentru:

- Încălzirea aerului sau a apei, folosind panouri termice, în vederea aplicațiilor industriale de dimensiuni mici și medii;
- Încălzire și climatizare a locuințelor sau a clădirilor de mari dimensiuni;
- Producerea de energie electrică prin panouri fotovoltaice (PV).

Energia electrică PV poate fi injectată în rețeaua națională de transport în cazul sistemelor conectate la rețea sau poate fi stocată în acumulatori în cazul sistemelor autonome. Energia stocată poate fi utilizată pentru consum curent sau pentru a alimenta diferite instalații ca fântânile, stâlpii de iluminat, antenele aflate în locuri izolate etc.

1.1.9 3.2. Evaluarea nivelului de insolație

Pentru evaluarea potențialului solar sunt utile atât date privind radiația solară cât și date meteorologice. Factorii cei mai importanți care influențează distribuția temperaturii aerului pe o suprafață mare sunt : poziția geografică, înălțimea deasupra nivelului mării respectiv distanța marină.



Sursa: ICPE, ANM, ICEMENERG, 2006

ZONA DE RADIATIE SOLARA	INTENSITATEA RADIATIEI SOLARE (kWh/m ² /an)
I	>1350
II	1300-1350
III	1250-1300
IV	1200-1250
V	<1200

Pornind de la datele disponibile s-a întocmit harta cu distribuția în teritoriu a radiației solare în România. Harta cuprinde distribuția fluxurilor medii anuale ale energiei solare incidente pe suprafața orizontală pe teritoriul României.

Sunt evidențiate 5 zone, diferențiate prin valorile fluxurilor medii anuale ale energiei solare incidente. Se constată că mai mult de jumătate din suprafața țării beneficiază de un flux de energie mediu anual de 1275 kWh/m².

Harta solară a fost realizată prin utilizarea și prelucrarea datelor furnizate de către: ANM precum și NASA, JRC, Meteotest. Datele au fost comparate și au fost excluse cele care aveau o

Liceul cu program Sportiv Arad corp C1, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SERVICIUL INVESTITII

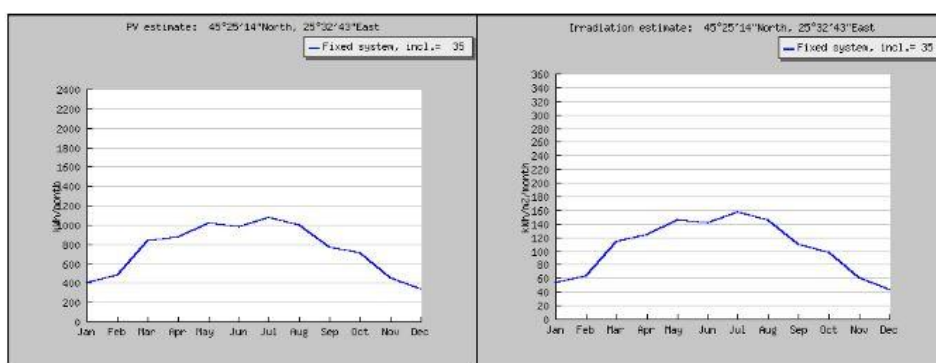
REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independentei nr. 3

abatere mai mare decât 5% de la valorile medii. Datele sunt exprimate în kWh/m²/an, în plan orizontal, aceasta valoare fiind cea uzuală folosită în aplicațiile energetice atât pentru cele solare fotovoltaice cât și termice.

Zonele de interes (areale) deosebit pentru aplicațiile electroenergetice ale energiei solare în țara noastră sunt:

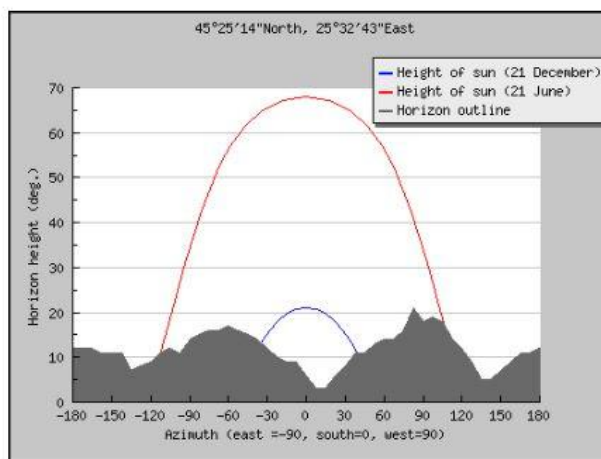
- Primul areal, care include suprafețele cu **cel mai ridicat potențial** acoperă Dobrogea și o mare parte din Câmpia Română;
- Al doilea areal, cu un **potențial bun**, include nordul Câmpiei Române, Podișul Getic, Subcarpații Olteniei și Munteniei o bună parte din Lunca Dunării, sudul și centrul Podișului Moldovenesc și Câmpia și Dealurile Vestice și vestul Podișului Transilvaniei, unde radiația solară pe suprafață orizontală se situează între 1300 și 1400 MJ / m²;
- Cel de-al treilea areal, **cu potențialul moderat**, dispune de mai puțin de 1300 MJ/m² și acoperă cea mai mare parte a Podișului Transilvaniei, nordul Podișului Moldovenesc și Rama Carpatică;

Se poate observa că în zona Arad captarea radiației solare aduce rezultate peste media pe țară.



Productia lunara de energie folosind panouri PV

Valorile insolatiei lunare



Linia orizontului și poziția soarelui pe cer în timpul solstițiului de iarnă și vară

- Se propune o instalație de panouri fotovoltaice. Aceasta va asigura parțial consumul pentru iluminat, aport la încălzire, aport la preparare apă caldă menajeră, răcirea spațiilor, ventilarea spațiilor. Aportul s-a calculat cu 281 mp de panouri fotovoltaice. Acestea vor avea o putere de aproximativ 56.2kW.

Liceul cu program Sportiv Arad corp C1, Adresa: Str. Independenței nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SERVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independenței nr. 3

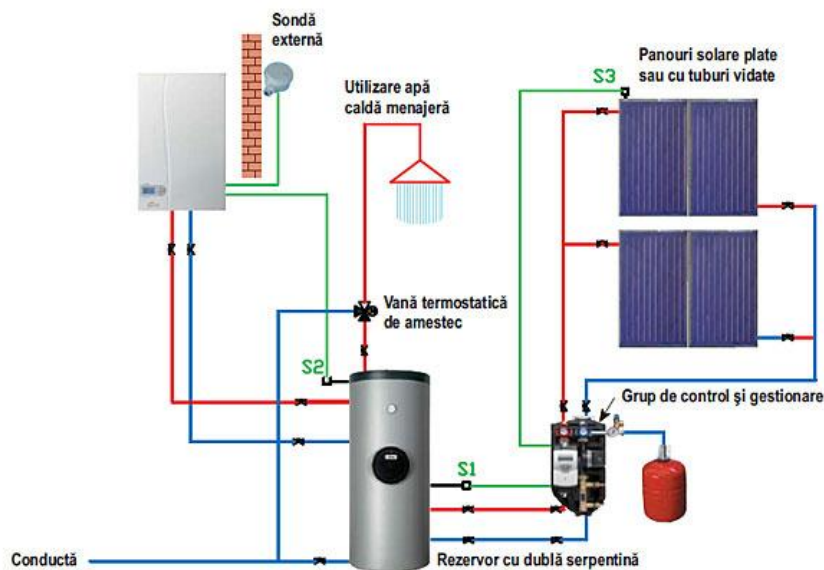
4. ENERGIE SOLARĂ – TERMICA (colector solar plan sau cu tuburi vidate)

Unghiul de panta: **35 grade** **Panouri pe acoperis**
 Orientarea: **Sud-Est**
 Nr de utilizatori: **314 persoane**
 Temp apei cald: **50°C**
 Obstructii: **Minore**



Instalațiile solare sunt conectate la un sistem de producere a apei calde menajere (cazan, centrală termică, rezistență electrică pe boiler, etc). Stratul selectiv de pe interiorul tuburilor vidate transformă energia solară în energie termică și transferă căldura țevilor heatpipe prin intermediul aripioarelor. Lichidul din țevile heatpipe se transformă în vapori care se ridică în condensator, căldura trece prin schimbătorul de căldură și vaporii se transformă din nou în lichid, întorcându-se la baza țevii heatpipe. Căldura ajunge la fluidul caloportor (antigel sau apă) prin țeava de cupru. Acest transfer de căldură către fluidul caloportor crează o circulație continuă în țeava heatpipe cât timp colectorul este încălzit de soare.

In imagine este prezentat un sistem standard de preparare si gestionare a apei calde menajere



Liceul cu program Sportiv Arad corp C1, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SERVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independentei nr. 3

Sistemul de panouri solare pentru energie termică poate fi folosit pentru producerea de apă caldă menajeră, pentru acoperirea necesarului zilnic de apă caldă dar și pentru încălzirea spațiului de locuit pe perioada sezonului rece, dacă clădirea este dotată cu o instalație de încălzire de joasă temperatură, de tipul încălzire în pardoseală sau prin plafon radiant.

Nu se propune o instalatie de panouri solare.

Liceul cu program Sportiv Arad corp C1, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SERVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independentei nr. 3

Nr. Proiect:

STUDIU SRE

5. BIOMASĂ

Biomasa reprezintă resursa regenerabilă cea mai abundentă de pe planetă. Aceasta include absolut toată materia organică produsă prin procesele metabolice ale organismelor vii. Biomasa este prima formă de energie utilizată de om, odată cu descoperirea focului. Energia înglobată în biomasă se eliberează prin metode variate, care însă, în cele din urmă, reprezintă procesul chimic de ardere (transformare chimică în prezența oxigenului molecular, proces prin excelență exergonic).

Forme de valorificare energetică a biomasei (biocarburanți):

- Arderea directă cu generare de energie termică.
- Arderea prin piroliză, cu generare de singaz ($\text{CO} + \text{H}_2$).
- Fermentarea, cu generare de biogaz (CH_4) sau bioetanol ($\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$)- în cazul fermentării produșilor zaharați; biogazul se poate arde direct, iar bioetanolul, în amestec cu benzina, poate fi utilizat în motoarele cu combustie internă.
- Transformarea chimică a biomasei de tip ulei vegetal prin tratare cu un alcool și generare de esteri, de exemplu metil esteri (biodiesel) și glicerol. În etapa următoare, biodieselul purificat se poate arde în motoarele diesel.
 - Degradarea enzimatică a biomasei cu obținere de etanol sau biodiesel.
 - Celuloza poate fi degradată enzimatic la monomerii săi, derivați glucidici, care pot fi ulterior fermentați la etanol.

Biomasa reprezintă componentul vegetal al naturii. Ca formă de păstrare a energiei soarelui în formă chimică, biomasa este unul din cele mai populare și universale resurse de pe Pământ.

Biomasa este utilizată în scopuri energetice din momentul descoperirii de către om a focului. Astăzi combustibilul din biomasă poate fi utilizat în diferite scopuri - de la încălzirea clădirilor până la producerea energiei electrice și combustibililor pentru automobile.

Din punct de vedere al potențialului energetic al biomasei, teritoriul României a fost împărțit în opt regiuni și anume:

1. Delta Dunării – rezervatie a biosferei
2. Dobrogea
3. Moldova
4. Munții Carpați (Estici, Sudici, Apuseni)
5. Platoul Transilvaniei
6. Campia de Vest
7. Subcarpații
8. Campia de Sud

Tehnologii și echipamente pentru biomasa

Tehnologiile de cel mai mare interes în prezent sunt:

- Arderea directă în cazane.
- Conversia termică avansată a biomasei într-un combustibil secundar, prin gazeificare termică sau piroliză, urmată de utilizarea combustibilului într-un motor sau într-o turbină.
- Conversia biologică în metan prin digestia bacteriană aerobă.
- Conversia chimică și biochimică a materiilor organice în hidrogen, metanol, etanol sau combustibil diesel.

Liceul cu program Sportiv Arad corp C1, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SERVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independentei nr. 3

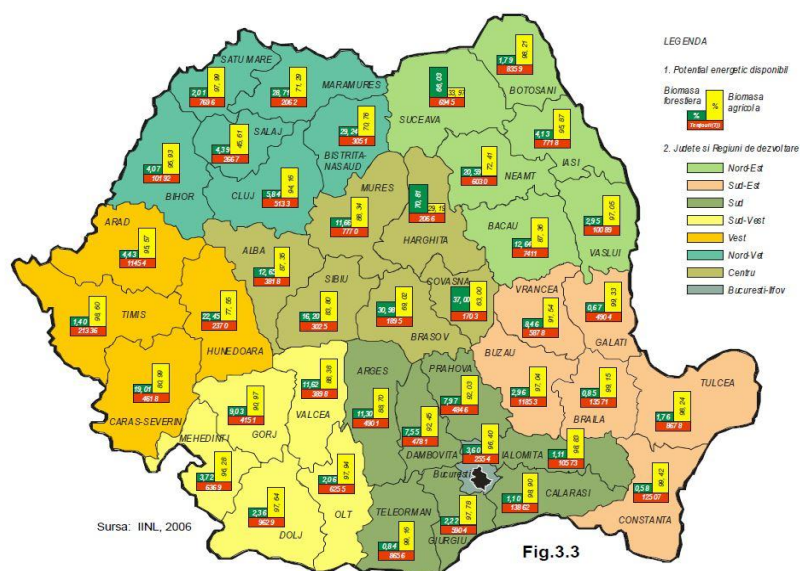
Nr. Proiect:

STUDIU SRE

Diferitele tehnologii care pot fi aplicate pentru a obține energie din biomasă sunt prezentate mai jos:

Proces	Produs	Aplicații	
Combustie	Gaze fierbinți	• cazan • motor pe abur	• încălzire spațiu, căldură de proces • apă fierbinte, electricitate / căldură
Gazeificare	Gaz combustibil	• cazan, motor pe gaz • turbină pe gaz • celule combustie	• căldură • electricitate / căldură
	Gaz de sinteză	• gaz natural sintetic • combustibil lichid • chimicale	• căldură • transport
Piroliză	Gaz combustibil	• motor	• electricitate / căldură
	Combustibil lichid	• cazan	• electricitate / căldură
	Combustibil solid	• motor	• transport

Potentialul Bioenergetic – Biomasa al Romaniei



Desi pentru Arad, se constata ca 96,4% din potentialul biomasei provine din domeniul agricol, si doar 3,6% din domeniul forestier, vom tine cont de amplasare, astfel vom considera prezenta mai abundenta a resurselor de biomasa forestiera. Se poate lua in calcul proiectarea si construirea unei centrale termice folosind ca sursa de energie biomasa forestiera prin combustie directa.

Nu se propune folosirea biomasei.

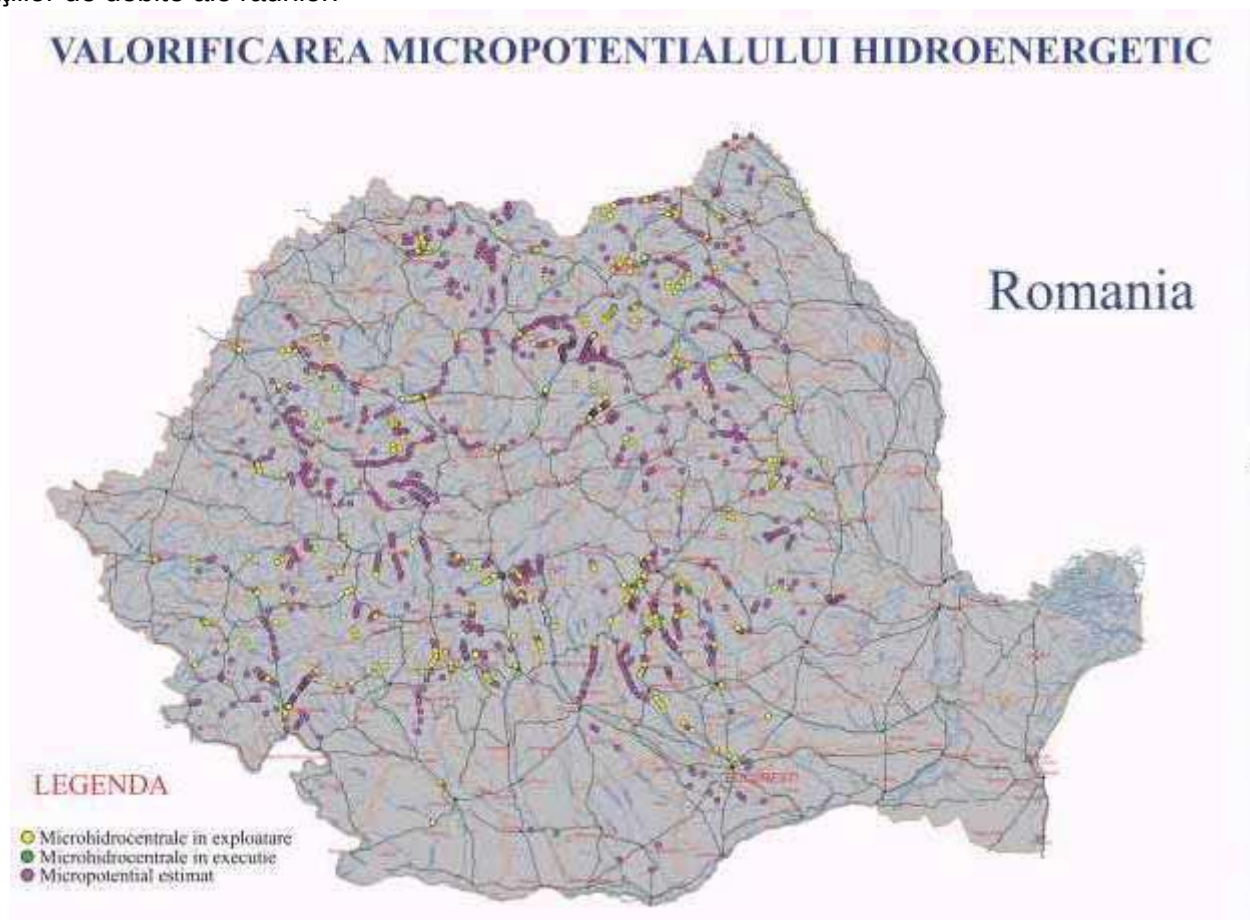
Liceul cu program Sportiv Arad corp C1, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SERVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independentei nr. 3

6. ENERGIE HIDROLOGICA

Resursele de apă datorate râurilor interioare sunt evaluate la aproximativ 42 miliarde m³/an, dar în regim neamenajat se poate conta numai pe aproximativ 19 milioane m³/an, din cauza fluctuațiilor de debite ale râurilor.



Resursele de apă din interiorul țării se caracterizează printr-o mare variabilitate, atât în spațiu, cât și în timp. Astfel, zone mari și importante, cum ar fi Câmpia Română, podișul Moldovei și Dobrogea, sunt sărace în apă. De asemenea apar variații mari în timp a debitelor, atât în cursul unui an, cât și de la an la an. În lunile de primăvară (martie-iunie) se scurge peste 50% din stocul anual, atingându-se debite maxime de sute de ori mai mari decât cele minime. Toate acestea impun concluzia necesității realizării compensării debitelor cu ajutorul acumulărilor artificiale.

Se poate observa ca in zona studiata nu este nici o apa curgatoare.

Costul ridicat al unei astfel de centrale este un impediment major.

Costurile unei astfel de lucrari sunt foarte mari si se justifica daca mai multe cladiri din zona doresc folosirea unei astfel de resurse, astfel costurile investitiei sa se imparta intre mai multi beneficiari.

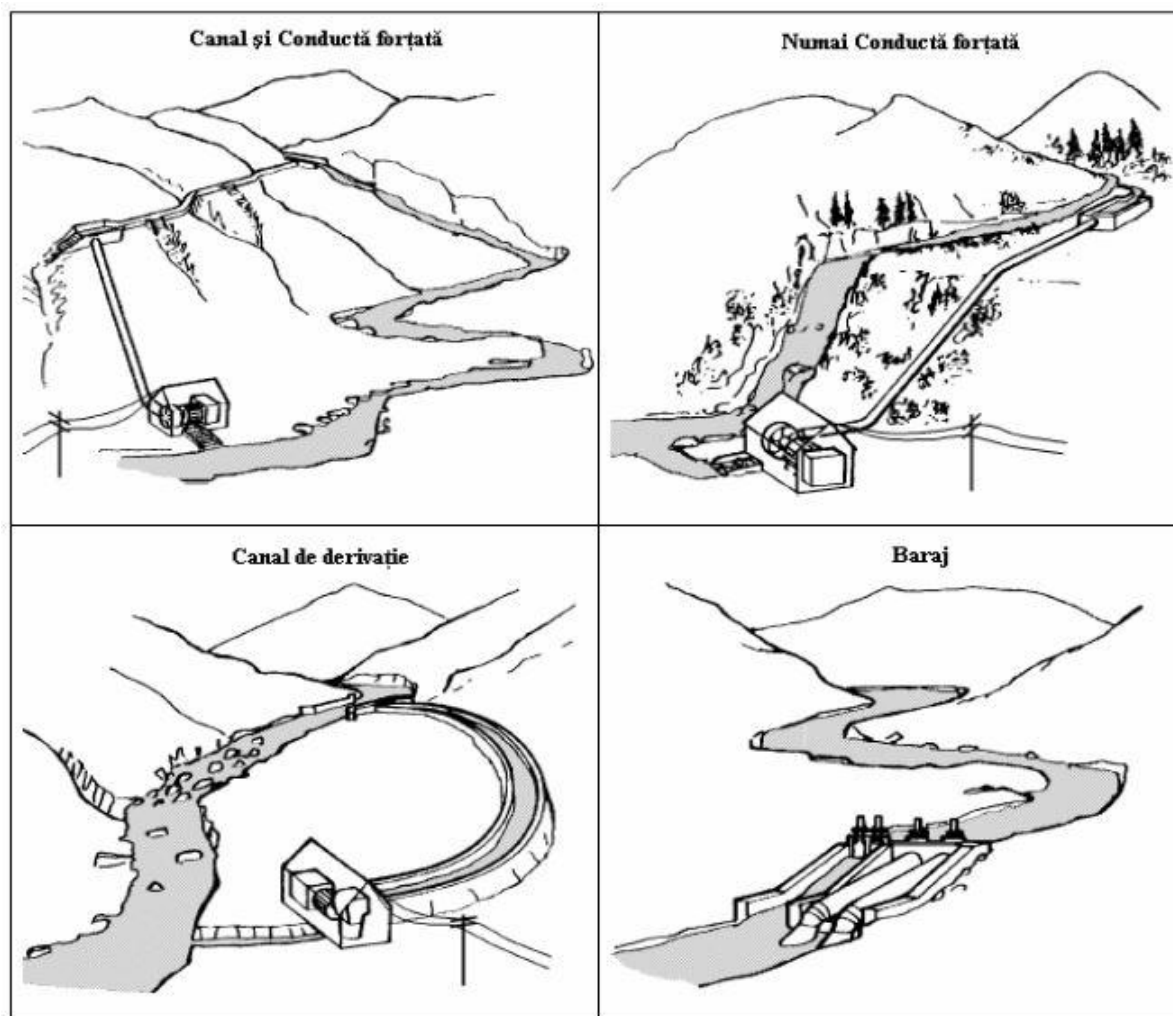
Liceul cu program Sportiv Arad corp C1, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SERVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independentei nr. 3

Nr. Proiect:

STUDIU SRE



Tipuri de amenajări microhidroenergetice

7. ENERGIE GEOTERMALA

Energia geotermică este o formă de energie regenerabilă obținută din căldura aflată în interiorul Pamântului. Apa fierbinte și aburii, captați în zonele cu activitate vulcanică și tectonică, sunt utilizați pentru încălzirea locuințelor și pentru producerea electricității.

Există trei tipuri de centrale geotermale care sunt folosite la această dată pe glob pentru transformarea puterii apei geotermale în electricitate: uscat, flash și binar, depinzând după starea fluidului: vapor sau lichid, sau după temperatura acestuia.

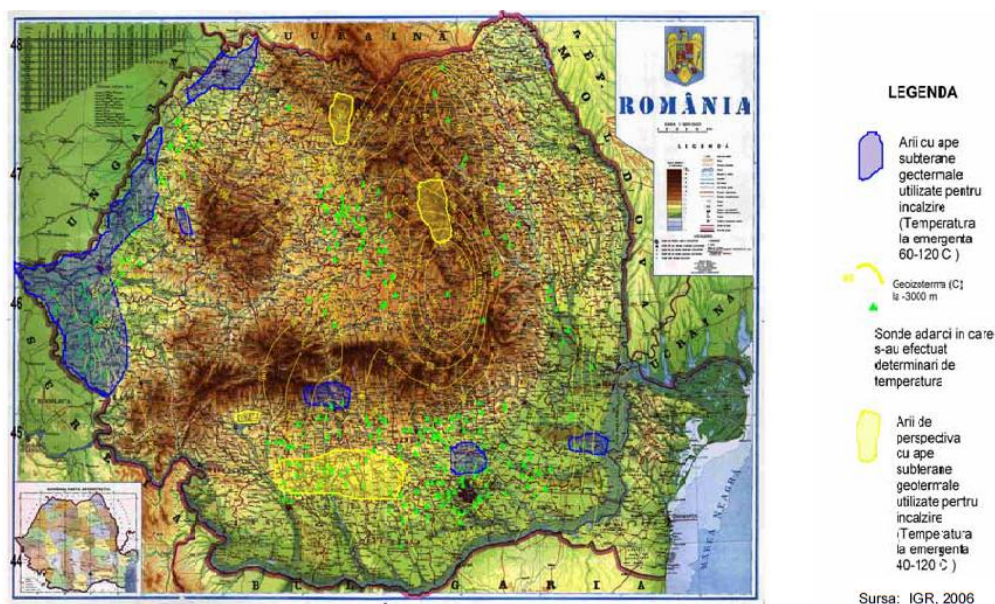
- centralele uscate au fost primele tipuri de centrale construite, ele utilizează abur din izvorul geotermal.
- centralele flash sunt cele mai răspândite centrale de azi. Ele folosesc apa la temperaturi de 182 °C (364 °F), injectând-o la presiuni înalte în echipamentul de la suprafață.
- centralele cu ciclu binar diferă față de primele două, prin faptul că apa sau aburul din izvorul geotermal nu vine în contact cu turbina, respectiv generatorul electric. Apa folosită atinge temperaturi de până la 200 °C (400 °F).

Mai jos este prezentata harta distribuției resurselor geotermale în România.

Liceul cu program Sportiv Arad corp C1, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SERVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independentei nr. 3



Principalii parametri ai sistemelor geotermale identificate in Romania (in exploatare) sunt prezentate mai jos.

Parametrul geotermic	U/M	Oradea	Bors	Campia de Vest	Valea Oitului	Nord Bucuresti
Tipul petrografic de system geotermal		Carbonatite fisurate	Carbonatite fisurate	Gresii	Conglomerate	Carbonatite
Suprafata	Kmp	75	12	2500	18	300
Adancimea	Km	2.2-3.2	2.4-2.8	0.8-2.1	2.1-2.4	1.9-2.6
Sonde sapate	(total)	14	6	88	3	11
Sonde active		12	5	37	2	5
Temperatura la talpa sondei	°C	80-110	120	60-90	90-95	60-80
Gradientul temperaturii	°C/km	35-43	45-50	38-50	45-48	28-34
Total saruri dizolvate	g/l	0.8-1.4	12.0-14.0	2.0-7.0	13.0	2.2
Economia anuala de combustibil conventional	toe	9700	3200	18500	2600	1900
Total putere disponibila pentru sondele existente	MWt	58	25	210	18	32
Rezerve exploatabile (pentru 20 ani)	MW/zi	570	110	4700	190	310

Din acest tabel si din harta prezentata pe pagina anterioara se poate observa ca nu exista surse de energie geotermala in zona. De asemenea, costul unei astfel de investitii poate ajunge la 80-100 mii de Euro, jumătate din acea sumă reprezentând forajul propriu-zis, iar restul sunt folosiți pentru studii geologice și echipamente pentru producerea energiei.

Liceul cu program Sportiv Arad corp C1, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SERVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independentei nr. 3

Deasemeni, solutia de incalzire adoptata la incalzirea cladirilor (incalzire cu panouri radiante cu temperaturi 80-60°C) nu se preteaza unei solutii de incalzire cu pompa de caldura utilizand caldura geotermala care utilizeaza un regim scazut al agentului termic (aproximativ 40°C)

Aceasta solutie nu se poate aplica din punct de vedere tehnic si economic.

8. POMPE DE CALDURA AER-APA

Pompa de caldura este un dispozitiv cu ajutorul căruia se poate transporta căldură de la o locație ("sursă") la o altă locație ("radiator" sau "schimbător de căldură") folosind lucru mecanic, de obicei în sens invers direcției naturale de mișcare a căldurii. Majoritatea pompelor de căldură sunt folosite pentru a muta căldura de la o sursă cu temperatură mai mică la un radiator cu temperatură mai mare. Cele mai comune exemple de astfel de pompe se regăsesc în frigidere, congelatoare, aparate de aer condiționat și invertoare de căldură.

Funcționarea pompelor de căldură se bazează pe proprietățile unui fluid la schimbarea stării de agregare, mai precis la lichefiere și evaporare.

Pompele de caldura aer-apa reprezinta unul dintre cele mai eficiente (din punct de vedere tehnico-economic) sisteme de incalzire si producere a apei calde care utilizeaza in acest scop caldura stocata in aerul exterior. Aceasta energie care se gaseste gratuit in mediul inconjurator si acopera aproape 75% din necesarul de caldura livrat de pompa, numai 25 % din acest necesar fiind acoperit din surse externe (electricitate) si numai pentru perioade de aprox. 2% din timpul total de utilizare. Caldura necesara este extrasa din aer prin niste schimbatoare de caldura dupa care aceasta caldura parcurge un ciclu special in interiorul pompei pentru a fi adusa la parametrii necesari instalatiei pentru incalzire.

O cladire incalzita cu pompa de caldura consuma mai putina energie primara, fiind considerata sursa de caldura folosind energie regenerabila, fiind acceptata la nivel european.

Pompele de caldura, surse termice regenerabile, vor avea o contributie decisiva la realizarea acestor obiective deoarece:

- au o eficienta energetica mare, generand energie cu pana la de 4 ori fata de cat consuma
- nu emit CO₂ la locul de instalare
- utilizeaza energie regenerabila din aer

In plus, cu acelasi sistem, utilizand ventilo-convectoare, se poate si raci spatiul, fara o investitie suplimentara si automat cu costuri reduse.

Se propune folosirea pompelor de caldura aer-apa.

9 ANALIZA ECONOMICA A VARIANTELOR FEZABILE TEHNIC

In analiza economica se compara cladirea fara instalatii din surse regenerabile cu aceeasi cladire la care se aplica surse regenerabile.

Tabel consumuri comparative:

Cladirea	Tip consum	Incalzire	ACM	Iluminat	Ventilare	Racire	Total
Reala	Consum energie finala (KWh/an)	330,651.97	30,438.79	11,349.38	23,925.72	7,277.98	403,643.84
	Consum unitar energie finala (KWh/mp.an)	215.59	19.85	7.40	15.60	4.75	263.18
	Consum energie primara totala (KWh/an)	386,862.80	35,613.38	28,373.45	59,814.30	18,194.95	528,858.88
	Consum unitar energie primara totala (KWh/mp.an)	252.24	23.22	18.50	39.00	11.86	344.83
	Emisii CO2 (kg/an)	78,146.29	7,193.90	3,035.96	6,400.13	1,946.86	96,723.14
	Emisii unitare CO2 (kg/mp.an)	50.95	4.69	1.98	4.17	1.27	63.07
P1-1 - toate solutiile, cu l1	Consum energie finala (KWh/an)	75,118.26	17,771.84	11,349.38	16,032.80	15,573.72	135,846.00
	Consum unitar energie finala (KWh/mp.an)	48.98	11.59	7.40	10.45	10.15	88.57
	Consum energie primara totala (KWh/an)	59,202.98	10,428.50	13,480.49	18,870.12	17,908.92	119,891.02
	Consum unitar energie primara totala (KWh/mp.an)	38.60	6.80	8.79	12.30	11.68	78.17
	Emisii CO2 (kg/an)	8,056.12	1,267.87	380.05	505.99	416.44	10,626.47
	Emisii unitare CO2 (kg/mp.an)	5.25	0.83	0.25	0.33	0.27	6.93

Cladirea	Tip consum	Incalzire	ACM	Iluminat	Ventilare	Racire	Total
Reala	Consum energie primara fosila (KWh/an)	386,862.80	35,613.38	22,698.76	47,851.44	14,555.96	507,582.34
	Consum unitar energie primara fosila (KWh/mp.an)	252.24	23.22	14.80	31.20	9.49	330.95
	Consum energie primara regenerabila (KWh/an)	0.00	0.00	5,674.69	11,962.86	3,638.99	21,276.54
	Consum unitar energie primara regenerabila (KWh/mp.an)	0.00	0.00	3.70	7.80	2.37	13.87
	Consum energie primara totala (KWh/an)	386,862.80	35,613.38	28,373.45	59,814.30	18,194.95	528,858.88
	Consum unitar energie primara totala (KWh/mp.an)	252.24	23.22	18.50	39.00	11.86	344.83
P1-1 - toate solutiile, cu l1	Consum energie primara fosila (KWh/an)	46,778.35	6,296.35	2,841.48	3,783.10	3,113.60	62,812.87
	Consum unitar energie primara fosila (KWh/mp.an)	30.50	4.11	1.85	2.47	2.03	40.96
	Consum energie primara regenerabila (KWh/an)	12,424.64	4,132.15	10,639.01	15,087.03	14,795.32	57,078.15
	Consum unitar energie primara regenerabila (KWh/mp.an)	8.10	2.69	6.94	9.84	9.65	37.22
	Consum energie primara totala (KWh/an)	59,202.98	10,428.50	13,480.49	18,870.12	17,908.92	119,891.02
	Consum unitar energie primara totala (KWh/mp.an)	38.60	6.80	8.79	12.30	11.68	78.17

Masura	Cost specific	Cost lucrari lei	Cost lucrari euro	Economie de energie finala totala	Reducere procentuala energie finala totala	Economie de CO2	Reducere procentuala CO2	Clasa energetica	Clasa de mediu
	lei/mp	lei	euro	KWh/an	%	kg/an	%		
reala	-	-	-	0	0	0	0	D	E
P1-1	-	2,182,941	440,998	267,797.83	66.35%	86,096.66	89.01%	B	A+

Cladirea	Descriere	Consum termic	Consum electric	Investitia	Durata viata	Cost unitar energie termica	Cost unitar energie electrica
		KWh/an	KWh/an	Lei	ani	Lei/KWh	Lei/KWh
Reala		361,090.76	42,553.08	-	-	-	-
P1-1	P1-1 - toate solutiile, cu l1	27,867.03	64,630.26	2,182,941	15	0.50	1.30

Solutia	Durata de viata [DV]	C0	DE termic	DE electric	c termic	c electric	DCE	DVNA	e	Nr
		lei	KWh/an	KWh/an	lei/KWh	lei/KWh	lei/an	lei	lei/KWh	ani
P1-1	15	2,182,941	333,224	-22,077.18	0.50	1.30	137,912	-2,475,921	0.4677198	11.65

Liceul cu program Sportiv Arad corp C1, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SERVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independentei nr. 3

Nr. Proiect:

STUDIU SRE

10 CONCLUZII

- Se propune ca sursa alternativa o instalatie cu pompa de caldura aer-aer pentru incalzirea spatiilor.
- Se propune ca sursa alternativa o instalatie cu pompa de caldura aer-apa pentru preparare apa calda menajera.
- Se propune ventilatie cu recuperator de caldura cu o eficienta de minim 85%.
- Se propune o instalatie de panouri fotovoltaice. Aceasta va asigura partial consumul pentru iluminat, aport la incalzire, aport la preparare apa calda menajera, racirea spatiilor, ventilarea spatiilor. Aportul s-a calculat cu 281 mp de panouri fotovoltaice. Acestea vor avea o putere de aproximativ 56.2kW.
- Se propune schimbarea circuitelor electrice cu unele noi si adaptarea instalatiei la consumatorii noi propusi.
- Se propune schimbarea distributiei instalatiei de incalzire si izolarea termica copespunzatoare a acestora.
- Se propune schimbarea distributiei instalatiei de apa calda menajera si izolarea termica copespunzatoare a acestora.
- Se propune schimbarea robinetilor, a vanelor de sectorizare si golire si a tuturor armaturilor.
- Se propune montarea de robineti termostatați la toate corpurile de incalzire.

In continuare va prezentam un breviar de calcul cu consumurile estimate:

Tip energie	Consum [kWh/an]	Factor de conversie neregenerabil	Factor de conversie regenerabil	Energie primara neregenerabila [kWh/an]	Energie primara regenerabila [kWh/an]	Energie primara totala [kWh/an]	Consum specific energie primara totala [kWh/mp.an]	Clasa energetica	Factor emisie CO2	Emisie CO2 [kg/an]
Incalzirea principala - CT gaz	22,535	1.17	0	26,367	0	59,203	38.60	B	0.202	5,326
Incalzirea secundara - PC aer-aer	10,206	2	0.5	20,412	5,103				0.107	2,730
Incalzire cu PC, aport din PV	7,322	0	1	0	7,322				0.000	0
Incalzire secundara cu panouri solare termice	0	0	1	0	0				0.000	0
Apa calda principala - CT gaz	5,332	1.17	0	6,238	0	10,429	6.80	A+	0.202	1,260
Apa calda secundara - PC aer-apa	29	2	0.5	58	15				0.107	8
Apa calda cu PC, aport din PV	4,118	0	1	0	4,118				0.000	0
Apa calda cu panouri solare	0	0	1	0	0				0.000	0
Iluminat clasic	1,421	2	0.5	2,841	710	13,480	8.79	A	0.107	380
Iluminat, aport din PV	9,929	0	1	0	9,929				0.000	0
Ventilare	1,892	2	0.5	3,783	946	18,870	12.30	C	0.107	506
Ventilare, aport din PV	14,141	0	1	0	14,141				0.000	0
Racire	1,557	2	0.5	3,114	778	17,909	11.68	B	0.107	416
Racire, aport din PV	14,017	0	1	0	14,017				0.000	0

Liceul cu program Sportiv Arad corp C1, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SERVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independentei nr. 3

Nr. Proiect:

STUDIU SRE

Indicator de proiect (suplimentar) afertent cladirii (de rezultat)	Valoare la finalul implementarii proiectului
Consumul anual de energie finala in cladiria publica (tep)	11.68
Consumul anual specific de energie primara din surse neregenerabile (fosile) (kWh/m2/an) total, din care:	40.96
- pentru incalzire	30.50
- pentru apa calda	4.11
- pentru iluminat	1.85
- pentru ventilare	2.47
- pentru racire	2.03
Consumul anual specific de energie primara din surse regenerabile (kWh/m2/an) total, din care:	37.22
- pentru incalzire	8.10
- pentru apa calda	2.69
- pentru iluminat	6.94
- pentru ventilare	9.84
- pentru racire	9.65

In urma calculelor, a rezultat un consum anual de energie primara totala unitara de 78.17 kWh/mp.an si o emisie de CO2 de 6.93 kg/mp.an.

Prin solutiile propuse se asigura 47.61% energie din surse regenerabile.

Fiind o cladire existenta, de tipul Liceu, cladiria trebuie sa se incadreze cu consumurile in limitele unei cladiri existente renovate major conform tabel 2.10b, aceste limite sunt 78.2 kWh/an.mp energie primara totala, 12 kg/an.mp pentru CO2 si este necesar ca 10% din energia primara totala sa fie asigurata din surse regenerabile.

Cladirea se va incadra cu consumurile in limitele unei cladiri existente renovate major conform tabel 2.10b, cele 3 criterii : **DA**.

Cladirea va fi cladire NZEB+ in limitele unei cladiri noi (conform tabel 2.10a, cele 3 criterii, din MC001-2022 cu limitele scazute cu 20%) :**NU**.

Liceul cu program Sportiv Arad corp C1, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SERVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independentei nr. 3

Nr. Proiect:

STUDIU SRE

Respectarea celor 3 criterii:

Criteriul 1 – energia primara, limita este 78.2 kWh/mp.an, consum cladire analizata 78.17 kWh/mp.an, indeplinire criteriu : **DA.**

Criteriul 2 – CO2, limita este 12 kg/mp.an, consum cladire analizata 6.93 kg/mp.an, indeplinire criteriu : **DA.**

Criteriul 3 – procent RES, limita este 10%, consum cladire analizata 47.61%, indeplinire criteriu : **DA.**

Intocmit :

Auditor Energetic Gr. I. Cl. si inginer instalatii

Catalin Stefan



Liceul cu program Sportiv Arad corp C1, Adresa: Str. Independentei nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Beneficiar :MUNICIPIUL ARAD prin SERVICIUL INVESTITII

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independentei nr. 3

Nr. Proiect:

STUDIU SRE

Proiectant de specialitate: **BE HOME CONCEPT S.R.L.**Beneficiar: **MUNICIPIUL ARAD**Proiectant
**BE HOME
CONCEPT S.R.L.****DEVIZ GENERAL**

privind cheltuielile necesare realizării obiectivului de investiție

**REABILITARE TERMICĂ ȘI MODERNIZARE CLĂDIRI UNITĂȚI DE ÎNVĂȚĂMÂNT SECUNDAR
SUPERIOR – LICEUL CU PROGRAM SPORTIV ARAD
din strada Independenței, nr. 3, mun. Arad, jud. Arad**

		lei/euro la cursul din data de:	4.9765 Ianuarie 2025	cota TVA 0.21
Nr. crt.	Denumirea capitolelor și a subcapitolelor de lucrări	Valoare (fără TVA) Lei	TVA Lei	Valoare (inclusiv TVA) Lei
1	2	3	5	6
CAPITOLUL 1 - Cheltuieli pentru obținerea și amenajarea terenului				
1.1	Obținerea terenului	0.00	0.00	0.00
1.2	Amenajarea terenului	292,035.74	61,327.51	353,363.25
1.3	Amenajări pentru protecția mediului și aducerea terenului la starea inițială	40,658.82	8,538.35	49,197.17
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protecția utilitatilor	0.00	0.00	0.00
TOTAL CAPITOL 1		332,694.56	69,865.86	402,560.42
CAPITOLUL 2 - Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului				
2.1	Chelt. pt asig. utilităților necesare obiectivului de investiții	60,000.00	12,600.00	72,600.00
TOTAL CAPITOL 2		60,000.00	12,600.00	72,600.00
CAPITOLUL 3 - Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică				
3.1	Studii de teren, studiului istoric și alte studii necesare (TVA 19%)	11,000.00	2,090.00	13,090.00
	3.1.1. Studii de teren (Studiu geotehnic)	6,000.00	1,140.00	7,140.00
	3.1.1.1. Studiu geotehnic	0.00	0.00	0.00
	3.1.1.2. Studiu Topografic	0.00	0.00	0.00
	3.1.2. Raportul privind impactul asupra mediului	0.00	0.00	0.00
	3.1.3. Alte studii specifice	5,000.00	950.00	5,950.00
3.2	Documentații suport și cheltuieli pentru obținerea de avize, acorduri și autorizații (TVA 19%)	5,000.00	950.00	5,950.00
3.3	Experiza tehnică (TVA 19%)	7,000.00	1,330.00	8,330.00
3.4	Certificarea performanței energetice și auditul energetic al clădirilor	20,000.00	4,040.00	24,040.00
	3.4.1. Auditul energetic (TVA 19%)	8,000.00	1,520.00	9,520.00
	3.4.2. Certificarea performanței energetice (TVA 21%)	12,000.00	2,520.00	14,520.00
3.5	Proiectare (TVA 19%)	186,400.00	35,416.00	221,816.00
	3.5.1. Temă de proiectare	0.00	0.00	0.00
	3.5.2. Studiu de fezabilitate	0.00	0.00	0.00
	3.5.3. Studiu de fezabilitate/documentație de avizare a lucrărilor de intervenții și deviz general	15,000.00	2,850.00	17,850.00

	3.5.4. Documentațiile tehnice necesare în vederea obținerii avizelor/acordurilor/autorizațiilor	31,920.00	6,064.80	37,984.80
	3.5.5. Verificarea tehnică de calitate a proiectului tehnic și a detaliilor de execuție	11,800.00	2,242.00	14,042.00
	3.5.6. Proiect tehnic și detalii de execuție	127,680.00	24,259.20	151,939.20
3.6	Organizarea procedurilor de achiziție	0.00	0.00	0.00
3.7	Consultanță (TVA 21%)	20,000.00	4,200.00	24,200.00
	3.7.1. Managementul de proiect pentru obiectivul de investiții	20,000.00	4,200.00	24,200.00
	3.7.2. Auditul financiar	0.00	0.00	0.00
3.8	Asistență tehnică (TVA 21%)	136,000.00	28,560.00	164,560.00
	3.8.1. Asistență tehnică din partea proiectantului	15,000.00	3,150.00	18,150.00
	3.8.1.1. pe perioada de execuție a lucrărilor	7,500.00	1,575.00	9,075.00
	3.8.1.2. pentru participarea proiectantului la fazele incluse în programul de control al lucrărilor de execuție, avizat de către Inspectoratul de Stat în Construcții	7,500.00	1,575.00	9,075.00
	3.8.2. Dirigenție de șantier	115,000.00	24,150.00	139,150.00
	3.8.3. Coordonator în materie de securitate și sănătate - conform Hotărârii Guvernului nr. 300/2006, cu modificările și completările ulterioare	6,000.00	1,260.00	7,260.00
TOTAL CAPITOL 3		385,400.00	76,586.00	461,986.00
CAPITOLUL 4 - Cheltuieli pentru investiția de bază				
4.1	Construcții și instalații	15,354,862.30	3,224,521.08	18,579,383.38
4.1.1	CORP C1	8,574,811.78	1,800,710.47	10,375,522.25
4.1.2	CORP C2	6,780,050.52	1,423,810.61	8,203,861.13
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice și funcționale	117,472.75	24,669.28	142,142.03
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj	1,131,928.00	237,704.88	1,369,632.88
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesită montaj și echipamente de transport	0.00	0.00	0.00
4.5	Dotări	0.00	0.00	0.00
4.6	Active necorporale	0.00	0.00	0.00
TOTAL CAPITOL 4		16,604,263.05	3,486,895.24	20,091,158.29
CAPITOLUL 5 - Alte cheltuieli				
5.1	Organizare de șantier	155,939.47	32,747.29	188,686.76
	5.1.1. Lucrari de constr. și instalații afer. organizării de șantier	108,939.47	22,877.29	131,816.76
	5.1.2. Cheltuieli conexe organizării de șantier	47,000.00	9,870.00	56,870.01
5.2	Comisioane, cote, taxe, costul creditului	188,015.28	2,182.96	190,198.25
	5.2.1. Comisiunile și dobânzile aferente creditului băncii finanțatoare	0.00	0.00	0.00
	5.2.2. Cota aferentă ISC pentru controlul calității lucrărilor de construcții - 0,5% din C+M	80,736.47	0.00	80,736.47
	5.2.3. Cota aferentă ISC pentru controlul statului în amenajarea teritoriului, urbanism și pentru autorizarea lucrărilor de construcții - 0,1 % din C+M	16,147.29	0.00	16,147.29
	5.2.4. Cota aferentă Casei Sociale a Constructorilor - CSC - 0,5% din C+M	80,736.47	0.00	80,736.47
	5.2.5. Taxe pentru acorduri, avize conforme și autorizația de construire/desființare	10,395.05	2,182.96	12,578.02

5.3	Cheltuieli diverse și neprevăzute - 5% din (cap. 1.2+1.3+1.4+2+3.5+3.8+4)	874,634.13	183,673.17	1,058,307.29
5.4	Cheltuieli pentru informare și publicitate	30,000.00	6,300.00	36,300.00
TOTAL CAPITOL 5		1,248,588.88	224,903.41	1,473,492.29
CAPITOLUL 6 - Cheltuieli pentru probe tehnologice și teste și predare la beneficiar				
6.1	Pregătirea personalului de exploatare	0.00	0.00	0.00
6.2	Probe tehnologice și teste	0.00	0.00	0.00
TOTAL CAPITOL 6		0.00	0.00	0.00
CAPITOLUL 7 Cheltuieli aferente marjei de buget și pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de preț				
7.1	Cheltuieli aferente marjei de buget 5% din (1.2 + 1.3 + 1.4 + 2 + 3.1 + 3.2 + 3.3 + 3.5 + 3.7 + 3.8 + 4 + 5.1.1)	807,364.70	169,546.59	976,911.29
7.2	Cheltuieli pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de preț	807,364.70	169,546.59	976,911.28
TOTAL CAPITOL 7		1,614,729.40	339,093.17	1,953,822.57
TOTAL GENERAL		20,245,675.89	4,209,943.68	24,455,619.57
<i>Din care C + M (Cap. 1.2+Cap. 1.3+Cap. 1.4+Cap. 2+Cap. 4.1+Cap. 4.2+Cap. 5.1.1)</i>		<i>15,973,969.08</i>	<i>3,354,533.51</i>	<i>19,328,502.59</i>

Data: 07.2025

Beneficiar: MUNICIPIUL ARAD

faza: DTAC + PT

Proiectant:

BE HOME CONCEPT S.R.L.



Proiectant de specialitate: **BE HOME CONCEPT S.R.L.**

Beneficiar: **MUNICIPIUL ARAD**

Proiectant
**BE HOME
CONCEPT S.R.L.**

DEVIZUL pe OBIECT - capitolul 1

privind cheltuielile necesare realizării obiectivului de investiție

REABILITARE TERMICĂ ȘI MODERNIZARE CLĂDIRI UNITĂȚI DE ÎNVĂȚĂMÂNT SECUNDAR SUPERIOR – LICEUL CU PROGRAM SPORTIV ARAD din strada Independenței, nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

		lei/euro la cursul din data de:	4.9765 Ianuarie 2025	cota TVA 0.21
Nr. crt.	Denumirea capitolului și a subcapitolelor de lucrări	Valoare (fără TVA)	TVA	Valoare (inclusiv TVA)
		Lei	Lei	Lei
1	2	3	5	6
CAPITOLUL 1 - Cheltuieli pentru obținerea și amenajarea terenului				
1.1	Obținerea terenului	0.00	0.00	0.00
1.2	Amenajarea terenului	292,035.74	61,327.51	353,363.25
1.2.1	CORP C1	155,685.01	29,580.15	185,265.16
1.2.2	CORP C2	136,350.73	25,906.64	162,257.37
1.3	Amenajări pentru protecția mediului și aducerea terenului la starea inițială	40,658.82	8,538.35	49,197.17
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protecția utilitatilor	0.00	0.00	0.00
TOTAL CAPITOL 1		332,694.56	69,865.86	402,560.42

Data: 07.2025

Beneficiar: **MUNICIPIUL ARAD**

faza: DTAC + PT

Proiectant:

BE HOME CONCEPT S.R.L.



Proiectant de specialitate: **BE HOME CONCEPT S.R.L.**
Beneficiar: **MUNICIPIUL ARAD**

Proiectant
**BE HOME
CONCEPT S.R.L.**

DEVIZUL pe OBIECT - capitolul 2

privind cheltuielile necesare realizării obiectivului de investiție

**REABILITARE TERMICĂ ȘI MODERNIZARE CLĂDIRI UNITĂȚI DE ÎNVĂȚĂMÂNT SECUNDAR
SUPERIOR – LICEUL CU PROGRAM SPORTIV ARAD
din strada Independenței, nr. 3, mun. Arad, jud. Arad**

		lei/euro la cursul din data de:	4.9765 Ianuarie 2025	cota TVA 0.21
Nr. crt.	Denumirea capitolelor și a subcapitolelor de lucrări	Valoare (fără TVA)	TVA	Valoare (inclusiv TVA)
		Lei	Lei	Lei
1	2	3	5	6
CAPITOLUL 2 - Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului				
2.1	Chelt. pt asig. utilităților necesare obiectivului de investitii	60,000.00	12,600.00	72,600.00
TOTAL CAPITOL 2		60,000.00	12,600.00	72,600.00

Data: 07.2025
Beneficiar: **MUNICIPIUL ARAD**
faza: DTAC + PT

Proiectant:
BE HOME CONCEPT S.R.L.



Proiectant de specialitate: **BE HOME CONCEPT S.R.L.**

Beneficiar: **MUNICIPIUL ARAD**

Proiectant
**Proiectant: BE HOME CONCEPT
S.R.L.**

DEVIZUL pe OBIECT - capitolul 4

privind cheltuielile necesare realizării obiectivului de investiție

REABILITARE TERMICĂ ȘI MODERNIZARE CLĂDIRI UNITĂȚI DE ÎNVĂȚĂMÂNT SECUNDAR SUPERIOR – LICEUL CU PROGRAM SPORTIV ARAD din strada Independenței, nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

		lei/euro la cursul din data de:	4.9765 Ianuarie 2025	cota TVA 0.21
Nr. crt.	Denumirea capitelor și a subcapitelor de lucrări	Valoare (fără TVA) Lei	TVA Lei	Valoare (inclusiv TVA) Lei
1	2	3	5	6
CAPITOLUL 4 - Cheltuieli pentru investiția de bază				
4.1	Construcții și instalații	15,354,862.30	3,224,521.08	18,579,383.38
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice și funcționale	117,472.75	24,669.28	142,142.03
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj	1,131,928.00	237,704.88	1,369,632.88
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesită montaj și echipamente de transport	0.00	0.00	0.00
4.5	Dotări	0.00	0.00	0.00
4.6	Active necorporale	0.00	0.00	0.00
TOTAL deviz pe obiect - CAPITOL 4		16,604,263.05	3,486,895.24	20,091,158.29

Data: 07.2025

Beneficiar: **MUNICIPIUL ARAD**

faza: DTAC + PT

Proiectant:

BE HOME CONCEPT S.R.L.



Proiectant de specialitate: **BE HOME CONCEPT S.R.L.**Beneficiar: **MUNICIPIUL ARAD**Proiectant
**Proiectant: BE HOME CONCEPT
S.R.L.****DEVIZUL pe OBIECT - capitolul 4**

privind cheltuielile necesare realizării obiectivului de investiție

**REABILITARE TERMICĂ ȘI MODERNIZARE CLĂDIRI UNITĂȚI DE ÎNVĂȚĂMÂNT SECUNDAR
SUPERIOR – LICEUL CU PROGRAM SPORTIV ARAD
din strada Independenței, nr. 3, mun. Arad, jud. Arad**

Nr. crt.	Denumirea capitolului și a subcapitolelor de lucrări	lei/euro la cursul din data de:	4.9765 Ianuarie 2025	cota TVA 0.21
		Valoare (fără TVA) Lei	TVA Lei	Valoare (inclusiv TVA) Lei
1	2	3	5	6
CAPITOLUL 4 - Cheltuieli pentru investiția de bază				
4.1	Construcții și instalații	15,354,862.30	3,261,589.55	18,792,968.37
4.1.1	CORP C1 - ELIGIBIL	3,609,497.80	685,804.58	4,295,302.38
4.1.2	CORP C1- LUCRARI CONEXE	589,762.96	112,054.96	701,817.92
4.1.3	CORP C1- NEELIGIBIL	4,375,551.02	831,354.69	5,206,905.71
4.1.4	CORP C2 - ELIGIBIL	2,161,350.22	410,656.54	2,572,006.76
4.1.5	CORP C2- LUCRARI CONEXE	477,890.22	90,799.14	568,689.36
4.1.6	CORP C2- NEELIGIBIL	4,140,810.08	786,753.92	4,927,564.00
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice și funcționale	117,472.75	23,999.04	138,280.18
4.2.1	CORP C1 - NEELIGIBIL	64,011.23	12,162.13	76,173.36
4.2.3	CORP C2 - ELIGIBIL	46,560.16	8,846.43	55,406.59
4.2.3	CORP C2 - NEELIGIBIL	6,901.36	1,311.26	8,212.62
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj	1,131,928.00	237,704.88	1,369,632.88
4.3.1	CORP C1 - ELIGIBIL	457,190.00	86,866.10	544,056.10
4.3.2	CORP C1- surse regenerabile de producere de energie	112,774.00	21,427.06	134,201.06
4.3.3	CORP C1- NEELIGIBIL (CENTRALA TERMICA)	35,700.00	6,783.00	42,483.00
4.3.4	CORP C2 - ELIGIBIL	410,648.00	78,023.12	488,671.12
4.3.5	CORP C2- surse regenerabile de producere de energie	91,816.00	17,445.04	109,261.04
4.3.6	CORP C2- NEELIGIBIL (CENTRALA TERMICA)	23,800.00	4,522.00	28,322.00
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesită montaj și echipamente de transport	0.00	0.00	0.00
4.5	Dotări	0.00	0.00	0.00
4.6	Active necorporale	0.00	0.00	0.00
TOTAL deviz pe obiect - CAPITOL 4		16,604,263.05	3,523,293.47	20,300,881.43

Data: 07.2025

Beneficiar: MUNICIPIUL ARAD

faza: DTAC + PT

Proiectant:

BE HOME CONCEPT S.R.L.



Proiectant de specialitate: **BE HOME CONCEPT S.R.L.**Beneficiar: **MUNICIPIUL ARAD**Proiectant
**BE HOME
CONCEPT S.R.L.****DEVIZ GENERAL**
CORP C1

privind cheltuielile necesare realizării obiectivului de investiție

**REABILITARE TERMICĂ ȘI MODERNIZARE CLĂDIRI UNITĂȚI DE ÎNVĂȚĂMÂNT SECUNDAR
SUPERIOR – LICEUL CU PROGRAM SPORTIV ARAD**
din strada Independenței, nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Nr. crt.	Denumirea capitolelor și a subcapitolelor de lucrări	lei/euro la cursul din data de:	4.9765 Ianuarie 2025	cota TVA 0.21
		Valoare (fără TVA) Lei	TVA Lei	Valoare (inclusiv TVA) Lei
1	2	3	5	6
CAPITOLUL 1 - Cheltuieli pentru obținerea și amenajarea terenului				
1.1	Obținerea terenului	0.00	0.00	0.00
1.2	Amenajarea terenului	155,685.01	32,693.85	188,378.86
1.3	Amenajări pentru protecția mediului și aducerea terenului la starea inițială	20,329.41	4,269.18	24,598.59
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protecția utilitatilor	0.00	0.00	0.00
TOTAL CAPITOL 1		176,014.42	36,963.03	212,977.45
CAPITOLUL 2 - Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului				
2.1	Chelt. pt asig. utilităților necesare obiectivului de investiții	40,000.00	8,400.00	48,400.00
TOTAL CAPITOL 2		40,000.00	8,400.00	48,400.00
CAPITOLUL 3 - Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică				
3.1	Studii de teren, studiului istoric și alte studii necesare (TVA 19%)	5,500.00	1,045.00	6,545.00
	3.1.1. Studii de teren (Studiu geotehnic)	3,000.00	570.00	3,570.00
	3.1.1.1. Studiu geotehnic	0.00	0.00	0.00
	3.1.1.2. Studiu Topografic	0.00	0.00	0.00
	3.1.2. Raportul privind impactul asupra mediului	0.00	0.00	0.00
	3.1.3. Alte studii specifice	2,500.00	475.00	2,975.00
3.2	Documentații suport și cheltuieli pentru obținerea de avize, acorduri și autorizații (TVA 19%)	2,500.00	475.00	2,975.00
3.3	Experiza tehnică (TVA 19%)	3,500.00	665.00	4,165.00
3.4	Certificarea performanței energetice și auditul energetic al clădirilor	10,000.00	2,020.00	12,020.00
	3.4.1. Auditul energetic (TVA 19%)	4,000.00	760.00	4,760.00
	3.4.2. Certificarea performanței energetice (TVA 21%)	6,000.00	1,260.00	7,260.00
3.5	Proiectare (TVA 19%)	93,200.00	17,708.00	110,908.00
	3.5.1. Temă de proiectare	0.00	0.00	0.00
	3.5.2. Studiu de fezabilitate	0.00	0.00	0.00
	3.5.3. Studiu de fezabilitate/documentație de avizare a lucrărilor de intervenții și deviz general	7,500.00	1,425.00	8,925.00
	3.5.4. Documentațiile tehnice necesare în vederea obținerii avizelor/acordurilor/autorizațiilor	15,960.00	3,032.40	18,992.40

	3.5.5. Verificarea tehnică de calitate a proiectului tehnic și a detaliilor de execuție	5,900.00	1,121.00	7,021.00
	3.5.6. Proiect tehnic și detalii de execuție	63,840.00	12,129.60	75,969.60
3.6	Organizarea procedurilor de achiziție	0.00	0.00	0.00
3.7	Consultanță (TVA 21%)	10,000.00	2,100.00	12,100.00
	3.7.1. Managementul de proiect pentru obiectivul de investiții	10,000.00	2,100.00	12,100.00
	3.7.2. Auditul financiar	0.00	0.00	0.00
3.8	Asistență tehnică (TVA 21%)	68,000.00	14,280.00	82,280.00
	3.8.1. Asistență tehnică din partea proiectantului	7,500.00	1,575.00	9,075.00
	3.8.1.1. pe perioada de execuție a lucrărilor	3,750.00	787.50	4,537.50
	3.8.1.2. pentru participarea proiectantului la fazele incluse în programul de control al lucrărilor de execuție, avizat de către Inspectoratul de Stat în Construcții	3,750.00	787.50	4,537.50
	3.8.2.1 Dirigenție de șantier ELIGIBIL	35,000.00	7,350.00	42,350.00
	3.8.2.2 Dirigenție de șantier NEELIGIBIL	22,500.00	4,725.00	27,225.00
	3.8.3. Coordonator în materie de securitate și sănătate - conform Hotărârii Guvernului nr. 300/2006, cu modificările și completările ulterioare	3,000.00	630.00	3,630.00
TOTAL CAPITOL 3		192,700.00	38,293.00	230,993.00
CAPITOLUL 4 - Cheltuieli pentru investiția de bază				
4.1	Construcții și instalații	8,574,811.78	1,800,710.47	10,375,522.25
4.1.1	CORP C1 - ELIGIBIL	3,609,497.80	757,994.54	4,367,492.34
	01 ARHITECTURA - 01 IZOLARE TERMICA FATADA-OPACA	801,218.31	310,777.99	1,790,673.16
	01 ARHITECTURA - 02 IZOLARE TERMICA FATADA-VITRATA	989,336.73	99,870.69	575,445.40
	01 ARHITECTURA - 03 IZOLARE TERMICA POD+SUSOL TEH	235,689.31	23,162.15	133,458.08
	03 INSTALATII SANITARE - CONDUCTE PENTRU APA CALDA	66,373.77	13,938.49	80,312.26
	02 Obiect 02 - INSTALATII TERMICE + HVAC - 04 INSTALAȚII DE CLIMATIZARE	295,398.44	62,033.67	357,432.11
	02 Obiect 02 - INSTALATII TERMICE + HVAC - 03 INSTALAȚII DE VENTILAȚIE	836,343.96	175,632.23	1,011,976.19
	02 Obiect 02 - INSTALATII TERMICE + HVAC - 02 INSTALAȚII ÎNCĂLZIRE - DISTRIBUȚIE	360,994.16	75,808.77	436,802.93
	02 Obiect 02 - INSTALATII TERMICE + HVAC - 01 DESFACERI TERMICE	24,143.12	5,070.06	29,213.18
4.1.2	CORP C1- LUCRARI CONEXE	589,762.96	123,850.22	713,613.18
	04 INSTALATII ELECTRICE - 02 MODERNIZARE INSTALAȚIE DE ILUMINAT	589,762.96	123,850.22	713,613.18
4.1.3	CORP C1- NEELIGIBIL	4,375,551.02	918,865.71	5,294,416.73
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice și funcționale	64,011.23	13,442.36	77,453.59
4.2.1	CORP C1 - NEELIGIBIL	64,011.23	13,442.36	77,453.59
	02 Obiect 02 - INSTALATII TERMICE + HVAC	52,083.81	10,937.60	63,021.41
	03 Obiect 03 - INSTALAȚII SANITARE	1,130.44	237.39	1,367.83
	04 Obiect 04 - INSTALAȚII ELECTRICE	4,506.73	946.41	5,453.14
	05 Obiect 05 - Centrala termica	6,290.25	1,320.95	7,611.20
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj	605,664.00	127,189.44	732,853.44
4.3.1	CORP C1 - ELIGIBIL	457,190.00	96,009.90	553,199.90
4.3.2	CORP C1- surse regenerabile de producere de energie	112,774.00	23,682.54	136,456.54

4.3.3	CORP C1- NEELIGIBIL (CENTRALA TERMICA)	35,700.00	7,497.00	43,197.00
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesită montaj și echipamente de transport	0.00	0.00	0.00
4.5	Dotări	0.00	0.00	0.00
4.6	Active necorporale	0.00	0.00	0.00
TOTAL CAPITOL 4		9,244,487.01	1,941,342.27	11,185,829.28
CAPITOLUL 5 - Alte cheltuieli				
5.1	Organizare de șantier	77,969.74	16,373.64	94,343.38
	5.1.1. Lucrari de constr. și instalații afer. organizării de șantier	54,469.74	11,438.64	65,908.38
	5.1.2. Cheltuieli conexe organizării de șantier	23,500.00	4,935.00	28,435.01
5.2	Comisioane, cote, taxe, costul creditului	94,007.65	1,091.48	95,099.14
	5.2.1. Comisiunile și dobânzile aferente creditului băncii finanțatoare	0.00	0.00	0.00
	5.2.2. Cota aferentă ISC pentru controlul calității lucrărilor de construcții - 0,5% din C+M	40,368.24	0.00	40,368.24
	5.2.3. Cota aferentă ISC pentru controlul statului în amenajarea teritoriului, urbanism și pentru autorizarea lucrărilor de construcții - 0,1 % din C+M	8,073.65	0.00	8,073.65
	5.2.4. Cota aferentă Casei Sociale a Constructorilor - CSC - 0,5% din C+M	40,368.24	0.00	40,368.24
	5.2.5. Taxe pentru acorduri, avize conforme și autorizația de construire/desființare	5,197.53	1,091.48	6,289.02
5.3	Cheltuieli diverse și neprevăzute - 5% din (cap. 1.2+1.3+1.4+2+3.5+3.8+4) - ELIGIBIL	119,000.00	24,990.00	143,990.00
5.3	Cheltuieli diverse și neprevăzute - 5% din (cap. 1.2+1.3+1.4+2+3.5+3.8+4) - NEELIGIBIL	318,317.06	66,846.58	385,163.65
5.4	Cheltuieli pentru informare și publicitate - NEELIGIBIL	15,000.00	3,150.00	18,150.00
TOTAL CAPITOL 5		624,294.45	112,451.71	736,746.17
CAPITOLUL 6 - Cheltuieli pentru probe tehnologice și teste și predare la beneficiar				
6.1	Pregătirea personalului de exploatare	0.00	0.00	0.00
6.2	Probe tehnologice și teste	0.00	0.00	0.00
TOTAL CAPITOL 6		0.00	0.00	0.00
CAPITOLUL 7 Cheltuieli aferente marjei de buget și pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de preț				
7.1	Cheltuieli aferente marjei de buget 5% din (1.2 + 1.3 + 1.4 + 2 + 3.1 + 3.2 + 3.3 + 3.5 + 3.7 + 3.8 + 4 + 5.1.1) - NEELIGIBIL	403,682.35	84,773.29	488,455.64
7.2	Cheltuieli pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de preț - NEELIGIBIL	403,682.35	84,773.29	488,455.63
TOTAL CAPITOL 7		807,364.70	169,546.58	976,911.28
TOTAL GENERAL		11,084,860.58	2,306,996.59	13,391,857.16
Din care C + M (Cap. 1.2+Cap. 1.3+Cap. 1.4+Cap. 2+Cap. 4.1+Cap. 4.2+Cap. 5.1.1)		8,909,307.17	1,870,954.50	10,780,261.67

Data: 07.2025

Beneficiar: MUNICIPIUL ARAD

faza: DTAC + PT

Proiectant:

BE HOME CONCEPT S.R.L.



Proiectant:

BE HOME CONCEPT S.R.L.

Proiectant de specialitate: **BE HOME CONCEPT S.R.L.**Beneficiar: **MUNICIPIUL ARAD**Proiectant
**BE HOME
CONCEPT S.R.L.****DEVIZ GENERAL**
CORP C2

privind cheltuielile necesare realizării obiectivului de investiție

**REABILITARE TERMICĂ ȘI MODERNIZARE CLĂDIRI UNITĂȚI DE ÎNVĂȚĂMÂNT SECUNDAR
SUPERIOR – LICEUL CU PROGRAM SPORTIV ARAD**
din strada Independenței, nr. 3, mun. Arad, jud. Arad

Nr. crt.	Denumirea capitolelor și a subcapitolelor de lucrări	lei/euro la cursul din data de:	4.9765 Ianuarie 2025	cota TVA 0.21
		Valoare (fără TVA) Lei	TVA Lei	Valoare (inclusiv TVA) Lei
1	2	3	5	6
CAPITOLUL 1 - Cheltuieli pentru obținerea și amenajarea terenului				
1.1	Obținerea terenului	0.00	0.00	0.00
1.2	Amenajarea terenului	136,350.73	28,633.65	164,984.38
1.3	Amenajări pentru protecția mediului și aducerea terenului la starea inițială	20,329.41	4,269.18	24,598.59
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protecția utilitatilor	0.00	0.00	0.00
TOTAL CAPITOL 1		156,680.14	32,902.83	189,582.97
CAPITOLUL 2 - Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului				
2.1	Chelt. pt asig. utilităților necesare obiectivului de investiții	20,000.00	4,200.00	24,200.00
TOTAL CAPITOL 2		20,000.00	4,200.00	24,200.00
CAPITOLUL 3 - Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică				
3.1	Studii de teren, studiului istoric și alte studii necesare (TVA 19%)	5,500.00	1,045.00	6,545.00
	3.1.1. Studii de teren (Studiu geotehnic)	3,000.00	570.00	3,570.00
	3.1.1.1. Studiu geotehnic	0.00	0.00	0.00
	3.1.1.2. Studiu Topografic	0.00	0.00	0.00
	3.1.2. Raportul privind impactul asupra mediului	0.00	0.00	0.00
	3.1.3. Alte studii specifice	2,500.00	475.00	2,975.00
3.2	Documentații suport și cheltuieli pentru obținerea de avize, acorduri și autorizații (TVA 19%)	2,500.00	475.00	2,975.00
3.3	Experiza tehnică (TVA 19%)	3,500.00	665.00	4,165.00
3.4	Certificarea performanței energetice și auditul energetic al clădirilor	10,000.00	2,020.00	12,020.00
	3.4.1. Auditul energetic (TVA 19%)	4,000.00	760.00	4,760.00
	3.4.2. Certificarea performanței energetice (TVA 21%)	6,000.00	1,260.00	7,260.00
3.5	Proiectare (TVA 19%)	93,200.00	17,708.00	110,908.00
	3.5.1. Temă de proiectare	0.00	0.00	0.00
	3.5.2. Studiu de fezabilitate	0.00	0.00	0.00
	3.5.3. Studiu de fezabilitate/documentație de avizare a lucrărilor de intervenții și deviz general	7,500.00	1,425.00	8,925.00
	3.5.4. Documentațiile tehnice necesare în vederea obținerii avizelor/acordurilor/autorizațiilor	15,960.00	3,032.40	18,992.40

Proiectant:

BE HOME CONCEPT S.R.L.

	3.5.5. Verificarea tehnică de calitate a proiectului tehnic și a detaliilor de execuție	5,900.00	1,121.00	7,021.00
	3.5.6. Proiect tehnic și detalii de execuție - NEELIGIBIL	63,840.00	12,129.60	75,969.60
3.6	Organizarea procedurilor de achiziție	0.00	0.00	0.00
3.7	Consultanță (TVA 21%)	10,000.00	2,100.00	12,100.00
	3.7.1. Managementul de proiect pentru obiectivul de investiții	10,000.00	2,100.00	12,100.00
	3.7.2. Auditul financiar	0.00	0.00	0.00
3.8	Asistență tehnică (TVA 21%)	68,000.00	14,280.00	82,280.00
	3.8.1. Asistență tehnică din partea proiectantului	7,500.00	1,575.00	9,075.00
	3.8.1.1. pe perioada de execuție a lucrărilor	3,750.00	787.50	4,537.50
	3.8.1.2. pentru participarea proiectantului la fazele incluse în programul de control al lucrărilor de execuție, avizat de către Inspectoratul de Stat în Construcții	3,750.00	787.50	4,537.50
	3.8.2.1 Dirigenție de șantier ELIGIBIL	57,500.00	12,075.00	69,575.00
	3.8.3. Coordonator în materie de securitate și sănătate - conform Hotărârii Guvernului nr. 300/2006, cu modificările și completările ulterioare	3,000.00	630.00	3,630.00
TOTAL CAPITOL 3		192,700.00	38,293.00	230,993.00
CAPITOLUL 4 - Cheltuieli pentru investiția de bază				
4.1	Construcții și instalații	6,780,050.52	1,423,810.61	8,203,861.13
4.1.1	CORP C2 - ELIGIBIL	2,161,350.22	453,883.55	2,615,233.77
	01 ARHITECTURA - 01 IZOLARE TERMICA FATADA-OPACA	630,671.20	300,696.80	1,732,586.31
	01 ARHITECTURA - 02 IZOLARE TERMICA FATADA-VITRATA	490,558.44	310,777.99	1,790,673.16
	01 ARHITECTURA - 03 IZOLARE TERMICA POD+SUSOL TEH	239,885.40	99,870.69	575,445.40
	03 INSTALATII SANITARE - CONDUCTE PENTRU APA CALDA	43,922.16	9,223.65	53,145.81
	02 INSTALATII TERMICE + HVAC - 03 INSTALAȚII DE VENTILAȚIE	756,313.02	158,825.73	915,138.75
4.1.2	CORP C2- LUCRARI CONEXE	477,890.22	100,356.95	578,247.17
	04 INSTALATII ELECTRICE - 02 MODERNIZARE INSTALAȚIE DE ILUMINAT	415,375.54	87,228.86	502,604.40
	04 INSTALAȚIE DE PARATRĂSNET ȘI PRIZĂ DE PĂMÂNT	62,514.68	13,128.08	75,642.76
4.1.3	CORP C2- NEELIGIBIL	4,140,810.08	869,570.12	5,010,380.20
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice și funcționale	53,461.51	11,226.92	64,688.43
4.2.2	CORP C2- ELIGIBIL	46,560.15	9,777.63	56,337.78
	02 Obiect 02 - INSTALATII TERMICE + HVAC	38,075.13	7,995.78	46,070.91
	03 Obiect 03 - INSTALAȚII SANITARE	3,978.29	835.44	4,813.73
	04 Obiect 04 - INSTALAȚII ELECTRICE	4,506.73	946.41	5,453.14
4.2.2	CORP C2- NEELIGIBIL	6,901.36	1,449.29	8,350.65
	05 Obiect 05 - Centrala termica	6,901.36	1,449.29	8,350.65
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj	526,264.00	110,515.44	636,779.44
4.3.1	CORP C2 - ELIGIBIL	410,648.00	86,236.08	496,884.08
4.3.2	CORP C2- surse regenerabile de producere de energie	91,816.00	19,281.36	111,097.36
4.3.3	CORP C2- NEELIGIBIL (CENTRALA TERMICA)	23,800.00	4,998.00	28,798.00
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesită montaj și echipamente de transport	0.00	0.00	0.00
4.5	Dotări	0.00	0.00	0.00

4.6	Active necorporale	0.00	0.00	0.00
TOTAL CAPITOL 4		7,359,776.03	1,545,552.97	8,905,329.00
CAPITOLUL 5 - Alte cheltuieli				
5.1	Organizare de șantier	77,969.74	16,373.64	94,343.38
	5.1.1. Lucrari de constr. și instalații afer. organizării de șantier	54,469.74	11,438.64	65,908.38
	5.1.2. Cheltuieli conexe organizării de șantier	23,500.00	4,935.00	28,435.01
5.2	Comisioane, cote, taxe, costul creditului	94,007.65	1,091.48	95,099.14
	5.2.1. Comisioanele și dobânzile aferente creditului băncii finanțatoare	0.00	0.00	0.00
	5.2.2. Cota aferentă ISC pentru controlul calității lucrărilor de construcții - 0,5% din C+M	40,368.24	0.00	40,368.24
	5.2.3. Cota aferentă ISC pentru controlul statului în amenajarea teritoriului, urbanism și pentru autorizarea lucrărilor de construcții - 0,1 % din C+M	8,073.65	0.00	8,073.65
	5.2.4. Cota aferentă Casei Sociale a Constructorilor - CSC - 0,5% din C+M	40,368.24	0.00	40,368.24
	5.2.5. Taxe pentru acorduri, avize conforme și autorizația de construire/desființare	5,197.53	1,091.48	6,289.02
5.3	Cheltuieli diverse și neprevăzute - 5% din (cap. 1.2+1.3+1.4+2+3.5+3.8+4) - ELIGIBIL	150,000.00	31,500.00	181,500.00
5.3	Cheltuieli diverse și neprevăzute - 5% din (cap. 1.2+1.3+1.4+2+3.5+3.8+4) - NEELIGIBIL	287,317.06	60,336.58	347,653.65
5.4	Cheltuieli pentru informare și publicitate - NEELIGIBIL	15,000.00	3,150.00	18,150.00
TOTAL CAPITOL 5		624,294.45	112,451.71	736,746.17
CAPITOLUL 6 - Cheltuieli pentru probe tehnologice și teste și predare la beneficiar				
6.1	Pregătirea personalului de exploatare	0.00	0.00	0.00
6.2	Probe tehnologice și teste	0.00	0.00	0.00
TOTAL CAPITOL 6		0.00	0.00	0.00
CAPITOLUL 7 Cheltuieli aferente marjei de buget și pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de preț				
7.1	Cheltuieli aferente marjei de buget 5% din (1.2 + 1.3 + 1.4 + 2 + 3.1 + 3.2 + 3.3 + 3.5 + 3.7 + 3.8 + 4 + 5.1.1) - NEELIGIBIL	403,682.35	84,773.29	488,455.64
7.2	Cheltuieli pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de preț - NEELIGIBIL	403,682.35	84,773.29	488,455.63
TOTAL CAPITOL 7		807,364.70	169,546.58	976,911.28
TOTAL GENERAL		9,160,815.32	1,902,947.08	11,063,762.41
Din care C + M (Cap. 1.2+Cap. 1.3+Cap. 1.4+Cap. 2+Cap. 4.1+Cap. 4.2+Cap. 5.1.1)		7,064,661.91	1,483,579.00	8,548,240.91

Data: 07.2025

Beneficiar: MUNICIPIUL ARAD

faza: DTAC + PT

Proiectant:

BE HOME CONCEPT S.R.L.



Proiectant:

BE HOME CONCEPT S.R.L.

Proiectant de specialitate: **BE HOME CONCEPT S.R.L.**Beneficiar: **MUNICIPIUL ARAD**

Proiectant

Proiectant
**BE HOME
CONCEPT S.R.L.****DEVIZ GENERAL
ELIGIBIL**

privind cheltuielile necesare realizării obiectivului de investiție

**REABILITARE TERMICĂ ȘI MODERNIZARE CLĂDIRI UNITĂȚI DE ÎNVĂȚĂMÂNT SECUNDAR
SUPERIOR – LICEUL CU PROGRAM SPORTIV ARAD
din strada Independenței, nr. 3, mun. Arad, jud. Arad**

Nr. crt.	Denumirea capitolelor și a subcapitolelor de lucrări	lei/euro la cursul din data de:	4.9765 Ianuarie 2025	cota TVA 0.21
		Valoare (fără TVA) Lei	TVA Lei	Valoare (inclusiv TVA) Lei
1	2	3	5	6
CAPITOLUL 1 - Cheltuieli pentru obținerea și amenajarea terenului				
1.1	Obținerea terenului	0.00	0.00	0.00
1.2	Amenajarea terenului	292,035.74	61,327.51	353,363.25
1.3	Amenajări pentru protecția mediului și aducerea terenului la starea inițială	40,658.82	8,538.35	49,197.17
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protecția utilitatilor	0.00	0.00	0.00
TOTAL CAPITOL 1		332,694.56	69,865.86	402,560.42
CAPITOLUL 2 - Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului				
2.1	Chelt. pt asig. utilităților necesare obiectivului de investiții	60,000.00	12,600.00	72,600.00
TOTAL CAPITOL 2		60,000.00	12,600.00	72,600.00
CAPITOLUL 3 - Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică				
3.1	Studii de teren, studiul istoric și alte studii necesare (TVA 19%)	11,000.00	2,090.00	13,090.00
3.2	Documentații suport și cheltuieli pentru obținerea de avize, acorduri și autorizații (TVA 19%)	5,000.00	950.00	5,950.00
3.3	Experiza tehnică (TVA 19%)	7,000.00	1,330.00	8,330.00
3.4	Certificarea performanței energetice și auditul energetic al clădirilor	20,000.00	4,040.00	24,040.00
	3.4.1. Auditul energetic (TVA 19%)	8,000.00	1,520.00	9,520.00
	3.4.2. Certificarea performanței energetice (TVA 21%)	12,000.00	2,520.00	14,520.00
3.5	Proiectare (TVA 19%)	122,560.00	23,286.40	145,846.40
	3.5.1. Temă de proiectare	0.00	0.00	0.00
	3.5.2. Studiu de fezabilitate	0.00	0.00	0.00
	3.5.3. Studiu de fezabilitate/documentație de avizare a lucrărilor de intervenții și deviz general	15,000.00	2,850.00	17,850.00
	3.5.4. Documentațiile tehnice necesare în vederea obținerii avizelor/acordurilor/autorizațiilor	31,920.00	6,064.80	37,984.80
	3.5.5. Verificarea tehnică de calitate a proiectului tehnic și a detaliilor de execuție	11,800.00	2,242.00	14,042.00
	3.5.6. Proiect tehnic și detalii de execuție	63,840.00	12,129.60	75,969.60

3.6	Organizarea procedurilor de achiziție	0.00	0.00	0.00
3.7	Consultanță (TVA 21%)	20,000.00	4,200.00	24,200.00
	3.7.1. Managementul de proiect pentru obiectivul de investiții	20,000.00	4,200.00	24,200.00
	3.7.2. Auditul financiar	0.00	0.00	0.00
3.8	Asistență tehnică (TVA 21%)	113,500.00	23,835.00	137,335.00
	3.8.1. Asistență tehnică din partea proiectantului	15,000.00	3,150.00	18,150.00
	3.8.1.1. pe perioada de execuție a lucrărilor	7,500.00	1,575.00	9,075.00
	3.8.1.2. pentru participarea proiectantului la fazele incluse în programul de control al lucrărilor de execuție, avizat de către Inspectoratul de Stat în Construcții	7,500.00	1,575.00	9,075.00
	3.8.2. Dirigenție de șantier	92,500.00	19,425.00	111,925.00
	3.8.3. Coordonator în materie de securitate și sănătate - conform Hotărârii Guvernului nr. 300/2006, cu modificările și completările ulterioare	6,000.00	1,260.00	7,260.00
TOTAL CAPITOL 3		299,060.00	59,731.40	358,791.40
CAPITOLUL 4 - Cheltuieli pentru investiția de bază				
4.1	Construcții și instalații	6,838,501.20	1,436,085.25	8,137,816.43
4.1.1	CORP C1 - ELIGIBIL	3,609,497.80	757,994.54	4,367,492.34
	01 ARHITECTURA - 01 IZOLARE TERMICA FATADA-OPACA	801,218.31	310,777.99	1,790,673.16
	01 ARHITECTURA - 02 IZOLARE TERMICA FATADA-VITRATA	989,336.73	99,870.69	575,445.40
	01 ARHITECTURA - 03 IZOLARE TERMICA POD+SUBSOL TEH	235,689.31	23,162.15	133,458.08
	03 INSTALATII SANITARE - CONDUCTE PENTRU APA CALDA	66,373.77	13,938.49	80,312.26
	02 INSTALATII TERMICE + HVAC - 03 INSTALAȚII DE VENTILAȚIE	295,398.44	62,033.67	357,432.11
	02 Obiect 02 - INSTALATII TERMICE + HVAC - 03 INSTALAȚII DE VENTILAȚIE	836,343.96	175,632.23	1,011,976.19
	02 Obiect 02 - INSTALATII TERMICE + HVAC - 02 INSTALAȚII ÎNCĂLZIRE - DISTRIBUȚIE	360,994.16	75,808.77	436,802.93
	02 Obiect 02 - INSTALATII TERMICE + HVAC - 01 DESFACERI TERMICE	24,143.12	5,070.06	29,213.18
4.1.2	CORP C1- LUCRARI CONEXE	589,762.96	123,850.22	713,613.18
	04 INSTALATII ELECTRICE - 02 MODERNIZARE INSTALAȚIE DE ILUMINAT	589,762.96	123,850.22	713,613.18
4.1.3	CORP C2 - ELIGIBIL	2,161,350.22	453,883.55	2,615,233.77
	01 ARHITECTURA - 01 IZOLARE TERMICA FATADA-OPACA	630,671.20	300,696.80	1,732,586.31
	01 ARHITECTURA - 02 IZOLARE TERMICA FATADA-VITRATA	490,558.44	310,777.99	1,790,673.16
	01 ARHITECTURA - 03 IZOLARE TERMICA POD+SUBSOL TEH	239,885.40	99,870.69	575,445.40
	03 INSTALATII SANITARE - CONDUCTE PENTRU APA CALDA	43,922.16	9,223.65	53,145.81
	02 INSTALATII TERMICE + HVAC - 03 INSTALAȚII DE VENTILAȚIE	756,313.02	158,825.73	915,138.75
4.1.4	CORP C2- LUCRARI CONEXE	477,890.22	100,356.95	578,247.17
	04 INSTALATII ELECTRICE - 02 MODERNIZARE INSTALAȚIE DE ILUMINAT	415,375.54	87,228.86	502,604.40
	04 INSTALAȚIE DE PARATRĂSNET ȘI PRIZĂ DE PĂMÂNT	62,514.68	13,128.08	75,642.76
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice și funcționale	46,560.16	9,777.63	55,406.59
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj	1,072,428.00	225,209.88	1,276,189.32
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesită montaj și echipamente de transport	0.00	0.00	0.00

4.5	Dotări	0.00	0.00	0.00
4.6	Active necorporale	0.00	0.00	0.00
TOTAL CAPITOL 4		7,957,489.36	1,671,072.77	9,628,562.13
CAPITOLUL 5 - Alte cheltuieli				
5.1	Organizare de șantier	155,939.47	32,747.29	188,686.76
	5.1.1. Lucrari de constr. și instalații afer. organizării de șantier	108,939.47	22,877.29	131,816.76
	5.1.2. Cheltuieli conexe organizării de șantier	47,000.00	9,870.00	56,870.01
5.2	Comisioane, cote, taxe, costul creditului	188,015.28	2,182.96	190,198.25
	5.2.1. Comisioanele și dobânzile aferente creditului băncii finanțatoare	0.00	0.00	0.00
	5.2.2. Cota aferentă ISC pentru controlul calității lucrărilor de construcții - 0,5% din C+M	80,736.47	0.00	80,736.47
	5.2.3. Cota aferentă ISC pentru controlul statului în amenajarea teritoriului, urbanism și pentru autorizarea lucrărilor de construcții - 0,1 % din C+M	16,147.29	0.00	16,147.29
	5.2.4. Cota aferentă Casei Sociale a Constructorilor - CSC - 0,5% din C+M	80,736.47	0.00	80,736.47
	5.2.5. Taxe pentru acorduri, avize conforme și autorizația de construire/desființare	10,395.05	2,182.96	12,578.02
5.3	Cheltuieli diverse și neprevăzute - 5% din (cap. 1.2+1.3+1.4+2+3.5+3.8+4)	269,000.00	56,490.00	325,490.00
5.4	Cheltuieli pentru informare și publicitate	0.00	0.00	0.00
TOTAL CAPITOL 5		612,954.75	91,420.25	704,375.01
CAPITOLUL 6 - Cheltuieli pentru probe tehnologice și teste și predare la beneficiar				
6.1	Pregătirea personalului de exploatare	0.00	0.00	0.00
6.2	Probe tehnologice și teste	0.00	0.00	0.00
TOTAL CAPITOL 6		0.00	0.00	0.00
CAPITOLUL 7 Cheltuieli aferente marjei de buget și pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de preț				
7.1	Cheltuieli aferente marjei de buget 25% din (1.2 + 1.3 + 1.4 + 2 + 3.1 + 3.2 + 3.3 + 3.5 + 3.7 + 3.8 + 4 + 5.1.1)	0.00	0.00	0.00
7.2	Cheltuieli pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de preț	0.00	0.00	0.00
TOTAL CAPITOL 7		0.00	0.00	0.00
TOTAL GENERAL		9,262,198.68	1,904,690.27	11,166,888.95
<i>Din care C + M (Cap. 1.2+Cap. 1.3+Cap. 1.4+Cap. 2+Cap. 4.1+Cap. 4.2+Cap. 5.1.1)</i>		<i>7,386,695.39</i>	<i>1,551,206.03</i>	<i>8,800,200.19</i>

Data: 07.2025

Beneficiar: MUNICIPIUL ARAD

faza: DTAC + PT

Proiectant:

BE HOME CONCEPT S.R.L.



Proiectant:

BE HOME CONCEPT S.R.L.

Proiectant de specialitate: **BE HOME CONCEPT S.R.L.**Beneficiar: **MUNICIPIUL ARAD**

Proiectant

Proiectant
**BE HOME
CONCEPT S.R.L.****DEVIZ GENERAL
NEELIGIBIL**

privind cheltuielile necesare realizării obiectivului de investiție

**REABILITARE TERMICĂ ȘI MODERNIZARE CLĂDIRI UNITĂȚI DE ÎNVĂȚĂMÂNT SECUNDAR
SUPERIOR – LICEUL CU PROGRAM SPORTIV ARAD
din strada Independenței, nr. 3, mun. Arad, jud. Arad**

Nr. crt.	Denumirea capitolelor și a subcapitolelor de lucrări	lei/euro la cursul din data de:	4.9765 Ianuarie 2025	cota TVA 0.21
		Valoare (fără TVA) Lei	TVA Lei	Valoare (inclusiv TVA) Lei
1	2	3	5	6
CAPITOLUL 1 - Cheltuieli pentru obținerea și amenajarea terenului				
1.1	Obținerea terenului	0.00	0.00	0.00
1.2	Amenajarea terenului	0.00	0.00	0.00
1.3	Amenajări pentru protecția mediului și aducerea terenului la starea inițială	0.00	0.00	0.00
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protecția utilitatilor	0.00	0.00	0.00
TOTAL CAPITOL 1		0.00	0.00	0.00
CAPITOLUL 2 - Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului				
2.1	Chelt. pt asig. utilităților necesare obiectivului de investiții	0.00	0.00	0.00
TOTAL CAPITOL 2		0.00	0.00	0.00
CAPITOLUL 3 - Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică				
3.1	Studii de teren, studiul istoric și alte studii necesare (TVA 19%)	0.00	0.00	0.00
3.2	Documentații suport și cheltuieli pentru obținerea de avize, acorduri și autorizații (TVA 19%)	0.00	0.00	0.00
3.3	Experiza tehnică (TVA 19%)	0.00	0.00	0.00
3.4	Certificarea performanței energetice și auditul energetic al clădirilor (TVA 19%)	0.00	0.00	0.00
	3.4.1. Auditul energetic	0.00	0.00	0.00
	3.4.2. Certificarea performanței energetice	0.00	0.00	0.00
3.5	Proiectare (TVA 19%)	63,840.00	12,129.60	75,969.60
	3.5.1. Temă de proiectare	0.00	0.00	0.00
	3.5.2. Studiu de fezabilitate	0.00	0.00	0.00
	3.5.3. Studiu de fezabilitate/documentație de avizare a lucrărilor de intervenții și deviz general	0.00	0.00	0.00
	3.5.4. Documentațiile tehnice necesare în vederea obținerii avizelor/acordurilor/autorizațiilor	0.00	0.00	0.00
	3.5.5. Verificarea tehnică de calitate a proiectului tehnic și a detaliilor de execuție	0.00	0.00	0.00
	3.5.6. Proiect tehnic și detalii de execuție	63,840.00	12,129.60	75,969.60

3.6	Organizarea procedurilor de achiziție	0.00	0.00	0.00
3.7	Consultanță (TVA 21%)	0.00	0.00	0.00
	3.7.1. Managementul de proiect pentru obiectivul de investiții	0.00	0.00	0.00
	3.7.2. Auditul financiar	0.00	0.00	0.00
3.8	Asistență tehnică (TVA 21%)	22,500.00	4,725.00	27,225.00
	3.8.1. Asistență tehnică din partea proiectantului	0.00	0.00	0.00
	3.8.1.1. pe perioada de execuție a lucrărilor	0.00	0.00	0.00
	3.8.1.2. pentru participarea proiectantului la fazele incluse în programul de control al lucrărilor de execuție, avizat de către Inspectoratul de Stat în Construcții	0.00	0.00	0.00
	3.8.2. Dirigenție de șantier	22,500.00	4,725.00	27,225.00
	3.8.3. Coordonator în materie de securitate și sănătate - conform Hotărârii Guvernului nr. 300/2006, cu modificările și completările ulterioare	0.00	0.00	0.00
TOTAL CAPITOL 3		86,340.00	16,854.60	103,194.60
CAPITOLUL 4 - Cheltuieli pentru investiția de bază				
4.1	Construcții și instalații	8,516,361.10	1,788,435.83	10,304,796.93
4.1.1	CORP C1 - NEELIGIBIL	4,375,551.04	918,865.72	5,294,416.76
	CORP C1 - 01 ARHITECTURA - 04 REFACERE INVELITOARE+SARPANTA	464,515.21	97,548.19	562,063.40
	CORP C1 - 01 ARHITECTURA - 05 REFACERE FINISAJE INTERVENTII	607,352.82	127,544.09	734,896.91
	CORP C1 - 01 ARHITECTURA - 06 INLOCUIRE TAMPLARIE INT - ISU	154,483.06	32,441.44	186,924.50
	CORP C1 - 01 ARHITECTURA - 07 REFACERE TROTUAR DE GARDA	101,507.15	21,316.50	122,823.65
	CORP C1 - 01 ARHITECTURA - 08 REFACERE TREPTE+COPERTINE	369,787.37	77,655.35	447,442.72
	CORP C1 - 01 ARHITECTURA - 09 REFACERE FINISAJE - NEELIGIBIL	1,314,795.79	276,107.12	1,590,902.91
	CORP C1 - 03 Obiect 03 - INSTALATII SANITARE - 02 CONDUCTE PENTRU CANALIZARE	61,312.89	12,875.71	74,188.60
	CORP C1 - 03 Obiect 03 - INSTALATII SANITARE - 03 OBIECTE SANITARE	82,815.26	17,391.20	100,206.46
	CORP C1 - 03 Obiect 03 - INSTALATII SANITARE - 04 INS INCENDIU INTERIORI + EXTERIOR	107,354.85	22,544.52	129,899.37
	CORP C1 - 04 Obiect 04 - INSTALAȚII ELECTRICE - 01 DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ	198,653.28	41,717.19	240,370.47
	CORP C1 - 04 Obiect 04 - INSTALAȚII ELECTRICE - 03 INSTALAȚIE DETECȚIE ȘI SEMNALIZARE INCENDIU	253,864.83	53,311.61	307,176.44
	CORP C1 - 04 Obiect 04 - INSTALAȚII ELECTRICE - 04 INSTALAȚIE DE PARATRĂSNET ȘI PRIZĂ DE PĂMÂNT	64,197.12	13,481.40	77,678.52
	CORP C1 - 04 Obiect 04 - INSTALAȚII ELECTRICE - 06 SISTEM FOTOVOLTAIC	404,014.99	84,843.15	488,858.14
	CORP C1 - 04 Obiect 04 - INSTALAȚII ELECTRICE - 07 CURENȚI SLABI	119,767.25	25,151.12	144,918.37
	CORP C1 - 04 Obiect 04 - INSTALAȚII ELECTRICE -08 INSTALAȚII ELECTRICE - APARATAJ NEELIGIBIL	71,129.17	14,937.13	86,066.30
4.1.2	CORP C2 - NEELIGIBIL	4,140,810.06	869,570.11	5,010,380.17
	CORP C2 - 01 ARHITECTURA - 04 REFACERE INVELITOARE+SARPANTA	538,830.06	113,154.31	651,984.37

	CORP C2 - 01 ARHITECTURA - 05 REFACERE FINISAJE INTERVENTII	520,523.70	109,309.98	629,833.68
	CORP C2 - 01 ARHITECTURA - 06 INLOCUIRE TAMPLARIE INT - ISU	97,730.38	20,523.38	118,253.76
	CORP C2 - 01 ARHITECTURA - 07 REFACERE TROTUAR DE GARDA	204,957.13	43,041.00	247,998.13
	CORP C2 - 01 ARHITECTURA - 08 REFACERE TREPTE+COPERTINE	373,286.61	78,390.19	451,676.80
	CORP C2 - 01 ARHITECTURA - 09 REFACERE FINISAJE - NEELIGIBIL	883,073.29	185,445.39	1,068,518.68
	CORP C2 - 02 Obiect 02 - INSTALATII TERMICE + HVAC - 01 DESFACERI TERMICE	17,598.44	3,695.67	21,294.11
	CORP C2 - 02 Obiect 02 - INSTALATII TERMICE + HVAC - 02 INSTALAȚII ÎNCĂLZIRE - DISTRIBUȚIE	262,226.92	55,067.65	317,294.57
	CORP C2 - 02 Obiect 02 - INSTALATII TERMICE + HVAC - 04 INSTALAȚII DE CLIMATIZARE	266,502.01	55,965.42	322,467.43
	CORP C2 - 03 Obiect 03 - INSTALATII SANITARE - 02 CONDUCTE PENTRU CANALIZARE	41,701.30	8,757.27	50,458.57
	CORP C2- 03 Obiect 03 - INSTALATII SANITARE - 03 OBIECTE SANITARE	72,433.99	15,211.14	87,645.13
	CORP C2 - 03 Obiect 03 - INSTALATII SANITARE - 04 INS INCENDIU INTERIORI + EXTERIOR	116,016.00	24,363.36	140,379.36
	CORP C2 - 04 Obiect 04 - INSTALAȚII ELECTRICE - 01 DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ	176,516.53	37,068.47	213,585.00
	CORP C2 - 04 Obiect 04 - INSTALAȚII ELECTRICE - 03 INSTALAȚIE DETECȚIE ȘI SEMNALIZARE INCENDIU	167,328.95	35,139.08	202,468.03
	CORP C2- 04 Obiect 04 - INSTALAȚII ELECTRICE - 06 SISTEM FOTOVOLTAIC	325,782.86	68,414.40	394,197.26
	CORP C2 - 04 Obiect 04 - INSTALAȚII ELECTRICE - 07 CURENȚI SLABI	76,301.89	16,023.40	92,325.29
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice și funcționale	70,912.59	14,891.64	85,804.23
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj	59,500.00	12,495.00	71,995.00
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesită montaj și echipamente de transport	0.00	0.00	0.00
4.5	Dotări	0.00	0.00	0.00
4.6	Active necorporale	0.00	0.00	0.00
TOTAL CAPITOL 4		8,646,773.69	1,815,822.46	10,462,596.14
CAPITOLUL 5 - Alte cheltuieli				
5.1	Organizare de șantier	0.00	0.00	0.00
	5.1.1. Lucrari de constr. și instalații afer. organizării de șantier	0.00	0.00	0.00
	5.1.2. Cheltuieli conexe organizării de șantier	0.00	0.00	0.00
5.2	Comisioane, cote, taxe, costul creditului	0.00	0.00	0.00
	5.2.1. Comisioanele și dobânzile aferente creditului băncii finanțatoare	0.00	0.00	0.00
	5.2.2. Cota aferentă ISC pentru controlul calității lucrărilor de construcții - 0,5% din C+M	0.00	0.00	0.00
	5.2.3. Cota aferentă ISC pentru controlul statului în amenajarea teritoriului, urbanism și pentru autorizarea lucrărilor de construcții - 0,1 % din C+M	0.00	0.00	0.00
	5.2.4. Cota aferentă Casei Sociale a Constructorilor - CSC - 0,5% din C+M	0.00	0.00	0.00
	5.2.5. Taxe pentru acorduri, avize conforme și autorizația de construire/desființare	0.00	0.00	0.00

5.3	Cheltuieli diverse și neprevăzute - 5% din (cap. 1.2+1.3+1.4+2+3.5+3.8+4)	605,634.12	127,183.17	732,817.29
5.4	Cheltuieli pentru informare și publicitate	30,000.00	6,300.00	36,300.00
TOTAL CAPITOL 5		635,634.12	133,483.17	769,117.29
CAPITOLUL 6 - Cheltuieli pentru probe tehnologice și teste și predare la beneficiar				
6.1	Pregătirea personalului de exploatare	0.00	0.00	0.00
6.2	Probe tehnologice și teste	0.00	0.00	0.00
TOTAL CAPITOL 6		0.00	0.00	0.00
CAPITOLUL 7 Cheltuieli aferente marjei de buget și pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de preț				
7.1	Cheltuieli aferente marjei de buget 5% din (1.2 + 1.3 + 1.4 + 2 + 3.1 + 3.2 + 3.3 + 3.5 + 3.7 + 3.8 + 4 + 5.1.1)	807,364.70	169,546.59	976,911.29
7.2	Cheltuieli pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de preț	807,364.70	169,546.59	976,911.28
TOTAL CAPITOL 7		1,614,729.40	339,093.17	1,953,822.57
TOTAL GENERAL		10,983,477.21	2,305,253.41	13,288,730.62
<i>Din care C + M (Cap. 1.2+Cap. 1.3+Cap. 1.4+Cap. 2+Cap. 4.1+Cap. 4.2+Cap. 5.1.1)</i>		<i>8,587,273.69</i>	<i>1,803,327.47</i>	<i>10,390,601.16</i>

Data: 07.2025

Beneficiar: MUNICIPIUL ARAD

faza: DTAC + PT

Proiectant:

BE HOME CONCEPT S.R.L.



ROMÂNIA
JUDEȚUL ARAD
PRIMĂRIA MUNICIPIULUI ARAD

Nr. 69625 din 01.08.2025



AUTORIZAȚIE DE CONSTRUIRE

Nr. 424 din 01 AUG. 2025

Ca urmare a cererii adresate de MUNICIPIUL ARAD PRIN SERVICIUL INVESTITII pers. juridica cu sediul în județul ARAD, municipiul ARAD, satul , sectorul , cod poștal , B-dul. REVOLUTIEI , nr. 75, bloc , sc. , etaj , ap. , telefon , e-mail iasmina.stiubei@primariaarad.ro, înregistrată la nr. 69625 din 01.08.2025 .

În conformitate cu prevederile Legii nr. 50/1991, privind autorizarea executării lucrărilor de construire, republicată, cu modificările si completările ulterioare,

SE AUTORIZEAZĂ:

executarea lucrărilor de construire pentru:

REABILITARE TERMICA SI MODERNIZARE CLADIRI UNITATI DE INVATAMANT SECUNDAR SUPERIOR - LICEUL CU PROGRAM SPORTIV ARAD, str. INDEPENDENTEI

În următoarele conditii:

Respectarea documentatiei autorizate vizata spre neschimbare.

Respectarea prevederilor Legii nr.10/1995 si a normativelor NTSM si NPSI.

Respectarea prevederilor Legii nr.215/1997 privind Casa Sociala a Constructorilor.

Se va anexa Certificatul de performanta energetica la Cartea Tehnica a constructiei.

Accesele nu vor afecta spatiul verde de aliniament existent

Titularii autorizatiilor au obligatia sa gestioneze deseurile din constructii si desfiintari conform OUG nr.92/2021 privind regimul deseurilor.

pe imobilul - teren și/sau construcții - situat in județul ARAD, municipiul ARAD, satul , sectorul , cod poștal 310010, INDEPENDENTEI , nr. 3, bloc , sc. , etaj , ap. .

Cartea funciară: 359719

Fișa bunului imobil sau număr cadastral: 359719

- lucrări în valoare de 16147293,99 lei.

	Pagina 1 din 4	"REABILITARE TERMICĂ ȘI MODERNIZARE CLĂDIRI UNITĂȚI DE ÎNVĂȚĂMÂNT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independenței nr. 3"						
BE HOME CONCEPT S.R.L.	Nr. Proiect / Project No.	Ctr. Nr./Ctr.No	Cod / Code	Fază / Phase	Tip / Type	Nr. / No.	Rev. / Rev.	Data / Date
J40 / 9405 /29.05.2008	BHC001	16677 din 24.02.2025	LSA		ARH.	01	00	2026

Adresa nr. 48 din 04.03.2026

Nr. Proiect: BHC001/2025

Contract nr. 16677 din 24.02.2025

Obiectiv: REABILITARE TERMICĂ ȘI MODERNIZARE CLĂDIRI UNITĂȚI DE ÎNVĂȚĂMÂNT SECUNDAR SUPERIOR – Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independenței nr. 3

Către:

MUNICIPIUL ARAD

Vă transmitem tabelul cu ariile utile ale încăperilor, pe fiecare nivel:

CORPUL C1

					Arie Utila
Nivel	Denumire	Nr.	Arie	Înălțime	Volum net
Subsol tehnic					
	HOL	S_01	140.3	1.86	261.03
	CASA SCĂRII	S_01	18.4	1.86	34.2
			158.7 m²		295.23 m³
Parter					
	CASA SCĂRII 2	P_01	27.2	3.48	94.82
	G.S. BĂIEȚI	P_02	11.6	3.35	39.02
	HOL	P_03	7.6	2.7	20.59
	G.S. FETE	P_04	8.9	3.35	30.08
	CONTABILITATE	P_05	18.1	3.35	60.63
	ATELIER	P_06	35.8	3.35	120.07
	CLASĂ	P_07	55.4	3.35	185.78
	CLASĂ	P_08	55.4	3.35	185.73
	HOL	P_09	144.3	3.35	481.3
	HOL ACCES	P_10	11.5	3.35	37.77
	BIROU DIRECTOR	P_11	17.6	3.35	59.04



BE HOME CONCEPT S.R.L.	Nr. Proiect / Project No.	Ctr. Nr./Ctr.No	Cod / Code	Fază / Phase	Tip / Type	Nr. / No.	Rev. / Rev.	Data / Date
J40 / 9405 /29.05.2008	BHC001	16677 din 24.02.2025	LSA		ARH.	01	00	2026

	SECRETARIAT	P_12	17.7	3.35	59.86
	CASA SCĂRII 1	P_13	20.4	3.4	69.68
	CABINET MEDICAL	P_14	17.8	3.35	59.82
	CAMERĂ CDI	P_15	5.4	3.35	18.34
	ATELIER	P_16	55.2	3.35	185
	CAMERĂ TEG	P_17	11.6	3.35	38.95
	G.S.	P_18	4.7	3.35	15.66
			526.2 m²		1,762.18 m³
Etaj 1					
	CASA SCĂRII 2	E1_01	26.5	3.4	90.25
	G.S. BĂIEȚI	E1_02	11.6	3.35	39.02
	G.S. FETE	E1_03	9	3.35	30.25
	ATELIER	E1_04	55	3.35	184.62
	CLASĂ	E1_05	55.4	3.35	185.78
	CLASĂ	E1_06	55.4	3.35	185.73
	HOL	E1_07	123.2	3.35	412.74
	CANCELARIE	E1_08	24	3.35	80.79
	SALĂ PROFESORI	E1_09	35	3.35	117.18
	G.S.	E1_10	10.5	3.35	35.51
	CASA SCĂRII 1	E1_11	19.4	3.4	66.12
	CABINET CONSILIERE	E1_12	17.8	3.35	60.04
	CABINET C.D.I.	E1_13	73.4	3.35	246.1
			516.3 m²		1,734.16 m³
Etaj 2					
	CASA SCĂRII 2	E2_01	26.5	3.4	90.25
	G.S. BĂIEȚI	E2_02	11.6	3.35	39.02
	G.S. FETE	E2_03	8.9	3.35	30.08
	ATELIER	E2_04	55	3.35	184.62
	CLASĂ	E2_05	55.4	3.35	185.78
	CLASĂ	E2_06	55.4	3.35	185.73
	HOL	E2_07	123.2	3.35	412.74
	BIBLIOTECĂ	E2_08	23	3.35	76.98
	ARHIVĂ	E2_09	24	3.35	80.54
	ARHIVĂ	E2_10	11.7	3.35	39.57
	SAS	E2_11	11.6	3.35	38.86
	CASA SCĂRII 1	E2_12	20.2	3.35	67.52
	CABINET INFO.	E2_13	17.8	3.35	60.04
	LABORATOR INFO.	E2_14	73.4	3.35	246.1
			517.8 m²		1,737.86 m³
Șarpantă					
	POD NECIRCULABIL	POD_01	551.3	2.2	1212.82
			551.3 m²		1,212.82 m³
TOTAL			1719 m²		5529.43 m³

	Pagina 3 din 4	"REABILITARE TERMICĂ ȘI MODERNIZARE CLĂDIRI UNITĂȚI DE ÎNVĂȚĂMÂNT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independenței nr. 3"						
BE HOME CONCEPT S.R.L.	Nr. Proiect / Project No.	Ctr. Nr./Ctr.No	Cod / Code	Fază / Phase	Tip / Type	Nr. / No.	Rev. / Rev.	Data / Date
J40 / 9405 /29.05.2008	BHC001	16677 din 24.02.2025	LSA		ARH.	01	00	2026

CORPUL C2

					Arie Utila
Nivel	Denumire	Nr.	Arie	Înălțime	Volum net
Subsol tehnic					
	SPATIU TEHNIC 1	S_01	16.4	1.85	30.32
	SPATIU TEHNIC 2	S_02	48.4	1.85	89.52
	SPATIU TEHNIC 3	S_03	13.8	1.85	25.58
	SPATIU TEHNIC 4	S_04	34.9	1.85	64.47
	SPATIU TEHNIC 5	S_05	14.7	1.85	27.2
			128.2 m²		237.09 m³
Parter					
	CASA SCARII	P_01	23.7	3.6	84.9
	HOL	P_02	75.9	3.6	271.3
	HOL	P_03	26.5	3.6	93.07
	CANCELARIE	P_04	17.2	3.6	61.64
	GS PROFESORI	P_05	6.6	3.6	23.84
	MAGAZIE	P_06	3.2	3.6	11.3
	SALA DE CLASĂ	P_07	76	3.6	273.07
	GS PROFESORI	P_08	6.4	3.6	23.07
	DEPOZITARE	P_09	1.9	3.6	6.83
	SPAȚIU TEHNIC	P_10	8.2	3.6	29.1
	G.S. BAIETI	P_11	7.3	3.6	26.15
	G.S. FETE	P_12	7.8	3.6	28.11
	CASA SCARII	P_13	17.6	3.6	63.06
	SALA DE CLASA	P_14	71	3.6	255.39
	SALA DE CLASA	P_15	71.2	3.6	256.03
	SALA DE CLASA	P_16	71.2	3.6	256.03
	SALA DE CLASA	P_17	71	3.6	255.39
	SAS	P_18	2.4	3.6	8.61
	G.S. DIZABILITATI	P_19	5.1	3.6	18.48
			570.0 m²		2,045.35 m³
Etaj 1					
	CASA SCARII	E_01	22.3	3.3	73.49
	HOL	E_02	97.1	3.3	319.83
	SALA DE CLASA	E_03	60.2	3.3	198.69
	G.S. FETE	E_04	7.5	3.3	24.59
	G.S. BAIETI	E_05	7.4	3.3	24.51
	DEPOZITARE	E_06	7.8	3.3	25.79
	CASA SCARII	E_07	21.9	3.3	72.34
	SALA DE CLASA	E_08	73.1	3.3	241.24
	SALA DE CLASA	E_09	72.1	3.3	237.81
	SALA DE CLASA	E_10	71.8	3.3	236.96
	SALA DE CLASA	E_11	74.8	3.3	246.72

	Pagina 4 din 4	"REABILITARE TERMICĂ ȘI MODERNIZARE CLĂDIRI UNITĂȚI DE ÎNVĂȚĂMÂNT SECUNDAR SUPERIOR - Liceul cu program Sportiv Arad, Str. Independenței nr. 3"						
BE HOME CONCEPT S.R.L.	Nr. Proiect / Project No.	Ctr. Nr./Ctr.No	Cod / Code	Fază / Phase	Tip / Type	Nr. / No.	Rev. / Rev.	Data / Date
J40 / 9405 /29.05.2008	BHC001	16677 din 24.02.2025	LSA		ARH.	01	00	2026

	515.9 m ²		1,701.96 m ³
TOTAL	1214.2 m²		3984.40 m³

TOTAL Suprafață utilă C1+C2 = 2,933.2 m²

Întocmit,

Administrator BE HOME CONCEPT SRL

Arh. Elena BEJAN

