

PROIECT DE HOTARARE

privind aprobarea depunerii proiectului "Renovarea clădirii Liceului Teoretic "Stefan cel Mare", Municipiul Ramnicu Sarat, judetul Buzau" in cadrul Planului National de Redresare si Rezilienta, apelul de proiecte PNRR/2022/C5/2/B.2.1/1, PNRR/2022/C5/B.2.2/1, componenta 5 - Valul renovării, axa 2 - Schema de granturi pentru eficiență energetică și reziliență în clădiri publice, operațiunea B.2: Renovarea energetică moderată sau aprofundată a clădirilor publice

Consiliul Local al municipiului Râmnicu-Sărat, județul Buzău, întrunit în ședința de lucru extraordinara in data de **17.05.2022**;

Având în vedere:

- referatul de aprobare al Primarului municipiului Rm.Sarat inregistrat sub nr. 28718/04.05.2022 in conformitate cu prevederile art.136, alin.(8), lit.a) din O.U.G nr.57/2019 privind Codul administrativ, in calitate de initiator, coroborat cu prevederile art.240 din acelasi act normativ cu referire la angajarea raspunderii primarului in exercitarea atributiilor ce ii revin potrivit legii, raspundere aferenta actelor administrative;
- raportul Biroului Programe cu Finantare Externa, Investitii si Achizitii Publice din cadrul aparatului de specialitate al primarului municipiului Rm. Sarat inregistrat sub nr.29236/05.05.2022 in conformitate cu prevederile art.136, alin.(8), lit.b) din O.U.G nr.57/2019 privind Codul administrativ, coroborat cu prevederile art.240 din acelasi act normativ, cu referire la angajarea raspunderii functionarilor publici si personalului contractual in exercitarea atributiilor ce le revin potrivit legii (intocmirea rapoartelor sau a altor documente de fundamentare prevazute de lege, respectiv semnarea/avizarea rapoartelor sau a altor documente de fundamentare, din punct de vedere tehnic si al legalitatii), raspundere aferenta actelor administrative, operatiuni anterioare adoptarii actului administrativ;
- avizul comisiei/comisiilor de specialitate a/ale Consiliului local;
- prevederile Planului de Redresare si Rezilienta aprobat de catre Comisia Europeana la data de 27.09.2021 si de catre Consiliul Uniunii Europene la data de 28.10.2021;
- prevederile Ghidului specific privind regulile și condițiile aplicabile finanțării din fondurile europene aferente Planului național de redresare și reziliență în cadrul apelului de proiecte PNRR/2022/C5/2/B.2.1/1, PNRR/2022/C5/B.2.2/1, componenta 5 - Valul renovării, axa 2 - Schema de granturi pentru eficiență energetică și reziliență în clădiri publice, operațiunea B.2: Renovarea energetică moderată sau aprofundată a clădirilor publice, aprobat prin Ordinul nr.441/24.03.2022 emis de catre Ministerul Dezvoltarii, Lucrarilor Publice si Administratiei;
- prevederile Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 124/13.12.2021 privind stabilirea cadrului instituțional și financiar pentru gestionarea fondurilor europene alocate României prin Mecanismul de redresare și reziliență, precum și pentru modificarea și completarea Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 155/2020 privind unele măsuri pentru elaborarea Planului național de redresare și reziliență necesar României pentru accesarea de fonduri externe rambursabile și nerambursabile în cadrul Mecanismului de redresare și reziliență;
- prevederile H.G nr.209/14.02.2022 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 124/2021 privind

stabilirea cadrului instituțional și financiar pentru gestionarea fondurilor europene alocate României prin Mecanismul de redresare și reziliență, precum și pentru modificarea și completarea Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 155/2020 privind unele măsuri pentru elaborarea Planului național de redresare și reziliență necesar României pentru accesarea de fonduri externe rambursabile și nerambursabile în cadrul Mecanismului de redresare și reziliență;

- măsurile propuse pentru renovarea energetică moderată a clădirilor și a instalațiilor interioare aferente acestora rezultate din raportul de audit energetic realizat pentru obiectivul de investiție "Renovarea clădirii Liceului Teoretic "Stefan cel Mare", Municipiul Ramnicu Sarat, județul Buzau" elaborat de către S.C MICROEXPERT S.R.L în baza Notei de comandă nr.23951/11.04.2022;

- prevederile art.44, alin.(1) din Legea nr.273/2006 privind finanțele publice locale, cu modificările și completările ulterioare, respectiv prevederile art.21, art.22 și art.23 din același act normativ;

-prevederile HCL nr.30/07.02.2022 privind aprobarea bugetului local de venituri și cheltuieli al Municipiului Rm.Sarat pe anul 2022;

- procedura de sistem « Inițierea proiectelor de hotărâri în vederea supunerii spre aprobare Consiliului Local »;

- prevederile HCL nr.135/27.04.2022 privind alegerea Presedintelui de ședință al Consiliului local al Municipiului Rm.Sarat pentru lunile mai 2022-iulie 2022;

-prevederile art.5, lit.m) și n), art.129, alin.(2), lit.b), alin.(4), lit.d) și alin.(7), lit.a) coroborat cu prevederile art.240 din Ordonanța de Urgență a Guvernului nr.57/2019 privind Codul administrativ, cu modificările și completările ulterioare;

Luând în considerare dispozițiile Legii nr.24/2000 privind normele de tehnică legislativă la elaborarea actelor normative republicată, cu modificările și completările ulterioare;

În temeiul art.133, alin.(2), lit.a), art. 139, alin.(1) și ale art.196, alin.(1), lit.a) din Ordonanța de Urgență a Guvernului nr.57/2019 privind Codul administrativ, cu modificările și completările ulterioare;

HOTĂRĂȘTE:

Art.1. Se aproba depunerea proiectului "**Renovarea clădirii Liceului Teoretic "Stefan cel Mare", Municipiul Ramnicu Sarat, județul Buzau**" în cadrul Planului National de Redresare și Reziliență, apelul de proiecte PNRR/2022/C5/2/B.2.1/1, PNRR/2022/C5/B.2.2/1, componenta 5 - Valul renovării, axa 2 - Schema de granturi pentru eficiență energetică și reziliență în clădiri publice, operațiunea B.2: Renovarea energetică moderată sau aprofundată a clădirilor publice.

Art.2. (1) Se aproba Anexa 1 privind descrierea sumară a investiției propusă a fi realizată prin proiect, în concordanță cu măsurile propuse pentru renovare energetică moderată a clădirii Liceului Teoretic « Stefan cel Mare », Municipiul Ramnicu Sarat, județul Buzau (corp C1), inclusiv a instalațiilor aferente, așa cum reiese din raportul de audit energetic și atingerea indicatorilor descriși în ghidul specific privind regulile și condițiile aplicabile finanțării din fondurile europene aferente Planului National de Redresare și Reziliență în cadrul apelului de proiecte PNRR/2022/C5/2/B.2.1/1, PNRR/2022/C5/B.2.2/1, componenta 5 - Valul renovării, axa 2 - Schema de granturi pentru eficiență energetică și reziliență în clădiri publice, operațiunea B.2: Renovarea energetică moderată sau aprofundată a clădirilor publice.

(2) Anexa nr.1 face parte integrantă din prezenta hotărâre.

Art.3. Se aproba valoarea maximă eligibilă a proiectului în suma de **5.235.193 lei**, la care se adaugă TVA, respectiv **1.063.480 euro**, la care se

adauga TVA (curs valutar utilizat este cursul Inforeuro aferent lunii mai 2021, conform PNRR, Componenta 5 –Valul Renovarii, Anexa III-Metodologie de costuri: 1 euro=4,9227 lei), valoare calculata conform precizarilor din sectiunea 2.5 din Ghidul Specific pentru Planul National de Redresare si Rezilienta (PNRR), Componenta C5-Valul Renovarii, axa 2 –Schema de granturi pentru eficienta energetica si rezilienta in cladiri publice, Operatiunea B.2 :Renovarea energetica moderata sau aprofundata a cladirilor publice, conform Anexei nr.2.

(2) Anexa nr.2 face parte integranta din prezenta hotarare.

Art.4. UAT Municipiul Ramnicu Sarat se angajeaza sa finanteze toate cheltuielile neeligibile care asigura implementarea proiectului, astfel cum vor rezulta din documentatiile tehnico economice/contractul de lucrari, solicitate in etapa de implementare a proiectului.

Art.5. Cu aducerea la îndeplinire a prezentei hotarari se insarcineaza Primarul municipiului Rm.Sarat prin Biroul Programe cu Finantare Externa, Investitii si Achizitii Publice si prin Directia economica din cadrul aparatului de specialitate al primarului municipiului Rm.Sarat precum si persoanele abilitate sa exercite controlul financiar preventiv propriu, respectiv auditul public intern, operatiuni ce se exercita asupra tuturor operatiunilor care afecteaza fondurile publice locale si/sau patrimoniul public si privat, conform reglementarilor legale in domeniu, de catre functionarii publici din cadrul aparatului de specialitate al primarului abilitati in acest sens in stransa corelare cu raspunderea administrativa si cu principiile raspunderii administrative conform competentelor celor implicati in raspunderea aferenta actelor administrative, care raspund direct si personal, prin persoanele abilitate si semnatare ale documentelor ce fac parte integranta din hotarare, de exactitatea mentiunilor, datelor, calculelor, valorilor stabilite si a respectarii intocmai a actelor normative nationale si a standardelor de auditare energetica.

Art.6. Prezenta hotarare se aduce la cunostinta publica, respectiv se comunica Primarului municipiului Rm. Sarat, celor nominalizati cu ducerea la indeplinire si se comunica Institutiei Prefectului Judetului Buzau in vederea exercitarii controlului cu privire la legalitate.

Această hotărâre a fost adoptata de catre Consiliul Local al Municipiului Rm. Sarat in sedinta extraordinara din data de 17.05.2022, cu respectarea prevederilor art.139, alin.1 (majoritate simpla) din O.U.G nr.57/2019 privind Codul administrativ, cu un numar de _____ voturi pentru, _____ abtineri si _____ voturi impotriva din numarul total de 19 consilieri locali in functie si _____ consilieri locali prezenti.

**Initiator,
Primar,
Cirjan Sorin-Valentin**

**Preşedinte de şedinţă,
Doamna consilier Balan Carmen-Iuliana**

**Avizat,
Secretar general,
Vagyas-Davidoiu Manuela**

**Nr. _____
Rm.Sărat 17.05.2022**



ROMÂNIA

MUNICIPIUL RÂMNICU SĂRAT



Str. N.Bălcescu nr. 1, Râmnicu-Sărat, Tel: 0238.561946; Fax: 0238.561947
Web: www.primariermsarat.ro E-mail: primarie_rmsarat@primariermsarat.ro
Nr. înregistrare ANSPDCP: 20680

PRIMARUL MUNICIPIULUI RM.SARAT

Nr.28718/04.05.2022

REFERAT DE APROBARE

**la proiectul de hotărâre privind aprobarea depunerii proiectului
“Renovarea clădirii Liceului Teoretic “Stefan cel Mare”, Municipiul
Ramnicu Sarat, judetul Buzau” in cadrul Planului National de
Redresare si Rezilienta, apelul de proiecte
PNRR/2022/C5/2/B.2.1/1, PNRR/2022/C5/B.2.2/1, componenta 5 -
Valul renovării, axa 2 - Schema de granturi pentru eficiență
energetică și reziliență în clădiri publice, operațiunea B.2: Renovarea
energetică moderată sau aprofundată a clădirilor publice**

Analizand:

- prevederile Ghidului specific privind regulile și condițiile aplicabile finanțării din fondurile europene aferente Planului național de redresare și reziliență în cadrul apelului de proiecte PNRR/2022/C5/2/B.2.1/1, PNRR/2022/C5/B.2.2/1, componenta 5 - Valul renovării, axa 2 - Schema de granturi pentru eficiență energetică și reziliență în clădiri publice, operațiunea B.2: Renovarea energetică moderată sau aprofundată a clădirilor publice, aprobat prin Ordinul nr.441/24.03.2022 emis de către Ministerul Dezvoltării, Lucrarilor Publice si Administratiei;

Luand in considerare:

-prevederile Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 124/13.12.2021 privind stabilirea cadrului instituțional și financiar pentru gestionarea fondurilor europene alocate României prin Mecanismul de redresare și reziliență, precum și pentru modificarea și completarea Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 155/2020 privind unele măsuri pentru elaborarea Planului național de redresare și reziliență necesar României pentru accesarea de fonduri externe rambursabile și nerambursabile în cadrul Mecanismului de redresare și reziliență;

-prevederile H.G nr.209/14.02.2022 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 124/2021 privind stabilirea cadrului instituțional și financiar pentru gestionarea fondurilor europene alocate României prin Mecanismul de redresare și reziliență, precum și pentru modificarea și completarea Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 155/2020 privind unele măsuri pentru elaborarea Planului național de redresare și reziliență necesar României pentru accesarea de fonduri externe rambursabile și nerambursabile în cadrul Mecanismului de redresare și reziliență;

- masurile propuse pentru renovarea energetica moderata a cladirilor si a instalatiilor interioare aferente acestora rezultate din raportul de audit energetic realizat pentru obiectivul de investitie « Renovarea clădirii Liceului Teoretic „Stefan cel Mare”, Municipiul Ramnicu Sarat, judetul Buzau” elaborat de catre S.C MICROEXPERT S.R.L in baza Notei de comanda nr.23951/11.04.2022;

Raportat la:

-prevederile art.240 din Ordonanta de Urgenta a Guvernului nr.57/2019 privind Codul administrativ potrivit caruia : «(2) *Aprecierea necesității și oportunitatea adoptării și emiterii actelor administrative aparține exclusiv autorităților deliberative, respectiv executive.*” coroborat cu prevederile art.5, lit.m) si n) din acelasi act normativ, potrivit caruia “*m) autoritățile deliberative la nivelul unităților administrativ-teritoriale - consiliile locale ale comunelor, ale orașelor și ale municipiilor, Consiliul General al Municipiului București, consiliile locale ale subdiviziunilor administrativ-teritoriale ale municipiilor și consiliile județene; n) autoritățile executive la nivelul unităților administrativ-teritoriale - primarii comunelor, ai orașelor, ai municipiilor, ai subdiviziunilor administrativ-teritoriale ale municipiilor, primarul general al municipiului București și președintele consiliului județean;*”

-prevederile art.21, art.22 si art.23 din Legea nr.273/2006 privind finantele publice locale, cu modificarile si completarile ulterioare;

-prevederile HCL nr.30/07.02.2022 privind aprobarea bugetului local de venituri si cheltuieli al Municipiului Rm.Sarat pe anul 2022 ;

-prevederile art.129, alin.(1), alin.(2), lit.b), alin.(4), lit.d), alin.(7), lit.a) din Ordonanta de Urgenta a Guvernului nr.57/2019 privind Codul administrativ, cu modificarile si completarile ulterioare;

Fata de considerentele anterior mentionate, in baza prevederilor art.136, alin.(1) din O.U.G nr.57/2019 privind Codul administrativ, initiez proiectul de hotarare privind aprobarea depunerii proiectului “Renovarea cladirii Liceului Teoretic „Stefan cel Mare”, Municipiul Ramnicu Sarat, judetul Buzau” in cadrul Planului National de Redresare si Rezilienta, apelul de proiecte PNRR/2022/C5/2/B.2.1/1, PNRR/2022/C5/B.2.2/1, componenta 5 - Valul renovării, axa 2 - Schema de granturi pentru eficiență energetică și reziliență în clădiri publice, operațiunea B.2: Renovarea energetică moderată sau aprofundată a clădirilor publice.

Totodata propun aprobarea:

- ✓ Anexei nr.1-descrierea sumara a investitiei propusa a fi realizata prin proiect, in concordanta cu masurile propuse pentru renovare energetica moderata a cladirii Liceului Teoretic « Stefan cel Mare », Municipiul Ramnicu Sarat, judetul Buzau (corp C1), inclusiv a instalatiilor aferente, asa cum reies din raportul de audit energetic si atingerea indicatorilor descrisi in ghidul specific privind regulile si conditiile aplicabile finantarii din fondurile europene aferente Planului National de Redresare si Rezilienta in cadrul apelului de proiecte PNRR/2022/C5/2/B.2.1/1, PNRR/2022/C5/B.2.2/1, componenta 5 - Valul renovării, axa 2 - Schema de granturi pentru eficiență energetică și reziliență în clădiri publice, operațiunea B.2: Renovarea energetică moderată sau aprofundată a clădirilor publice;
- ✓ Valoarea maxima eligibila a proiectului in suma de 5.235.193 lei, la care se adauga TVA, respectiv 1.063.480 euro, la care se

adauga TVA (curs valutar utilizat este cursul Inforeuro aferent lunii mai 2021, conform PNRR, Componenta 5 –Valul Renovarii, Anexa III-Metodologie de costuri: 1 euro=4,9227 lei), valoare calculata conform precizarilor din sectiunea 2.5 din Ghidul Specific pentru Planul National de Redresare si Rezilienta (PNRR), Componenta C5-Valul Renovarii, axa 2 – Schema de granturi pentru eficienta energetica si rezilienta in cladiri publice, Operatiunea B.2 :Renovarea energetica moderata sau aprofundata a cladirilor publice, conform Anexei nr.2.

UAT Municipiul Ramnicu Sarat se angajeaza sa finanteze toate cheltuielile neeligibile care asigura implementarea proiectului, astfel cum vor rezulta din documentatiile tehnico economice/contractul de lucrari, solicitate in etapa de implementare a proiectului.

Avand in vedere dispozitiile Legii nr.24/2000 privind normele de tehnica legislativa pentru elaborarea actelor normative, republicata, inaintez Consiliului Local al Municipiului Rm.Sarat, spre dezbatere si aprobare proiectul de hotarare privind aprobarea depunerii proiectului “Renovarea cladirii Liceului Teoretic „Stefan cel Mare”, Municipiul Ramnicu Sarat, judetul Buzau” in cadrul Planului National de Redresare si Rezilienta, apelul de proiecte PNRR/2022/C5/2/B.2.1/1, PNRR/2022/C5/B.2.2/1, componenta 5 - Valul renovării, axa 2 - Schema de granturi pentru eficiență energetică și reziliență în clădiri publice, operațiunea B.2: Renovarea energetică moderată sau aprofundată a clădirilor publice, in conformitate cu atributiile instituite acestei autoritati deliberative prin Codul administrativ aprobat prin O.U.G nr.57/2019, respectiv art.129, alin.(2), lit.b), alin.(4), lit.d) si alin.(7), lit.a) din actul normativ anterior mentionat.

De asemeni, in vederez si obligatiile ce revin ordonatorului principal de credite in conformitate cu legislatia in vigoare.

Inițiator,
Primarul Municipiului Rm.Sărat,
Cîrjan Sorin-Valentin





ROMÂNIA

MUNICIPIUL RÂMNICU SĂRAT



Str. N.Bălcescu nr. 1, Râmnicu-Sărat, Tel: 0238.561946; Fax: 0238.561947
Web: www.primariermsarat.ro E-mail: primarie_rmsarat@primariermsarat.ro
Nr. înregistrare ANSPDCP: 20680

Nr. 29236/05.05.2022



Aprobat,
Primar,
Cîrjan Sorin-Valentin

RAPORT DE SPECIALITATE privind aprobarea depunerii proiectului *„Renovarea clădirii Liceului Teoretic Ștefan cel Mare, municipiul Râmnicu Sărat, județul Buzău”*

**în cadrul Planului Național de Redresare și Reziliență, apelul de proiecte
PNRR/2022/C5/2/B.2.1/1, PNRR/2022/C5/B.2.2/1, Componenta 5, Valul Renovării, axa 2-
Schema de granturi pentru eficiență energetică și reziliență în clădiri publice,
operațiunea B.2: Renovarea energetică moderată sau aprofundată a clădirilor publice**

Având în vedere:

- prevederile Planului Național de Redresare și Reziliență aprobat de către Comisia Europeană la data de 27.09.2021 și de către Consiliul Uniunii Europene la data de 28.10.2021;
- prevederile Ghidului Specific pentru Planul Național de Redresare și Reziliență (PNRR), Componenta C5–Valul Renovării, axa 2-Schema de granturi pentru eficiență energetică și reziliență în clădiri publice, Operațiunea B.2: Renovarea energetică moderată sau aprofundată a clădirilor publice;
- prevederile Hotărârii Guvernului nr. 209 din 14 februarie 2022 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Ordonanței de Urgență a Guvernului nr. 124/2021 privind stabilirea cadrului instituțional și financiar pentru gestionarea fondurilor europene alocate României prin Mecanismul de Redresare și Reziliență, precum și pentru modificarea și completarea Ordonanței de Urgență a Guvernului nr. 155/2020 privind unele măsuri pentru elaborarea Planului Național de Redresare și Reziliență necesar României pentru accesarea de fonduri externe rambursabile și nerambursabile în cadrul Mecanismului de Redresare și Reziliență;
- prevederile Ordonanței de Urgență a Guvernului nr. 124 din 13 decembrie 2021 privind stabilirea cadrului instituțional și financiar pentru gestionarea fondurilor europene alocate României prin Mecanismul de Redresare și Reziliență, precum și pentru modificarea și completarea Ordonanței de Urgență a Guvernului nr. 155/2020 privind unele măsuri pentru elaborarea Planului Național de Redresare și Reziliență necesar României pentru accesarea de fonduri externe rambursabile și nerambursabile în cadrul Mecanismului de Redresare și Reziliență;
- măsurile propuse pentru renovarea energetică moderată a clădirii și a instalațiilor interioare aferente acesteia rezultate din raportul de audit energetic realizat pentru obiectivul de investiție **„Renovarea clădirii Liceului Teoretic Ștefan cel Mare, municipiul Râmnicu Sărat, județul Buzău”** elaborat de către S.C. MICROEXPERT S.R.L în baza Notei de comandă nr. 23951/11.04.2022.;
- prevederile art. 44, alin (1) din Legea nr. 273/2006 privind finanțele publice locale, cu modificările și completările ulterioare, respectiv prevederile art. 21, art. 22 și art. 23 din același act normativ;

- prevederile art. 129, alin (1), alin (2), lit. (b), alin. (4), lit. (d) din Ordonanța de Urgență a Guvernului nr. 57/2019 privind Codul Administrativ.

propunem spre analiză și aprobare Consiliului Local al Municipiului Râmnicu Sărat proiectul de hotărâre privind:

1. Aprobarea depunerii proiectului „**Renovarea clădirii Liceului Teoretic Ștefan cel Mare, municipiul Râmnicu Sărat, județul Buzău**” pentru accesarea fondurilor europene nerambursabile prin Planul Național de Redresare și Reziliență în cadrul apelului de proiecte PNRR/2022/C5/2/B.2.1/1, PNRR/2022/C5/2/B.2.2/1, Componenta 5–Valul Renovării, Axa 2–Schema de granturi pentru eficiență energetică și reziliență în clădiri publice, Operațiunea B.2: Renovarea energetică a clădirilor publice;
2. Aprobarea Anexei 1 privind descrierea sumară a investiției propusă a fi realizată prin proiect, în concordanță cu măsurile propuse pentru renovare energetică moderată a clădirii Liceului Teoretic Ștefan cel Mare (inclusiv a instalațiilor aferente) așa cum reies din raportul de audit energetic și atingerea indicatorilor descriși în ghidul specific privind regulile și condițiile aplicabile finanțării din fondurile europene aferente Planului Național de Redresare și Reziliență în cadrul apelului de proiecte PNRR/2022/C5/2/B.2/1, componenta 5 - Valul renovării, axa 2 - Schema de granturi pentru eficiență energetică și reziliență în clădiri publice, Operațiunea B.2: Renovarea energetică moderată sau aprofundată a clădirilor publice;
3. Aprobarea Anexei 2 privind valoarea maximală eligibilă a proiectului în sumă de 5.235.193 lei la care se adaugă TVA, respectiv de 1.063.480 Euro la care se adaugă TVA (cursul valutar utilizat este cursul Infoeuro aferent lunii mai 2021, conform PNRR, Componenta 5- Valul Renovării, Anexa III- Metodologie de costuri: 1 euro=4,9227 lei), valoare calculată conform precizărilor din secțiunea 2.5. din Ghidul Specific pentru Planul Național de Redresare și Reziliență (PNRR), Componenta C5–Valul Renovării, axa 2-Schema de granturi pentru eficiență energetică și reziliență în clădiri publice, Operațiunea B.2: Renovarea energetică moderată sau aprofundată a clădirilor publice;
4. Aprobarea angajamentului Municipiului Râmnicu Sărat în calitate de solicitant al finanțării nerambursabile pentru finanțarea cheltuielilor neeligibile care asigură implementarea proiectului, astfel cum acestea vor rezulta din documentațiile tehnico-economice/contractul de lucrări solicitate în etapa de implementare a proiectului.

Șef Birou Programe cu Finanțare Externă,
Investiții și Achiziții Publice

Ionescu Dumitru-Daniel

DESCRIEREA INVESTIȚIEI

**RENOVAREA CLĂDIRII LICEULUI
TEORETIC ȘTEFAN CEL MARE,
MUNICIPIUL RÂMNICU SĂRAT,
JUDEȚUL BUZĂU**

1. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTIȚII

1.1. Denumirea obiectivului de investiții

RENOVAREA CLĂDIRII LICEULUI TEORETIC ȘTEFAN CEL MARE, MUNICIPIUL RÂMNICU SĂRAT, JUDEȚUL BUZĂU

1.2. Ordonator principal de credite/investitor

MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI (MDLPA)
Bulevardul Libertății, nr. 16, Latura Nord, sector 5, București, cod poștal 050706

1.3. Ordonator de credite (secundar/terțiar)

U.A.T. MUNICIPIUL RÂMNICU SĂRAT

Municipiul Râmnicu Sărat, Județul Buzău, cod poștal 125300, Str. Nicolae Bălcescu, nr.1,
Telefon: 0238561947/ Fax: 0238561946/ E-mail: primarie_rmsarat@yahoo.com.

1.4. Beneficiarul investiției

U.A.T. MUNICIPIUL RÂMNICU SĂRAT

Municipiul Râmnicu Sărat, Județul Buzău, cod poștal 125300, Str. Nicolae Bălcescu, nr.1,
Telefon: 0238 561 947/ Fax: 0238 561 946/ E-mail: primarie_rmsarat@yahoo.com.

2. SITUAȚIA EXISTENTĂ ȘI NECESITATEA REALIZĂRII LUCRĂRILOR DE INTERVENȚII

2.1. Prezentarea contextului: politici, strategii, legislație, acorduri relevante, structuri instituționale și financiare

Pentru conturarea contextului s-au avut în vedere informații provenind din:

- Ghidul specific privind regulile și condițiile aplicabile finanțării din fondurile europene aferente Planului Național de Redresare și Reziliență (PNRR) în cadrul apelului de proiecte PNRR/2022/C5/2/B.2.1/1, PNRR/2022/C5/B.2.2/1, Componenta 5 — Valul renovării, axa 2 - Schema de granturi pentru eficiență energetică și reziliență în clădiri publice, Operațiunea B.2: Renovarea energetică moderată sau aprofundată a clădirilor publice;
- Auditul Energetic.

2.2. Analiza situației existente și identificarea necesităților și a deficiențelor

Terenul pe care este amplasată clădirea ce face obiectul acestui proiect de renovare se află în intravilanul Municipiului Râmnicu Sărat, strada Liliacului nr. 15 și este proprietate publică a Municipiului Râmnicu Sărat, conform Extrasului de Carte Funciară nr. 36824.

Anul finalizării execuției construcției este 1971 – conform informațiilor puse la dispoziție de către beneficiar.

Clădirea este construită după un proiect tip pentru astfel de construcții utilizat la mai multe unități de învățământ din țară.

Construcția în prezent este utilizată ca liceu teoretic.

Regim de înălțime S₁+P+2E;

Suprafața construită la sol este de 792 mp, iar suprafața desfășurată este de 2.417 mp.

Construcția este din cărămidă, acoperită cu tablă, compusă la subsol din 2 camere, la parter din 7 camere, 2 holuri, 4 grupuri sanitare, 2 casa scării, la etajul 1 din 8 camere, 2 holuri, magazie, 2 grupuri sanitare, 2 casa scării, iar la etajul 2 din 11 camere, hol, 2 casa scării.

Structura de rezistență și componentele nestructurale:

- Clădirea are structură de rezistență mixtă, de tip cadre din beton armat și zidărie portantă confinată din cărămidă cu centuri, grinzi și planșee din beton armat;
- Scările de acces către nivelurile superioare sunt din beton armat;
- Pardoseli din mozaic;
- Tâmplărie din lemn și PVC.

Fundații:

- Fundații din beton armat sub elementele portante ale construcției.

Acoperișul:

- Acoperișul este de tip șarpantă din lemn cu învelitoare din tablă profilată.

Utilități:

Clădirea are asigurate utilități: electricitate, căldură și instalații de apă rece.

Încălzirea clădirii se realizează cu calorifere din fontă, de diverse dimensiuni.

Clădirea nu dispune de apă caldă de consum.

Clădirea este racordată la rețeaua electrică ce deservește Municipiul Râmnicu Sărat, sistemul de iluminat din spațiile clădirii este în general cu surse led și incandescente.

Clădirea nu dispune de instalație de ventilare.

Clădirea nu dispune de instalație de climatizare.

La data efectuării controlului calitativ prin inspecție vizuală, odată cu efectuarea măsurătorilor, nu s-au constatat avarii majore ale structurii de rezistență a clădirii. S-au constatat totuși următoarele deficiențe și degradări:

- finisajele exterioare sunt degradate pe anumite porțiuni;
- scările de acces în imobil sunt parțial degradate;
- pardoselile din mozaic prezintă fisuri din cauza faptului că nu au fost realizate rosturi;
- tencuielile și finisajele subsolului sunt degradate în mare parte;
- imobilul nu are aplicată o izolație termică conformă.

Din punct de vedere structural, clădirea se află într-o stare satisfăcătoare, neavând avarii și / sau degradări structurale majore care să pună în pericol rezistența și stabilitatea construcției.

În urma inspecției energetice din teren s-au constatat următoarele deficiențe cu influență negativă privind performanța energetică a clădirii:

- izolația termică a elementelor exterioare de construcție nu este în conformitate cu reglementările în vigoare;
- rezistența termică minimă prevăzută pentru tâmplăria exterioară este în conformitate cu reglementările în vigoare;
- izolația termică a elementelor de construcție spre pod nu este în conformitate cu reglementările în vigoare;
- clădirea dispune de încălzire centralizată și nu dispune de instalație de preparare apă caldă de consum;
- clădirea nu dispune de instalație de climatizare și ventilare.

2.3.Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investiției publice

Obiective specifice: Renovarea energetică moderată sau aprofundată a clădirilor rezidențiale multifamiliale, respectiv renovarea integrată a clădirilor rezidențiale multifamiliale (eficiență energetică și consolidare seismică); renovarea energetică moderată sau aprofundată a clădirilor publice, respectiv renovarea integrată a clădirilor publice (eficiență energetică și consolidare seismică).

Îndeplinirea cerinței relevante de eficiență energetică și anume:

- Intervențiile propuse pentru clădire conduc la o reducere a consumului anual specific de energie finală pentru încălzire de cel puțin 50% față de consumul anual specific de energie pentru încălzire înainte de renovarea fiecărei clădiri;

- Intervențiile propuse pentru clădire conduc la o reducere a consumului de energie primară și a emisiilor de CO₂, situată în intervalul 30% - 60% pentru proiectele de renovare energetică moderată;

3. DESCRIEREA CONSTRUCȚIEI EXISTENTE

3.1.Particularități ale amplasamentului:

Conform Extrasului de Carte Funciară nr. 36824, terenul pe care este amplasată clădirea ce face obiectul acestui proiect de renovare energetică se află în intravilanul Municipiului Râmnicu Sărat, strada Liliacului, Nr. 15, și este proprietate publică a Municipiului Râmnicu Sărat.

Suprafața construită la sol este de 792 mp, iar suprafața desfășurată este de 2417 mp.

Construcția este amplasată în str. Liliacului, nr. 15, mun. Râmnicu Sărat, jud. Buzău.

Terenul pe care este amplasată construcția are următoarele vecinătăți:

- La Nord – proprietăți private;
- La Est – str. Traian Săvulescu;
- La Sud – str. Liliacului;
- La Vest – proprietăți private.

3.2. Regimul juridic:

Conform Extrasului de Carte Funciară nr. 36824, destinația construcției – construcții administrative și social-culturale - LICEU

3.3. Caracteristici tehnice și parametri specifici:

a) categoria și clasa de importanță;

În conformitate cu prevederile Codului Seismic P100-1/2013, tabelul 4.2., construcția studiată se încadrează în **clasa de importanță II** (clădiri având funcțiuni esențiale, pentru care păstrarea integrității pe durata cutremurelor este vitală pentru protecția civilă – (b) Școli, licee, universități sau alte clădiri din sistemul de educație, cu o capacitate de peste 250 persoane în aria totală expusă.

În conformitate cu H.G.R. 766/1997 construcția existentă se încadrează în **categoria de importanță C – clădiri de importanță normală.**

b) cod în Lista monumentelor istorice, după caz;

Nu este cazul.

c) an/ani/perioade de construire pentru fiecare corp de construcție;

Anul construirii este 1971.

d) suprafața construită;

Suprafața construită de 792,00 mp.

e) suprafața construită desfășurată;

Suprafața construită desfășurată de 2.417,00 mp.

f) valoarea de inventar a construcției;

Conform inventarului bunurilor care aparțin domeniului public.

g) alți parametri, în funcție de specificul și natura construcției existente.

Construcția în prezent este utilizată ca liceu.

Regim de înălțime S+P+2E.

4. CONCLUZIILE AUDITULUI ENERGETIC

Se propun următoarele soluții:

-S1 Soluții de reabilitare pentru peretii exteriori și a soclului:

Se propune soluția izolării peretilor exteriori cu vata minerala bazaltica de fatada de 0.10 m grosime, termoizolarea soclului cu polistiren extrudat de minim 0.05 m grosime amplasat pe suprafata exterioara a soclului pana la o cota de -0.05 m fata de cota terenului sistematizat, protejat cu o masa de spaclu de minim 0.01 m grosime, tencuiala decorativa si a conturului tamplariei cu polistiren extrudat XPS de 0.03 m grosime;

- S2 Soluții de reabilitare pentru planseul sub pod:

Se propune aplicarea unui strat termoizolant pe fata exterioara a stratului suport. Se recomanda ca solutia de izolare termica sa se realizeze cu un strat de polistiren expandat ignifugat de 0.200 m grosime si protejarea acestuia cu o sapa din beton slab armata de 0.07 m grosime;

-S3 Soluții de reabilitare pentru planșeu pe subsol:

Se propune aplicarea unui strat termoizolant pe fața exterioară a stratului suport. Se recomandă ca soluția de izolare termică să se realizeze cu un strat de polistiren expandat ignifugat de 0.1 m grosime și protejarea acestuia cu o masă de spaclu de minim 0.01 m grosime;

-S4 Soluții de modernizare a instalațiilor:

Soluțiile de modernizare a instalației de încălzire și de preparare a apei calde de consum, climatizare, ventilație și iluminat se aleg ținând seama de starea actuală a instalațiilor din clădire.

Astfel se propune:

- montarea unor pompe de caldura aer-apa;

- montarea unui kit fotovoltaic on-grid;

- montarea de noi corpuri de încălzire, calorifere din tabla profilată tip panou de diverse dimensiuni;

- montarea unui boiler termoelectric pentru producere apă caldă de consum;

- lucrări specifice în centrala termică, lucrări specifice necesare rețelei de distribuție agent termic pentru încălzire, instalației interioare de încălzire și preparare apă caldă de consum;

- montare unui sistem de ventilație în clase și laboratoare, compus din unități de ventilație individuale, cu recuperare de caldura, cu senzor pentru dioxid de carbon, temperatura, umiditate și substanțe organice volatile;

- montarea unui sistem de iluminat economic;

- automatizarea instalației de încălzire, folosind variabile de calcul parametrilor de confort stabiliți prin normativele în vigoare, a temperaturii exterioare aferente zonei în care este amplasată clădirea;

Modernizarea energetică a clădirii are în vedere următoarele pachete de soluții:

Pachetul de soluții (PS), compus din: $PS = S1 + S2 + S3 + S4$

Se recomandă pachetul de modernizare energetică: PS

Recomandarea măsurilor de modernizare energetică cuprinse în PS s-a făcut din considerente de eficiență economică a pachetelor de măsuri propuse în conformitate cu indicatorii tehnico-economici din reglementările tehnice în vigoare actualizate.

5. SOLUȚIA TEHNICĂ, DIN PUNCT DE VEDERE TEHNOLOGIC, CONSTRUCTIV, TEHNIC, FUNCȚIONAL-ARHITECTURAL

Prin proiect se dorește RENOVAREA CLĂDIRII LICEULUI TEORETIC ȘTEFAN CEL MARE, MUNICIPIUL RAMNICU SARAT, JUDEȚUL BUZĂU.

Indicatori tehnici ai construcției propuse:

Regim de înălțime

S+P+2E

Elemente dimensionale, suprafețe ocupate (arii)

Suprafața construită de 792 mp

Suprafață desfășurată 2.417 mp

Lucrările propuse:

Lucrări eligibile pentru creșterea eficienței energetice:

- **Reabilitare termică a elementelor de anvelopă a clădirii:**

- repararea fisurilor din beton și zidărie după caz, cu rășini specifice;

- izolarea pereților exteriori cu vată minerală bazaltică de fațadă de 10cm grosime, tencuială decorativă;

- termoizolarea soclului cu polistiren extrudat de minim 5cm grosime amplasat pe suprafața exterioară a soclului până la o cota de -0.05 m față de cota terenului sistematizat, protejat cu o masă de spaclu de minim 1cm grosime, tencuială decorativă;

- termoizolarea conturului tâmplăriei cu polistiren extrudat XPS de 3cm grosime;

- refacerea etanșeității tâmplăriei exterioare;

- îndepărtarea tuturor straturilor de peste planșeul de peste etajul 2 pentru ușurarea structurii;

- repararea planșeului de peste etajul 2, dacă după decopertarea tuturor straturilor se constată degradări;
- termoizolarea planșeului peste ultimul nivel cu un strat de polistiren expandat ignifugat de 20cm grosime și protejarea acestuia cu o șapa din beton slab armata;
- refacerea șarpantei și montarea de tâmplărie specifică acesteia (lucarne/luminatoare și acces pod);
- refacerea învelitorii cu țiglă metalică;
- tencuirea pereților de la subsolul parțial, prin cămășuire cu plase de oțel și mortar M10T;
- izolarea termică a planșeului peste subsol cu un strat de polistiren expandat ignifugat de 10cm grosime și protejarea acestuia cu o masă de șpaclu de minim 1cm grosime;

- Reabilitare termică a sistemului de încălzire/a sistemului de furnizare a apei calde de consum

- montarea de noi corpuri de incalzire, calorifere din tabla profilata tip panou de diverse dimensiuni;
- montarea unui boiler termoelectric pentru producere apa calda de consum;
- lucrari specifice in centrala termica, lucrari specifice necesare retelei de distributie agent termic pentru incalzire, instalatiei interioare de incalzire si preparare apa calda de consum;

- Instalare/reabilitare/modernizare a sistemelor de climatizare și/sau ventilare mecanică pentru asigurarea calității aerului interior

- montare unui sistem de ventilatie in clase si laboratoare, compus din unitati de ventilatie individuale, cu recuperare de caldura, cu senzor pentru dioxid de carbon, temperatura, umiditate si substante organice volatile;
- montarea unor pompe de caldura aer-apa - substituie prin intermediul energiei regenerabile, o parte din necesarul de agent termic pentru incalzire, apa calda de consum si contribuie la climatizarea cladirii;

- Reabilitare/ modernizare a instalațiilor de iluminat în clădiri

- montarea unui sistem de iluminat economic - înlocuirea corpurilor de iluminat fluorescent și incandescent cu corpuri de iluminat cu eficiență energetică ridicată și durată mare de viață, inclusiv tehnologie LED;

- Sisteme de management energetic integrat pentru clădiri, respectiv modernizarea sistemelor tehnice ale clădirilor, inclusiv în vederea pregătirii clădirilor pentru soluții inteligente

- automatizarea instalatiei de incalzire, folosind variabile de calcul parametrii de confort stabiliți prin normativele in vigoare, a temperaturii exterioare aferenta zonei in care este amplasata cladirea;

- Sisteme alternative de producere a energiei electrice și/sau termice pentru consum propriu; utilizarea surselor regenerabile de energie

- montarea unui kit fotovoltaic on-grid - substituie prin intermediul energiei regenerabile o parte din consumul de energie electrica necesar pentru apa calda de consum si iluminat;

- Alte tipuri de lucrări

- refacerea tencuielilor și finisajelor afectate și degradate;
- refacerea mozaicului pe zonele degradate cu practicarea de rosturi de dilatare-tasare sau aplicarea altor materiale pentru pardoseală în funcție de condițiile arhitectural-funcționale;
- refacerea pe zonele afectate a trotuarelor de protecție, în scopul eliminării infiltrațiilor.

6. INDICATORII PROIECTULUI

Indicatorii de eficienta energetica obtinuti in urma modernizarii energetice a cladirii sunt mentionati conform „Ghidului de finantare ce se aplica apelului de proiecte cu titlul PNRR/2022/C5/2/B.2.1/1, PNRR/2022/C5/2/B.2.2/1 Componenta C5 – Valul Renovarii, Axa 2 – Schema de granturi pentru eficienta energetica si rezilienta in cladiri publice, Operatiunea B.2 : Renovarea energetica moderata sau aprofundata a cladirilor publice, in cadrul Planului National de Redresare si Rezilienta (PNRR), astfel:

Nr crt	Indicatorii de eficienta energetica	Valoare indicator energetic			
	Faza de analiza	initial	estimat	reducere estimata	
1	Reducerea consumului anual specific de energie finala pentru incalzire, [kWh/m ² an]	202.98	49.22	153.76	75.75%
2	Reducerea consumului de energie primara totala, [kWh/m ² an]	265.09	140.33	124.765	47.06%
3	Consumul de energie primara totala utilizand surse conventionale, [kWh/m ² an]	265.09	94.98	170.11	64.17%
4	Consumul de energie primara totala utilizand surse regenerabile, [kWh/m ² an]	-	45.35	-	-
5	Reducerea anuala estimata a gazelor cu efect de sera, [echivalent kgCO ₂ /m ² an]	57.05	26.17	30.89	54.13%
Aria desfasurata de cladire publica , renovata energetic, [m ²]		2,417.00			

Şef Birou Programe cu Finanţare Externă,
Investiţii şi Achiziţii Publice

Ionescu Dumitru-Daniel

**Valoarea maximă eligibilă a proiectului
“Renovarea clădirii Liceului Teoretic Ștefan cel Mare,
municipiul Râmnicu Sărat, județul Buzău”
conform precizărilor din secțiunea 2.5 din Ghidul specific
privind regulile și condițiile aplicabile finanțării din fondurile
europene aferente Planului Național de Redresare și Reziliență în
cadrul apelului de proiecte PNRR/2022/C5/2/B.2.1/1,
PNRR/2022/C5/2/B.2.2/1, Componenta 5 — Valul Renovării, Axa
2 — Schema de granturi pentru eficiență energetică și reziliență
în clădiri publice, operațiunea B.2: Renovarea energetică
moderată sau aprofundată a clădirilor publice**

Valoarea maximă eligibilă a proiectului corespunde unui:

- cost unitar pentru lucrările de renovare moderată de 440 Euro/mp (arie desfășurată), fără TVA
- cost unitar pentru lucrările de renovare aprofundată de 500 Euro/mp (arie desfășurată), fără TVA
- cost pentru o stație de încărcare rapidă (cu putere peste 22kW) cu câte două puncte de încărcare/stație de 25.000 Euro/stație

Costul unitar pentru lucrările de renovare include toate costurile eligibile aferente proiectului.

După epuizarea fondurilor alocate pentru instalarea stațiilor de încărcare rapidă, se stinge obligativitatea solicitantului privind instalarea acestora.

Cursul valutar utilizat este cursul Inforeuro aferent lunii mai 2021, conform PNRR, Componenta 5 – Valul Renovării, Anexa III- Metodologie costuri: 1 euro=4,9227 lei.

Formula de calcul a valorii maxime eligibile conform pct. 2.5 din Ghidului specific privind regulile și condițiile aplicabile finanțării din fondurile europene aferente Planului național de redresare și reziliență în cadrul apelului de proiecte PNRR/2022/C5/2/B.2.1/1, PNRR/2022/C5/B.2.2/1, componenta 5 — Valul renovării, axa 2 — Schema de granturi pentru eficiență energetică și reziliență în clădiri publice, operațiunea B.2: Renovarea energetică moderată sau aprofundată a clădirilor publice este următoarea:

Valoarea maximă eligibilă a proiectului = (aria desfășurată x cost unitar pentru lucrări de renovare moderată sau aprofundată, după caz) + (cost stație încărcare rapidă x număr de stații)

Particularizarea formulei de calcul:

Aria desfășurată = 2.417 mp

Renovare moderată

Stații de încărcare = fonduri epuizate

Valoarea maximă eligibilă a proiectului RENOVAREA CLĂDIRII LICEULUI TEORETIC ȘTEFAN CEL MARE, MUNICIPIUL RÂMNICU SĂRAT, JUDEȚUL BUZĂU = 2.417 mp x 440 euro/mp = 1.063.480 euro fără TVA, respectiv 5.235.193 lei fără TVA.

Șef Birou Programe cu Finanțare Externă,
Investiții și Achiziții Publice

Ionescu Dumitru-Daniel



ROMÂNIA

MUNICIPIUL RÂMNICU SĂRAT



Str. Nicolae Bălcescu nr. 1, Râmnicu Sărat, Tel: 0238.561946; Fax: 0238.561947
Web: www.primariermsarat.ro E-mail: primarie_rmsarat@primariermsarat.ro
Nr. înregistrare ANSPDCP: 20680

**COMPARTIMENT TEHNIC MONITORIZAREA SI INDRUMAREA UNITATILOR DE INVATAMANT,
INTREPRINDERILOR PUBLICE, SERVICIILOR COMUNITARE DE UTILITATE PUBLICA**

NR. 23951 / 11.04.2022

Către furnizor:

S.C. MICROEXPERT S.R.L.

CUI: 27957361; J04/87/2011

Adresa: Com.Sărata, sat Sărata , str.Principala nr.3, jud.Bacău

e-mail: office@microexpert.ro

Având în vedere art. 43, alin (3), lit. c și alin. (5) din HG 395/2016 de aplicare a prevederilor referitoare la atribuirea contractului de achiziție publică/acordului-cadru din Legea nr. 98/2016 privind achizițiile publice, vă transmitem:

NOTĂ DE COMANDĂ

Nr crt.	Denumire produs	U/M	Cant.	Preț	Val. fără TVA
1	Audit energetic pentru obiectivul de investitii "Renovarea clădirii Liceului Teoretic Stefan cel Mare, municipiul Râmnicu Sărat, județul Buzău"	buc	1	14502,00	14502,00
Valoare (lei)					14502,00

Notă:

- Termenul de executie a serviciului este de 30 zile de la data menționată în Ordinul de începere servicii.
- Plata se va efectua cu OP in termen de 30 zile de la data inregistrarii facturii la Registratura Primariei Municipiului Ramnicu Sarat.

Directia Economica
Director executiv,
Tăbuleț Anisoara

Intocmit,
Consilier IA Dînu Adrian

Compartiment Achiziții Publice
Consilier achiziții publice,
Grosu George

PRIMAR,
CÎRJAN SORIN-VALENTIN



*Nota de comandă se transmite prin fax, e-mai, poștă sau înmănare directă furnizorului și se anexează ulterior facturii fiscale (beneficiar) sau copiei acesteia (furnizor) după livrarea produselor, atât de către beneficiar cât și de către furnizor



ROMÂNIA

MUNICIPIUL RÂMNICU SĂRAT



Str. Nicolae Bălcescu nr. 1, Râmnicu Sărat, Tel: 0238.561946; Fax: 0238.561947
Web: www.primariermsarat.ro E-mail: primarie_rmsarat@primariermsarat.ro
Nr. înregistrare ANSPDCP: 20680

**COMPARTIMENT TEHNIC MONITORIZAREA SI INDRUMAREA UNITATILOR DE INVATAMANT,
INTREPRINDERILOR PUBLICE, SERVICIILOR COMUNITARE DE UTILITATE PUBLICA**

Nr. 24985 /14.04.2022

ORDIN DE ÎNCEPERE A SERVICIILOR

Către: **S.C. MICROEXPERT S.R.L. Com.Sarata, jud.Bacau**
În atenția: **D-lui Pantelimon Vladic - Administrator**
Referitor: **Începerea serviciilor elaborare audit energetic în baza Notei de comanda nr.
23951/11.04.2022**
*Denumire
comanda:* **„Audit energetic Renovarea cladirii Liceului Teoretic Stefan cel Mare,
Municipiul Râmnicu Sărat, județul Buzău”**

În baza notei de comandă nr. 23951 /11.04.2022, încheiat între MUNICIPIUL RÂMNICU SĂRAT în calitate de achizitor și S.C. MICROEXPERT S.R.L. în calitate de executant, se dispune începerea serviciilor de elaborare audit energetic pentru obiectivul de investiții **„Renovarea cladirii Liceului Teoretic Stefan cel Mare, Municipiul Râmnicu Sărat, județul Buzău”**, începând cu data de **15.04.2022.**

**PRIMAR,
CÎRJAN SORIN-VALENTIN**



Întocmit,
Consilier gr.IA
Dinu Adrian

MICROEXPERT SRL BACAU

Loc. Sarata, jud Bacau; J04/87/2011; CUI 27957361; RO50BTRL00401202P60411XXX Banca Transilvania Bacău
Tel. 0740237521 ; fax : 0334421339 ; e-mail : office@microexpert.ro ; www.microexpert.ro



Nr.171 / 18.04.2022

PROCES VERBAL DE PREDARE PRIMIRE

Incheiat astazi 18.04.2022

S-a incheiat prezentul proces verbal de predare primire,

intre :

UAT Municipiul Ramnicu Sarat ,cu sediul municipiul Ramnicu Sarat ,str.Nicolae Balcescu,nr.1, jud Buzau in calitate de beneficiar pe de o parte

si

MICROEXPERT SRL cu sediul in Bacau , loc Sarata,in calitate de prestator,pe de alta parte.

Obiectul principal al procesului verbal de predare primire este :

- Predare „**Audit energetic**” pentru Cladirea „Liceul Teoretic Stefan cel Mare” din Municipiul-Ramnicu Sarat-jud Buzau, de catre prestator .

BENEFICIAR
UAT Municipiul Ramnicu Sarat



PRESTATOR
MICROEXPERT SRL
Vladic Pantelimon



PROCES-VERBAL DE RECEPȚIE
la terminarea serviciilor
nr. 28695 din 04.05.2022

privind prestarea serviciilor de elaborare audit energetic a clădirii C1 pentru obiectivul de investiție "Renovarea clădirii Liceului Teoretic "Stefan cel Mare", municipiul Ramnicu Sarat", servicii executate în cadrul Notei de comanda nr. 23951 din 11.04.2022, încheiat între UAT Municipiul Ramnicu Sarat și SC Microexpert SRL.

1. Imobilul care face obiectul investiției se identifică după cum urmează: adresa administrativa Ramnicu Sarat, str.Liliacului nr.15, număr cadastral 36824.

2. Serviciile au fost executate în baza Notei de comanda nr. 23951 din 11.04.2022 și a ordinului de începere a serviciilor nr.24985/14.04.2022 cu termen de finalizare 30 zile.

3. Comisia de recepție și-a desfășurat activitatea conform Dispoziției Primar nr.460/29.04.2022 de la data: 03.05.2022 ora 10.30 până la data: 04.05.2022 ora 15.00, fiind formată din:

Președinte: Ionescu Dumitru Daniel – șef birou Programe cu Finantare Externa, Investitii și Achiziții Publice;

Membri: Sbirnea Iulian – șef birou Monitorizarea și Indrumarea Unitatilor de Invatamant, Intreprinderilor Publice și a Serviciilor Comunitare de Utilitate Publica;

Dinu Adrian Eugen- consilier gr.I A Compartiment Tehnic Monitorizarea și Indrumarea Unitatilor de Invatamant, Intreprinderilor Publice și a Serviciilor Comunitare de Utilitati Publica;

4. Au mai fost prezenți: Vladic Pantelimon - reprezentant auditor

5. Secretariatul a fost asigurat de - diriginte de șantier autorizat în domeniul/domeniile .-, Autorizație nr.

6. Constatările comisiei de recepție la terminarea lucrărilor:

6.1. Capacități fizice realizate: conforme documentațiilor tehnice prezentate în procesul verbal de predare-primire nr 25901/18.04.2022.

6.2. Au fost predate 2 exemplare pe suport hartie.

6.3. Auditul energetic a fost elaborat de inginer auditor energetic gr I – Pantelimon Vladic- Aut.MTCT 00575.

6.4. Valoarea finală a serviciilor prestate este de 14.502,00 lei (fără TVA).

7. În urma constatărilor făcute, comisia de recepție decide:

admiterea recepției la terminarea serviciilor

respingerea recepției la terminarea serviciilor

8. Comisia de recepție motivează decizia luată prin: executia serviciilor conforma cu normativele

9. Comisia de recepție recomandă luarea următoarelor măsuri: pastrarea documentatiilor pana la predare catre alte compartimente, institutii sau organisme de catre Biroul Programe cu Finantare Externa, Investitii, Achizitii Publice si Biroul Monitorizarea si Indrumarea Unitatilor de Invatamant fara degradarea lor in scopul intocmirii/completarii dosarelor de finantare si arhivarii ulterioare.

10. Prezentul proces-verbal, conținând 2 pagini numerotate, cu un total de 1 fila, a fost încheiat astăzi 04.03.2022, în 3 (cinci) exemplare.

Comisia de receptie

Președinte: Ionescu Dumitru Daniel-

Membri: Sbirnea Iulian -

Dinu Adrian Eugen-

Alți participanți: Auditor : Pantelimon Vladic..... ..

Nr. 0439 / 18.04.2022



AUDIT ENERGETIC

AFERENT PROIECTULUI

**RENOVAREA CLADIRII
LICEULUI TEORETIC STEFAN CEL MARE**

Beneficiar: U.A.T. RAMNICU SARAT, JUD. BUZAU

APRILIE 2022

MICROEXPERT SRL

AUDITARE ENERGETICA SI TERMOGRAFIERE IN INFRAROSU

INFORMATII GENERALE**PRESTATOR :**MICROEXPERT S.R.L. BACAU

Data efectuării analizei termice și energetice : 12.04.2022
Nr.dosarului de audit energetic 0439 / 18.04.2022

BENEFICIAR :U.A.T. RAMNICU SARAT , JUDETUL BUZAU

Strada : Liliacului , nr 15
Localitatea : mun. Ramnicu Sarat
Judetul : Buzau
Coordonate GPS : lat : 45.381731 N , long : 27.0472599 E
Scopul elaborării auditului energetic : renovare cladire

AUDITUL ENERGETIC A FOST ELABORAT DE :				
Auditor energetic	Certificat de atestare		Gradul	Semnatura
	seria	numarul		
Pantelimon Vladic	Ba	00575	I - C.I.	



MICROEXPERT SRL

AUDITARE ENERGETICA SI TERMOGRAFIERE IN INFRAROSU

CUPRINS

A. RAPORTUL DE ANALIZA SI CERTIFICARE ENERGETICA.....	4
1. OBIECTUL SI SCOPUL LUCRARI	
2. INFORMATII PRIVIND CLADIREA CERIFICATA	
3. EVALUAREA PERFORMANTEI ENERGETICE A CLADIRII	
4. CERTIFICATUL DE PERFORMANTA ENERGETICA	
B.RAPORTUL DE AUDITARE ENERGETICA.....	24
5. MASURI RECOMANDATE DE CRESTERE A PERFORMANTEI ENERGETICE A CLADIRII	
6. ANALIZA EFICIENTEI ECONOMICE A LUCRARILOR DE MODERNIZARE ENERGETICA	
C. ANEXE.....	42
8. Anexa la certificatul de performanta energetica	
9. Fisa de analiza termica si energetica	
10. Raport de rezultate cladire initiala	
11. Raport de rezultate cladire modernizata energetic cu pachetul de solutii – PS	
12. Breviar de calcul pentru determinarea G, cladire initiala	
13. Breviar de calcul pentru determinarea G, cladire modernizata energetic cu pachetul de solutii – PS	
14. Breviar calcul pentru instalatii solare fotovoltaice	
15. Imagini fotografice	
D. BIBLIOGRAFIE.....	82



A. RAPORTUL DE ANALIZA SI CERTIFICARE ENERGETICA

1. OBIECTUL SI SCOPUL LUCRARIII

Obiectivul general al studiului de Audit Energetic il reprezinta fundamentarea masurilor de economisire a resurselor energetice si de modernizare a instalatiilor cladirilor in vederea cresterii eficientei energetice si implicit reducerea emisiilor de poluanti.

Obiectivul specific al lucrarii il reprezinta cresterea eficientei energetice la nivelul cladirii prin reducerea pierderilor energetice,dupa implementarea programului de masuri si actiuni stabilit in lucrare.

Scopul prezentului studiu consta in realizarea auditului energetic pentru cladire si instalatiile sale pentru „ CLADIREA LICEULUI TEORETIC STEFAN CEL MARE DIN MUNICIPIUL RAMNICU SARAT , JUDETUL BUZAU” , denumita in continuare cladire,in raport cu functiunea cladirii si caracteristicile amplasamentului , cu referire la energia consumata pentru incalzire,prepararea apei calde menajere,iluminat,climatizare,ventilatie mecanica ,in conformitate cu legislatia din domeniul constructiilor si cu reglementarile tehnice in vigoare (vezi bibliografia).

Concluziile Raportului de Audit Energetic,inclusiv nivelul minim optim din punct de vedere al costurilor,al cerintelor de performanta energetica in conformitate cu directiva 27/2012/UE privind Performanta Energetica a Cladirilor , se recomanda a fi respectate de utilizatorii acestui studiu de consultanta in eficienta energetica.

Expertiza Energetica a unei cladiri,consta in determinarea caracteristicilor termotehnice si functionale reale ale sistemului cladire-instalatii termice,iluminat,climatizare,ventilatie mecanica,in scopul caracterizarii din punct de vedere energetic a cladirii.Expertiza energetica furnizeaza datele tehnice de baza necesare pentru elaborarea Certificatului de Performanta Energetica.

Certificatul de Performanta Energetica al cladirii este un document elaborat conform metodologiei de calcul al performantei energetice a cladirilor,prin care este indicata performanta energetica a unei cladiri sau a unei unitati de cladire si care cuprinde date cu privire la consumurile de energie primara si finala,inclusiv din surse regenerabile de energie,precum si cantitatea de emisii in echivalent CO₂ . Acest document este util pentru proprietarul sau utilizatorul cladirii in actiuni privind evaluarea,vanzarea-cumpararea,asigurarea sau taxele de mediu.

Raportul de Auditare Energetica este un document care contine principalele caracteristici termice si energetice ale cladirii sau unitati de cladire si , acolo unde este cazul,a masurilor propuse pentru cresterea performantei energetice a cladirii sau unitatii de caldure si instalatiilor

MICROEXPERT SRL

AUDITARE ENERGETICA SI TERMOGRAFIERE IN INFRAROSU

interioare aferente acesteia, precum si a principalelor concluzii referitoare la eficienta economica a aplicarii masurilor propuse si durata de recuperare a investitiei.

Auditul Energetic al Cladirii reprezinta totalitatea activitatilor specifice prin care se obtin date corespunzatoare despre profilul consumului energetic existent al unei cladiri sau unitati de cladire si, dupa caz, de indentificare si de cuantificare a oportunitatilor rentabile de economisire a energiei prin indentificarea solutiilor de crestere a performantei energetice, de cuantificare a economiilor de energie si de evaluare a eficientei economice a solutiilor propuse.

Auditul Energetic s-a efectuat folosind in principal „ Metodologia de Calcul a Performantelor Energetice a Cladirilor Mc 001-2006” respectand cerintele „OUG 18/04.03.2009”, OM 163/540123/17.03.2017”, cu modificarile si actualizarile lor si a expertizei tehnice elaborata de MIPRO CONCEPT DESIGN SRL – Constanta.

2. INFORMATII GENERALE PRIVIND CLADIREA

Clădirea : Liceul Teoretic Stefan cel Mare

Adresa: str. Liliacului , nr. 15 , loc. Ramnicu Sarat , jud. Buzau

Proprietar: U.A.T. Ramnicu Sarat

Destinația principală a clădirii: Scoala

Tipul clădirii: S+P + 2

Anul constructiei: 1971

Proiectant : Necunoscut

Constructor: - Necunoscut

Structura constructivă: Zidarie din caramida

Amplasamentul prezinta urmatoarele caracteristici:

- terenul este plan, stabil si ferit de pericolul de inundatii;
- din punct de vedere seismic, conform P100-1/2013 „Cod de proiectare seismica - Prevederi de proiectare pt cladiri,-amplasamentul se afla in zona cu $a_g=0.35 g$ si $T_c=1.6$ sec;
- conform indicativ CR-1-1-3-2012, “Cod de proiectare - Incarcari din zapada”, amplasamentul se afla in zona cu valoarea caracteristica a incarcarii pe sol $S_{0,k}=2.5$ kN/mp;
- conform indicative NP 082-024 „Cod de proiectare - Incarcari din zapada”, amlasamentul se afla in zona cu viteza caracteristica $I_v=25$ m/s si presiune de referinta a vintului $g_v=0,6$ kPa;
- conform SR 1907-1 , cladirea este situata in zona climatica II, temperatura conventionala de calcul $t_e = -15^0 C$ (fig.2.1.)

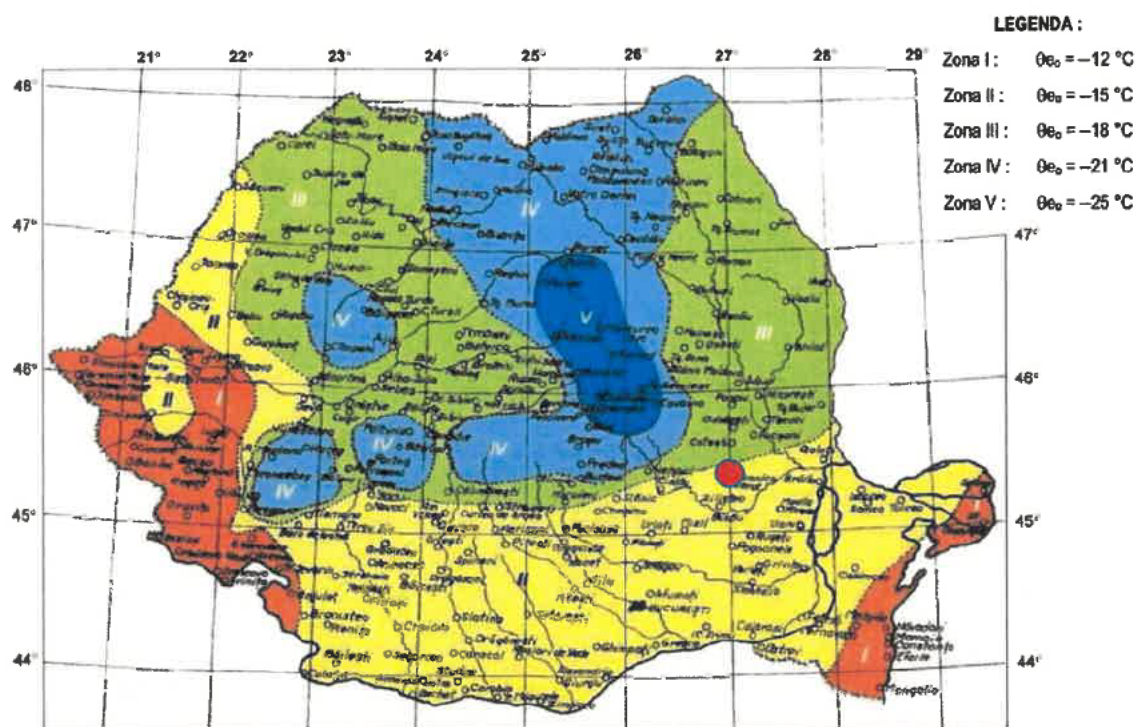


Fig. 2.1. Harta Climatică a României

2.1.a. Elemente de alcatuire arhitecturala si izolare termica

Cladirea analizata este amplasata cu fatada principala catre sud-est ,are forma dreptunghiulara in plan. Accesul in cladire se face prin mai multe intrari. Usile de la intrare nu sunt prevazute cu dispozitiv automat de inchidere.

Cladirea are regim de inaltime S+P+1 si din punct de vedere functional cuprinde sali de clasa , laboratoare , biblioteca , cabinet medical , magazii pentru depozitare material didactic , grupuri sanitare , holuri de circulatie.

Incalzirea cladirii se realizeaza cu radiatoare din fonta de diverse dimensiuni , racordate la centrala termica proprie , ce utilizeaza drept combustibil gazele naturale.

Peretii exteriori ai cladirii sunt din zidarie caramida de 0.300 m grosime, cu termoizolatie din polistiren expandat de 0.05 m grosime.

Urmare a adresei nr. din data de 15.04.2022 sistemul termoizolant se va inlatura de pe suprafata opaca a cladirii din motive de neconformitate.

Finisajele exterioare sunt tencuieli cu vopsitorii din var , lise , cu degradari locale .

La interior tencuieli driscuite de grosime 0.02 m , zugraveli cu var , vopsitorii la pereti Planseul peste etaj este din beton armat .

Acoperisul este tip sarpanita din lemn , pe scaune si invelitoare din tabla profilata .

Planseul peste parter este construit din beton armat de 0.15 m grosime ,

Tamplaria exterioara este din profile PVC cu geam termopan ,

MICROEXPERT SRLAUDITARE ENERGETICA SI TERMOGRAFIERE IN INFRAROSU

In jurul cladirii exista trotuare de protectie.

2.1.b. Elemente de alcatuire a structurii de rezistenta

Cladirea are urmatoarea alcatuire structurala ,conform expertizei tehnice:

a. Suprastructura

- pereti structurali din zidarie de caramida ;
- plansee din beton armat peste etaje ;

b. Infrastructura

- fundatii continue sub ziduri ;
- cadre din beton armat monolit ;
- placa de beton ;

2.2. Instalatia de incalzire si preparare a apei calde de consum

Cladirea are asigurate utilitati: electricitate, caldura si instalatii de apa rece .

Incalzirea cladirii se realizeaza cu calorifere din fonta, de diverse dimensiuni ;

Cladirea nu dispune de apa calda de consum ;

2.3. Instalatia de iluminat

Cladirea este racordata la retea electrica ce deserveste mun. Ramnicu Sarat , sistemul de iluminat din spatiile cladirii este in general cu surse led si incandescente .

2.4. Instalatia de ventilare

Cladirea nu dispune de instalatie de ventilare

2.5. Instalatia de climatizare

Cladirea nu dispune de instalatie de climatizare.

3. EVALUAREA PERFORMANTEI ENERGETICE A CLADIRII

Evaluarea Performantelor Energetice ale cladirii analizate , se refera la determinarea coeficientului global de izolare termica a cladirii si a eficientei instalatiei de incalzire interioara,de preparare apa calda de consum,iluminat,ventilare si climatizare si presupune urmatoarele etape:

- Investigarea preliminara a cladirii si a instalatiilor aferente
- Determinarea Performantelor Energetice ale cladirii si ale instalatiilor aferente acesteia,precum si a consumului anual normal de caldura al cladirii pentru incalzirea spatiilor,prepararea apei calde de consum,iluminat ventilare si climatizare
- Concluziile auditorului energetic pentru cladirii asupra evaluarii cladirii

3.1. Caracteristicile geometrice ale constructiei

Cladirea are o forma dreptunghiulara in plan

Regim de inaltime..... S+P+2

Lungimea..... L = 45.75 m ;

Latimea l = 18.68 m

Inaltimea interioara medie H = 3.27 m

Aria desfasurata :

$$A_d = 2,417.00 \text{ m}^2$$

Suprafata utila a spatiilor incalzite:

$$A_u = 2,010.99 \text{ m}^2$$

Aria anvelopei cladirii(conform normativului C107/2005):

$$A_E = 2,710.70 \text{ m}^2$$

Volumul incalzit(peste cota 0.00):

$$V_u = 6,650.91 \text{ m}^3$$

Indicele de forma al cladirii:

$$A_E/V: 0.408 \text{ m}^2/\text{m}^3$$

MICROEXPERT SRL

AUDITARE ENERGETICA SI TERMOGRAFIERE IN INFRAROSU

Ariile elementelor de constructie care compun anvelopa cladirii sunt prezentate in urmatorul tabel:

Tabelul 3.1.1.

Elementul de constructie	Simbol	S (m ²)
Pereti exteriori de fatada-partea opaca	P _O	869.50
Tamplarie exterioara	TE	471.20
Planseu pe sol	P _S	621.20
Planseu pod	P _P	700.00
Planseu subsol	P _{SS}	48.80
Aria anvelopei	A_E	2,710.70

3.2. Caracteristicile termotehnice ale materialelor de constructive

Conductivitatile termice de calcul ale materialelor de constructie se determina in conformitate cu Mc001-P1, prin multiplicarea valorilor cu coeficientii de majorare care tin cont de deprecierea conductivitatilor in functie de vechimea materialelor si de starea acestora (stare uscata, afectata de condens sau afectata de igrasie).

Valorile rezultate sunt prezentate in urmatorul tabelul 3.2.1.

Tabelul 3.2.1.

Nr crt	Denumirea materialului	Caracteristici		Coeficient de majorare	Conductivitatea termica de calcul, λ_c
		ρ Kg / m ³	λ W / mK		W / mK
1	Beton armat	2500	1.74	1.10	1.91
2	Zidarie caramida	1200	0.52	1.03	0.53
3	Mortar var (tencuiala int.)	1500	0.87	1.03	0.89
4	Pamant	1800	2	1	2.000
5	Pietris	1800	0.78	1	0.780

3.3. Coeficientul global de izolare termica

Coeficientul global efectiv de izolare termica ,G1 [W/mcK] este o caracteristica de performanta termoenergetica a cladirii care reprezinta suma pierderilor de caldura realizate prin transmisie directa prin aria anvelopei cladirii, pentru o diferenta de temperature de un grad intre interior si exterior, raportate la volumul incalzit al cladirii la care se adauga pierderile de caldura aferente reimprospatarii aerului interior precum si datorate infiltratiilor suplimentare de aer rece. Coeficientul global de izolare termica efectiv G1, se calculeaza cu relatia:

$$G1 = \frac{1}{V} \cdot \left[\frac{\sum_i (A_i \cdot \theta_i)}{R_{mj}} \right] \quad [W/(m^3K)] \quad [9]$$

în care:

V – volumul incalzit al cladirii sau partii de cladire, calculat conf “Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de constructie ale cladirilor” si “Ghid pentru calculul performantelor termotehnice ale cladirilor de locuit”, exprimat in m^3 ;

A_i – aria suprafetei elementului de constructie j, prin care se produce schimb de caldura, calculata conf “Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de constructie ale cladirilor” si “Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de constructie in contact cu solul” , exprimata in m^2 ;

θ_i – factor de corectie a diferentei de temperatura intre mediile separate de elementul de constructie j, calculat conf “Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de constructie ale cladirilor” si “Ghid pentru calculul performantelor termotehnice ale cladirilor de locuit”;

R_{mj} – rezistenta termica specifica corectata, medie, a elementului de constructie j, calculata conform “Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de constructie ale cladirilor” si “Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de constructie in contact cu solul” , exprimata in m^2K/W .

Valoarea limitata a coeficientului global G1, denumita coeficient global de referinta - G1ref - se calculeaza cu relatia:

$$G1ref = 1/V[A_1/a + A_2/b + A_3/c + d \cdot P + A_4/e] \quad [W/(m^3K)] \quad [9]$$

în care:

A_1 – aria suprafetelor componentelor opace ale peretilor verticali care fac cu planul orizontal un unghi mai mare de 60° , aflati in contact cu exteriorul sau cu un spatiu neincalzit, exprimata in m^2 , calculata luand in considerare dimensiunile interax;

A_2 – aria suprafetelor planseelor de la ultimul nivel (orizontale sau care fac cu planul orizontal un unghi mai mic de 60°), aflate in contact cu exteriorul sau cu un spatiu neincalzit, calculata luand in considerare dimensiunile interax, exprimata in m^2 ;

A_3 – aria suprafetelor planseelor inferioare aflate in contact cu exteriorul sau cu un spatiu neincalzit, calculata luand in considerare dimensiunile interax, exprimata in m^2 ;

P – perimetrul exterior al spatiului incalzit aferent cladirii, aflat in contact cu solul sau ingropat, exprimat in m;

A_4 – aria suprafetelor peretilor transparenti sau translucizi aflati in contact cu exteriorul sau cu un spatiu neincalzit, calculata luand in considerare dimensiunile nominale ale golului din perete ,

exprimata in m^2 ; *NOTA*: Un perete este considerat transparent sau translucid daca factorul de transmisie a luminii corespunzator acestui element este cel puțin 0,15. In caz contrar el este considerat opac.

V – volumul încălzit, calculat pe baza dimensiunilor exterioare ale clădirii, exprimat in m^3 ;

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

Criteriul de satisfacere a exigentei de performanta termoenergetica globala a clădirii este :

$$G \leq G_{ref} \quad [9]$$

3.2.a.Rezistentele termica corectata

Rezistenta termica corectata, R' , tine seama de influenta puntilor termice se determina cu relatia:

$$R' = r \cdot R \quad [m^2K/W] \quad [3]$$

în care:

r - coeficient de reducere a rezistențelor termice unidirecționale , utilizând coeficienții specifici liniari de transfer termic ψ care aduc o corecție a calculului unidirecțional ținând seama atât de prezența punților termice constructive, cât și de comportarea reală tridimensională a fluxului termic în zonele de neomogenitate a elementelor de construcție.

$$r = \frac{1}{1 + \frac{R \cdot [\sum(\psi \cdot l)]}{A}}$$

A fost efectuat calculul pentru determinarea:

- coeficienților specifici liniari de transfer termic ψ pentru toate punțile termice aferente suprafețelor de diferite orientări cardinale ale elementelor de construcție care alcătuiesc anvelopa clădirii;
- lungimilor punților termice l , caracterizate prin diferite valori ψ ;
- produsului $l\psi$ pentru fiecare punte termică aferentă și sumei $\sum l\psi$ pentru toate punțile termice aferente fiecărui element de construcție care alcătuiește anvelopa clădirii - pentru fiecare orientare cardinală; $\sum l\psi$ cuantifică fluxul termic disipat suplimentar față de cel unidirecțional din câmp curent datorită efectului defavorabil al punților termice.

Rezistentele termice corectate ale elementelor de construcție, R' , se compara cu rezistentele termice normate, R'_{min} (cf. C 107/2)

Criteriul de satisfacere a exigentei de izolare termica a clădirii este :

$$R' \geq R'_{min} \quad [3]$$

3.2.b. Rezistențele termice ale elementelor de construcție ale anvelopei clădirii

Rezistențele termice ale elementelor de construcție ale anvelopei clădirii se determină prin calcul termotehnic conform prevederilor.

Rezistența termică unidirecțională, R , se calculează cu relația:

$$R = \frac{1}{\alpha_i} + \sum \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_e} \quad [m^2K/W], \quad [3]$$

în care:

α_i - coeficientul de transfer termic superficial la interior, [W/m²K]

α_e - coeficientul de transfer termic superficial la exterior, [W/m²K]

δ - grosimea elementului de construcție [m]

λ - conductivitatea termică de calcul a elementului de construcție [W/mK]

În tabelul 3.3.1. sunt date comparative, valori pentru elementele de construcție din componenta anvelopei clădirii.

În tabelul 3.3.1. sunt date comparative, valori pentru elementele de construcție din componenta anvelopei clădirii.

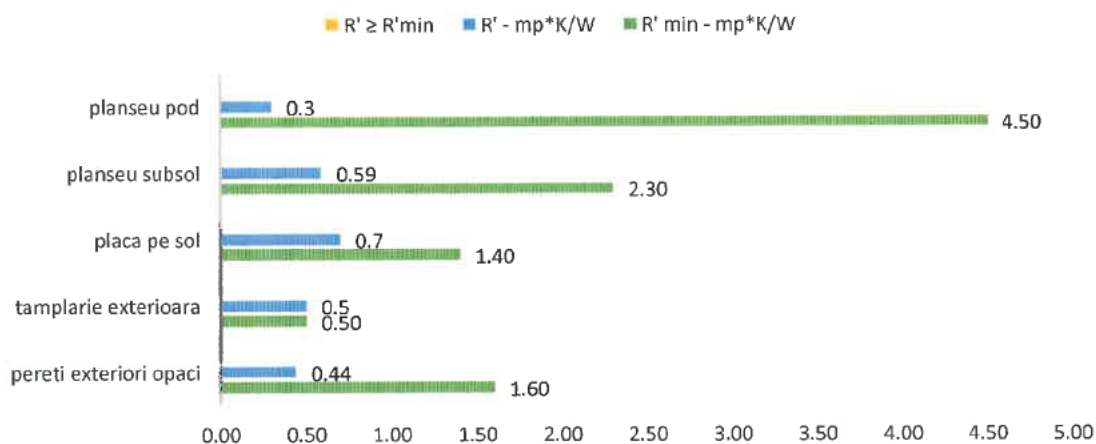
Tabelul 3.3.1.

Elementul de construcție	R'	R'min	Satisfacerea exigentei de izolare termică
P _O	0.44	1.60	Nu
TE	0.50	0.50	Nu
P _S	0.70	1.40	Nu
P _P	0.30	4.50	Nu
P _{SS}	0.59	2.30	Nu

MICROEXPERT SRL

AUDITARE ENERGETICA SI TERMOGRAFIERE IN INFRAROSU

REZISTENTA TERMICA CORECTATA A ELEMENTELOR ANVELOPEI CLADIRII



Rezistenta termica medie m²K / W	G ₁ W/(m³K)	G _{ref} W/(m³K)	Satisfacerea exigentei de performanta termoenergetica
0.498	0.759	0.275	Nu

Nota : Cladirea se situeaza in **categoria 2**, avand inertie termica mica / medie , $M < 400 \text{ kg/m}^2$

3.4. Determinarea consumului anual normal de căldură pentru încălzire

Consumul anual de caldura pentru incalzirea spatiilor se determina in conformitate cu metodologia Mc 001/2006 :

- Durata sezonului de încălzire : $D_z = 196$ zile
- Consum anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei:

$$Q_{inc}^{an} = 408,188.157 \text{ kWh/ an}$$

- Randamentul instalației de încălzire interioară : $\eta_{inc} = 0.92$
- Consumul specific anual la nivelul spațiilor încălzite:

MICROEXPERT SRL

 AUDITARE ENERGETICA SI TERMOGRAFIERE IN INFRAROSU

$$q_{\text{Sinc}}^{\text{an}} = 202.98 \text{ kWh/ m}^2\text{an}$$

3.5. Determinarea consumului anual de caldura pentru prepararea apei calde de consum

Determinarea consumului anual de caldura pentru prepararea apei calde de consum se determina in conformitate cu metodologia Mc 001/2006 :

- Puncte de consum a.c.m./a.r.: 0 / 26
- Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri:
 - chiuvetă: 9
 - spalator : 0
 - dus : 8
 - cada 0
 - WC : 17

- Consum anual de energie pentru apa calda de consum:

$$Q_{\text{acc}} = 0 \text{ kWh/ an}$$

- Consumul specific anual de energie pentru apa calda de consum:

$$q_{\text{acc}} = 0 \text{ kWh/ m}^2\text{an}$$

3.6. Determinarea consumului anual normal de energie electrica pentru iluminat

Pentru calcularea consumului de energie electrica pentru iluminat s-au contorizat corpurile de iluminat ale intregii cladiri , lundu-se in calcul timpul de utilizare anual functie de destinatia cladirii.

- Consum anual de energie pentru iluminat:

$$Q_{\text{ilum}} = 20,009.94 \text{ kWh/ an}$$

MICROEXPERT SRL

AUDITARE ENERGETICA SI TERMOGRAFIERE IN INFRAROSU

- Consumul specific anual de energie pentru iluminat :

$$q_{\text{ilum}} = 9.95 \text{ kWh/ m}^2\text{an}$$

3.7. Determinarea consumului anual normal de energie pentru climatizare , ventilare mecanica

Consumul anual de energie pentru climatizarea spatiilor se determina in conformitate cu metodologia Mc 001/2006

- Consum anual de energie pentru climatizare / ventilare mecanica:

$$Q_{\text{clim}} = 0 \text{ kWh/ an}$$

- Consumul specific anual la nivelul spațiilor climatizare / ventilare mecanica:

$$q_{\text{clim}} = 0 \text{ kWh/ m}^2\text{an}$$

3.8. Performanțele energetice ale clădirii

În urmatorul tabel sunt cuprinși indicatorii de eficiență energetică a clădirii initiale analizate din punct de vedere energetic.

Notatii :

$q_{\text{total}}^{\text{an}}$ – consumul anual total specific de energie

$q_{\text{total reg}}^{\text{an}}$ – consumul anual specific de energie asigurat din surse regenerabile

$e^{\text{an}}_{\text{CO}_2}$ – indice de emisii echivalent CO₂

Tabelul 3.8.1

Consumurile de energie finala si a emisiilor de CO₂ cladire initiala				
CONSUMATOR	UM	Q_i, q_i^{an}_{total}	e^{an}_{CO₂} [kg CO₂/ m² an]	CLASA DE EFICIENTA ENERGETICA
incalzire	<i>MWh/an</i>	408.188	41.710	D
	kW/m ² an	202.98		
apa calda de consum	<i>MWh/an</i>	0	0	-

MICROEXPERT SRL

AUDITARE ENERGETICA SI TERMOGRAFIERE IN INFRAROSU

	kW/m ² an	0		
climatizare	MWh/an	0	0	-
	kW/m ² an	0		
ventilare mecanica	MWh/an	0	0	-
	kW/m ² an	0		
iluminat artificial	MWh/an	20.010	2.975	A
	kW/m ² an	9.95		
TOTAL	MWh/an	366.451	38.391	C
	kW/m ² an	182.22		
Consum anual specific de energie din surse regenerabile [kW/m² an]				0.00

3.9. Determinarea energiei primare si a emisiilor de CO₂ a cladirii initiale

Consumul anual specific de energie primara din surse neregenerabile pentru incalzirea cladirii se determina prin conversia energiei finale in energie primara,utilizand factorii de conversie corespunzator fiecarui tip de combustibil sau sursa energetica.

3.9.1. Energia primara

Pentru o perioada de timp (an,luna), energia consumata de o cladire prin utilizarea unei anumite energii de tip Q_{f,i} este data de relatia :

$$Q_{f,i} = Q_{f,h,i} + Q_{f,v,i} + Q_{f,w,i} + Q_{f,l,i} \quad [\text{kWh/an}]$$

Energia primara se calculeaza,pe acelasi interval de timp, cu relatia :

$$E_p = \sum_i (Q_{f,i} * f_{Ptot,i}) - \sum_i (Q_{ex,i} * f_{Ptot,ex,i}) \quad [\text{kWh/an}]$$

Notatii : Q_{f,i} – consumul de energie finala de tip i , (kWh/an)

F_{Ptot,i} – factorul de conversie din energie finala in energie primara , avand

valori tabelate pentru fiecare tip de energie utilizata

(termica,electrica,respectiv regenerabila) conform tabel 3.8.1.1

$$.(f_{Ptot} = f_{Pnreg,i} + f_{Pren,i})$$

MICROEXPERT SRL

AUDITARE ENERGETICA SI TERMOGRAFIERE IN INFRAROSU

$Q_{ex,i}$ – energia finala produsa la nivelul cladirii si exportata , (kWh/an)

$f_{Protex,i}$ – factorul de conversie din energie finala de tip i produsa si exportata , in energie primara , conform tabel 3.8.1.1. , ($f_{Ptot} = f_{Pnreg,i} + f_{Pren,i}$)

Pentru determinarea cantitatii de energie primara necesara/consumata factorii de conversie a energiei finale (la nivelul consumatorului) in energie primara corespunzator fiecarui tip de combustibil sau sursa energetica , sunt prevazuti in tabelul 3.9.1.1.

Tabelul 3.9.1.1

Combustibil / Sursa de energie	Factor de conversie a energiei finale in energie primara - f		
	f - neregenerabila	f - regenerabila	f - total
Gaz natural	1.17	0	1.17
Energie electrica din SEN	2.62	0	2.62

În urmatorul tabel este determinata cantitatea de energie primara atribuita tipului de energie necesara/consumata.

Tabelul 3.9.1.2

Cladire initiala			
Tipul de energie	UM	$Q_{t,i}$	E_p
incalzire	kWh/an	480,665.74	480,665.74
<i>incalzire regenerabila</i>	<i>kWh/an</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
apa calda menajera	kWh/an	0	0
<i>a.c.m. regenerabila</i>	<i>kWh/an</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
ventilatie	kWh/an	0	0
climatizare	kWh/an	0	0
<i>climatizare regenerabila</i>	<i>kWh/an</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
iluminat	kWh/an	20,009.94	52,426.04
<i>iluminat regenerabila</i>	<i>kWh/an</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
Total consum energie - neregenerabila	kWh/an	428,198.09	533,091.78
<i>Total consum energie - regenerabila</i>	<i>kWh/an</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
Total consum energie	kWh/an	428,198.09	533,091.78

3.9.2. Emisia de CO₂

Emisia de CO₂ atribuita energiei primare necesara/consumata se calculeaza, pe acelasi interval de timp, cu relatia :

$$E_{CO_2} = \sum_i (E_{pi} * f_{co_2,i}) + \sum_j (CR_j * RP_j * f_{ref,CO_2,j}) - \sum_i (E_{ex,i} * f_{co_2ex,i})$$

Notatii : $E_{p,i}$ – consumul de energie utilizand energia i , (kWh/an)

$f_{co_2,i}$ – factorul de emisie in echivalent CO₂, stabilit conform tabel 3.8.2.1.

$E_{ex,i}$ – energia primara aferenta energiei finale produse la nivelul cladirii si exportata, (kWh/an)

$f_{CO_2ex,i}$ – factorul de conversii in emisii echivalente CO₂ pentru energia primara exportata tip i

CR_j - capacitatea de incarcare cu refrigerent a echipamentelor de racire tip j , (kg)

RP_j – rata anuala de pierderi de refrigerent, (%)

$f_{ref,CO_2,j}$ – factor de conversie in emisii echivalente de CO₂, (kg CO₂/kg refrigerent pierdut)

Factorii de conversie in emisii echivalente de gaze cu efect de sera se exprima in kgCO₂ / kWh. Pentru determinarea emisiilor echivalente de CO₂, factorii de conversie sunt prevazuti in tabelul 3.8.2.1.

Tabelul 3.9.2.1.

Combustibil / Sursa de energie	Factor de conversie, f_{co_2} , [kgCO ₂ / kWh]
Gaz natural	0.205
Energie electrica din SEN	0.299

MICROEXPERT SRL

AUDITARE ENERGETICA SI TERMOGRAFIERE IN INFRAROSU

În următorul tabel este determinată cantitatea de CO₂ atribuită tipului de energie necesară/consumată .

Tabelul 3.9.2.2.

Cladire initiala			
Tipul de energie	UM	E _{pi}	Cantitate CO ₂ [kg CO ₂ / an]
incalzire neregenerabila	kWh/an	480,665.74	99,059.753
<i>incalzire regenerabila</i>	<i>kWh/an</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
a.c.m.neregenerabila	kWh/an	0	0
<i>a.c.m. regenerabila</i>	<i>kWh/an</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
ventilatie	kWh/an	0	0
climatizare neregenerabila	kWh/an	0	0
<i>climatizare regenerabila</i>	<i>kWh/an</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
iluminat neregenerabila	kWh/an	52,426.04	15,676.387
<i>iluminat regenerabila</i>	<i>kWh/an</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
Total emisii CO₂			114,736.14

3.9.3. Performanta energetica primara a instalatiilor de incalzire a cladirii initiale

Performanta unui sistem de incalzire este data de relatia :

$$e = (E_{p,h}) / Q_h$$

Notatii : e – coeficientul de performanta energetica a sistemului de instalatii ;

E_{p,h} – energia consumata de sistem , in J

Q_h – necesarul de caldura pentru incalzire , in J

În tabelul urmator sunt cuprinși indicatorii de eficiență , cu privire la energia primara consumata pentru incalzire si conditia de consum maxim specific de energie primara pentru incalzire ale cladirii initiale.

MICROEXPERT SRL

AUDITARE ENERGETICA SI TERMOGRAFIERE IN INFRAROSU

Energia primara consumata pentru incalzire cladire initiala			
Indicatori energetici		UM	Energia pentru incalzire
Q_h	energie necesara pentru incalzire	kWh/an	408,188.15
E_{p,h}	energie primara, a sistemului de incalzire	Kwh/an	480,665.74
e	coeficient de performanta	-----	1.18
Q_{an,h}	consum anual specific de energie primara pt incalzire din surse neregenerabile	kWh/m ² an	239.02
Q_{an,h,max}	consum anual specific maxim de energie primara pt incalzire din surse neregenerabile (ordinul 2641/2017)	kWh/m ² an	123
satisfacerea criteriului de exigenta, Q_{an,h} < Q_{an,h,max}			Nu

3.10. Determinarea consumurilor totale de energie primara din surse regenerabile

Determinarea consumurilor de energie din surse regenerabile se efectueaza in conformitate cu Mc 001-3 /2006 si a ordinului 2641/2017 privind modificarea si completarea reglementarii tehnice „ Metodologie de calcul al performantei energetice a cladirilor” , si a standardului SR EN ISO 52000-1.

In tabelul urmatoar sunt prezentati indicatorii de eficienta energetica si consumul de energie primara din surse regenerabile :

Determinarea cerintei nZEB – cladire initiala				
Indicatori de eficienta energetica	Perioada de referinta	E_P^{an}_{tot reg}	E_P^{an}_{tot reg}	Satisface cerinta nZEB
		kWh/ an	%	E_P^{an}_{tot reg} ≥ 30%
energie primara regenerabila - anterior		0.00	0.00%	Nu
energie primara regenerabila - final		0.00	0.00%	

MICROEXPERT SRL

AUDITARE ENERGETICA SI TERMOGRAFIERE IN INFRAROSU

3.11. Concluzii:

- Nivelul de izolare termica globala al cladiri este necorespunzator .

Consumul anual specific maxim de energie primara pentru incalzirea cladirii din surse neregenerabile este:

$$q_{an} = 239.01 \text{ [kWh/m}^2\text{an]}$$

Consumul anual specific maxim de energie primara din surse neregenerabile pentru incalzirea cladiri conform reglementarilor tehnice actualizate , Mc 001-2006 :

$$q_{an,max} \leq 123.00 \text{ [kWh/m}^2\text{an]}$$

- Nu este indeplinita conditia : $q_{an} \leq q_{an,max}$ [kWh/m²an]

Consumul anual total de energie primara al cladirii din surse regenerabile este :

$$E_{P^{an}total\ reg} = 0.00 \text{ [kWh/an]}$$

Consumul anual de energie primara al cladirii din surse regenerabile , conform legislatiei actualizate , Legea 372 / 2005 ,

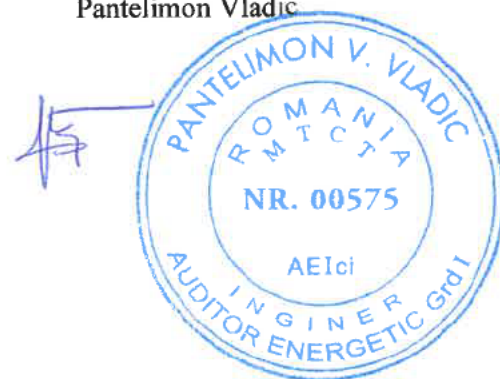
$$E_{P^{an}total\ reg} \geq 30\% * E_{P^{an}total} \text{ [kWh/an]}$$

- Nu este indeplinita cerinta nZEB , privind consumul anual total de energie primara .

Intocmit

Auditor energetic pentru cladiri

Pantelimon Vladic

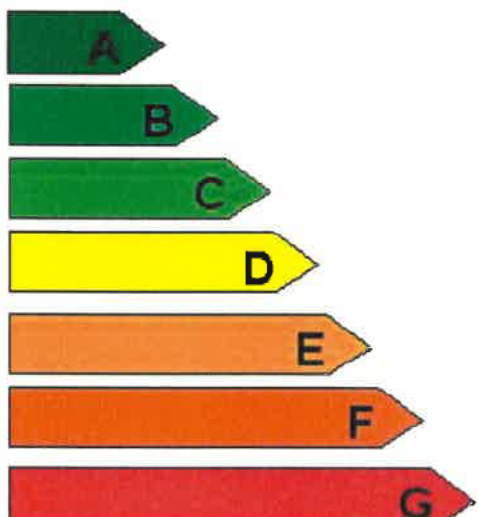




Cod Postal
LocalitateNr. înregistrare
Consiliul LocalData
înregistrării

z z | l a a

1 2 5 3 0 0 - [] [] [] [] [] [] - [] [] [] [] [] []

Certificat de performanță energetică

Performanța energetică a clădirii		Notare energetică: 74	
Sistemul de certificare: Metodologia de calcul al Performanței Energetice a Clădirilor elaborată în aplicarea Legii 372/2005		Clădirea certificată	Clădirea de referință
Eficiență energetică ridicată  Eficiență energetică scăzută			
Consum anual specific de energie [kWh/m ² an]		212.93	80.04
Indice de emisii echivalent CO ₂ [kgCO ₂ /m ² an]		44.685	17.307
Consum anual specific de energie [kWh/m ² an] pentru:		Clasă energetică	
		Clădirea certificată	Clădirea de referință
Încălzire:	202.98	D	A
Apă caldă de consum:	0	A	C
Climatizare:	-	-	-
Ventilare mecanică:	-	-	-
Iluminat artificial:	9.95	A	A
Consum anual specific de energie din surse regenerabile [kWh/m ² an]: 0			

Date privind clădirea certificată

Adresa clădirii: Scoala, str. Liliacului, nr.15, Nr.cad.36824-C1, Ramnicu Sarat, Buzau

Categoría clădirii: Scoli, gradinite

Aria utila: 2010.99m²

Regim înălțime: S+P+2

Aria construita desfasurata: 2417m²

Anul construirii: 1971

Volumul interior al clădirii: 6650.91m³

Scopul elaborării certificatului energetic: Modernizare energetica

Programul de calcul utilizat: AllEnergy Cladiri, versiunea: AllEnergy Cladiri v9.0**Date privind identificarea auditorului energetic pentru clădiri:**Specialitatea Numele și prenumele
(c, i, ci)Seria și Nr.
certificat de
atestareNr. și data înregistrării
certificatului în registrul
auditoruluiSemnatura și
stampila
auditorului

ci Pantelimon Vladic

Ba/00575

0439/18.04.2022

NR. 00575

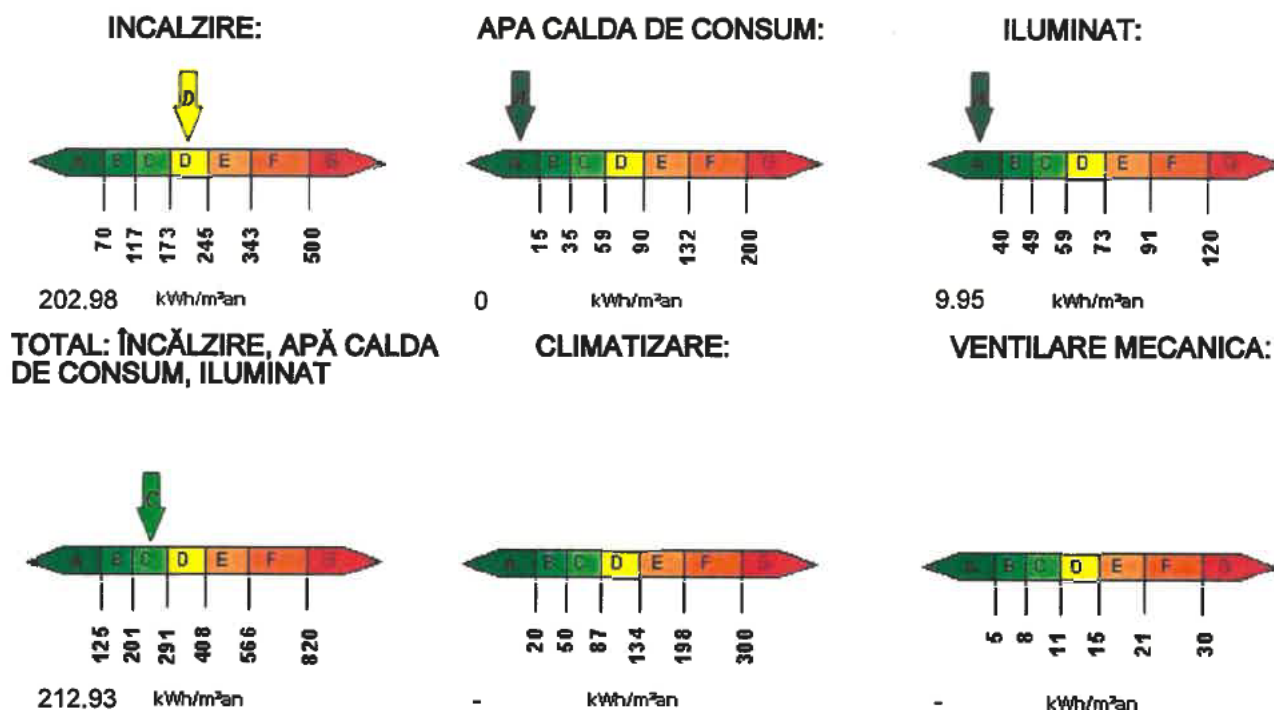
AEIci

Clasificarea energetică a clădirii este făcută funcție de consumul total de energie al clădirii, estimat prin analiză termică și energetică a construcției și instalațiilor aferente.

Notarea energetică a clădirilor ține seama de penalizările datorate utilizării neraționale a energiei.

Perioada de valabilitate a prezentului Certificat Energetic este de 10 ani de la data eliberării acestuia

Grile de clasificare energetică a clădirii funcție de consumul de căldură anual specific:



Performanța energetică a clădirii de referință

Consum anual specific de energie[kWh/m²an] pentru:	Notare energetica
Incalzire: 30.14	100
Apa calda de consum: 41.38	
Climatizare: 0	
Ventilare mecanica: 0	
Iluminat: 8.52	

Penalizări acordate clădirii certificate și motivarea acestora:

P0 = 1.21 după cum urmează:

- Cladiri individuale p1 = 1
- Cladiri individuale p2 = 1
- Ferestre/usi in stare buna si prevazute cu garnituri de etansare p3 = 1
- Corpurile statice nu sunt dotate cu armaturi de reglaj sau cel puțin jumătate dintre armaturile de reglaj existente nu sunt functionale p4 = 1.05
- Corpurile statice au fost demontate si spalate/curatate in totalitate cu mai mult de trei ani in urma p5 = 1.05
- Coloanele de incalzire sunt prevazute cu armaturi se separare si golire a acestora, functionale p6 = 1
- Cladiri cu sistem propriu/local de furnizare a utilitatilor termice p7 = 1
- Stare buna a tencuiei exterioare p8 = 1
- Pereti exteriori uscati p9 = 1
- Acoperis etans p10 = 1
- Alte tipuri de cladiri p11 = 1
- Cladire fara sistem de ventilare organizata p12 = 1.1

Recomandări pentru reducerea costurilor prin îmbunătățirea performanței energetice a clădirii:

- Soluții recomandate pentru anvelopa clădirii :
Se recomanda corectarea caracteristicilor termotehnice ale anvelopei cladirii pentru incadrarea in prevederile normate
- Soluții recomandate pentru instalațiile aferente clădirii, după caz :
Se recomanda modernizarea instalatiei de incalzire interioara in vederea cresterii eficientei acesteia si montarea de module individuale de ventilatie mecanica cu recuperare de caldura si umiditate in salile de clasa si laboratoare

Clasificarea energetică a clădirii este făcută funcție de consumul total de energie al clădirii, estimat prin analiză termică și energetică a construcției și instalațiilor aferente.
Notarea energetică a clădirilor ține seama de penalizările datorate utilizării neraționale a energiei.
Perioada de valabilitatea a prezentului Certificat Energetic este de 10 ani de la data eliberării acestuia

B. RAPORTUL DE AUDITARE ENERGETICA**Informații generale**

Clădirea : Liceul Stefan cel Mare

Adresa : str. Liliacului , nr 15 , loc. Ramnicu Sarat , jud.Buzau

Proprietar : U.A.T. Ramnicu Sarat

Destinația principală a clădirii : Scoala

Tipul clădirii : S+P+2

Auditor energetic : Pantelimon Vladic ,certificat de atestare : BA00575

Data efectuării analizei termice si energetice : 12.04.2022

Nr.dosarului de audit energetic :0439/18.04.2022

Data efectuării raportului de audit energetic : 18.04.2022

5.0. MASURI RECOMANDATE DE CRESTERE A PERFORMANTEI ENERGETICE A CLADIRII

Clădirea pentru care se propun solutii de modernizare energetica este o cladire individuala , cu destinatia de ,, scoala” , figura 5.1.a. :

MICROEXPERT SRL

AUDITARE ENERGETICA SI TERMOGRAFIERE IN INFRAROSU



In urma inspectiei energetice din teren s-au constatat urmatoarea deficiente cu influenta negativa privind performanta energetica a cladirii .

- izolatia termica a elementelor exterioare de constructie nu sunt in conformitate cu reglementarile in vigoare ;
- rezistenta termica minima prevazuta pentru tamplaria exterioara este in conformitate cu reglementarile in vigoare ;
- izolatia termica a elementelor de constructie spre pod nu sunt in conformitate cu reglementarile in vigoare ;
- cladirea dispune de incalzire centralizata si nu dispune de instalatie de preparare apa calda de consum ;
- cladirea nu dispune de instalatie de climatizare si ventilare ;

MICROEXPERT SRL

AUDITARE ENERGETICA SI TERMOGRAFIERE IN INFRAROSU

Avand in vedere aspectele prezentate mai sus se recomanda:

- necesitatea reabilitarii energetice generale a anvelopei cladirii prin izolare termica
- modernizarea sistemului de incalzire si montarea unui sistem de producere apa calda de consum;
- montarea unui sistem de incalzire cu pompa de caldura aer-apa ;
- folosirea energiei regenerabile ca aport la sistemul de incalzire si producerea apa cald de consum ;
- modernizarea sistemului de iluminat ;
- montare unui sistem de ventilatie in clase si laboratoare , compus din unitati de ventilatie individuale , cu recuperare de caldura , cu senzor pentru dioxid de carbon , temperatura , umiditate si substante organice volatile ;

5.1. Solutii de reabilitare pentru peretii exteriori si a soclului (S1)

Imbunatatirea protectiei termice la nivelul peretilor exteriori ai cladirii se propune a se face prin montarea unui strat termoizolant suplimentar.

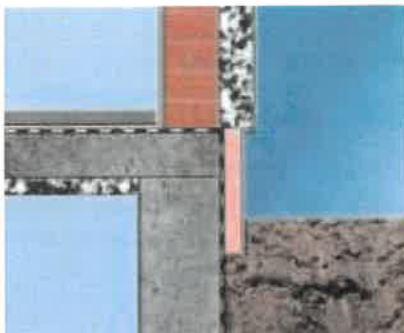
S1. Se propune solutia izolarii peretilor exteriori cu vata minerala bazaltica de fatada de 0.10 m grosime , termoizolarea soclului cu polistiren extrudat de minim 0.05 m grosime amplasat pe suprafata exterioara a soclului pana la o cota de -0.05 m fata de cota terenului sistematizat , protejat cu o masa de spaclu de minim 0.01 m grosime , tencuiala decorativa si a conturului tamplariei cu polistiren extrudat XPS de 0.03 m grosime;

Vata minerala bazaltica MW	
Conductivitate termica de calcul , λ , W/mK	max. 0.040
Densitatea aparenta , ρ , kg/m ³	min. 35
Efortul de compresiune a placilor la o deformatie de 10%-CS(10/Y) , kPa	min. 30
Rezistenta la tractiune perpendicular pe fete – TR , kPa	min. 10
Clasa de reactie la foc a sistemului compozit de izolare termica in structura compacta se stabileste cu respectarea reglementarilor tehnice in vigoare	

Polistiren extrudat ignifugat XPS	
Conductivitate termica de calcul , λ , W/mK	max. 0.040
Densitatea aparenta , ρ , kg/m ³	min. 28
Efortul de compresiune a placilor la o deformatie de 10%-CS(10/Y) , kPa	min. 80
Rezistenta la tractiune perpendicular pe fete – TR , kPa	min. 120
Clasa de reactie la foc a sistemului compozit de izolare termica in structura compacta se stabileste cu respectarea reglementarilor tehnice in vigoare	

MICROEXPERT SRL

AUDITARE ENERGETICA SI TERMOGRAFIERE IN INFRAROSU



<https://www.ro.weber/fatade>

Solutia prezinta urmatoarele avantaje :

- corecteaza majoritatea punctilor termice ;
- conduce la o alcatuire favorabila su aspectul difuziei la vaporii de apa si al stabilitatii termice
- protejeaza elementele de constructie structurale precum si structura in ansamblu,de efectele variatiei de temperatura a mediului exterior ;
- nu conduce la micșorarea ariilor utile ;
- permite realizarea , prin aceeasi operatie , a renovarii peretilor si a tencuielii ;
- permite utilizarea cladirii in timpul executarii lucrarilor de reabilitare si modernizare
- nu afecteaza pardoselile,tencuielile, zugravelile si vopsitoriile interioare existente ;

5.2. Solutii de reabilitare pentru planseul sub pod (S2.)

S2. Se propune aplicarea unui strat termoizolant pe fata exterioara a stratului suport.Se recomanda ca solutia de izolare termica sa se realizeze cu un strat de polistiren expandat ignifugat de 0.200 m grosime si protejarea acestuia cu o sapa din beton slab armata de 0.07 m grosime ;

Polistiren expandat ignifugat EPS	
Conductivitate termica de calcul , λ , W/mK	max. 0.040
Densitatea aparenta , ρ , kg/m ³	min. 16
Efortul de compresiune a placilor la o deformatie de 10%-CS(10/Y) , kPa	min. 80
Rezistenta la tractiune perpendicular pe fete – TR , kPa	min. 120
Clasa de reactie la foc a sistemului compozit de izolare termica in structura compacta se stabileste cu respectarea reglementarilor tehnice in vigoare	

MICROEXPERT SRL

AUDITARE ENERGETICA SI TERMOGRAFIERE IN INFRAROSU

5.3. Solutii de reabilitare pentru planseu pe subsol (S3.)

S3. Se propune aplicarea unui strat termoizolant pe fata exterioara a stratului suport. Se recomanda ca solutia de izolare termica sa se realizeze cu un strat de polistiren expandat ignifugat de 0.1 m grosime si protejarea acestuia cu o masa de spaclu de minim 0.01 m grosime ,

Polistiren expandat ignifugat EPS	
Conductivitate termica de calcul , λ , W/mK	max. 0.040
Densitatea aparenta , ρ , kg/m ³	min. 16
Efortul de compresiune a placilor la o deformatie de 10%-CS(10/Y) , kPa	min. 80
Rezistenta la tractiune perpendicular pe fete – TR , kPa	min. 120
Clasa de reactie la foc a sistemului compozit de izolare termica in structura compacta se stabileste cu respectarea reglementarilor tehnice in vigoare	

5.4. Solutii de modernizare a instalatiilor (S4.)

S4. Solutiile de modernizare a instalatiei de incalzire si de preparare a apei calde de consum, climatizare , ventilare si iluminat se aleg tinand seama de starea actuala a instalatiilor din cladire.

Astfel se propune :

- montarea unor pompe de caldura aer-apa ;
- montarea unui kit fotovoltaic on-grid ;
- montarea de noi corpuri de incalzire , calorifere din tabla profilata tip panou de diverse dimensiuni ;
- montarea unui boiler termoelectric pentru producere apa calda de consum ;
- lucrari specifice in centrala termica , lucrari specifice necesare retelei de distributie agent termic pentru incalzire , instalatiei interioare de incalzire si preparare apa calda de consum ;
- montare unui sistem de ventilatie in clase si laboratoare , compus din unitati de ventilatie individuale , cu recuperare de caldura , cu senzor pentru dioxid de carbon , temperatura , umiditate si substante organice volatile ;
- montarea unui sistem de iluminat economic ;
- automatizarea instalatiei de incalzire , folosind variabile de calcul parametrii de confort stabiliti prin normativele in vigoare , a temperaturii exterioare aferenta zonei in care este amplasata cladirea ;

MICROEXPERT SRL

AUDITARE ENERGETICA SI TERMOGRAFIERE IN INFRAROSU

Nota :

- Pompa de caldura aer – apa substituie prin intermediul energiei regenerabile, o parte din necesarul de agent termic pentru incalzire , apa calda de consum si contribuie la climatizarea cladirii;
- Panourile fotovoltaice , substituie prin intermediul energiei regenerabile o parte din consumul de energie electrica necesar pentru apa calda de consum si iluminat

6. ANALIZA EFICIENTEI ECONOMICE A SOLUTIILOR DE MODERNIZARE PROPUSE

6.1. Determinarea performantelor energetice ale cladirii ca urmare a aplicarii solutiilor propuse

Modernizarea energetica a cladirii are in vedere urmatoarele pachete de solutii :

- Pachetul de solutii , (PS), compus din : $PS = S1 + S2 + S3 + S4$

6.1.a.1. Rezistentele termice corectate si medii , inainte si dupa aplicarea solutiilor de modernizare propuse , ale anvelopei cladirii

In tabel 6.1.a.1. sunt date comparative, valori pentru elementele de constructie din componenta anvelopei cladirii, inainte si dupa modernizarea energetica :

Tabelul 6.1.a.1.-PS.

Elementul de constructie	Coefficient initial de puncti termice	R' inainte de modernizare	Coefficient de puncti termice dupa modernizare	R' dupa modernizare	R'min normata	Satisfacerea exigentei de izolare termica
-----	%	m ² K/W	%	m ² K/W	m ² K/W	-----
P _O	77%	0.44	56.06%	1.89	1.60	Da
T _E	-	0.5	-	0.50	0.50	Da
P _S	79%	0.70	78%	0.70	1.4	Nu
P _{SS}	95%	0.59	89%	3.13	2.30	Da
P _P	99%	0.30	64%	4.69	4.50	Da

MICROEXPERT SRL

AUDITARE ENERGETICA SI TERMOGRAFIERE IN INFRAROSU

6.1.b.1. Coeficientul global de izolare termica

Compararea coeficientului global de izolare termică al clădirii modernizata energetic G_1 cu valoarea normata pentru cladiri G_{ref} :

Tabelul 6.1.b.1.

Elementul de construcție	R_M' [m ² K/W]	G_1 [W/ m ² K]	G_{ref} [W/ m ² K]	Satisfacerea exigenței $G_1 < G_{ref}$
Anvelopă, PS	1.54	0.242	0.275	Da

Nota : Cladirea se situeaza in categoria 2,avand inertie termica mica / medie , $M < 400$ kg/m²

Notatii :

- S – tip de solutie
- PS – pachet de solutii
- P_o – perete exterior opac
- TE – tamplarie exterioara
- P_s – placa pe sol
- T_{vp} – tavan pod
- P_T – planseu terasa
- R_M' – rezistenta termica medie a anvelopei cladirii
- G₁ – coeficient global de izolare termica a cladirii
- G_{ref} – coeficient global normat/referinta de izolare termica a cladirii

6.1.c. Consumurile de energie finala si a emisiilor de CO₂ dupa aplicarea solutiilor de modernizare propuse :

Consumurile totale si specifice de energie dupa aplicarea pachetului de solutii de modernizare energetica propuse sunt prezentate in tabelul urmator :

TABELUL 6.1.c.PS

Consumurile de energie finala neregenerabila si a emisiilor de CO ₂ dupa aplicarea pachetului de solutii de modernizare energetica – PS				
CONSUMATOR	UM	$Q_i, q_i^{an, total}$	e^{an, CO_2} [kg CO ₂ / m ² an]	CLASA DE EFICIENTA ENERGETICA
incalzire	MWh/an	42.040	5.364	A
	kW/m ² an	20.91		
apa calda de consum	MWh/an	23.275	2.444	A
	kW/m ² an	11.57		
climatizare	MWh/an	0	0	-

MICROEXPERT SRL

AUDITARE ENERGETICA SI TERMOGRAFIERE IN INFRAROSU

	kW/m ² an	0		
ventilare mecanica	MWh/an	17.401	2.587	C
	kW/m ² an	8.65		
iluminat artificial	MWh/an	12.720	1.891	A
	kW/m ² an	6.33		
TOTAL	MWh/an	95.436	12.103	A
	kW/m ² an	47.46		
Consum anual specific de energie din surse regenerabile [kW/m² an]				45.35

6.1.d. Determinarea energiei primare si a emisiilor de CO₂ atribuite energiei finale

Consumul anual specific de energie primara din surse neregenerabile pentru incalzirea cladirii se determina prin conversia energiei finale in energie primara,utilizand factorii de conversie corespunzator fiecarui tip de combustibil sau sursa energetica.

6.1.d.1. Energia primara

Pentru o perioada de timp (an,luna) , energia consumata de o cladire prin utilizarea unei anumite energii de tip $Q_{f,i}$ este data de relatia :

$$Q_{f,i} = Q_{f,b,i} + Q_{f,v,i} + Q_{f,w,i} + Q_{f,l,i} \quad [\text{kWh/an}]$$

Energia primara se calculeaza,pe acelasi interval de timp, cu relatia :

$$E_p = \sum_i (Q_{f,i} * f_{Ptot,i}) - \sum_i (Q_{ex,i} * f_{Ptot,ex,i}) \quad [\text{kWh/an}]$$

Notatii : $Q_{f,i}$ – consumul de energie finala de tip i , (kWh/an)

$f_{Ptot,i}$ – factorul de conversie din energie finala in energie primara , avand valori tabelate pentru fiecare tip de energie utilizata

(termica,electrica,respectiv regenerabila) conform tabel 3.8.1.1

$$.(f_{Ptot} = f_{Pnreg,i} + f_{Pren,i})$$

$Q_{ex,i}$ – energia finala produsa la nivelul cladirii si exportata , (kWh/an)

$f_{Ptot,ex,i}$ – factorul de conversie din energie finala de tip i produsa si exportata ,in energie primara , conform tabel 3.8.1.1. , ($f_{Ptot} = f_{Pnreg,i} + f_{Pren,i}$)

MICROEXPERT SRL

AUDITARE ENERGETICA SI TERMOGRAFIERE IN INFRAROSU

Pentru determinarea cantitatii de energie primara necesara/consumata factorii de conversie a energiei finale (la nivelul consumatorului) in energie primara corespunzator fiecarui tip de combustibil sau sursa energetica , sunt prevazuti in tabelul 6.1.d.1.

Tabelul 6.1.d.1.

Combustibil / Sursa de energie	Factor de conversie a energiei finale in energie primara - f		
	<i>f-neregenerabila</i>	<i>f-regenerabila</i>	<i>f-total</i>
Gaz natural	1.17	0.00	1.17
Energie electrica din SEN	2.62	0.00	2.62
Energie electrica produsa cu panouri fotovoltaice si consumata direct de obiectiv	0.00	1.00	1.00
Energie termica pt incalzire furnizata de pompe de caldura alimentate electric	0.86	0.67	1.53
Energia termica a mediului (aeroterma) pt incalzire / racire	0.00	1.00	1.00

În tabelul 6.1.d.2 este determinata cantitatea de energie primara atribuita tipului de energie necesara/consumata obținuta în urma aplicării soluțiilor de modernizare energetică a clădirii și instalațiilor termice aferente.

TABELUL 6.1.d.2.PS

Energia primara dupa aplicarea pachetului de solutii PS			
Tipul de energie	UM	Q _{ti}	E _p
incalzire	kWh/an	42,040.23	82,628.88
<i>incalzire regenerabila</i>	<i>kWh/an</i>	<i>56,930.75</i>	<i>56,930.75</i>
apa calda menajera	kWh/an	23,274.91	29,458.85
<i>a.c.m. regenerabila</i>	<i>kWh/an</i>	<i>33,284.16</i>	<i>33,284.16</i>
ventilatie	kWh/an	17,401.20	45,591.14
climatizare	kWh/an	0	0
<i>climatizare regenerabila</i>	<i>kWh/an</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
iluminat	kWh/an	12,720.02	33,326.45
<i>iluminat regenerabila</i>	<i>kWh/an</i>	<i>981,12</i>	<i>981.12</i>

MICROEXPERT SRL

AUDITARE ENERGETICA SI TERMOGRAFIERE IN INFRAROSU

Total consum energie - neregenerabila	kWh/an	95,436.36	191,005.32
<i>Total consum energie - regenerabila</i>	<i>kWh/an</i>	<i>91,196.03</i>	<i>91,196.03</i>
Total consum energie	kWh/an	186,632.39	282,201.35

6.1.d.2. Emisia de CO₂ atribuita energiei primare

Emisia de CO₂ atribuita energiei primare necesara/consumata se calculeaza, pe acelasi interval de timp, cu relatia :

$$E_{CO_2} = \sum_i (E_{pi} * f_{co2,i}) + \sum_j (CR_j * RP_j * f_{ref,CO_2,j}) - \sum_i (E_{ex,i} * f_{co2ex,i})$$

Notatii : $E_{p,i}$ – consumul de energie utilizand energia i , (kWh/an)

$f_{co2,i}$ – factorul de emisie in echivalent CO₂, stabilit conform tabel 3.8.2.1.

$E_{ex,i}$ – energia primara aferenta energiei finale produse la nivelul cladirii si exportata , (kWh/an)

$f_{CO_2ex,i}$ – factorul de conversii in emisii echivalente CO₂ pentru energia primara exportata tip i

CR_j - capacitatea de incarcare cu refrigerent a echipamentelor de racire tip j ,
(kg)

RP_j – rata anuala de pierderi de refrigerent , (%)

$f_{ref,CO_2,j}$ – factor de conversie in emisii echivalente de CO₂,
(kg CO₂ /kg refrigerent pierdut)

Factorii de conversie in emisii echivalente de gaze cu efect de sera se exprima in kgCO₂ / kWh. Pentru determinarea emisiilor echivalente de CO₂, factorii de conversie sunt prevazuti in tabelul 6.1.d.1.

Tabelul 6.1.d.1.

Combustibil / Sursa de energie	Factor de conversie , f_{CO_2}, [kgCO₂ / kWh]
Gaz natural	0.205
Energie electrica din SEN	0.299
Energie solara	0.000
Energie aerotermala	0.000

MICROEXPERT SRL

AUDITARE ENERGETICA SI TERMOGRAFIERE IN INFRAROSU

În tabelul 6.1.d.2. este determinata cantitatea de CO₂ atribuita tipului de energie necesara/consumata obținuta în urma aplicării soluțiilor de modernizare energetică a clădirii și instalațiilor termice aferente.

Tabelul 6.1.d.2.PS

Cantitatea de CO₂ atribuita energiei primare dupa aplicarea pachetului de solutii PS-1			
Tipul de energie	UM	E_{pi}	Cantitate CO₂ [kg CO₂ / an]
incalzire neregenerabila	kWh/an	82,628.88	22,610.190
<i>incalzire regenerabila</i>	<i>kWh/an</i>	<i>56,930.75</i>	<i>0</i>
a.c.m.neregenerabila	kWh/an	29,458.85	6,416.768
<i>a.c.m. regenerabila</i>	<i>kWh/an</i>	<i>33,284.16</i>	<i>0</i>
ventilatie	kWh/an	45,591.14	13,631.752
climatizare neregenerabila	kWh/an	0	0
<i>climatizare regenerabila</i>	<i>kWh/an</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
iluminat neregenerabila	kWh/an	33,326.45	9,964.609
<i>iluminat regenerabila</i>	<i>kWh/an</i>	<i>981.12</i>	<i>0</i>
Total emisii CO₂			52,623.32

6.1.e. Performanta energetica primara a instalatiilor de incalzire

Performanta unui sistem de incalzire este data de relatia :

$$e = (E_{p,h}) / Q_h$$

Notatii : e – coeficientul de performanta energetica a sistemului de instalatii ;

E_{p,h} – energia consumata de sistem , in J

Q_h – necesarul de caldura pentru incalzire , in J

În tabelul 6.1.e. sunt cuprinși indicatorii de eficiență , cu privire la energia primara consumata pentru incalzire si conditia de consum maxim specific de energie primara pentru incalzire,obținuti în urma aplicării soluțiilor de modernizare energetică a clădirii și instalațiilor termice aferente.

TABELUL 6.1.e.PS

Energia primara consumata pentru incalzire dupa aplicarea pachetului de solutii PS			
Indicatori energetici		UM	Energia pentru incalzire
Q_h	energie necesara pentru incalzire	kWh/an	42,040.23
E_{p,h}	energie primara, a sistemului de incalzire	Kwh/an	82,628.88
e	coeficient de performanta	-----	1.97
Q_{an,h}	consum anual specific de energie primara pt incalzire din surse neregenerabile	kWh/m ² an	41,08
Q_{an,h,max}	consum anual specific maxim de energie primara pt incalzire din surse neregenerabile (ordinul 2641/2017)	kWh/m ² an	123
satisfacerea criteriului de exigenta, Q_{an,h} < Q_{an,h,max}			Da

6.1.f. Determinarea reducerii consumurilor totale de energie primara si CO₂ dupa aplicarea masurilor de reabilitare energetica

Determinarea consumurilor de energie dupa modernizarea energetica se efectueaza in conformitate cu Mc 001-3 /2006.

Tabelul 6.1.f. prezinta indicatorii de eficienta energetica si reducerea consumului specific anual de energie estimat , obtinut prin implementarea unui pachet de măsuri de modernizare energetică.

TABELUL 6.1.f.PS

Reducerea procentuala a consumului total de energie primara – PS					
Indicatori de eficienta energetica	Perioada de referinta	E_p^{an}_{total}	e^{an}_{CO2}	Reducerea consumului de energie primara	Reducerea indicelui de emisii echivalent CO₂
		kWh/an	kgCO₂/an	%	%
energie primara totala - anterior		533,091.78	114,735.14	47,06%	54.13%
energie primara totala - final		282,201.78	52,623.31		

6.1.g. Determinarea consumurilor totale de energie primara din surse regenerabile dupa aplicarea masurilor de reabilitare energetica

Determinarea consumurilor de energie din surse regenerabile dupa modernizarea energetica se efectueaza in conformitate cu Mc 001-3 /2006.

Tabelul 6.1.g. prezinta indicatorii de eficienta energetica si consumul de energie primara din surse regenerabile obtinut prin implementarea unui pachet de măsuri de modernizare energetică :

TABELUL 6.1.g.PS

Determinarea cerintei nZEB – PS			
Indicatori de eficienta energetica	$E_{P^{an}}^{tot\ reg}$	$E_{P^{an}}^{tot\ reg}$	Satisface cerinta nZEB
	kWh/ an	%	$E_{P^{an}}^{tot\ reg} \geq 30\%$
energie primara totala	282,201.35	32.32%	Da
energie primara regenerabila totala	91,196.03		

6.2. Analiza economica a solutiilor de modernizare energetica

Analiza economica a solutiilor de modernizare energetica a cladirii reprezinta o forma simplificata de evaluare a rentabilitatii investitiilor, la nivel de studiu de fezabilitate si nu poate face obiectul unui dosar de finantare a lucrarilor.

S-au avut în vedere următoarele soluții de modernizare energetică a anvelopei clădirii și a instalațiilor de încălzire și preparare a apei calde de consum: PS.

Analiza economica a masurilor de modernizare energetica se bazează pe următoarele ipoteze și valori:

- Sumele necesare realizării lucrărilor de investiții se consideră ca fiind la dispoziția beneficiarului de investiție, acesta neapelând la credite bancare.
- Calculele economice se efectuează în euro, considerând un curs de schimb de 4.9227lei/euro.(curs PNRR la data efectuării auditului energetic)
- Rata anuală de creștere a pretului energiei, $f=0.1$
- Rata anuală de depreciere a monedei nationale-euro, $i=0.04$
- Indice în funcție de tipul energiei utilizate , k
- Costul specific al gazelor naturale: $c_1=68$ euro/MWh.
- Costul specific al energiei termice : $c_2=210$ euro/MWh.
- Costul specific al energiei electrice: $c_3=160$ euro/MWh

MICROEXPERT SRL

AUDITARE ENERGETICA SI TERMOGRAFIERE IN INFRAROSU

Analiza economică a soluțiilor de modernizare energetica a cladiri existente se realizeaza prin intermediul indicatorilor economici ai investitiei, (ΔVNA [euro], N_R [ani], e [euro/kWh]).

- Valoare neta actualizata reprezinta proiectia la momentul "0" a tuturor costurilor legate de investitie si consumurile energetice de-a lungul a N ani de utilizare normala functie de rata de depreciere a monedei considerate-sub forma deprecierii medii anuale.

$$VNA = C_0 + \sum_k C_{E_k} X_k$$

in care:

$$X_k = \sum_{t=1}^N \left(\frac{1+f_k}{1+i} \right)^t$$

- Valoare neta actualizata aferenta investitiei suplimentare datorita aplicarii proiectelor de modernizare energetica si economiei de energie rezultata prin aplicarea pachetelor de modernizare :

$$\Delta VNA_{(m)} = C_{(m)} - \sum_k \Delta C_{E_k} \cdot X_k$$

in care :

$$\Delta C_{E_k} = c_k \cdot \Delta E_k$$

- Durata de recuperare a investitiei suplimentare datorita aplicarii unui proiect de modernizarea energetica, N_R [ani],

$$C_{(m)} - \sum_{k=1}^k c_k \cdot \Delta E_k \cdot \sum_{t=1}^{N_R} \left(\frac{1+f_k}{1+i} \right)^t = 0$$

prin punerea conditiei de recuperare a investitiei : $\Delta VNA_{(m)} = 0$

- Costul unitatii de energie economisita prin implementarea proiectului de modernizare energetica :

MICROEXPERT SRL

AUDITARE ENERGETICA SI TERMOGRAFIERE IN INFRAROSU

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

Notatii :

C_0 - costul investitiei totale in anul zero, [euro]
 C_E - costul anual al energiei consumate, la nivelul anului de referinta, [euro/an]
 C_M - costul anual al operatiunilor de mentenanta, la nivelul anului de referinta, [euro/an]

k – indice in functie de tipul energiei utilizate
 (1-gaz natural,2-energie termica,3-energie electrica)

$C_{(m)}$ – costul investitiei aferente proiectului de modernizare energetica, la nivelul anului “0”, [euro]

ΔC_E - reducerea costurilor de exploatare anuale urmare a aplicarii masurilor de eficienta energetica, la nivelul anului de referinta, [euro/an]

ΔE_k – reprezinta economia anuala de energie k estimata, obtinuta prin implementarea unei masuri de modernizarea energetica, [kWh/an]

c_k – reprezinta costul actual al unitatii de energie k , [euro/kWh]

N - durata fizica de viata estimata a solutiei de modernizare energetica, [ani]

N_R - durata de recuperare a investitiei suplimentare, [ani]

q_{inc}^{an} – consumul anual specific de energie pentru incalzire asigurat din sursa clasica

q_{total}^{an} – consumul anual total specific de energie

$q_{total\ reg}^{an}$ – consumul anual specific de energie asigurat din surse regenerabile

$e^{an_{CO_2}}$ – indice de emisii echivalent CO_2

Nota :

Se va alege acel pachet de solutii caracterizat de :

- valoarea neta actualizata $\Delta VNA_{(m)}$, cu valori negative pentru durata de viata estimata pentru pachetul de modernizare energetica analizat
- durata de recuperare a investitiei, N_R , cat mai mica si nu mai mare decat o perioada de referinta impusa din considerente economico-financiare sau tehnice
- costul unitatii de energie economisita, e , cat mai mic si nu mai mare decat proiectia la momentul investitiei a costului actual a unitatii de energie, c
- costul actual al unitatii de energie, c , se adopta ca medie ponderata in functie de tipul de energie utilizata si economia anuala pe tipuri de energie

6.2.1. Date de intrare pentru analiza economica a solutiilor de modernizare energetica a cladirii

Valoarea de investitie pentru fiecare solutie de modernizare energetica aferenta pachetului de solutii este prezentata in tabelul 5.2.1.

MICROEXPERT SRL

AUDITARE ENERGETICA SI TERMOGRAFIERE IN INFRAROSU

TABELUL 6.2.1.a.PS

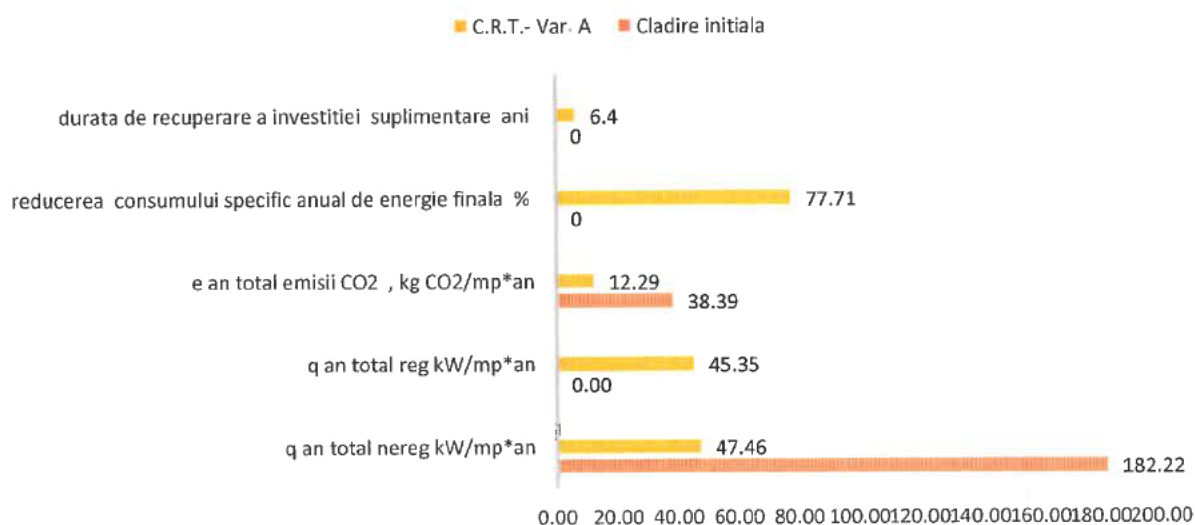
Nr crt	Solutia propusa din pachetul PS	Valoarea de investitie , euro
1	Solutia S1 , (pereti exteriori opaci)	56,344
2	Solutia S2 , (planseu pod)	26,040
3	Solutia S3 , (planseu pe subsol)	1,187
4	Solutia S4. , (instalatii de incalzire , a.c.c. , ventilare , iluminat)	129,322
TOTAL VALOARE DE INVESTITIE PACHET SOLUTII PS		212,893

În tabelul 6.2.1.b. sunt cuprinși indicatorii de eficiență economică și energetică preconizați a se obține în urma aplicării soluțiilor de reabilitare și modernizare energetică a clădirii și instalațiilor termice aferente.

TABELUL 6.2.1.b.

Indicatori de eficienta economica si energetica	N	C _m	ΔE	c	ΔC _E	ΔVNA	e	N _R
-----	ani	euro	kWh/an	euro/kWh	euro/an	euro	euro/kWh	ani
PS	15	212,893	332,761.73	0.080	26,620.94	-431,078.77	0.043	6.4

PERFORMANTA ENERGETICA A CLADIRII - ENERGIE FINALA



MICROEXPERT SRL

AUDITARE ENERGETICA SI TERMOGRAFIERE IN INFRAROSU

6.3. Concluziile auditorului energetic :

Se recomanda pachetul de modernizare energetic : **PS**

Recomandarea masurilor de modernizare energetica cuprinse in **PS** s-a facut din considerente de eficienta economica a pachetelor de masuri propuse in conformitate cu indicatorii tehnico-economici din reglementarile tehnice in vigoare actualizate.

Criteriile care au determinat recomandarea sunt in concordanta cu cele prevazute in Metodologia de calcul al performantei energetice a cladirilor Mc 001/2006 si a Legii 372/2005.

Indicatorii de eficienta energetica obtinuti in urma modernizarii energetice a cladirii sunt mentionati conform „ Ghidului de finantare ce se aplica apelului de proiecte cu titlul PNRR/2022/C5/2/B.2.1/1 , PNRR/2022/C5/2/B.2.2/1 Componenta C5 – Valul Renovarii , Axa 2 – Schema de granturi pentru eficienta energetica si rezilienta in cladiri publice , Operatiunea B.2 : Renovarea energetica moderata sau aprofundata a cladirilor publice , in cadrul Planului National de Redresare si Rezilienta (PNRR) , astfel :

Nr ert	Indicatorii de eficienta energetica	Valoare indicator energetic			
		Faza de analiza	initial	estimat	reducere estimata
1	Reducerea consumului anual specific de energie finala pentru incalzire , [kWh/m ² an]	202.98	49.22	153.76	75.75%
2	Reducerea consumului de energie primara totala, [kWh/m ² an]	265.09	140.33	124.765	47.06%
3	Consumul de energie primara totala utilizand surse conventionale , [kWh/m ² an]	265.09	94.98	170.11	64.17%
4	Consumul de energie primara totala utilizand surse regenerabile , [kWh/m ² an]	-	45.35	-	-
5	Reducerea anuala estimata a gazelor cu efect de sera , [echivalent kgCO ₂ /m ² an]	57.05	26.17	30.89	54.13%

MICROEXPERT SRL

AUDITARE ENERGETICA SI TERMOGRAFIERE IN INFRAROSU

Aria desfasurata de cladire publica , renovata energetic , [m ²]	2,417.00
---	----------

Se recomanda , conform legislatiei in vigoare , instalarea unor puncte de incarcare pentru vehiculele electrice proportional cu numarul locurilor de parcare , precum si instalarea tubulaturilor electrice aferente si viitoare.

In vederea verificarii calitatii lucrarilor de termoizolare si depistarea eventualelor neregularitati termice ale elementelor de constructie care alcatuiesc anvelopa cladirii, se va utiliza metoda termografierii.

Termografia, ca metoda nedistructiva utilizata pentru vizualizarea, inregistrarea, prelucrarea si reprezentarea distributiei temperaturii pe suprafata anvelopei cladirii, se va realiza intr-o perioada rece a anului, dupa executarea reabilitarii termice a cladirii, dar inainte de expirarea duratei de garantie a lucrarilor de termoizolare. Se vor respecta, pe cat posibil si conditiile precizate in MP-037/2004 :

- regim stationar de transfer de caldura si masa ;
- diferenta dintre temperaturile pe fetele anvelopei de 15 grd C ;
- diferente aprox.constante de temperatura si presiune pe fetele anvelopei ;
- variatii de maxim 2 grd C a temperaturilor aerului interior / exterior pe durata inregistrarilor ;
- anvelopa sa nu fie expusa la radiatie solara directa ;
- viteza vantului sub 2 m / s ;
- diferenta de presiune de minim 5 Pa pe fetele anvelopei in cazul determinarii prin termografie a infiltratiilor de aer ;

Sunt recomandate si urmatoarele masuri conexe in vederea cresterii in mod direct sau indirect a performantei termoenergetice a cladirii, (masuri de organizare) :

- informarea ocupantilor cladirii despre economisirea de energie ;
- intelegerea corecta a modului in care trebuie sa functioneze atat in ansamblu cat si la nivel de detaliu ;
- stabilirea unei politici clare de administrare in paralel cu o politica de economisire a energiei in exploatare ;
- incurajarea ocupantilor de a utiliza corect, fiind motivati pentru a reduce consumul de energie ;
- inregistrarea regulata a consumului de energie ;
- consultarea unui responsabil energetic ;

Intocmit
Auditor energetic pentru cladiri
Pantelimon Vladic



MICROEXPERT SRL

AUDITARE ENERGETICA SI TERMOGRAFIERE IN INFRAROSU

C. ANEXE

8. INFORMATII PRIVIND CLADIREA CERTIFICATA
Anexa la Certificatul de performanta energetica nr.0439

43

1. Date privind constructia:

- Categoria cladirii: □ de locuit, individuala □ de locuit cu mai multe apartamente (bloc)
 □ camine, internate □ spitale, policlinici
 □ hoteluri si restaurante □ cladiri pentru sport
 cladiri socio-culturale □ cladiri pentru servicii de comert
 □ alte tipuri de cladiri consumatoare de energie
- Nr. niveluri: □ Subsol □ Demisol
 □ Parter + etaje
- Nr. de apartamente si suprafete utile:

Tip. ap.	Aria unui apartament [m ²]	Nr. ap.	S _{ut} [m ²]
1 cam.			
2 cam.			
3 cam.			
4 cam.			
5 cam.			2010.99
TOTAL		0	2010.99

- Volumul total al cladirii: 6650.91 m³
- Caracteristici generale si termotehnice ale anvelopei:

Tip element de constructie	Rezistenta termica corectata [m ² K/W]	Aria
Perete opac sud-vest (POSV)	0.469	155.8
Perete opac nord-vest (PONV)	0.467	321.45
Perete opac nord-est (PONE)	0.469	155.8
Perete opac sud-est (POSE)	0.394	236.45
Tamplarie exterioara sud-vest (TESV)	0.5	58.1
Tamplarie exterioara nord-vest (TENV)	0.5	135
Tamplarie exterioara nord-est (TENE)	0.5	58.1
Tamplarie exterioara sud-est (TESE)	0.5	220
Planseu pe sol (Ps)	0.715	621.2
Planseu pod (Pp)	0.308	700
Planseu subsol (Ps)	0.598	48.8
Total arie exterioara A_E	-	2710.7

- Indice de compactitate al cladirii, A_E/V : 0.408 m⁻¹

2. Date privind instalatia de incalzire interioara:

- Sursa de energie pentru incalzirea spatiilor:
- Sursa proprie, cu combustibil: Gaze naturale
 - Centrala termica de cartier
 - Termoficare - punct termic central
 - Termoficare - punct termic local
 - Alta sursa sau sursa mixta:

- Tipul sistemului de incalzire:
- Incalzire locala cu sobe,
 - Incalzire centrala cu corpuri statice,
 - Incalzire centrala cu aer cald,
 - Incalzire centrala cu plansee incalzitoare,
 - Alt sistem de incalzire:

- Date privind instalatia de incalzire locala cu sobe:
- Numarul sobelor:
 - Tipul sobelor, marimea si tipul cahlelor:

- Date privind instalatia de incalzire interioara cu corpuri statice:

Tip corp static	Numar corpuri statice [buc.]			Suprafata echivalenta termic [m ²]		
	in spatiul locuit	in spatiu comun	Total	in spatiul locuit	in spatiu comun	Total
RP 22K 0.6x0.8	1		1	3.97		3.97
RP 22K 0.6x1.2	1		1	5.96		5.96
Rad fonta 624/4	63		63	348.54		348.54
Rad fonta 624/6	20		20	129.48		129.48
Rad fonta 777/4	27		27	52.47		52.47
TOTAL	112	0	112	540.42	0	540.42

- Tip distributie a agentului termic de incalzire:

- inferioara,
- superioara,
- mixta

- Necesarul de caldura de calcul: 73.65 kW

- Racord la sursa centralizata cu caldura: racord unic,
 multiplu: puncte

- diametru nominal: - mm

- disponibil de presiune (nominal): - mmCA

- Contor de caldura: - tip contor: -
- anul instalarii: -
- existenta vizei metrologice: -

- Elemente de reglaj termic si hidraulic:

- la nivel de racord: -

- la nivelul coloanelor: -

- la nivelul corpurilor statice: Da

- Lungimea totala a retelei de distributie amplasata in spatii neincalzite: - ;

- Debitul nominal de agent termic de incalzire: - l/h;

- Curba medie normala de reglaj pentru debitul nominal de agent termic:

Temp. ext. [°C]	-15	-10	-5	0	+5	+10
Temp. tur. [°C]						
Q _{inc. mediu orar} [W]						

- Date privind instalatia de incalzire interioara cu planseu incalzitor:
 - Aria planseului incalzitor: - m²
 - Lungimea si diametrul nominal al serpentinelor incalzitoare:

Diametru serpentina [mm]	-	-	-	-
Lungime [m]	-	-	-	-

- Tipul elementelor de reglaj termic din dotarea instalatiei: -

3. Date privind instalatia de apa calda de consum:

- Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
 Sursa proprie, cu: Fara instalatie de preparare apa calda de consum
 Centrala termica de cartier
 Termoficare - punct termic central
 Termoficare - punct termic local
 Alta sursa sau sursa mixta:
- Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:
 Din sursa centralizata,
 Centrala termica proprie,
 Boiler cu acumulare,
 Preparare locala cu aparate de tip instant a.c.m.,
 Preparare locala pe plita,
 Alt sistem de preparare a a.c.m.:
- Puncte de consum a.c.m.: 0
- Numarul de obiecte sanitare - pe tipuri: Lavoar - 9
 Spalator - 0
 Cada de baie - 0
 Dus - 0
 WC - 26
- Racord la sursa centralizata cu caldura:
 racord unic, multiplu: puncte,
 - diametru nominal: - -- mm,
 - necesar de presiune (nominal): - - mmCA
- Conducta de recirculare a a.c.m.: functionala,
 nu functioneaza
 nu exista
- Contor de caldura general: - tip contor: -
 - anul instalarii: -
 - existenta vizei metrologice: -
- Debitmetre la nivelul punctelor de consum: nu exista
 partial
 peste tot

4. Informatii privind instalatia de climatizare:

Nu este cazul

46

5. Informatii privind instalatia de ventilare mecanica:

Nu este cazul

6. Informatii privind instalatia de iluminat:

Iluminat fluorescent si LED

Intocmit

**Auditori energetici pentru cladiri:
Pantelimon Vladic**



MICROEXPERT SRL

AUDITARE ENERGETICA SI TERMOGRAFIERE IN INFRAROSU

9. FISA DE ANALIZA TERMICA SI ENERGETICA

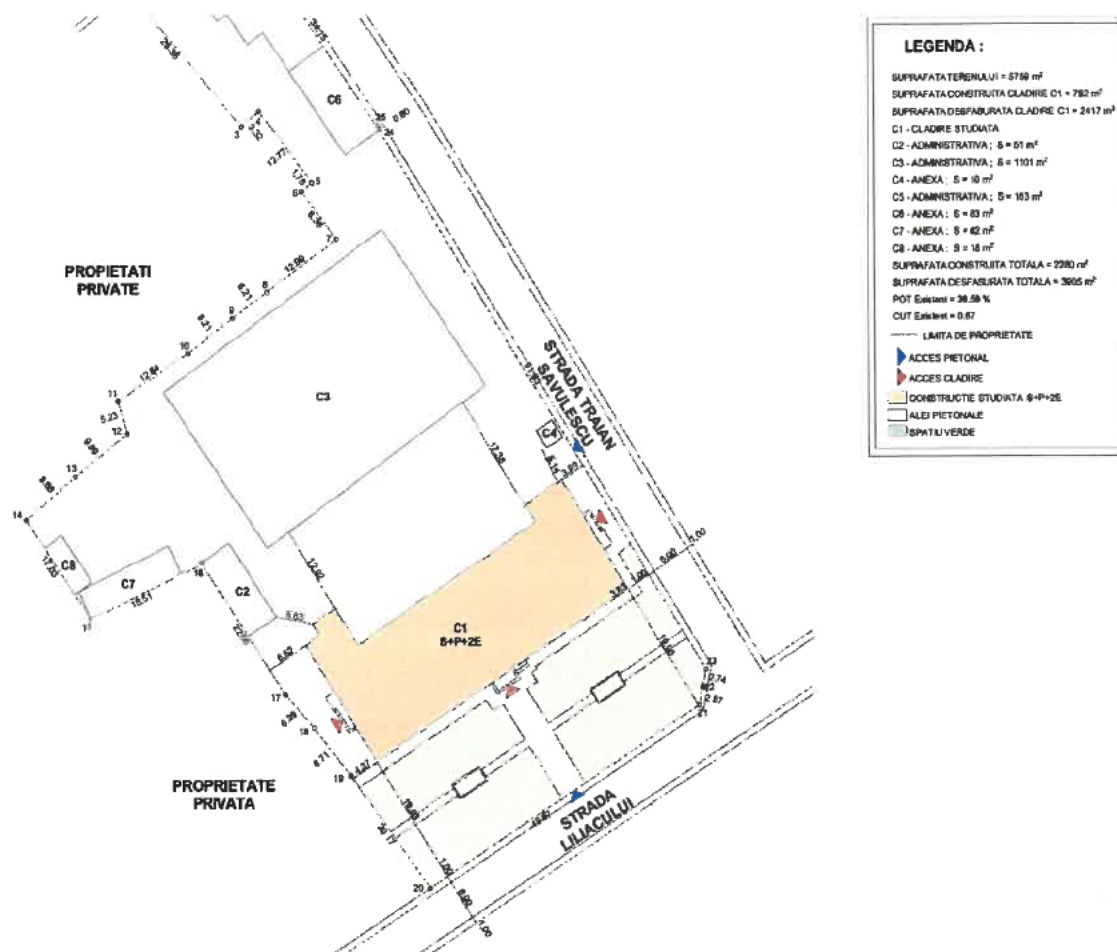
Clădirea: **Liceul Teoretic Stefan cel Mare**Adresa: **str. Liliacului , nr. 15 , loc. Ramnicu Sarat , jud. Buzau**Proprietar: **U.A.T. Ramnicu Sarat**

- Categoria clădirii:
- | | | |
|--|----------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> locuințe | <input type="checkbox"/> birouri | <input type="checkbox"/> spital |
| <input type="checkbox"/> comerț | <input type="checkbox"/> hotel | <input type="checkbox"/> autorități locale / guvern |
| <input checked="" type="checkbox"/> scoala | <input type="checkbox"/> cultură | <input type="checkbox"/> altă destinație: centru de zi pentru anteprescolari |
- Tipul clădirii:
- | | |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> individuală | <input type="checkbox"/> înșiruită |
| <input type="checkbox"/> bloc | <input type="checkbox"/> tronson de bloc |
- Zona climatică în care este amplasată clădirea: **II**
- Regimul de înălțime al clădirii: **S+P+2**
- Anul construcției: **1971**
- Proiectant : **Necunoscut**
- Constructor : **Necunoscut**
- Structura constructivă:
- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> zidărie portantă | <input checked="" type="checkbox"/> cadre din beton armat |
| <input type="checkbox"/> pereți structurali din beton armat | <input type="checkbox"/> stâlpi și grinzi |
| <input type="checkbox"/> diafragme din beton armat | <input type="checkbox"/> schelet metalic |
- Existența documentației construcției și instalației aferente acestora:
- | |
|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> partiu de arhitectură pentru fiecare tip de nivel reprezentativ, |
| <input type="checkbox"/> secțiuni reprezentative ale construcției , |
| <input type="checkbox"/> detalii de construcție, |
| <input type="checkbox"/> planuri pentru instalația de încălzire interioară, |
| <input type="checkbox"/> schema coloanelor pentru instalația de încălzire interioară, |
| <input type="checkbox"/> planuri pentru instalația sanitară, |
- Gradul de expunere la vânt:
- | | | |
|-------------------------------------|--|--|
| <input type="checkbox"/> adăpostită | <input checked="" type="checkbox"/> moderat adăpostită | <input type="checkbox"/> liber expusă (neadăpostită) |
|-------------------------------------|--|--|
- Starea subsolului tehnic al clădirii:
- | |
|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Uscat și cu posibilitate de acces la instalația comună, |
| <input type="checkbox"/> Uscat, dar fără posibilitate de acces la instalația comună, |
| <input type="checkbox"/> Subsol inundat / inundabil (posibilitatea de refulare a apei din canalizarea exterioară), |

MICROEXPERT SRL

AUDITARE ENERGETICA SI TERMOGRAFIERE IN INFRAROSU

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



MICROEXPERT SRL

AUDITARE ENERGETICA SI TERMOGRAFIERE IN INFRAROSU

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

 Pereți exteriori opaci:

PE	Descriere	Suprafața (m ²)	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere r [%]
			Material	Grosime (m)	
1	Pereți exteriori sud-vest	155.80	tencuiala int zidarie caramida tenc ext	0.012 0.300 0,012	81%
2	Pereți exteriori nord-vest	321.45	tencuiala int zidarie caramida tenc ext	0.012 0.300 0.012	81%
3	Pereți exteriori nord-est	155.80	tencuiala int zidarie caramida tenc ext	0.012 0.300 0,012	81%
4	Pereți exteriori sud-est	236.45	tencuiala int zidarie caramida tenc ext	0.012 0.300 0.012	68%

✓ Aria totală a pereților exteriori opaci [m²]: **869.50**

- ✓ Stare: bună, pete condens, igrasie,
 ✓ Starea finisajelor: bună, tencuială căzută parțial / total,
 ✓ Tipul și culoarea materialelor de finisaj: ,

 Rosturi despărțitoare pentru tronsoane ale clădirii:

P	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere [%]
			Material	Grosime [m]	

MICROEXPERT SRL

AUDITARE ENERGETICA SI TERMOGRAFIERE IN INFRAROSU

 Pereți către spații anexe (spații neîncalzite etc.):

PSN	Descriere	Suprafața (m ²)	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere r
			Material	Grosime (m)	

- ✓ Aria totală a pereților către spații neîncalzite [m²]: 0
- ✓ Volumul de aer din casa scării [m³]: -

 Planșeu peste subsol:

Pss	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere | r |
			Material	Grosime [m]	
1	Planșeu subsol	48.80	beton armat	0.30	95%

- ✓ Volumul de aer din subsol [m³]: 175.68

 Terasă / acoperiș:

- ✓ Tip: Sarpanta
 - ✓ Stare:
 - ✓ Ultima reparație:
- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> circulabilă, | <input checked="" type="checkbox"/> necirculabilă, |
| <input checked="" type="checkbox"/> bună, | <input type="checkbox"/> deteriorată, |
| <input type="checkbox"/> uscată, | <input type="checkbox"/> umedă |
| <input type="checkbox"/> < 1 an, | <input type="checkbox"/> 1 – 2 ani |
| <input type="checkbox"/> 2 – 5 ani, | <input type="checkbox"/> > 5 ani |

TE	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere, r [%]
			Material	Grosime [m]	

- ✓ Aria totală a terasei [m²]: 0.00

 Terasă / acoperiș:

- ✓ Tip: Sarpanta
 - ✓ Stare:
 - ✓ Ultima reparație:
- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> circulabilă, | <input checked="" type="checkbox"/> necirculabilă, |
| <input checked="" type="checkbox"/> bună, | <input type="checkbox"/> deteriorată, |
| <input type="checkbox"/> uscată, | <input type="checkbox"/> umedă |
| <input type="checkbox"/> < 1 an, | <input type="checkbox"/> 1 – 2 ani |
| <input type="checkbox"/> 2 – 5 ani, | <input type="checkbox"/> > 5 ani |

- ✓ Materiale finisaj:

MICROEXPERT SRL

AUDITARE ENERGETICA SI TERMOGRAFIERE IN INFRAROSU

Starea acoperișului peste pod:

Bună,

Acoperiș spart / neetanș la acțiunea ploii sau a zăpezii;

Planșeu sub pod:

P _p	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere, r [%]
			Material	Grosime [m]	
P _p	Planșeu sub pod	700	tencuiala interioara	0.012	99%
			beton armat	0.150	

✓ Aria totală a planșeului sub pod [m²]: 700

Ferestre / uși exterioare:

FE / UE	Descriere	Arie [m ²]	Tipul tâmplăriei	Grad etanșare	Prezență oblon (i / e)
1	Tamplarie exterioara din PVC cu geam termoizolant	471.20	PVC	cu masuri de etansare	-

✓ Aria totală a tamplăriei exterioare [m²]: 471.20

✓ Starea tâmplăriei: bună evident neetanșă

fără măsuri de etanșare,

cu garnituri de etanșare,

cu măsuri speciale de etanșare;

Alte elemente de construcție: -

- între casa scărilor și pod,

- între acoperiș și pod,

- între casa scărilor și acoperiș,

- între casa scărilor și subsol,

PS	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient deteriorare [%]
			Material	Grosime [m]	

Elementele de construcție mobile din spațiile comune:

✓ ușa de intrare în clădire:

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

MICROEXPERT SRL

AUDITARE ENERGETICA SI TERMOGRAFIERE IN INFRAROSU

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

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

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

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

Ferestre / uși în stare bună, dar neetanșe,

Ferestre / uși în stare proastă, lipsă sau sparte,

Caracteristici ale spațiului locuit / încălzit:

✓ Aria utilă a pardoselii spațiului încălzit [m²]: **2,010.99**

✓ Volumul spațiului încălzit [m³]: **6,650.91**

✓ Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]: **3.26**

Gradul de ocupare al spațiului încălzit / nr. de ore de funcționare a instalației de încălzire: **discontinuu**

Raportul dintre aria fațadei cu balcoane închise și aria totală a fațadei prevăzută cu balcoane / logii:

Adâncimea medie a pânzei freatice: $H_a = 12$ m;

Înălțimea medie a subsolului față de cota terenului sistematizat [m]: **0.00**

Perimetrul pardoselii clădirii [m]: **116.62**

Instalația de încălzire interioară:

✓ Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:

Sursă proprie, cu combustibil: gaze naturale

Centrală termică locală

Termoficare – punct termic central

Termoficare – punct termic local

Altă sursă sau sursă mixtă:

✓ Tipul sistemului de încălzire:

Încălzire locală cu sobe,

Încălzire centrală cu corpuri statice,

Încălzire centrală cu aer cald,

Încălzire centrală cu planșee încălzitoare,

Alt sistem de încălzire:

Date privind instalația de încălzire locală cu sobe:

Nr. crt.	Tipul sobei	Combustibil	Data instalării	Element reglaj ardere	Element închidere tiraj	Data ultimei curățiri
-	-	-	-	-	-	-

✓ Starea coșului / coșurilor de evacuare a fumului:

Coșurile au fost curățate cel puțin o dată în ultimii doi ani,

MICROEXPERT SRL

AUDITARE ENERGETICA SI TERMOGRAFIERE IN INFRAROSU

Coșurile nu au mai fost curățate de cel puțin doi ani,

Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice:

Tip corp static	Număr corpuri statice [buc.]			Suprafață echivalentă termic [m ²]		
	în spațiul locuit	în spațiul comun	Total	în spațiul locuit	în spațiul comun	Total
RP 22K 0.6x0.8	1		1	3.97		3.97
RP 22K 0.6x1.2	1		1	5.96		5.96
Rad. fonta 624/4	63		63	348.54		348.54
Rad. fonta 624/6	20		20	129.48		129.48
Rad. fonta 777/4	27		27	52.47		52.47

- ✓ Tip distribuție a agentului termic de încălzire: inferioară, superioară, mixtă
- ✓ Necesarul de căldură de calcul [kW]: 73.65
- ✓ Racord la sursa centralizată cu căldură: racord unic, multiplu: puncte, diametru nominal [mm]: -
disponibil de presiune (nominal) [mmCA]: -
- ✓ Contor de căldură: tip contor, anul instalării, existența vizei metrologice: Nu
- ✓ Elemente de reglaj termic și hidraulic (la nivel de racord, rețea de distribuție, coloane): Nu
- ✓ Elemente de reglaj termic și hidraulic (la nivelul corpurilor statice):
- Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj și acestea sunt funcționale,
 Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj, dar cel puțin un sfert dintre acestea nu sunt funcționale,
 Corpurile statice nu sunt dotate cu armături de reglaj sau cel puțin jumătate dintre armăturile de reglaj existente nu sunt funcționale,
- ✓ Rețeaua de distribuție amplasată în spații neîncălzite:
- Lungime [m]: -
 - Diametru nominal [mm, țoli]: -
 - Termoizolație: -
- ✓ Starea instalației de încălzire interioară din punct de vedere al depunerilor:
- Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate după ultimul sezon de încălzire,
 Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate înainte de ultimul sezon de încălzire, dar nu mai devreme de trei ani,
 Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă,

MICROEXPERT SRL

AUDITARE ENERGETICA SI TERMOGRAFIERE IN INFRAROSU

- ✓ Armăturile de separare și golire a coloanelor de încălzire:
- Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, funcționale,
- Coloanele de încălzire nu sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora sau nu sunt funcționale,

- Date privind instalația de încălzire interioară cu planșeu încălzitor:
- Aria planșeului încălzitor [m²] : **0.00**
 - Lungimea [m] și diametrul nominal [mm] al serpentinelor încălzitoare;

Diametru serpentină. [mm]	-		
Lungime [m]	-		

- Tipul elementelor de reglaj termic din dotarea instalației;

- ✓ Sursa de încălzire : **2 x cazane apa caldă , combustibil gaze naturale**
- Putere termică nominală: - **2x290 kW**
 - Randament de catalog: - **0.92**
 - Anul instalării: -
 - Ore de funcționare: **date nedisponibile**
 - Stare (arзатор, conducte / armături, manta): -
 - Sistemul de reglare / automatizare și echipamente de reglare: -

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

- ✓ Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:

Sursă proprie, cu: fara instalatie de preparare acc

- Centrală termică de cartier
- Termoficare – punct termic central
- Termoficare – punct termic local
- Altă sursă sau sursă mixtă:

- ✓ Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:

- Din sursă centralizată,
- Centrală termică proprie,
- Boiler cu acumulare,
- Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.m.,
- Preparare locală pe plită,
- Alt sistem de preparare a.c.m :

- ✓ Puncte de consum: a.c.m. **0** a.r. **26**

- ✓ Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri :

Lavoar – **9**
 Spălător – **0**
 Duș: - **0**
 Cadă de baie: - **0**
 Rezervor WC - **17**

MICROEXPERT SRL

AUDITARE ENERGETICA SI TERMOGRAFIERE IN INFRAROSU

- ✓ Racord la sursa centralizată cu căldură: racord unic, multiplu: puncte,
diametru nominal [mm]: -
presiune necesară (nominal) [mmCA]: -
- ✓ Conducta de recirculare a a.c.m.: funcțională, nu funcționează nu există
- ✓ Contor de căldură general: tip contor,
anul instalării,
existența vizei metrologice
- ✓ Debitmetre la nivelul punctelor de consum: nu există parțial peste tot
- ✓ Alte informații:
- accesibilitate la racordul de apă caldă din subsolul tehnic: -
 - programul de livrare a apei calde de consum: - **fara instalatie de preparare acc**
 - facturi pentru apa caldă de consum pe ultimii 5 ani: **Nu**
 - facturi pentru consumul de gaze naturale pentru clădirile cu instalație proprie de producere a.c.m. funcționând pe gaze naturale facturi pe ultimii 5 ani: -
 - date privind starea armăturilor și conductelor de a.c.m.: pierderi de fluid, starea termoizolației etc.: completare ocazională a instalației de încălzire, puncte de consum acm cu pierderi
 - temperatura apei reci din zona / localitatea în care este amplasată clădirea (valori medii lunare – de preluat de la stația meteo locală sau de la regia de apă) **10 grd C**
 - numărul de persoane mediu pe durata unui an (pentru perioada pentru care se cunosc consumurile facturate): **date nedisponibile**
- ✓ Informații privind instalația de climatizare: **Nu**
- ✓ Informații privind instalația de ventilare mecanică: **Nu**
- ✓ Informații privind instalația de iluminat: **iluminat led si incandescent**

Intocmit

Auditor energetic pentru cladiri

Pantelimon Vladic



10. Raport de Rezultate

Adresa imobil: Scoala, str. Liliacului , nr.15, Nr.cad.36824-C1, Ramnicu Sarat, Buzau
Modulul I - Determinarea consumului anual de energie pentru ncalzire

- Regim de inaltime: S+P+2
- Aria desfasurata construita: $A_d = 2417$ m²
- Suprafata utila a spatiilor incalzite: $A_{inc} = 2010.99$ m²
- Volumul incalzit: $V = 6650.91$ m³
- Rata de ventilare a spatiilor: $n_a = 0.6$ h⁻¹
- Suprafete exterioare ale elementelor de anvelopa, S, conform tabel:

➤ Elemente spre exterior

Elementul de constructie	Simbol	S[m ²]
Perete opac sud-vest	POSV	155.8
Perete opac nord-vest	PONV	321.45
Perete opac nord-est	PONE	155.8
Perete opac sud-est	POSE	236.45
Tamplarie exterioara sud-vest	TESV	58.1
Tamplarie exterioara nord-vest	TENV	135
Tamplarie exterioara nord-est	TENE	58.1
Tamplarie exterioara sud-est	TESE	220
TOTAL	-	1340.7

➤ Elemente spre sol

Elementul de constructie	Simbol	S[m ²]
Planseu pe sol	Ps	621.2
TOTAL	-	621.2

➤ Elemente spre spatii secundare

Elementul de constructie	Simbol	S[m ²]
Planseu pod	Pp	700
Planseu subsol	Ps	48.8
TOTAL	-	748.8

- Rezistente termice ale elementelor de constructie:

➤ Elemente spre exterior

Elementul de constructie	R [m ² K/W]	r	R' [m ² K/W]
Perete opac sud-vest (POSV)	0.577	0.813	0.469
Perete opac nord-vest (PONV)	0.577	0.81	0.467
Perete opac nord-est (PONE)	0.577	0.813	0.469
Perete opac sud-est (POSE)	0.577	0.682	0.394
Tamplarie exterioara sud-vest (TESV)	0.5	1	0.5
Tamplarie exterioara nord-vest (TENV)	0.5	1	0.5
Tamplarie exterioara nord-est (TENE)	0.5	1	0.5
Tamplarie exterioara sud-est (TESE)	0.5	1	0.5

➤ Elemente spre sol

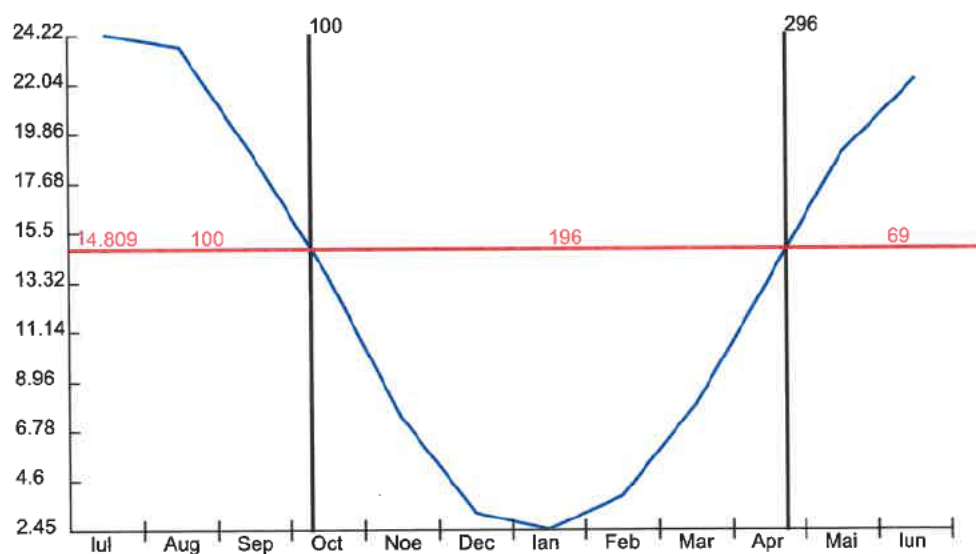
Elementul de constructie	R_echiv [m ² K/W]
Planseu pe sol (Ps)	3.198

➤ Elemente spre spatii secundare

Elementul de constructie	R [m ² K/W]	r	R' [m ² K/W]
Planseu pod (Pp)	0.31	0.992	0.308
Planseu subsol (Ps)	0.626	0.955	0.598

Rezultate obtinute:

- Rezistenta termica corectata medie pe toata anvelopa cladirii: $R_s = 0.498$ m²K/W
- Temperatura interioara rezultanta medie a spatiului incalzit: $\theta_{io} = 17.87$ °C
- Temperatura interioara redusa: $\theta_{irs} = 14.809$ °C
- Durata sezonului de incalzire: $D_z = 196$ zile
- Numarul corectat de grade zile: $N_{GZ} = 1541$ grade-zile
- Numarul corectat de grade zile, in cazul ocuparii discontinue: $N_{GZ}^* = 1541$ grade-zile



Luna	θ_{IRS}	θ_{aRS}	D_z
ianuarie	14.809	2.447	31
februarie		3.895	28
martie		7.949	31
aprilie		13.427	22
mai		18.969	0
iunie		22.212	0
iulie		24.215	0
august		23.683	0
septembrie		18.936	0
octombrie		13.648	23
noiembrie		7.413	30
decembrie		3.188	31

- Consumul anual de caldura pentru incalzire la nivelul spatiilor incalzite: $Q_{inc}^{an} = 267674.206$ kWh/an
- Consumul anual de energie pentru incalzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasica, energie finala: $Q_{inc} = 408188.157$ kWh/an
- Consumul anual specific de energie pentru incalzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasica, energie finala: $q_{inc} = 202.98$ kWh/m²-an
- Indice de emisii CO₂ pentru incalzire la nivelul sursei aferent energiei finale: $e_{CO_2 inc} = 41.71$ kgCO₂/m²-an
- Consumul anual de energie primara pentru incalzire: $E_{Pinc} = 480665.744$ kWh/an
- Consumul anual specific de energie primara pentru incalzire: $q_{Pinc} = 239.019$ kWh/m²-an
- Emisiile de CO₂ pentru incalzire aferente energiei primare $E_{PCO_2 inc} = 99059.753$ kgCO₂/an

Modulul II - Determinarea consumului anual de energie pentru apa calda de consum

- Numar de persoane: $N_p = 910$
- Necesari specific zilnic de apa calda de consum: $a = 5$ l/om*zi
- Regimul de furnizare al apei calde: 12 ore/zi

Rezultate obtinute:

- Consumul anual de apa calda de consum: $V_{ac} = 728$ m³/an
- Consumul anual de caldura pentru a.c.c.: asigurat din sursa clasica, energie finala: $Q_{acc}^{an} = 0$ kWh/an
- Consumul anual specific de caldura pentru a.c.c.: asigurat din sursa clasica, energie finala: $q_{acc}^{an} = 0$ kWh/m²-an
- Indice de emisii de CO₂ pentru a.c.c. aferent energiei finale: $e_{CO_2 acc}^{an} = 0$ kgCO₂/m²-an
- Consumul anual de energie primara pentru a.c.c.: $E_{Pac} = 0$ kWh/an

➤ Consumul anual specific de energie primara pentru a.c.:	$q_{Pac} = 0$	kWh/m ² ·an
➤ Emisiile de CO ₂ pentru a.c. aferente energiei primare	$E_{PCO2ac} = 0$	kgCO ₂ /an

Modulul III - Determinarea consumului anual de energie electrica pentru iluminat

B. Alti consumatori decat blocuri de locuinte

- Puterea electrica instalata: $P = 3972$ W

Rezultate obtinute:

➤ Consumul anual de energie pentru iluminat: asigurat din sursa clasica, energie finala:	$Q_{ilum}^{an} = 20009.94$	kWh/an
➤ Consumul anual specific de caldura pentru iluminat: asigurat din sursa clasica, energie finala:	$q_{ilum}^{an} = 9.95$	kWh/m ² ·an
➤ Indice de emisii CO ₂ pentru iluminat aferent energiei finale:	$e_{CO2\ ilum}^{an} = 2.975$	kgCO ₂ /m ² ·an
➤ Consumul anual de energie primara pentru iluminat:	$E_{P\ ilum} = 52426.043$	kWh/an
➤ Consumul anual specific de energie primara pentru iluminat:	$q_{P\ ilum} = 26.07$	kWh/m ² ·an
➤ Emisiile de CO ₂ pentru iluminat aferente energiei primare:	$E_{PCO2\ ilum} = 15675.387$	kgCO ₂ /an

Modulul IV - Determinarea consumului anual de energie pentru climatizare

Nu este cazul

Modulul V - Determinarea consumului anual de energie pentru ventilare mecanica

Nu este cazul

Rezultate finale:

- **Consumul anual de energie din surse clasice (combustibili fosili), energie finala**

$$Q_{\text{total}}^{\text{an}} = 428198.1 \quad \text{kWh/an}$$

- **Consumul specific anual de energie din surse clasice (combustibili fosili), energie finala**

$$q_{\text{total}}^{\text{an}} = 212.93 \quad \text{kWh/m}^2\text{-an}$$

- **Indice de emisii echivalent CO₂ aferent energiei finale**

$$e_{\text{CO}_2}^{\text{an}} = 44.685 \quad \text{kgCO}_2\text{/m}^2\text{-an}$$

- **Consum anual de energie primara**

$$E_p = 533091.787 \quad \text{kWh/an}$$

- **Consum anual specific de energie primara**

$$q_p = 265.089 \quad \text{kWh/m}^2\text{-an}$$

- **Emisiile de CO₂ aferente energiei primare**

$$E_{\text{PCO}_2} = 114735.14 \quad \text{kgCO}_2\text{/an}$$

- **Emisiile specifice de CO₂ aferente energiei primare**

$$e_{\text{PCO}_2} = 57.054 \quad \text{kgCO}_2\text{/m}^2\text{-an}$$



11. Raport de Rezultate

Adresa imobil: Scoala, str. Liliacului , nr.15, Nr.cad.36824-C1, Ramnicu Sarat, Buzau
Modulul I - Determinarea consumului anual de energie pentru ncalzire

- Regim de inaltime: S+P+2
- Aria desfasurata construita: $A_d = 2417$ m²
- Suprafata utila a spatiilor incalzite: $A_{inc} = 2010.99$ m²
- Volumul incalzit: $V = 6650.91$ m³
- Rata de ventilare a spatiilor: $n_a = 0.6$ h⁻¹
- Suprafete exterioare ale elementelor de anvelopa, S, conform tabel:

➤ Elemente spre exterior

Elementul de constructie	Simbol	S[m ²]
Perete opac sud-vest	POSV	155.8
Perete opac nord-vest	PONV	321.45
Perete opac nord-est	PONE	155.8
Perete opac sud-est	POSE	236.45
Tamplarie exterioara sud-vest	TESV	58.1
Tamplarie exterioara nord-vest	TENV	135
Tamplarie exterioara nord-est	TENE	58.1
Tamplarie exterioara sud-est	TESE	220
TOTAL	-	1340.7

➤ Elemente spre sol

Elementul de constructie	Simbol	S[m ²]
Planseu pe sol	Ps	621.2
TOTAL	-	621.2

➤ Elemente spre spatii secundare

Elementul de constructie	Simbol	S[m ²]
Planseu pod	Pp	700
Planseu subsol	Ps	48.8
TOTAL	-	748.8

- Rezistente termice ale elementelor de constructie:

➤ Elemente spre exterior

Elementul de constructie	R [m ² K/W]	r	R' [m ² K/W]
Perete opac sud-vest (POSV)	3.355	0.622	2.087
Perete opac nord-vest (PONV)	3.355	0.613	2.057
Perete opac nord-est (PONE)	3.355	0.634	2.127
Perete opac sud-est (POSE)	3.355	0.455	1.527
Tamplarie exterioara sud-vest (TESV)	0.5	1	0.5
Tamplarie exterioara nord-vest (TENV)	0.5	1	0.5
Tamplarie exterioara nord-est (TENE)	0.5	1	0.5
Tamplarie exterioara sud-est (TESE)	0.5	1	0.5

➤ Elemente spre sol

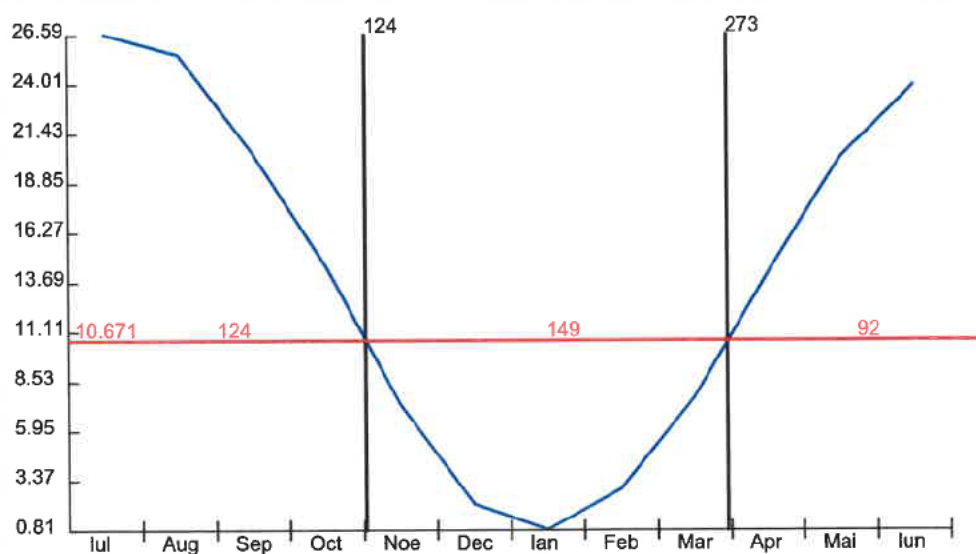
Elementul de constructie	R_echiv [m ² K/W]
Planseu pe sol (Ps)	3.198

➤ Elemente spre spatii secundare

Elementul de constructie	R [m ² K/W]	r	R' [m ² K/W]
Planseu pod (Pp)	5.673	0.827	4.692
Planseu subsol (Ps)	3.258	0.963	3.137

Rezultate obtinute:

- Rezistenta termica corectata medie pe toata anvelopa cladirii: $R_s = 1.54$ m²K/W
- Temperatura interioara rezultanta medie a spatiului incalzit: $\theta_{io} = 17.87$ °C
- Temperatura interioara redusa: $\theta_{irs} = 10.671$ °C
- Durata sezonului de incalzire: $D_z = 149$ zile
- Numarul corectat de grade zile: $N_{GZ} = 969$ grade-zile
- Numarul corectat de grade zile, in cazul ocuparii discontinue: $N_{GZ}^* = 969$ grade-zile



Luna	θ_{IRS}	θ_{eRS}	D_z
ianuarie	10.671	0.812	31
februarie		2.948	28
martie		7.718	30
aprilie		14.155	0
mai		20.217	0
iunie		23.928	0
iulie		26.592	0
august		25.554	0
septembrie		20.502	0
octombrie		14.509	0
noiembrie		7.328	29
decembrie		2.222	31

- Consumul anual de caldura pentru incalzire la nivelul spatiilor incalzite: $Q_{inc}^{an} = 74518.281$ kWh/an
- Consumul anual de energie pentru incalzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasica, energie finala: $Q_{inc} = 42040.233$ kWh/an
- Consumul anual specific de energie pentru incalzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasica, energie finala: $q_{inc} = 20.91$ kWh/m²-an
- Indice de emisii CO₂ pentru incalzire la nivelul sursei aferent energiei finale: $e_{CO_2 inc} = 5.364$ kgCO₂/m²-an
- Consumul anual de energie primara pentru incalzire: $E_{Pinc} = 82628.882$ kWh/an
- Consumul anual specific de energie primara pentru incalzire: $q_{Pinc} = 41.089$ kWh/m²-an
- Emisiile de CO₂ pentru incalzire aferente energiei primare $E_{PCO_2inc} = 22610.19$ kgCO₂/an

Energie aerotermala cu pompa de caldura :

- Coeficientul de performanta mediu anual al pompei de caldura: COP = 4
- Consumul anual de energie pentru incalzire de energia aerotermala cu pompa de caldura: $Q_{aero-PC} = 56930.75$ kWh/an
- Consumul anual specific de energie pentru incalzire asigurat de energia aerotermala cu pompa de caldura: $q_{inc\ aero-PC} = 28.31$ kWh/m²-an

Modulul II - Determinarea consumului anual de energie pentru apa calda de consum

- Numar de persoane: $N_p = 910$
- Necesari specifici zilnici de apa calda de consum: $a = 5$ l/om*zi
- Regimul de furnizare al apei calde: 12 ore/zi

Rezultate obtinute:

- Consumul anual de apa calda de consum: $V_{ac} = 728$ m³/an
- Consumul anual de caldura pentru a.c.c.: asigurat din sursa clasica, energie finala: $Q_{acc}^{an} = 23274.919$ kWh/an
- Consumul anual specific de caldura pentru a.c.c.:

asigurat din sursa clasica, energie finala:	$q_{acc}^{an} = 11.57$	$kWh/m^2 \cdot an$
➤ Indice de emisii de CO ₂ pentru a.c.c. aferent energiei finale:	$e_{CO_2 acc}^{an} = 2.444$	$kgCO_2/m^2 \cdot an$
➤ Consumul anual de energie primara pentru a.c.:	$E_{Pac} = 29458.855$	kWh/an
➤ Consumul anual specific de energie primara pentru a.c.:	$q_{Pac} = 14.649$	$kWh/m^2 \cdot an$
➤ Emisiile de CO ₂ pentru a.c. aferente energiei primare	$E_{PCO_2ac} = 6416.768$	$kgCO_2/an$

Energie solara :

➤ Consumul anual de energie din sursa solara pentru a.c.c.:	$Q_{a solar} = 33284.16$	kWh/an
➤ Consumul anual specific de energie din sursa solara pentru a.c.c.:	$q_{a solar} = 16.55$	$kWh/m^2 \cdot an$

Modulul III - Determinarea consumului anual de energie electrica pentru iluminat

B. Alti consumatori decat blocuri de locuinte

- Puterea electrica instalata: $P = 1600$ W

Rezultate obtinute:

➤ Consumul anual de energie pentru iluminat: asigurat din sursa clasica, energie finala:	$Q_{ilum}^{an} = 12720.02$	kWh/an
➤ Consumul anual specific de caldura pentru iluminat: asigurat din sursa clasica, energie finala:	$q_{ilum}^{an} = 6.33$	$kWh/m^2 \cdot an$
➤ Indice de emisii CO ₂ pentru iluminat aferent energiei finale:	$e_{CO_2 ilum}^{an} = 1.891$	$kgCO_2/m^2 \cdot an$
➤ Consumul anual de energie primara pentru iluminat:	$E_{Pillum} = 33326.452$	kWh/an
➤ Consumul anual specific de energie primara pentru iluminat:	$q_{Pillum} = 16.572$	$kWh/m^2 \cdot an$
➤ Emisiile de CO ₂ pentru iluminat aferente energiei primare:	$E_{PCO_2illum} = 9964.609$	$kgCO_2/an$

Energie solara :

➤ Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat cu energie solara:	$W_{ilum solar} = 981.12$	kWh/an
➤ Consumul anual specific de energie pentru iluminat asigurat cu energie solara:	$w_{ilum solar} = 0.49$	$kWh/m^2 \cdot an$

Modulul IV - Determinarea consumului anual de energie pentru climatizare

Nu este cazul

Modulul V - Determinarea consumului anual de energie pentru ventilare mecanica

- Temperatura interioara in sezonul rece: $\theta_i = 20$ °C
- Debitul de aer de ventilare (aer proaspat) in sezonul rece: $L_1 = 4.4$ m³/s
- Temperatura interioara de confort in sezonul cald: $\theta_{io} = 25$ °C
- Debitul de aer de ventilare (aer proaspat) in sezonul cald: $L_2 = 4.4$ m³/s

Rezultate obtinute

- Consumul anual de energie pentru ventilare mecanica:
asigurat din sursa clasica, energie finala: $Q_{VM}^{an} = 17401.2$ kWh/an
- Consumul anual specific de energie pentru ventilare mec.:
asigurat din sursa clasica, energie finala: $q_{VM}^{an} = 8.65$ kWh/m²·an
- Indice de emisii CO₂ pentru ventilare mecanica:
afereent energiei finale $e_{CO_2 VM}^{an} = 2.587$ kgCO₂/m²·an
- Consumul anual de energie primara
pentru ventilare mecanica: $E_{PVM} = 45591.144$ kWh/an
- Consumul anual specific de energie primara
pentru ventilare mecanica: $q_{PVM} = 22.671$ kWh/m²·an
- Emisiile de CO₂ pentru ventilare mecanica
afereente energiei primare: $E_{PCO_2VM} = 13631.752$ kgCO₂/an

Rezultate finale:

- **Consumul anual de energie din surse clasice (combustibili fosili), energie finala**

$$Q_{total}^{an} = 95436.37 \quad \text{kWh/an}$$

- **Consumul specific anual de energie din surse clasice (combustibili fosili), energie finala**

$$q_{total}^{an} = 47.46 \quad \text{kWh/m}^2\text{·an}$$

- **Indice de emisii echivalent CO₂ afereent energiei finale**

$$e_{CO_2}^{an} = 12.286 \quad \text{kgCO}_2\text{/m}^2\text{·an}$$

- **Consum anual de energie primara**

$$E_p = 191005.333 \quad \text{kWh/an}$$

- **Consum anual specific de energie primara**

$$q_p = 94.981 \quad \text{kWh/m}^2\text{an}$$

➤ **E emisiile de CO₂ aferente energiei primare**

$$E_{\text{PCO}_2} = 52623.319 \quad \text{kgCO}_2\text{/an}$$

➤ **E emisiile specifice de CO₂ aferente energiei primare**

$$e_{\text{PCO}_2} = 26.168 \quad \text{kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$$

➤ **Consumul anual de energie din surse regenerabile**

$$Q_{\text{surse reg}} = 91196.03 \quad \text{kWh/an}$$

➤ **Consumul specific anual de energie din surse regenerabile**

$$q_{\text{surse reg}} = 45.35 \quad \text{kWh/m}^2\text{an}$$



13. BREVIAR DE CALCUL

pentru determinarea coeficientului global de izolare termica, G_1 [W/m³K]

1. Date Generale:

Denumirea Proiectului: Liceul Stefan cel Mare Ramnicu Sarat-Var VM
 Destinatia Cladirii:
 Adresa: Buzau, Ramnicu Sarat, str. Liliacului , nr.15, Nr.cad.36824-C1, Scoala
 Zona Climatica : Zona_II
 Aria desfasurata construita: $A_{dc} = 2417 \text{ m}^2$
 Volumul cladirii: $V_c = 6650.91 \text{ m}^3$

2. Elementele de constructie ale anvelopei cladirii:

Elementul de constructie	Simbol	A_j [m ²]
Perete opac sud-vest	POSV	155.8
Perete opac nord-vest	PONV	321.45
Perete opac nord-est	PONE	155.8
Perete opac sud-est	POSE	236.45
Tamplarie exterioara sud-vest	TESV	58.1
Tamplarie exterioara nord-vest	TENV	135
Tamplarie exterioara nord-est	TENE	58.1
Tamplarie exterioara sud-est	TESE	220
Planseu pe sol	Ps	621.2
Planseu pod	Pp	700
Planseu subsol	Ps	48.8
TOTAL - Arie anvelopa, $\sum A_j = A$	-	2710.7

Recapitularea ariilor pe tipuri de suprafete:

- Aria suprafetei tuturor peretilor opaci ai anvelopei cladirii: $A_1 = 869.5 \text{ m}^2$
- Aria suprafetelor tuturor planseelor de la ultimul nivel al cladirii: $A_2 = 700 \text{ m}^2$
- Aria suprafetelor tuturor planseelor inferioare ale cladirii aflate in contact cu exteriorul sau cu un spatiu neincalzit: $A_3 = 48.8 \text{ m}^2$
- Aria tuturor suprafetelor vitrate ale anvelopei cladirii: $A_4 = 471.2 \text{ m}^2$
- Perimetrul exterior al spatiului incalzit aflat in contact cu solul sau ingropat:
 $P = 116.62 \text{ m}$

3. Rezistentele termice ale elementelor de constructie ale anvelopei cladirii:

Elementul de constructie/Simbol	R_j [m ² K/W]	r_j [-]	R'_j [m ² K/W]
Perete opac sud-vest (POSV)	3.355	0.62	2.087
Perete opac nord-vest (PONV)	3.355	0.61	2.057
Perete opac nord-est (PONE)	3.355	0.63	2.127
Perete opac sud-est (POSE)	3.355	0.45	1.527
Tamplarie exterioara sud-vest (TESV)	0.5	1	0.5
Tamplarie exterioara nord-vest (TENV)	0.5	1	0.5
Tamplarie exterioara nord-est (TENE)	0.5	1	0.5
Tamplarie exterioara sud-est (TESE)	0.5	1	0.5

Planseu pe sol (Ps)	0.895	0.79	3.198 ⁶⁸
Planseu pod (Pp)	5.673	0.82	4.692
Planseu subsol (Ps)	3.258	0.96	3.137
Rezistența termică corectată medie pe anvelopa clădirii, \bar{R}' [m²K/W]			1.54

4. Coeficientii de pierderi de căldură prin transmisie (cuplaj termic), L_j [W/K]:

Elementul de construcție Simbol	A_j [m ²]	R'_j [m ² K/W]	$L_j = A_j/R'_j$ [W/K]	τ_j [-]	$\tau_j \cdot L_j$ [W/K]
Perete opac sud-vest (POSV)	155.8	2.087	74.653	1	74.653
Perete opac nord-vest (PONV)	321.45	2.057	156.27	1	156.27
Perete opac nord-est (PONE)	155.8	2.127	73.249	1	73.249
Perete opac sud-est (POSE)	236.45	1.527	154.84	1	154.84
Tamplarie exterioară sud-vest	58.1	0.5	116.2	1	116.2
Tamplarie exterioară nord-vest	135	0.5	270	1	270
Tamplarie exterioară nord-est (	58.1	0.5	116.2	1	116.2
Tamplarie exterioară sud-est (	220	0.5	440	1	440
Planseu pe sol (Ps)	621.2	3.198	194.24	0.35	67.986
Planseu pod (Pp)	700	4.692	149.19	0.9	134.27
Planseu subsol (Ps)	48.8	3.137	15.556	0.5	7.778
TOTAL, $\sum \tau_j \cdot L_j$					1611.4

5. Coeficientul global de izolare termică, G_1 [W/m³K]:

$$G_1 = \frac{\sum \tau_j \cdot L_j}{V_c} \Rightarrow G_1 = 0.242 \text{ [W/m}^3\text{K]}$$

6. Categoria Clădirii:

Categoria clădirii este dată de clasa de inerție termică:

- Clădirea se situează în Categoria 2, având inerție termică mică / medie ($M < 400 \text{ kg/m}^2$)

7. Corecția pentru aperturile solare:

- Clădirea nu este puternic vitrată ($\frac{A_4}{A_1 + A_4} < 0.5$) $\Delta G_{1ref} = 0$

8. Coeficientul global de referință de izolare termică, G_{1ref} W/m³K :

$$G_{1ref} = \frac{1}{V_c} \left(\frac{A_1}{a} + \frac{A_2}{b} + \frac{A_3}{c} + \frac{A_4}{e} + d \cdot P \right) + \Delta G_{1ref}, \text{ în care:}$$

a, b, c, d, e - coeficienți de control al elementelor de construcție

$$a = 1.6 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$b = 4.5 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$c = 2.3 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$e = 0.5 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$d = 1.4 \text{ W/mK}$$

$$G_{1ref} = 0.275 \text{ W/m}^3\text{K}$$

9. Concluzii

Din compararea valorilor G_1 si G_{1ref} rezulta ca:

- $G_1 = 0.242 \text{ [W/m}^3\text{K]} < G_{1ref} = 0.275 \text{ [W/m}^3\text{K]}$ si in concluzie nivelul de izolare termica globala al caldirii este corespunzator



12. BREVIAR DE CALCUL

pentru determinarea coeficientului global de izolare termica, G_1 [W/m³K]

1. Date Generale:

Denumirea Proiectului: Liceul Stefan cel Mare Ramnicu Sarat-CI

Destinatia Cladirii:

Adresa: Buzau, Ramnicu Sarat, str. Liliacului , nr.15, Nr.cad.36824-C1, Scoala

Zona Climatica : Zona_II

Aria desfasurata construita: $A_{dc} = 2417 \text{ m}^2$

Volumul cladirii: $V_c = 6650.91 \text{ m}^3$

2. Elementele de constructie ale anvelopei cladirii:

Elementul de constructie	Simbol	A_j [m ²]
Perete opac sud-vest	POSV	155.8
Perete opac nord-vest	PONV	321.45
Perete opac nord-est	PONE	155.8
Perete opac sud-est	POSE	236.45
Tamplarie exterioara sud-vest	TESV	58.1
Tamplarie exterioara nord-vest	TENV	135
Tamplarie exterioara nord-est	TENE	58.1
Tamplarie exterioara sud-est	TESE	220
Planseu pe sol	Ps	621.2
Planseu pod	Pp	700
Planseu subsol	Ps	48.8
TOTAL - Arie anvelopa, $\sum A_j = A$	-	2710.7

Recapitularea ariilor pe tipuri de suprafete:

- Aria suprafetei tuturor peretilor opaci ai anvelopei cladirii: $A_1 = 869.5 \text{ m}^2$
- Aria suprafetelor tuturor planseelor de la ultimul nivel al cladirii: $A_2 = 700 \text{ m}^2$
- Aria suprafetelor tuturor planseelor inferioare ale cladirii aflate in contact cu exteriorul sau cu un spatiu neincalzit: $A_3 = 48.8 \text{ m}^2$
- Aria tuturor suprafetelor vitrate ale anvelopei cladirii: $A_4 = 471.2 \text{ m}^2$
- Perimetrul exterior al spatiului incalzit aflat in contact cu solul sau ingropat:
 $P = 116.62 \text{ m}$

3. Rezistentele termice ale elementelor de constructie ale anvelopei cladirii:

Elementul de constructie/Simbol	R_j [m ² K/W]	r_j [-]	R'_j [m ² K/W]
Perete opac sud-vest (POSV)	0.577	0.81	0.469
Perete opac nord-vest (PONV)	0.577	0.81	0.467
Perete opac nord-est (PONE)	0.577	0.81	0.469
Perete opac sud-est (POSE)	0.577	0.68	0.394
Tamplarie exterioara sud-vest (TESV)	0.5	1	0.5
Tamplarie exterioara nord-vest (TENV)	0.5	1	0.5
Tamplarie exterioara nord-est (TENE)	0.5	1	0.5
Tamplarie exterioara sud-est (TESE)	0.5	1	0.5

Planseu pe sol (Ps)	0.895	0.79	3.198 ⁷¹
Planseu pod (Pp)	0.31	0.99	0.308
Planseu subsol (Ps)	0.626	0.95	0.598
Rezistenta termica corectata medie pe anvelopa cladirii, \bar{R}' [m²K/W]			0.498

4. Coeficientii de pierderi de caldura prin transmisie (cuplaj termic), L_j [W/K]:

Elementul de constructie Simbol	A_j [m ²]	R'_j [m ² K/W]	$L_j = A_j/R'_j$ [W/K]	τ_j [-]	$\tau_j \cdot L_j$ [W/K]
Perete opac sud-vest (POSV)	155.8	0.469	332.19	1	332.19
Perete opac nord-vest (PONV)	321.45	0.467	688.33	1	688.33
Perete opac nord-est (PONE)	155.8	0.469	332.19	1	332.19
Perete opac sud-est (POSE)	236.45	0.394	600.12	1	600.12
Tamplarie exterioara sud-vest	58.1	0.5	116.2	1	116.2
Tamplarie exterioara nord-vest	135	0.5	270	1	270
Tamplarie exterioara nord-est (	58.1	0.5	116.2	1	116.2
Tamplarie exterioara sud-est (	220	0.5	440	1	440
Planseu pe sol (Ps)	621.2	3.198	194.24	0.35	67.986
Planseu pod (Pp)	700	0.308	2272.7	0.9	2045.4
Planseu subsol (Ps)	48.8	0.598	81.605	0.5	40.803
TOTAL, $\sum \tau_j \cdot L_j$					5049.4

5. Coeficientul global de izolare termica, G_1 [W/m³K]:

$$G_1 = \frac{\sum \tau_j \cdot L_j}{V_c} \Rightarrow G_1 = 0.759 \text{ [W/m}^3\text{K]}$$

6. Categoria Cladirii:

Categoria cladirii este data de clasa de inertie termica:

- Cladirea se situeaza in Categoria 2, avand inertie termica mica / medie ($M < 400 \text{ kg/m}^2$)

7. Corectia pentru aperturile solare:

- Cladirea nu este puternic vitrata ($\frac{A_4}{A_1 + A_4} < 0.5$) $\Delta G_{1ref} = 0$

8. Coeficientul global de referinta de izolare termica, G_{1ref} W/m³K :

$$G_{1ref} = \frac{1}{V_c} \left(\frac{A_1}{a} + \frac{A_2}{b} + \frac{A_3}{c} + \frac{A_4}{e} + d \cdot P \right) + \Delta G_{1ref}, \text{ in care:}$$

a, b, c, d, e - coeficienti de control al elementelor de constructie

$$a = 1.6 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$b = 4.5 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$c = 2.3 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$e = 0.5 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$d = 1.4 \text{ W/mK}$$

$$G_{1ref} = 0.275 \text{ W/m}^3\text{K}$$

9. Concluzii

Din compararea valorilor G_1 si G_{1ref} rezulta ca:

- $G_1 = 0.759 \text{ [W/m}^3\text{K]} > G_{1ref} = 0.275 \text{ [W/m}^3\text{K]}$ si in consecinta nivelul de izolare termica globala al cladirii este necorespunzator, se impune corectarea caracteristicilor geometrice, termotehnice si de conformare ale anvelopei cladirii pentru incadrarea in prevederile normate.





14. Program de calcul pentru instalații solare fotovoltaice



Date de intrare

Estimare consum

Selecție sistem PV

Producție energie

Rentabilitate

Impact mediu

Rezumat

Date de intrare

Proiectant: MICROEXPERT SRL
Beneficiar: UAT RAMNICU SARAT
Adresa beneficiar:
Nume proiect: Liceul Stefan cel Mare
Tipul clădirii: Terțiar

Descrierea clădirii:

(tipul de acoperiș, direcția de poziționare a clădirii către soare, tip consumatori, etc)

Orașul/Localitatea: Buzau
Latitudinea: 45.15
Suprafața utilă clădire: 2010.99

Curs RON/EUR	1 EUR	4.92	(RON)
Energie finală/primară	Ef (kWh)	2.62	Ep (kWh)
Emisii CO ₂	Ep (kWh)	0.299	(kgCO ₂ /kWh)

Tip rețea

Medie tensiune (1 kV și 110 kV)	0.3445	Pret kWh - medie tensiune (RON)
Joasă tensiune (< 1 kV)	0.4706	Pret kWh - joasă tensiune (RON)
Tarif energie electrică 1 kWh	0.47	(RON)

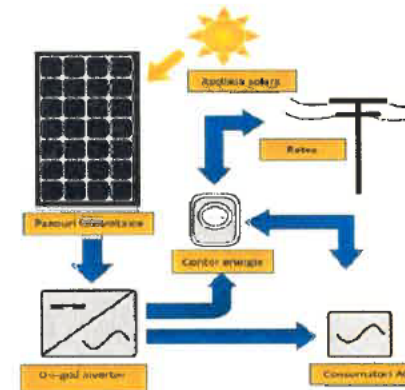
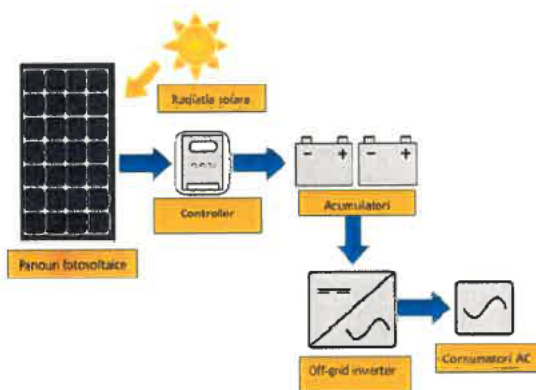
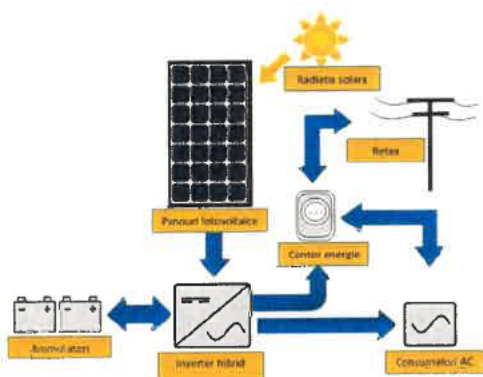


Estimarea consumului de energie electrică													
<input type="checkbox"/> Calcul pe baza facturi (kWh)		Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec
		150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
<input checked="" type="checkbox"/> Definit de utilizator		9 kWh/zi											
<input type="checkbox"/> Calcul detaliat		Nr. ore funcționare											
Tip consumator	Putere Nr. Zile	Jan 31	Feb 28	Mar 31	Apr 30	Mai 31	Iun 30	Iul 31	Aug 31	Sep 30	Oct 31	Noi 30	Dec 31
	0												
	0												
	0												
	0												
	0												
	0												
	0												
	0												
	0												
	0												
	0												
	0												
	0												
	0												
	0												
	0												
	0												
	0												
	0												
	0												
	0												
	0												
	0												
	0												
	0												
	0												
	0												
	0												
	0												
	0												
Putere instalată/nr.ore	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Consum energie electrică (kWh)		279	252	279	270	279	270	279	279	270	279	270	279
Consum mediu energie (kWh)		9.00											

Selectie tip sistem fotovoltaic

 Racordat la rețea - cu baterii de stocare

 Neracordat la rețea - cu baterii de stocare

 Racordat la rețea - fara baterii de stocare


Alegerea panourilor PV

Alegeți din lista de mai jos



Tip panou	Solar Depot_P=360	
	Wp_Monocristalin_Randament=17.71%	
Randament nominal	0.1771	
Suprafata panou solar	1.88	(m ²)
Pret panou solar	1199.0	(RON)
Putere electrică max.	360.0	(W)
Temperatura nominala	45	(°C)
Coefficient de temp. modul	0.4	%/oC
Pierderi diverse	2	0 si 10%

Conform celor 3 modalități de calcul avem

Mod 1 -	Nr. panouri	31.0	(-)
Mod 2 -	Nr. panouri	73.0	(-)
Mod 3 -	Nr. panouri	30.0	(-)

Mod 1 -	Cost panouri solare	7555	EUR
Mod 2 -	Cost panouri solare	17791	EUR
Mod 3 -	Cost panouri solare	7311	EUR

Modul de calcul/dimensionare

Mod 1. Pe baza de buget panouri

Buget disponibil	38555	RON
Buget disponibil	7429.9	EUR

Inclinarea panourilor	30	(0 si 180)
Orientarea	NV	



Mod 2. Pe baza suprafată disponibilă acoperis

Suprafată (m²)

Mod 3. Personalizat

Numar panouri	30	(-)
Putere recomandata	2.0	(kW)
Putere instalata	10.8	(kW)
Suprafata panouri	56.4	(m ²)

Mod 1 -	Producție energie	8041	kWh
Mod 2 -	Producție energie	18935	kWh
Mod 3 -	Producție energie	7781	kWh

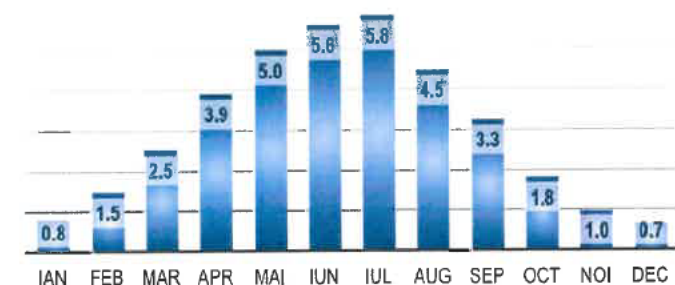
Alegeri inverter/charger			
	Puterea sugerata Mod 3 - calcul personalizat	Alegeți din lista de mai jos	
	11 kW(CA)	SMA Sunny_P=20000 W	
	Puterea inverter	20.0 kW(CA)	
	Randament inverter	85 %	
	Pret inverter	19700 RON	
Alegeri acumulatori de energie			
	Număr de zile de autonomie	1 (zile)	Alegeți din lista de mai jos
	Randamentul bateriei	80 (%)	
	Tensiunea nominala	12 (V)	Dyno Europe_Capacitate=153.9 Ah 12V
	Nivel maxim de descărcare	90 (%)	Capacitate nominală propusă
	Randament regulator de încărcare	85 (%)	878 (Ah)
	Controlul temperaturii	Constant	Capacitate nominală aleasă
	Temp. camera	15 (°C)	154 (Ah)
			Pret acumulator
			650 (RON)
			Număr acumulatori
			0 (-)
			Capacitate nominală totală
			0 (Ah)
			Energie max. catre baterii (kWh/zi)
			31.73
			Acoperire medie anuala a bateriilor (kWh/zi)
			3.02

Pierderi de energie sistem			
Praf:	2 (%)	Imperfecțiuni:	2 (%)
Umbrire:	3 (%)	Cabluri:	2 (%)
Zapada:	0 (%)	Conexiuni:	0.5 (%)
Degradare initiala:	1.5 (%)	Diferente producator:	0 (%)
Disponibilitate:	0.5 (%)	Varsta:	0 (%)
TOTAL PIERDERI			
11.5 (%)			

Rezultate producție de energie si impact asupra mediului

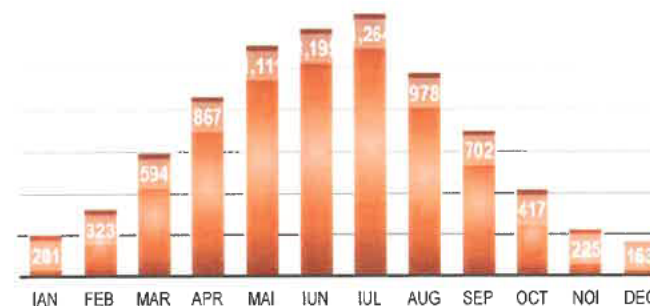
	Radiatia solara totala (kWh/zi)	Radiatia solara plan inclinat (kWh/zi)	Temperatura exterioara (oC)	Eficienta lunara (%)	Consum energie (kWh)	Productia de energie regenerabila (kWh)	Fractie solara (%)	Emisii evitate (kg CO2)
Ian	1.52	0.82	-0.60	18.04%	279.00	200.61	72%	157
Feb	2.46	1.49	1.80	17.71%	252.00	323.31	128%	253
Mar	3.48	2.52	6.40	17.32%	279.00	594.47	213%	466
Apr	4.87	3.91	11.90	16.84%	270.00	867.44	321%	680
Mai	5.87	4.98	18.00	16.39%	279.00	1111.33	398%	871
Iun	6.33	5.62	21.20	16.17%	270.00	1195.07	443%	936
Iul	6.68	5.85	23.80	15.90%	279.00	1263.61	453%	990
Aug	5.48	4.50	23.50	15.98%	279.00	977.57	350%	766
Sep	4.43	3.25	17.60	16.39%	270.00	701.93	260%	550
Oct	2.90	1.81	12.30	16.91%	279.00	417.27	150%	327
Noi	1.73	0.98	6.40	17.51%	270.00	224.75	83%	176
Dec	1.23	0.67	0.20	18.06%	279.00	163.41	59%	128
Total	3.916	3.033	11.875	16.93%	3285.00	8040.74	245%	6299

Radiatia solara pe plan inclinat (kWh/zi)



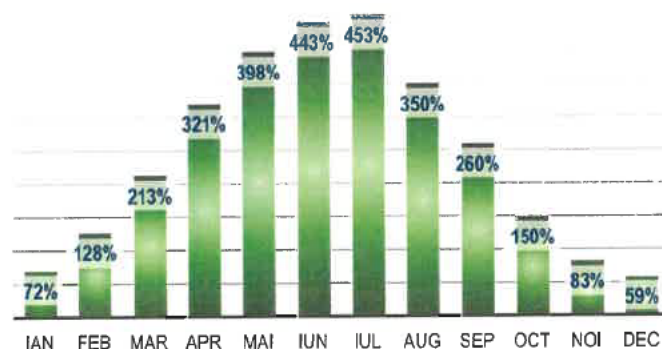
Max	5.85	Min	0.67	Media	3.03
------------	------	------------	------	--------------	------

Producție energie regenerabilă (kWh)



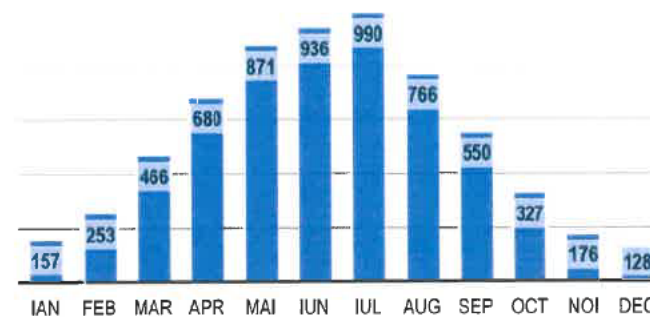
Max	1263.61	Min	163.41	Media	670.06
------------	---------	------------	--------	--------------	--------

Acoperire solară (%)



Max	452.9%	Min	58.6%	Media	244.2%
------------	--------	------------	-------	--------------	--------

Emisii de CO2 evitate (kg)



Max	989.89	Min	128.01	Media	524.91
------------	--------	------------	--------	--------------	--------

Rentabilitate

Putere instalata	10.8	(kW)	
Modulele PV	35970	(RON)	7311.0 (EUR)
Inverter	19700	(RON)	4004.1 (EUR)
Regulator incarcare	0	(RON)	0.0 (EUR)
Acumulatori	0	(RON)	0.0 (EUR)
Cabluri, conectori	8596	(RON)	1747.2 (EUR)
Montaj	6100	(RON)	1239.8 (EUR)
Transport	0	(RON)	0.0 (EUR)
TOTAL	70366	(RON)	14302.0 (EUR)

$$VNA = C_0 + \sum_k C_{E_k} X_k$$

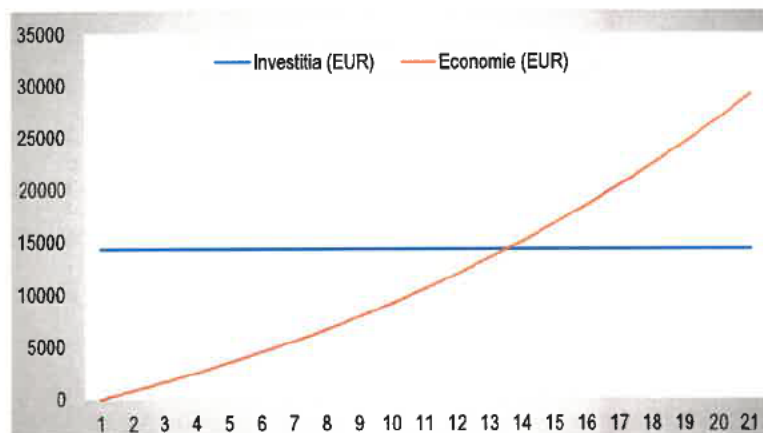
$$\Delta VNA_{(m)} = C_{(m)} - \sum_k \Delta C_{E_k} \cdot X_k$$

$$X_k = \sum_{t=1}^N \left(\frac{1+f_k}{1+i} \right)^t \cdot C_{(m)} - \sum_{k=1}^k c_k \cdot \Delta E_k \cdot \sum_{t=1}^{NR} \left(\frac{1+f_k}{1+i} \right)^t = 0$$

Costul energiei economisite pe durata de viata a solutiei, e

e= 0.742 (EUR/kWh)

e= 3.65 (RON/kWh)



Timpu de retur al investitiei este de: **12.49** ani

	C0	Xk	Tarifen.	Qef	ΣXk	VNA
VNA sist	14302.0	1.057692	0.47	-4755.74	37.956291	-70537.87
VNA ref		1.057692	0.47	3285.00	37.956291	58602.62
					Diferenta	129140.5

$$C(m) = 14302.0$$

$$C(0) = 14302.0 \text{ costul investitiei totale in anul "0"}$$

$$\Delta E1 = \Delta Q1 = 8040.74 \text{ (kWh)}$$

$$c1 = 0.096 \text{ (EUR)}$$

$$\Delta CE = c1 \cdot \Delta E1 = 768.12 \text{ (EUR/an)}$$

$$\Delta VNA(m) = -14852.95$$

Soluția este eficientă din punct de vedere economic deoarece $\Delta VNA(m) < 0$.

f = 0.1 -rata anuală de creștere a costului electricitatii

i = 0.04 -rata anuală de depreciere a monedei (euro)

N=20 ani durata fizica de viata a sistemului considerat

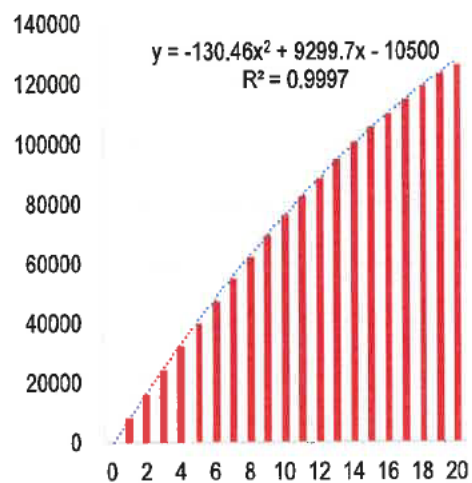
An	Investitie [Euro]	XT	X	Economia [Euro]	Rambursar ea	VNA	Nr.luni
0	14302.0	0	0	0.00	NU	14302.03	12
1	14302.0	1.0577	1.058	812.43	NU	13489.6	12
2	14302.0	1.1187	2.176	1671.74	NU	12630.29	12
3	14302.0	1.1833	3.360	2580.62	NU	11721.41	12
4	14302.0	1.2515	4.611	3541.94	NU	10760.09	12
5	14302.0	1.3237	5.935	4558.72	NU	9743.317	12
6	14302.0	1.4001	7.335	5634.15	NU	8667.88	12
7	14302.0	1.4809	8.816	6771.63	NU	7530.398	12
8	14302.0	1.5663	10.382	7974.74	NU	6327.292	12
9	14302.0	1.6567	12.039	9247.26	NU	5054.777	12
10	14302.0	1.7522	13.791	10593.19	NU	3708.847	12
11	14302.0	1.8533	15.644	12016.77	NU	2285.267	12
12	14302.0	1.9603	17.605	13522.48	NU	779.5573	12
13	14302.0	2.0733	19.678	15115.05	DA	-813.0201	<12
14	14302.0	2.1930	21.871	16799.51	DA	-2497.477	<12
15	14302.0	2.3195	24.190	18581.15	DA	-4279.114	<12
16	14302.0	2.4533	26.644	20465.57	DA	-6163.538	<12
17	14302.0	2.5948	29.239	22458.71	DA	-8156.678	<12
18	14302.0	2.7445	31.983	24566.84	DA	-10264.81	<12
19	14302.0	2.9029	34.886	26796.59	DA	-12494.56	<12
20	14302.0	3.0703	37.956	29154.98	DA	-14852.95	<12

Rezumat

Productie energie

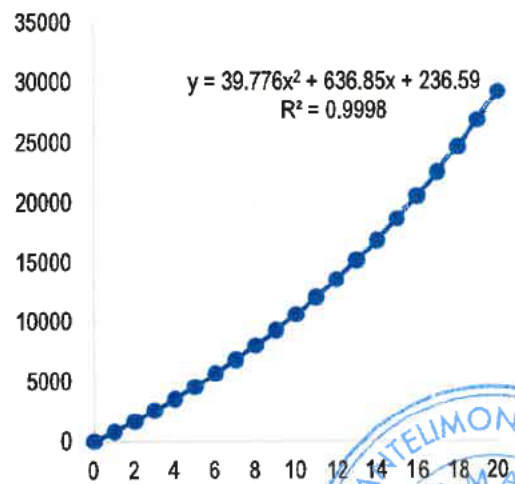
kWh/mp/an 4.0
kWh/an 8,040.7

Energie produsa (kWh)

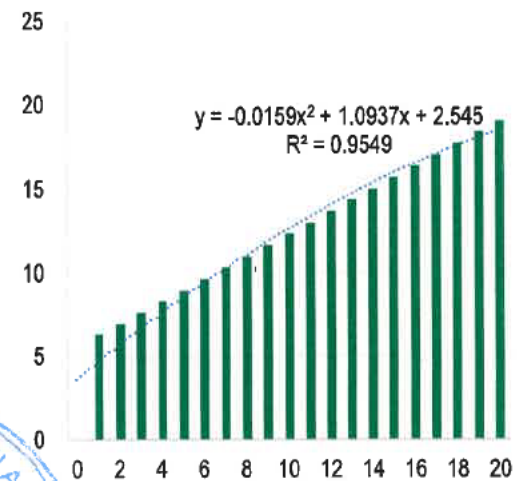
Rentabilitate

EUR/an 812.4

Economie (Euro)

Impact mediu

kgCO2/an 6,299.0

CO₂ evitat (tone)

MICROEXPERT SRL

AUDITARE ENERGETICA SI TERMOGRAFIERE IN INFRAROSU

17. IMAGINI FOTOGRAFICE

MICROEXPERT SRL

AUDITARE ENERGETICA SI TERMOGRAFIERE IN INFRAROSU



D. BIBLIOGRAFIE

1. Metodologia de calcul al performantei energetice a cladirilor , Mc001
2. Ghid pentru calculul performanțelor termotehnice ale clădirilor de locuit.
3. C 107/4-2005.
4. Instalații de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Prescripții de calcul.
5. SR 1907-1.
6. Instalații de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Temperaturi interioare convenționale de calcul. SR 1907-2.
7. Instalații de încălzire. Numărul anual de grade-zile. SR 4839.
8. Instalații de încălzire centrală. Suprafața echivalentă termic a corpurilor de încălzire. STAS 11984-83.
9. Normativ pentru calcul coeficientului global de izolare termică la clădiri cu altă destinație decât cele de locuit. C 107/2-2005.
10. Ghid pentru efectuarea expertizei termice și energetice a clădirilor de locuit existente și a instalațiilor de încălzire și preparare a apei calde de consum aferente acestora. GT 032-02.
11. Normativ pentru calcul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor. C 107/3-2005.
12. Normativ privind calculul coeficienților globali de izolare termică la clădirile de locuit. C 107/1-2005.
13. Instalații de încălzire centrală. Dimensionarea radiatoarelor din fontă. STAS 1797/2.
14. Normativ privind stabilirea performanțelor termo-higro-energetice ale anvelopei clădirilor de locuit existente în vederea reabilitării lor termice. NP 060-02
15. Soluții cadru pentru reabilitarea termo-higro-energetică ale anvelopei clădirilor de locuit existente. SC 007-02.
16. ORDIN Nr. 2641/2017 privind modificarea și completarea reglementării tehnice “ Metodologie de calcul al performantei energetice a cladirilor”, aprobată prin Ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr. 157/2007
17. Legea nr 372 republicată în 2021 privind performanța energetică a cladirilor, modificată și completată ulterior.
18. Program de calcul utilizat: AllEnergy Cladiri, versiunea v.9.0

