



# Ghid pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial

## Declarație

Ghidul a fost elaborat cu suportul financiar al Uniunii Europene și prin intermediul Programului „*Abordarea impactului crizei energetice în Republica Moldova*”, implementat de PNUD Moldova. Conținutul materialului aparține autorilor și nu reflectă în mod neapărat viziunea UE sau PNUD.

## Mulțumiri

Svetlana Albu și Sashe Panevski sunt principalii autori ai acestui raport. Contribuții valoroase la raport au fost aduse de Manole Balan de la Instituția Publică Centrul Național pentru Energie Durabilă.

## Cuprins

Declarație .....	2
Mulțumiri .....	2
Lista de tabele și figuri .....	6
Lista de acronime .....	8
Cursul valutar (20.01.2024) .....	9
Lista de semne și măsuri.....	9
Formate numerice .....	10
Introducere.....	11
Capitolul I. Cadrul legal privind performanța energetică a clădirilor și utilizarea surselor regenerabile de energie .....	12
Legislația primară .....	12
Legislația secundară .....	16
Capitolul II. Reducerea consumului de energie în sectorul rezidențial.....	19
Consumului de energie în sectorul rezidențial .....	19
Măsuri recomandate pentru reducerea consumului de energie în sectorul rezidențial .....	22
Lucrări de eficiență energetică în sectorul rezidențial.....	24
Definirea condițiilor standardizate de utilizare a clădirilor .....	24
Lucrări de izolare termică a pereților exteriori .....	27
Lucrări de izolație termică a acoperișului .....	34
Lucrări de izolare termică a subsolului .....	37
Înlocuirea ferestrelor și a ușilor exterioare.....	43
Lucrări de eficiență energetică privind iluminatul interior .....	49
Lucrări de eficiență energetică privind iluminatul exterior.....	51
Lucrări de valorificare a surselor de energie regenerabilă .....	54
Sisteme fotovoltaice .....	54
Colectoare solare termice .....	76
Pompe termice de căldură aer-apă .....	85
Centrale termice pe biomasă solidă .....	87
Măsuri de eficientizare a consumului de energie termică.....	91
Pompă de căldură cu solul - sursă de căldură.....	91
Măsuri privind sistemul de încălzire .....	92
Lucrări de eficientizare a sistemelor de ventilare și climatizare .....	95

---

Capitolul III. Proiectul de eficiență energetică și de utilizare a surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial.....	98
Generalizări .....	98
Cerințele față de executarea lucrărilor de construcție.....	98
Cerințe tehnice minime privind elaborarea documentației de proiect pentru reabilitarea energetică a clădirilor .....	101
Finanțarea proiectelor de eficiență energetică a clădirilor rezidențiale .....	103
Reguli de bază privind identificarea și prioritizarea măsurilor potențiale de eficiență energetică și a surselor de energie regenerabilă care pot fi implementate în sectorul rezidențial cu mai multe etaje și al gospodăriilor individuale .....	105
Capitolul IV. Estimarea costurilor măsurilor potențiale de eficiență energetică și de utilizare a surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial .....	106
Reguli de formare a prețurilor în construcții .....	106
Reguli cu privire la normele de deviz și prețurile unitare pentru categorii de lucrări .....	108
Reguli cu privire la normele de deviz și prețurile unitare de deviz pentru montarea utilajelor și reguli de determinare a valorii utilajelor.....	112
Reguli cu privire la cheltuielile de regie și beneficiul investitorului în construcții .....	113
Reguli cu privire la alte cheltuieli, ce se includ în devizele pentru construcții.....	114
Recomandări la întocmirea devizelor-ofertă pentru achizițiile de lucrări.....	115
Indici comasați a valorii lucrărilor de eficiență energetică .....	117
Reguli cu privire la normativele de deviz comasate .....	117
ICL pentru lucrări de construcții în vederea eficientizării energetice a clădirilor rezidențiale.....	118
Determinarea valorii proiectului de eficiență energetică .....	122
Capitolul V. Evaluarea proiectelor de eficiență energetică .....	124
Eficiența economică a proiectelor de eficiență energetică.....	124
Actualizarea investițiilor prin metoda indicilor (sau metoda indexării).....	129
Capitolul VI. Întreținerea și gestionarea post-implementare a proiectelor de eficiență energetică și de utilizare a surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial.....	133
Prevederi normative și legislative.....	133
Managementul, buna funcționare și întreținerea obiectelor după implementarea proiectelor de eficiență energetică și instalarea de echipamente de energie regenerabilă .....	134
Concluzii și recomandări.....	136
Orientări și recomandări generale.....	136
Orientări și recomandări tehnice.....	136
Orientări pentru izolarea termică a pereților exteriori.....	136
Orientări pentru izolarea termică a acoperișului.....	137

Orientări pentru izolare termică a subsolului .....	137
Orientări pentru înlocuirea ferestrelor și ușilor .....	137
Orientări pentru sistemele de colectoare solare termice .....	137
Orientări pentru sistemele fotovoltaice .....	138
Orientări pentru cazanul pe biomasă solidă (peleți) .....	138
Orientări pentru pompele de căldură aer-apă.....	138
Orientări și recomandări economice .....	139
Bibliografie .....	140
ANEXE.....	143
Anexa 1. Componența costurilor directe contractuale.....	143
Anexa 2. Calculul salariului mediu pe oră al muncitorilor-constructori pentru determinarea valorii estimative de deviz a autorității contractante și prețurilor contractuale ale obiectivelor de construcții la procedura achizițiilor publice de lucrări. ....	144
Anexa 3. Lista articolelor de cheltuieli, acoperite din contul beneficiului de deviz, prevăzut în prețul contractual la producția de construcții.....	147
Anexa 4. Limitele de cheltuieli pentru întreținerea serviciului beneficiarului .....	148
Anexa 5. Exemple de estimare a valorii măsurilor de eficiență energetică .....	149
Anexa 6. Surse recomandate pentru determinarea valorii indicatorilor aplicați în calculul eficienței economice .....	153

## Lista de tabele și figuri

- Tabelul 1. Suprafața totală încălzită pe subcategoriile de clădiri în Republica Moldova.
- Tabelul 2. Consumul final de energie pe sectoare, 2021.
- Tabelul 3. Măsuri EE și SER recomandate sectorului rezidențial din Republica Moldova
- Tabelul 4. Temperaturi medii lunare în Moldova
- Tabelul 5. Clasificarea performanței energetice a clădirilor, kWh/m<sup>2</sup> an.
- Tabelul 6. Specificațiile tehnice minime ale materialelor de izolare termică a pereților exteriori
- Tabelul 7. Economii orientative de energie și reduceri ale emisiilor de CO<sub>2</sub> în urma izolării termice a pereților exteriori în zona climatică I
- Tabelul 8. Economii orientative de energie și reduceri ale emisiilor de CO<sub>2</sub> în urma izolării termice a pereților exteriori în zona climatică II
- Tabelul 9. Economii orientative de energie și reduceri ale emisiilor de CO<sub>2</sub> în urma izolării termice a pereților exteriori în zona climatică III
- Tabelul 10. Specificațiile tehnice minime ale materialelor de izolare termică a acoperișului
- Tabelul 11. Economii orientative de energie și reduceri ale emisiilor de CO<sub>2</sub> în urma izolării termice a acoperișului în zona climatică I
- Tabelul 12. Economii orientative de energie și reduceri ale emisiilor de CO<sub>2</sub> în urma izolării termice a acoperișului în zona climatică II
- Tabelul 13. Economii orientative de energie și reduceri ale emisiilor de CO<sub>2</sub> în urma izolării termice a acoperișului în zona climatică III
- Tabelul 14. Specificațiile tehnice minime ale materialelor de izolare termică a pereților subsolului
- Tabelul 15. Economii orientative de energie și reduceri ale emisiilor de CO<sub>2</sub> în urma instalării izolației termice la subsol în zona climatică I
- Tabelul 16. Economii orientative de energie și reduceri ale emisiilor de CO<sub>2</sub> în urma instalării izolației termice la subsol în zona climatică II
- Tabelul 17. Economii orientative de energie și reduceri ale emisiilor de CO<sub>2</sub> în urma instalării izolației termice la subsol în zona climatică III
- Tabelul 18. Cerințe tehnice minime privind lucrările de înlocuire a ferestrelor și ușilor
- Tabelul 19. Caracteristici tehnice comune ale ferestrelor eficiente din punct de vedere energetic
- Tabelul 20. Economii orientative de energie și reduceri ale emisiilor de CO<sub>2</sub> prin înlocuirea ferestrelor și ușilor vechi în zona climatică I
- Tabelul 21. Economii orientative de energie și reduceri ale emisiilor de CO<sub>2</sub> prin înlocuirea ferestrelor și ușilor vechi în zona climatică II
- Tabelul 22. Economii orientative de energie și reduceri ale emisiilor de CO<sub>2</sub> prin înlocuirea ferestrelor și ușilor vechi în zona climatică III
- Tabelul 23. Cerințe minime privind iluminatul interior
- Tabelul 24. Economii orientative de energie și reduceri de emisii de CO<sub>2</sub> în urma modernizării sistemului de iluminat interior
- Tabelul 25. Economii orientative de energie și reduceri ale emisiilor de CO<sub>2</sub> în urma modernizării sistemului de iluminat exterior
- Tabelul 26. Economii de energie orientative și reduceri ale emisiilor de CO<sub>2</sub> în urma instalării de panouri fotovoltaice
- Tabelul 27. Cerințe minime față de specificațiile tehnice a elementelor sistemului fotovoltaic

Tabelul 28. Cerințe tehnice minime ale sistemul fotovoltaic și materiale

Tabelul 29. Economii de energie orientative și reduceri ale emisiilor de CO<sub>2</sub> în urma instalării de panouri fotovoltaice-T

Tabelul 30. Cerințe tehnice minime ale sistemelor termice solare

Tabelul 31. Economii orientative de energie și reduceri ale emisiilor de CO<sub>2</sub> în urma instalării de colectoare solare termice

Tabelul 32. Cerințe tehnice minime pentru pompe termice de căldură aer-apă

Tabelul 33. Caracteristicile unei pompe de căldură aer-apă

Tabelul 34. Economii orientative de energie și reduceri ale emisiilor de CO<sub>2</sub> în urma instalării pompelor de căldură

Tabelul 35. Cerințe tehnice minime pentru centrale pe biomasă

Tabelul 36. Economii orientative de energie și reduceri ale emisiilor de CO<sub>2</sub> în urma instalării unui cazan pe biomasă

Tabelul 37. Caracteristicile unei pompe de căldură geotermale

Tabelul 38. Economii orientative de energie și reduceri ale emisiilor de CO<sub>2</sub> în urma instalării unei pompe de căldură cu sursă de căldură geotermală

Tabelul 39. Economii de energie orientative și reduceri ale emisiilor de CO<sub>2</sub> în urma trecerii de la sistemul de distribuție vertical la cel orizontal

Tabelul 40. Economii orientative de energie și reduceri ale emisiilor de CO<sub>2</sub> ca urmare a înlocuirii radiatoarelor și a instalării de robineti termostatici

Tabelul 41. Economii orientative de energie și reduceri ale emisiilor de CO<sub>2</sub> ca urmare a instalării termostatelor inteligente

Tabelul 42. Caracteristicile unui aparat de aer condiționat

Tabelul 43. Economii orientative de energie și reduceri ale emisiilor de CO<sub>2</sub> ca urmare a instalării sau înlocuirii aparatelor de aer condiționat

Tabelul 44. Cerințe minime privind elaborarea documentației de proiect

Tabelul 45. Cote de cheltuieli normate

Tabelul 46. ICL pentru lucrări de eficiență energetică a clădirilor rezidențiale

Tabelul 47. ICL pentru măsuri separate de eficiență energetică a clădirilor rezidențiale

Tabelul 48. Estimarea valorii proiectului de eficiență energetică a clădirii

Tabelul 49. Structura costurilor directe ICL ale lucrărilor de eficiență energetică indicate în tabelul 20

Tabelul 50. Structura costurilor directe ICL ale lucrărilor de eficiență energetică indicate în tabelul 21

Tabelul 51. Exemple de actualizare a ICL

Figura 1 Consumul final de energie pe domenii de activitate în Republica Moldova

Figura 2. Ponderea consumului de energie și a suprafețelor încălzite pe categorii de clădiri în Republica Moldova

Figura 3. Structura locuințelor după anul de construcție, total și pe medii de reședință

Figura 4. Structura sectorului rezidențial după tipul locuinței la 01.04.2022

Figura 5. Structura locuințelor după materialul de construcție a pereților, total și pe medii de reședință

Figura 6. Structura locuințelor după tipul lucrărilor de izolare, total și pe medii de reședință, %

Figura 7. Consumul de energie în sectorul rezidențial pe tipuri de produse energetice în perioada 2015-2022, TeraJoule

Figura 8. Potențialul de energie electrică fotovoltaică și iradierea orizontală globală a Republicii Moldova

Figura 9. Izolație termică pe pereții exteriori cu a) vată minerală și b) polistiren expandat

Figura 10. Izolarea termică a acoperișului a) tavan suspendat b) plafon suspendat

Figura 11. Izolarea termică a subsolului pe partea interioară

Figura 12. Ferestre și uși eficiente din punct de vedere energetic. a) fereastră cu geam triplu b) izolație în uși

Figura 13. Gama de becuri de iluminat pentru interior

Figura 14. LED exterior

Figura 15. Schema tehnică a sistemului fotovoltaic a) cu baterii b) fără baterii

Figura 16. Panou solar hibrid FV termic

Figura 17. Schema sistemului de captare a energiei solare termice

Figura 18. Pompă de căldură

Figura 19. Cazan pe biomasă solidă

Figura 20. Prezentarea efectelor economice a măsurilor de eficiență energetică a clădirilor publice

## Lista de acronime

a	Rata de actualizare
CF	Cash Flow / flux de numerar
COP	Coeficientul nominal de performanță
CP	Cod de practică în construcții
ICR	Indici comasați de resurse
NCR	Norme comasate de resurse
CE	Costuri de exploatare
IVCC	Indicatori de valoare compusă pentru construcția de clădiri și construcții speciale
E	Efect economic
BERD	Banca Europeană pentru Reconstrucție și Dezvoltare
EE	Eficiența Energetică
DEE	Directiva Eficienței Energetice
REE	Rata Eficienței Energetice
DPEC	Directiva privind Performanța Energetică a Clădirilor
PEC	Performanța Energetică a Clădirilor
CPE	Certificat de performanță energetică
UE	Uniunea Europeană
EUR	Euro
HG	Hotărârea Guvernului
GÎZ	Grade de încălzire pe zi
ÎVAC	Încălzire, Ventilație și Aer Condiționat
I	Efort investițional
ICL	Indicatori pentru categoriile de lucrări
ISO	Organizația Internațională de Standardizare
K	Angajament de capital
Low-E	Emisivitate scăzută



LED	Diodă emițătoare de lumina (light-emitting diode)
NCM	Normativ în Construcții Moldovenesc
SNC	Standardele naționale de contabilitate
ANAC	Autoritatea Națională pentru Administrarea Clădirilor
BNS	Biroul Național de Statistică a Republicii Moldova
PNAEE	Planul Național de Acțiune pentru Eficiență Energetică
PLAEE	Plan Local de Acțiuni pentru Eficiență Energetică
ONG	Organizație non-guvernamentală
VAN	Valoarea actualizată netă
CCEZ	Clădiri cu consum de energie aproape zero
O&M	Operare și mentenanță
FV	Fotovoltaic
FV - T	Fotovoltaic - termic
SER	Surse de energie regenerabilă
SMART	Specific, Măsurabil, Atins, Relevant și limitat în Timp
DSRE	Directiva privind sursele regenerabile de energie
RM	Republica Moldova
REES	Rata de eficiență energetică sezonieră
SM	Standard moldovenesc
T	Termenul de recuperare
CG	Cost Global
CTA	Cost total actualizat
ONU	Organizația Națiunilor Unite
UNECE	Comisia Economică a Organizației Națiunilor Unite pentru Europa
TVA	Taxa cu valoare adăugată
PCG	Pompe de Căldură Geotermale
ONC	Organul Național de dirijare în Construcții

## Cursul valutar (20.01.2024)

lei/USD	17,71
lei/EUR	19,28

## Lista de semne și măsuri

%	procent
°C	Temperatura în grade Celsius
1/h	Schimbul de aer într-o oră
cm	centimetrii
CRI	Indicele de redare a culorilor
d	Grosimea în metrii
De	Perioada de utilizare economică a clădirii
e	Eficiența investiției

## Ghid pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial

---

E	Efect economic
E'h, I'h	Valorile actualizate ale beneficiilor economice anuale și ale tranșelor anuale de investiții
GÎZ	Grad de încălzire zilnică
I	Efort investițional
K	Temperatura în grade Kelvin
kg/m <sup>3</sup>	kilogram pe metru cub
kPa	Kilo pascali
ktoe	Kilotone de echivalent petrol
kW	Kilowatt
kWh/KWp	Kilowați-oră per kilowatt de capacitate energetică
kWh/m <sup>2</sup>	Kilowatt oră pe metru pătrat
kWh/an	Kilowatt oră pe an
lei/m <sup>2</sup>	Leu moldovenesc pe metru pătrat
lei/unit	Leu moldovenesc pe unitate (priză, întrerupător, plafon)
lm	Lumen
lm/W	Lumen pe watt
lux	Iluminare
m	metri
m <sup>2</sup>	metri pătrați
mm	milimetrii
R	rezistența termică
t	Perioadă de timp
T'	Termenul de recuperare dinamic
TJ	Terra Joule
U	Rata de transmisie a căldurii printr-o parte a clădirii
W	Watt
W/m <sup>2</sup> K	Watt pe metru pătrat Kelvin
W/mK	Watt pe metru Kelvin
λ	Conductibilitatea termică

### Formate numerice

,	Separator de mii
.	Separator zecimal

## Introducere

Studiul este elaborat pentru a susține eforturile Guvernului Republicii Moldova în vederea implementării măsurilor de eficiență energetică și de promovare a utilizării surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial și casnic individual, precum și pentru a susține implementarea studiului finanțat de UNDP "Ghid pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial".

Scopul său este de a oferi:

- o scurtă descriere a legislației primare și secundare în domeniul eficienței energetice relevante pentru implementarea și promovarea proiectelor de eficiență energetică și a surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial și casnic individual.
- identificarea și descrierea principalelor măsuri de eficiență energetică și de utilizare a surselor de energie regenerabilă care pot fi implementate în sectorul rezidențial multietajat și în gospodăriile individuale.
- principiile de bază privind identificarea și prioritizarea măsurilor potențiale de eficiență energetică și a surselor de energie regenerabilă care pot fi implementate în sectorul rezidențial multietajat și al gospodăriilor casnice individuale.
- descrierea principalelor etape de implementare a unui proiect de eficiență energetică și de utilizare a surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial.
- estimarea costurilor măsurilor potențiale de eficiență energetică și de utilizare a surselor de energie regenerabilă. Costurile sunt estimate și prezentate pentru măsurile potențiale relevante de eficiență energetică și de utilizare a surselor de energie regenerabilă care pot fi implementate în sectorul rezidențial multietajat și casnic individual. (rezidențial cu mai multe etaje și gospodării individuale)
- descrierea aspectelor tehnico-economice privind evaluarea proiectelor de eficiență energetică. Principii și indicatori relevanți, metode de calcul.
- recomandări privind întreținerea și gestionarea post-implementare a proiectelor de eficiență energetică și de utilizare a surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial.

## Capitolul I. Cadrul legal privind performanța energetică a clădirilor și utilizarea surselor regenerabile de energie

### Legislația primară

Recunoscând importanța unui cadru legislativ și de reglementare favorabil pentru a spori eficiența energetică (EE) și pentru a valorifica potențialul surselor de energie regenerabilă (SER), Republica Moldova (RM) a luat măsuri pentru a-și alinia legislația primară la directivele UE. Această aliniere a fost o cerință la aderarea la Tratatul de aderare la Comunitatea Energiei (TCE) în 2009. Legislația primară referitoare la EE în clădiri este strâns legată de trei directive cheie ale UE: Directiva privind eficiența energetică (Directiva EE), Directiva privind performanța energetică a clădirilor (Directiva PEC) și Directiva privind sursele regenerabile de energie (Directiva SRE). Aceste directive au fost transpuse în legislația națională prin următoarele legi:

**Legea nr. 139 din 19.07.2018 privind eficiența energetică (modificată prin LP 113/2023):** Legea nr. 139, promulgată la 19 iulie 2018, are o importanță imensă ca act legislativ cu caracter orizontal care servește drept element catalizator pentru promovarea eficienței energetice în toate sectoarele, cu un accent deosebit pe clădiri. Această legislație stabilește principiile fundamentale ale politicii statului în materie de eficiență energetică, dintre care multe au un impact direct asupra sectorului construcțiilor. Aliniindu-se la Directiva privind EE, Legea nr. 139 cuprinde diverse elemente-cheie, inclusiv formularea și punerea în aplicare a unei strategii de eficiență energetică, cerința de renovare anuală de 3% pentru clădirile deținute și ocupate la nivel central, introducerea schemei de obligații în domeniul eficienței energetice, integrarea aspectelor legate de eficiența energetică în procesele de achiziții publice durabile și facilitarea promovării serviciilor energetice.

Prin încorporarea principiilor subliniate în Directiva privind eficiența energetică, Legea nr. 139 stabilește un cadru solid care conduce practicile de eficiență energetică în sectorul construcțiilor. Elaborarea și adoptarea unei Strategii de eficiență energetică prevăzute în lege oferă o agendă cuprinzătoare pentru atingerea obiectivelor de eficiență energetică în Moldova. Această strategie va acționa ca un document de orientare, permițând factorilor de decizie și părților interesate să stabilească priorități și să pună în aplicare măsuri eficiente pentru a spori eficiența energetică în sectorul clădirilor.

Un alt element important este introducerea schemei de obligații în domeniul eficienței energetice. Acest instrument are drept scop stimularea și finanțarea măsurilor de eficiență energetică prin desemnarea prin lege a operatorilor sistemelor de distribuție a energiei electrice, operatorilor sistemelor de distribuție a gazelor naturale, importatorii de produse petroliere și furnizorilor de energie termică pentru încălzire și/sau prepararea apei calde menajere, și/sau răcire în calitate de părți obligate.

În condițiile în care Guvernul decide utilizarea schemei de obligații în domeniul eficienței energetice, conform art. 71 alin. (5), părțile obligate contribuie financiar la realizarea anuală de noi economii de energie la consumatorul final în raport cu volumul total anual al vânzărilor de energie către consumatorii finali, calculat ca medie pentru perioada de 3 ani anterioară datei de 1 ianuarie 2022.

Cantitatea totală cumulată a economiilor de energie ce vor fi realizate pe durata implementării schemei de obligații în domeniul eficienței energetice se va determina de către organul central de specialitate al administrației publice în domeniul energiei, cu instituției publice de suport.

Cantitatea totală anuală a economiilor de energie, la a căror realizare trebuie să contribuie toate părțile obligate pe durata implementării schemei de obligații în domeniul eficienței energetice, va fi realizată prin implementarea proiectelor de eficiență energetică și de valorificare a surselor regenerabile de energie în cadrul clădirilor din sectorul rezidențial.

Legea nr. 139 recunoaște, de asemenea, importanța aspectelor legate de eficiența energetică în procesele de achiziții publice durabile. Prin integrarea cerințelor de eficiență energetică în procedurile de achiziții publice, guvernul se asigură că produsele și serviciile eficiente din punct de vedere energetic sunt considerate prioritare. Această dispoziție nu numai că încurajează utilizarea tehnologiilor și soluțiilor eficiente din punct de vedere energetic în clădirile publice, dar constituie, de asemenea, un exemplu pentru ca entitățile private să adopte practici similare.

În cele din urmă, legea subliniază importanța promovării serviciilor energetice ca mijloc de creștere a eficienței energetice. Prin încurajarea utilizării serviciilor energetice, cum ar fi auditurile energetice, sistemele de gestionare a energiei și contractele de performanță, Legea nr. 139 creează un mediu propice pentru punerea în aplicare a unor măsuri inovatoare de eficiență energetică în sectorul construcțiilor. Aceste servicii oferă sprijin și expertiză valoroase proprietarilor și operatorilor de clădiri, facilitând identificarea și punerea în aplicare a oportunităților de economisire a energiei.

În concluzie, Legea nr. 139 din 19.07.2018 privind eficiența energetică este un act legislativ esențial care stabilește cadrul primar pentru promovarea eficienței energetice în Republica Moldova, cu un impact deosebit asupra sectorului clădirilor. Prin încorporarea unor elemente-cheie din Directiva EE, această lege stabilește principiile și cerințele necesare pentru a impulsiona măsurile de eficiență energetică, cum ar fi elaborarea unei strategii de eficiență energetică, renovările anuale obligatorii, schemele de obligații în domeniul EE, integrarea eficienței energetice în achizițiile publice și promovarea serviciilor energetice. Prin aderarea la aceste prevederi, Moldova poate avansa în mod eficient obiectivele sale în materie de eficiență energetică și poate asigura un viitor durabil și eficient din punct de vedere energetic în mod prioritar pentru sectorul clădirilor.

**Legea 282 din 05.10.2023 privind performanța energetică a clădirilor:** Recunoscând că sectorul clădirilor este un factor-cheie în consumul de energie, Republica Moldova a acordat prioritate adoptării de măsuri legislative pentru a aborda performanța energetică a clădirilor. Legea transpune parțial Directiva 2010/31/UE a Parlamentului European și a Consiliului din 19 mai 2010 privind performanța energetică a clădirilor (reformare), publicată în Jurnalul Oficial al Uniunii Europene L 153 din 18 iunie 2010, în varianta adaptată și aprobată prin Decizia Consiliului ministerial al Comunității Energetice nr. 2010/02/MC-EnC din 24 septembrie 2010, astfel cum a fost modificată ultima dată prin Directiva (UE) 2018/844 a Parlamentului European și a Consiliului din 30 mai 2018 de modificare a Directivei 2010/31/UE privind performanța energetică a clădirilor și a Directivei 2012/27/UE privind eficiența energetică, precum și Regulamentul (UE) 2018/1999 al Parlamentului European și al Consiliului din 11 decembrie 2018 privind guvernarea uniunii energetice și a acțiunilor climatice, de modificare a Regulamentelor (CE) nr. 663/2009 și (CE) nr. 715/2009 ale Parlamentului European și ale Consiliului, a Directivelor 94/22/CE, 98/70/CE, 2009/31/CE, 2009/73/CE, 2010/31/UE, 2012/27/UE și 2013/30/UE ale Parlamentului European și ale Consiliului, a Directivelor 2009/119/CE și (UE) 2015/652 ale Consiliului și de abrogare a Regulamentului (UE) nr. 525/2013 al Parlamentului European și al Consiliului.

Scopul prezentei legi cu privire la performanța energetică a clădirilor rezidă în crearea cadrului juridic necesar pentru promovarea îmbunătățirii performanței energetice a clădirilor, ținând cont de condițiile

climaterice, de cerințele privind climatul interior și de raportul cost-eficiență, inclusiv prin implementarea documentelor de politici publice și a măsurilor de îmbunătățire a performanței energetice a clădirilor, prin stabilirea cerințelor minime de performanță energetică și realizarea certificării performanței energetice a clădirilor, precum și prin asigurarea informării proprietarilor/administratorilor/gestionarilor clădirilor sau a potențialilor cumpărători/locatari privind nivelul de performanță energetică a clădirilor.

Legea nr. 282 din 05.10.2023 subliniază, de asemenea, importanța certificării privind performanța energetică, un aspect esențial pentru promovarea eficienței energetice în clădiri. Acest proces de certificare presupune evaluarea performanței energetice a unei clădiri și emiterea unui certificat care oferă informații cu privire la clasa de eficiență energetică al acesteia. Prin impunerea certificării performanței energetice, legea încurajează proprietarii de clădiri să evalueze și să îmbunătățească eficiența energetică a proprietăților lor, ceea ce duce, în cele din urmă, la reducerea consumului de energie și a impactului asupra mediului.

În plus, Legea subliniază importanța inspecțiilor periodice ale sistemelor de încălzire și de aer condiționat din clădiri. Aceste inspecții asigură funcționarea optimă a acestor sisteme și conformitatea acestora cu standardele de eficiență energetică. Prin promovarea întreținerii și monitorizării acestor sisteme, legea urmărește să sporească eficiența energetică și să atenueze pierderile de energie asociate cu practicile ineficiente de încălzire și răcire.

O altă prevedere notabilă a Legii este aprobarea Planului național pentru creșterea numărului de clădiri cu consum de energie aproape zero (NZEB). Planul NZEB se caracterizează prin consumul minim de energie, bazându-se în principal pe surse de energie regenerabilă și pe standarde ridicate de performanță energetică. Integrarea unui plan național subliniază angajamentul Republicii Moldova de a face tranziția către un mediu construit mai durabil prin promovarea construcției și renovării clădirilor al căror consum de energie este aproape egal cu zero.

În concluzie, Legea privind performanța energetică a clădirilor reflectă angajamentul Republicii Moldova de a îmbunătăți eficiența energetică în sectorul clădirilor. Prin alinierea la directiva PEC și transpunerea parțială a dispozițiilor acesteia în legislația națională, legea stabilește un cadru cuprinzător pentru îmbunătățirea performanței energetice în clădiri. Prin aplicarea cerințelor minime de performanță energetică, certificarea performanței energetice, inspecțiile periodice ale sistemelor de încălzire și de climatizare și promovarea clădirilor cu consum de energie aproape zero, Republica Moldova deschide calea către un mediu construit mai durabil și mai eficient din punct de vedere energetic.

**Legea nr. 10 din 26.02.2016 privind promovarea utilizării energiei din surse regenerabile** stabilește obiective naționale obligatorii pentru creșterea ponderii energiei provenite din surse regenerabile. Aceste obiective oferă un plan de acțiune clar pentru ca Republica Moldova să facă tranziția către un mediu energetic mai durabil. Prin stabilirea unor obiective specifice, legea creează un cadru pentru realizarea unei pătrunderi semnificative a energiei din surse regenerabile în sectorul construcțiilor, contribuind astfel la reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră și la creșterea securității energetice.

În plus față de obiectivele naționale, Legea nr. 10 abordează diverse scheme și mecanisme de sprijin pentru a stimula adoptarea energiei regenerabile în clădiri. Aceste scheme facilitează asistența financiară, subvențiile și alte stimulente pentru a promova instalarea de sisteme de energie regenerabilă, cum ar fi panourile solare, cazanele pe biomasă și pompele de căldură geotermale. Prin acordarea de sprijin

financiar, legea încurajează proprietarii de clădiri să investească în tehnologii de energie regenerabilă și să contribuie la capacitatea globală de energie regenerabilă a țării.

În plus, legea stabilește dispoziții referitoare la garanțiile de origine, care asigură transparența și trasabilitatea producției de energie din surse regenerabile. Aceste garanții joacă un rol crucial în verificarea originii și a atributelor de mediu ale energiei produse din surse regenerabile. Prin punerea în aplicare a unui sistem solid de garantare a originii, Republica Moldova asigură credibilitatea și fiabilitatea declarațiilor privind energia regenerabilă, promovând încrederea în sectorul energiei regenerabile.

Legea nr. 10 se referă, de asemenea, la procedurile administrative și la facilitarea accesului producătorilor de energie regenerabilă la rețele. Aceste dispoziții au ca scop simplificarea proceselor administrative implicate în conectarea sistemelor de energie regenerabilă la rețea. Prin simplificarea și accelerarea acestor proceduri, legea promovează integrarea energiei regenerabile în infrastructura energetică existentă, facilitând adoptarea tehnologiilor de energie regenerabilă în sectorul clădirilor.

În sectorul clădirilor, Legea nr. 10 încurajează și promovează utilizarea surselor de energie regenerabilă pentru încălzire, răcire și producerea de energie electrică prin implementarea mecanismului de facturare netă. În plus, legea vine cu prevederi privind instalarea centralelor electrice de producere a energiei electrice din surse regenerabile în clădiri. Astfel, consumatorii finali din cadrul clădirilor, inclusiv al blocurilor locative, astfel cum sunt specificate la art.3 alin.(1) din Legea nr.282/2023 privind performanța energetică a clădirilor, pot beneficia de un șir de drepturi dacă acționează în mod colectiv, în calitate de consumatori de energie electrică din surse regenerabile. Cerințele față de aceștia sunt detaliate în art. 39<sup>3</sup> din legea nr. 10.

În concluzie, Legea nr. 10 din 26.02.2016 privind promovarea utilizării energiei din surse regenerabile oferă un cadru legal solid pentru a stimula utilizarea energiei regenerabile la nivel național, inclusiv în sectorul construcțiilor. Prin obiectivele sale naționale obligatorii, schemele de sprijin, garanțiile de origine, procedurile administrative și promovarea mecanismului de facturare netă, legea facilitează integrarea tehnologiilor de energie regenerabilă, contribuind la îmbunătățirea performanței energetice și la dezvoltarea clădirilor cu consum de energie aproape zero. Prin desemnarea Instituției Publice Centrul Național pentru Energie Durabilă ca principala instituție de suport a implementării politicii statului în domeniul promovării utilizării energiei din surse regenerabile.

### **Legea cu privire la condominiu LP187/2022**

Această lege este menită să reglementeze structura și operațiunile asociațiilor de proprietari din cadrul clădirilor multifamiliale, extinzându-și competența atât la structurile rezidențiale, cât și la cele nerezidențiale. Cadrul prescris impune înființarea unor organisme organizate în cadrul acestor clădiri, care să cuprindă administratori și o adunare generală. Adunarea generală poartă responsabilitatea crucială de a lua decizii, inclusiv, dar fără a se limita la deciziile legate de energie. Subliniind importanța sustenabilității, legea impune crearea unui fond de reparații și dezvoltare, care să cuprindă prevederi pentru inițiative de eficiență energetică.

În conformitate cu articolul 16 alineatul (5) a acestei legi, toți proprietarii sunt obligați să ia măsuri necesare pentru consolidarea sau modernizarea clădirii, pentru reabilitarea termică și eficiența energetică.

Conformitatea presupune respectarea standardelor minime de performanță energetică prevăzute în actele normative relevante din domeniu. Pentru a stabili necesitatea reabilitării termice și a îmbunătățirii eficienței energetice, trebuie să se efectueze un audit energetic obligatoriu.

Acest cadru juridic atribuie administratorului asociației de proprietari de condominiu responsabilitatea de a asigura respectarea cerințelor de audit energetic și de a obține certificatul de performanță energetică esențial. În plus, deciziile esențiale privind condițiile de contractare a lucrărilor esențiale pentru îmbunătățirea eficienței energetice revin exclusiv adunării generale. Aceasta include aprobarea bugetelor alocate pentru astfel de lucrări și stabilirea contribuțiilor respective ale proprietarilor individuali pentru acoperirea acestor cheltuieli. Prin atribuirea autorității decizionale adunării generale, legea urmărește să încurajeze responsabilitatea colectivă și guvernanta democratică în vederea obținerii unor clădiri multifamiliale durabile și eficiente din punct de vedere energetic.

### Legislația secundară

Punctele următoare oferă o prezentare generală a legislației secundare și a reglementărilor care au fost adoptate pentru a aborda eficiența energetică (EE) în clădiri, în conformitate cu Prevederile cadrului legal în domeniul eficienței energetice și surselor de energie regenerabilă.

#### **Performanța energetică a clădirilor**

Pentru a facilita punerea în aplicare a Legii privind performanța energetică a clădirilor, Republica Moldova a elaborat un set cuprinzător de acte legislative secundare și reglementări. Aceste măsuri au ca scop îmbunătățirea eficienței energetice a clădirilor, promovarea practicilor durabile și stabilirea unui cadru solid pentru certificarea energetică. Iată detaliile îmbunătățite:

**Hotărârea Guvernului nr. 896 din 21.07.2016:** Această hotărâre joacă un rol crucial în procesul de certificare energetică prin aprobarea Regulamentului privind procedura de certificare a performanței energetice a clădirilor și a unităților de clădire. Acesta prezintă cerințele și procedurile de certificare a performanței energetice a clădirilor, inclusiv documentația necesară, metodologia de calcul și emiterea certificatelor de performanță energetică. Acest regulament oferă orientări clare pe care auditorii energetici și evaluatorii trebuie să le urmeze pe parcursul procesului de certificare / auditare.

**Hotărârea Guvernului nr. 1325 din 12.12.2016:** Odată cu aprobarea Regulamentului privind inspecția periodică a sistemelor de încălzire din clădiri, această hotărâre asigură respectarea de către sistemele de încălzire a standardelor de performanță energetică și funcționarea eficientă a acestora. Regulamentul stabilește liniile orientative pentru efectuarea de inspecții periodice ale sistemelor de încălzire, inclusiv ale cazanelor, radiatoarelor și rețelelor de distribuție, pentru a verifica buna funcționare a acestora, pentru a identifica pierderile potențiale de energie și pentru a recomanda îmbunătățiri în vederea sporirii eficienței energetice.

**Hotărârea Guvernului nr. 1103 din 14.11.2018:** Axată pe sistemele de climatizare, această hotărâre aprobă Regulamentul privind inspecția periodică a sistemelor de climatizare din clădiri. Acesta stabilește orientări pentru inspecția periodică a sistemelor de climatizare în vederea evaluării eficienței energetice, a performanței și a conformității cu standardele relevante. Regulamentul vizează identificarea oportunităților de optimizare a funcționării sistemelor de climatizare, de reducere a consumului de energie și de îmbunătățire a confortului interior.



**NCM M.01.01.01:2016:** Normativul intitulat "Performanța energetică a clădirilor - Cerințe minime pentru performanța energetică a clădirilor". Acesta stabilește cerințele minime de performanță energetică pentru clădiri, acoperind aspecte precum izolarea termică, sistemele de încălzire și răcire, ventilația și eficiența iluminatului. Respectarea acestor cerințe asigură faptul că clădirile noi și renovările majore respectă standardele specifice de eficiență energetică.

**NCM M.01.02:2016:** Normativul intitulat "Performanța energetică a clădirilor - Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor" prevede o metodologie standardizată pentru calcularea performanței energetice a clădirilor. Aceasta ia în considerare factori precum geometria clădirii, materialele, izolația termică, sistemele de încălzire, ventilare și climatizare și integrarea surselor de energie regenerabilă. Această metodologie permite auditorilor energetici să evalueze și să compare cu exactitate performanța energetică a diferitelor clădiri.

**NCM M.01.04:2016:** Normativul intitulat "Performanța energetică a clădirilor - Metodologie pentru calcularea nivelurilor optime din punctul de vedere al costurilor ale cerințelor minime de performanță energetică pentru clădiri și elemente de clădire", stabilește o metodologie pentru determinarea nivelurilor optime din punctul de vedere al costurilor ale cerințelor de performanță energetică. Aceasta stabilește un echilibru între eficiența energetică și viabilitatea economică, urmărind să identifice măsurile cele mai eficiente din punct de vedere al costurilor pentru atingerea nivelurilor de performanță energetică dorite în clădiri și elemente de clădire.

Deși sistemul de certificare energetică a clădirilor este încă în curs de dezvoltare, s-au înregistrat unele progrese cu sprijinul programului UE - EU4Energy. Elaborarea unui proiect de instrument bazat pe Excel permite auditorilor energetici și certificarilor să calculeze performanța energetică și să atribuie clase de eficiență energetică (de la A la F) pe baza cerințelor minime de performanță energetică, a definițiilor clădirilor de referință, a valorilor U, a zonelor climatice și a altor factori. Cu toate acestea, sunt necesare eforturi suplimentare pentru a finaliza instrumentul de calcul al certificatului de performanță energetică (CPE), pentru a stabili un sistem național de informații pentru CPE-uri cu registre, pentru a oferi proceduri de formare și de certificare pentru auditorii energetici și certficatori, pentru a pune în aplicare un mecanism solid de control al calității și pentru a comunica în mod eficient noul sistem CPE către public.

În concluzie, Republica Moldova a luat măsuri cuprinzătoare pentru a îmbunătăți performanța energetică a clădirilor și a stabili un cadru pentru certificarea energetică. Regulamentele și metodologiile aprobate oferă orientări clare pentru auditorii energetici, certficatorii și proprietarii de clădiri. Cu eforturi suplimentare și cu implementarea infrastructurii de sprijin, Republica Moldova poate spori cu succes eficiența energetică, reduce emisiile de gaze cu efect de seră și crea clădiri mai durabile.

#### **Legislația secundară privind auditurile energetice**

În contextul eficienței energetice (EE), Republica Moldova a pus în aplicare legislația secundară specifică pentru a sprijini Legea cu privire la eficiența energetică (Legea nr.139 din 19.07.2018). Aceste acte legislative au ca scop promovarea auditurilor energetice.

**Hotărârea Guvernului Nr. 676 din 10.09.2020:** Această hotărâre joacă un rol esențial în promovarea inițiativelor privind eficiența energetică prin aprobarea Regulamentului cu privire la auditorii energetici și auditul energetic. Acesta stabilește orientări și cerințe cuprinzătoare pentru efectuarea de audituri energetice, inclusiv pentru clădiri. Regulamentul descrie cerințele față de calificarea și înregistrarea

(actualizarea, radierea) auditorilor energetici în registrul electronic național, dar și procedura de recunoaștere reciprocă a actelor/certificatelor de auditor energetic emise de organismele acreditate și/sau autoritățile/instituțiile responsabile din statele membre ale Uniunii Europene, părțile contractante la Tratatul de instituire a Comunității Energiei și țările cu care Republica Moldova are încheiate acorduri bilaterale.

Regulamentul descrie condițiile de efectuare a auditului energetic, cerințele față de raportarea, asigurarea și verificarea calității auditurilor energetice, precum și față de formarea profesională a auditorilor energetici care activează în Republica Moldova.

## Capitolul II. Reducerea consumului de energie în sectorul rezidențial

### Consumului de energie în sectorul rezidențial

Sectorul clădirilor joacă un rol critic în mixul consumului de energie din Republica Moldova, fiind cel mai mare consumator de resurse energetice. Este imperativ să se acorde prioritate măsurilor de eficiență energetică în acest sector pentru a reduce în mod eficient consumul global de energie în țară. Figura 2.1 ilustrează contribuția semnificativă a sectorului rezidențial (populație), care reprezintă 48% din consumul final total de energie în 2021.

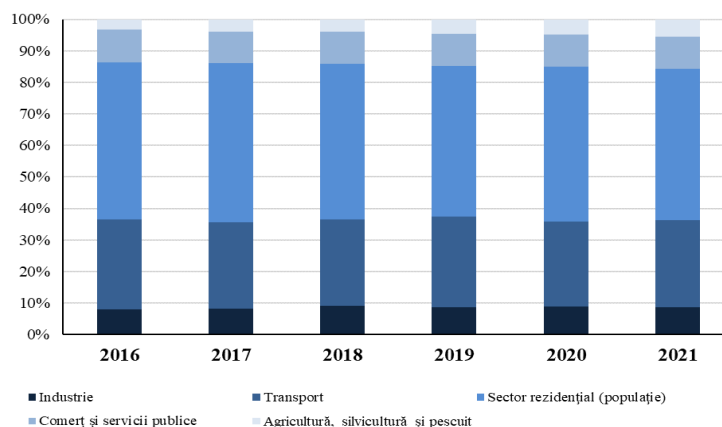


Figura 1 Consumul final de energie pe domenii de activitate în Republica Moldova<sup>1</sup>

O analiză mai aprofundată a sectorului clădirilor relevă faptul că clădirile rezidențiale constituie 87% din stocul național de clădiri, iar clădirile nerezidențiale reprezintă restul de 13%. În ceea ce privește consumul de energie, clădirile rezidențiale consumă 82,5% din totalul energiei finale din acest sector, în timp ce clădirile nerezidențiale contribuie cu 17,5% (fig.2). Această defalcare evidențiază importanța abordării eficienței energetice în clădirile rezidențiale, având în vedere ponderea predominantă a acestora în contextul consumului de energie.

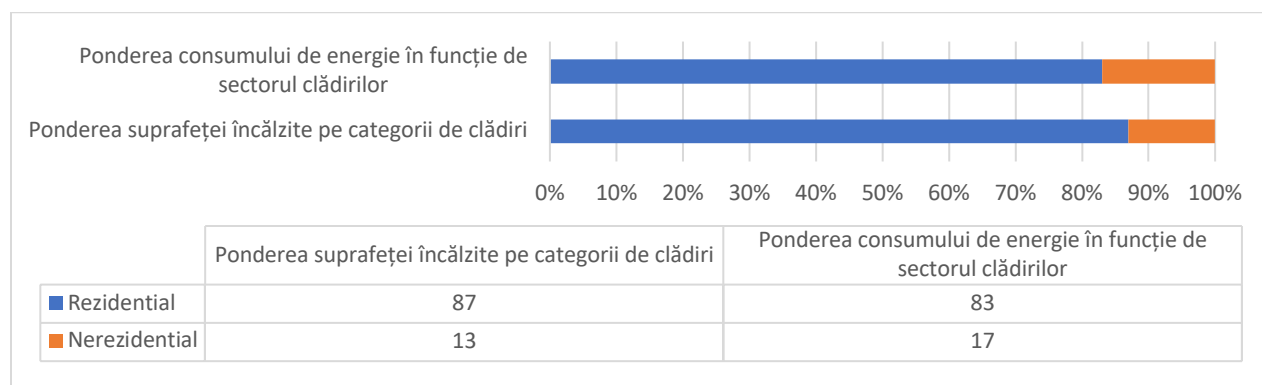


Figura 2. Ponderea consumului de energie și a suprafețelor încălzite pe categorii de clădiri în Republica Moldova

<sup>1</sup> Biroul Național de Statistică al Republicii Moldova. Balanța energetică a Republicii Moldova. 2022. [https://statistica.gov.md/files/files/publicatii\\_electronice/balanta\\_energetica/Balanta\\_energetica\\_editia\\_2022\\_ro\\_m.pdf](https://statistica.gov.md/files/files/publicatii_electronice/balanta_energetica/Balanta_energetica_editia_2022_ro_m.pdf)

## Ghid pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial

Pentru a obține o înțelegere mai profundă a sectorului clădirilor, este benefică analiza distribuției suprafeței totale încălzite între diferite subcategorii de clădiri. Aceste informații oferă informații valoroase cu privire la domeniile în care măsurile de eficiență energetică pot avea cel mai mare impact (tab.1).

Tabelul 1. Suprafața totală încălzită pe subcategorii de clădiri în Republica Moldova<sup>2</sup>.

Categorii de clădiri	Suprafața totală încălzită pe categorii [m <sup>2</sup> ]	Consumul specific de energie [kWh/m <sup>2</sup> ]
Case unifamiliale	65 082 949	290
Clădiri de apartamente	22 182 282	260
Clădiri nerezidențiale (de birouri, de învățământ, spitale, hoteluri, restaurante, clădiri sportive, petnuri comerț, cu destinație mixtă)	13 435 595	201
<b>Total</b>	<b>100 700 826</b>	-

Tabelul următor prezintă consumul total de energie pe sectoare în Republica Moldova în 2021.

Tabelul 2. Consumul final de energie pe sectoare, 2021.

Sector	Consumul final de energie [ktep <sup>3</sup> ]	Consumul final de energie [TeraJoule]
Industrie	245	10 619
Transport	789	32 979
Sectorul rezidențial	1 368	57 075
Comerț și servicii publice	290	12 223

Astfel, constatăm importanța măsurilor de reducere a consumului de energie fără a afecta confortul populației.

Pentru a înțelege amploarea și volumul măsurilor de eficiență energetică necesare în sectorul rezidențial vom atrage atenție asupra structurii sectorului. Astfel, conform datelor statistice<sup>4</sup> la 01.04.2022 cca 71% din locuințele existente în Republica Moldova au o vârstă între 32 – 71 ani (figura 3), casele individuale reprezintă 71%, iar apartamentele reprezintă 27% din sector (figura 4). În localitățile urbane majoritatea locuințelor (cca 50%) sunt construite din „beton, monolit, panouri”, iar în localitățile rurale - din „saman, lut” (cca 63%) (figura 5).

Până în aprilie 2022 în 69,6% din locuințele Republicii Moldova au fost realizate cel puțin o lucrare de izolație, majoritatea fiind executate după 2015, preferabile au fost lucrările de înlocuire a ferestrelor (cca 45%) și ușilor (35%). Se observă o diferențiere a ponderii lucrărilor de izolație executate în localitățile urbane și cele rurale (figura 6).

<sup>2</sup> EU4Energy Governance, 2020, p.14.

<sup>3</sup> mii de tone echivalent petrol

<sup>4</sup> Biroul Național de Statistică al Republicii Moldova, 2022.

[https://statistica.gov.md/files/files/publicatii\\_electronice/Consum\\_energie\\_gospodari/Consumul\\_energie\\_gospodari\\_ile\\_casnice\\_editia\\_2022.pdf](https://statistica.gov.md/files/files/publicatii_electronice/Consum_energie_gospodari/Consumul_energie_gospodari_ile_casnice_editia_2022.pdf)

## Ghid pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial

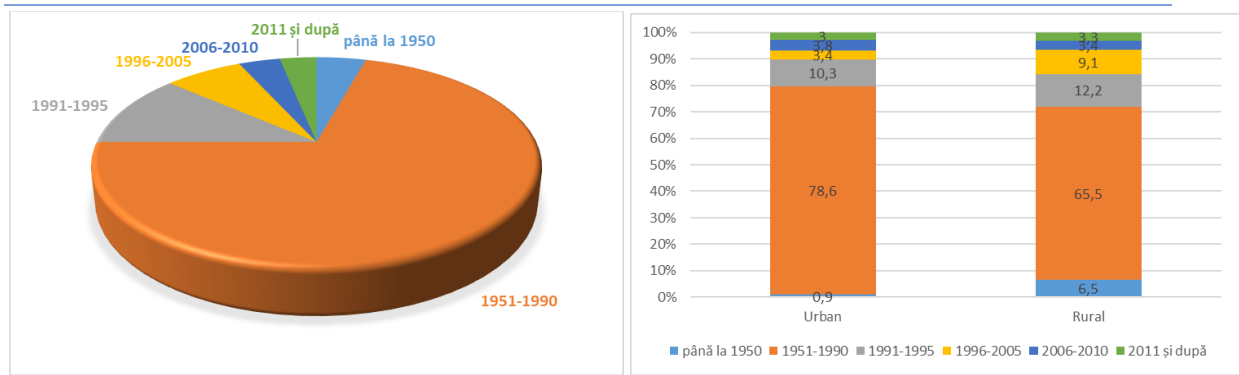


Figura 3. Structura locuințelor după anul de construcție, total și pe medii de reședință

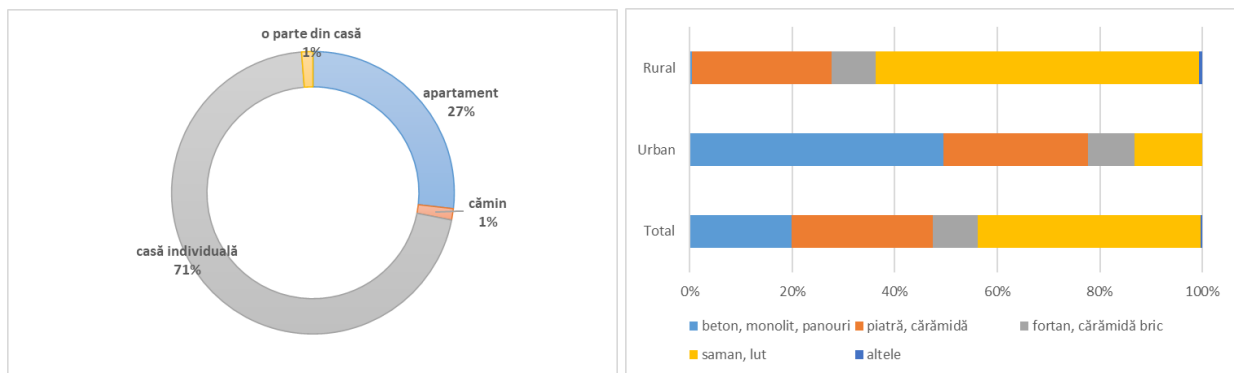


Figura 4. Structura sectorului rezidențial după tipul locuinței la 01.04.2022

Figura 5. Structura locuințelor după materialul de construcție a pereților, total și pe medii de reședință

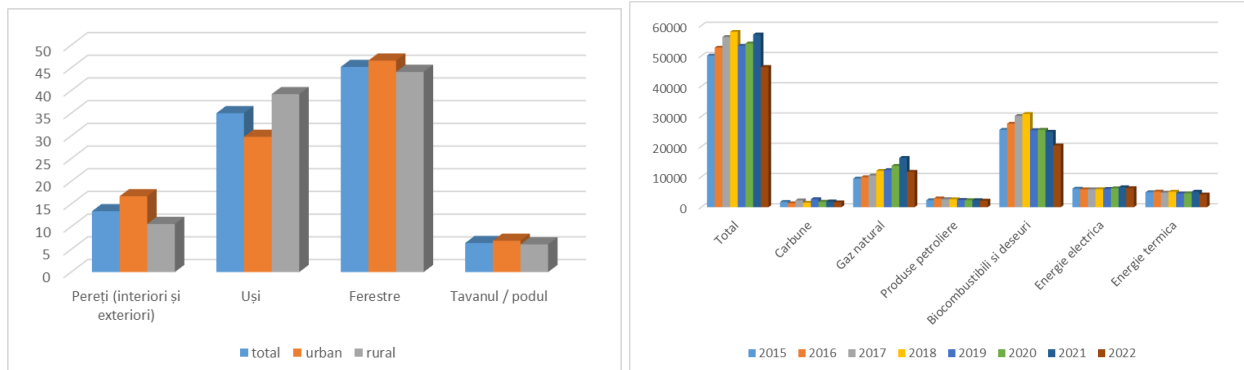


Figura 6. Structura locuințelor după tipul lucrărilor de izolare, total și pe medii de reședință, %

Figura 7. Consumul de energie în sectorul rezidențial pe tipuri de produse energetice în perioada 2015-2022, TeraJoule

Însă, datele statistice ne demonstrează lipsa economiei de energie în sectorul rezidențial, în perioada 2015-2021 se constata o creștere a consumului de energie în medie anula de cca 2% și doar în 2022 observăm o reducere de cca 19% față de anul precedent (figura 7).

Prin urmare, constatăm necesitatea implementării în sectorul rezidențial a măsurilor de eficiență energetică în mod complex.

## Măsuri recomandate pentru reducerea consumului de energie în sectorul rezidențial

Măsurile de eficiență energetică (EE) și valorificare a surselor de energie regenerabilă (SER) sunt recomandate de Instituția publică de suport prin documentul elaborat sub egida UNDP Moldova care cuprinde cerințele și specificațiile tehnice minime<sup>5</sup>. Lista coordonată a măsurilor EE și SER o prezentăm în tabelul 3.

Tabelul 3. Măsuri EE și SER recomandare sectorului rezidențial din Republica Moldova

Măsură	Categorie
<b>Audituri energetice</b>	Măsură legislativă
<b>Lucrări de izolare termică a pereților exteriori</b>	Măsuri tehnologice și materiale de construcție
<b>Lucrări de izolare termică a acoperișului</b>	
<b>Lucrări de izolare termică a subsolului</b>	
<b>Lucrări de înlocuire a ferestrelor și a ușilor exterioare:</b> Ferestre PVC Uși PVC	
<b>Lucrări de eficientizare a consumului de energie în cadrul iluminatului interior:</b> Corpuri de iluminat LED	
<b>Lucrări de eficientizare a consumului de energie în cadrul iluminatului exterior:</b> Corpuri de iluminat LED Contoare / sisteme de monitorizare	
<b>Lucrări de valorificare a surselor de energie regenerabilă pentru case individuale</b> Sisteme fotovoltaice Colectoare solare cu tuburi vidate Pompe termice de căldură aer-apă Centrale termice pe biomasă solidă	
<b>Lucrări de eficientizare a consumului de energie termică</b> Puncte termice Sisteme de distribuție pe orizontală Înlocuirea caloriferelor (inclusiv robinete cu termostat)	
<b>Lucrări de eficientizare a sistemelor de ventilare și climatizare</b>	

După cum putem observa în tabel măsurile sunt diverse de la verificări și estimări a situației existente în urma auditului energetic până la lucrări de construcție concrete, toate fiind extrem de importante pentru a reduce consumul de energie în clădiri.

<sup>5</sup> <https://aee.gov.md/storage/documente%20interne/Specificatii%20tehnice%20min EE SER final%20201023.pdf>

### **Măsuri legislative**

Auditul energetic reprezintă o procedură sistematică al cărei scop este obținerea informațiilor necesare despre profilul consumului energetic existent al unei clădiri, identificarea și cuantificarea oportunităților rentabile de economisire a energiei și raportarea rezultatelor.

Rezultatul auditului se expune într-un document tehnic, raport de audit energetic, care va fi elaborat de către un auditor energetic/un grup de auditori energetici, și va cuprinde prezentarea descrierii clădirii rezidențiale, modul în care a fost efectuat auditul energetic, principalele caracteristici/performance energetice ale obiectului auditat, măsurile propuse de reabilitare sau de modernizare energetică, precum și concluziile/recomandările referitoare la implementarea celor mai eficiente măsuri din punct de vedere economic.

### **Măsuri tehnologice și materiale de construcție**

Acest grup se concentrează pe îmbunătățirea caracteristicilor și eficienței clădirilor prin progrese tehnologice și utilizarea optimizată a materialelor de construcție. Măsurile care vizează învelișul clădirii, cum ar fi lucrările de izolare termică a pereților exteriori, a acoperișurilor și a subsolurilor, contribuie la minimizarea pierderilor de energie și la crearea unui înveliș al clădirii mai eficient din punct de vedere termic. Modernizarea ferestrelor și a ușilor exterioare, îmbunătățirea sistemelor de iluminat interior și exterior și utilizarea de produse eficiente din punct de vedere energetic contribuie la reducerea cererii de energie și la îmbunătățirea performanței energetice globale. Prin încorporarea acestor măsuri, clădirile rezidențiale își pot reduce semnificativ consumul de energie și amprenta asupra mediului.

### **Sisteme și echipamente**

Această categorie vizează sistemele energetice și neenergetice din clădirile rezidențiale. Măsurile de îmbunătățire a sistemelor de încălzire, ventilație și aer condiționat (ÎVAC) sunt esențiale pentru optimizarea utilizării energiei și menținerea unui mediu interior confortabil. În plus, utilizarea surselor de energie regenerabilă, cum ar fi sistemele fotovoltaice - în special în combinație cu pompele de căldură, colectoarele solare cu tuburi vidate și centralele termice pe bază de biomasă solidă, contribuie la diversificarea surselor de energie și la reducerea dependenței de combustibilii fosili. Deși este posibil ca aceste măsuri să nu reducă în mod direct consumul de energie al clădirilor, ele contribuie la obiectivul mai larg de realizare a securității energetice, de promovare a sustenabilității și de atenuare a impactului asupra mediului.

Următoarele subcapitole oferă o descriere a măsurilor tehnologice și materialele de construcții recomandate sectorului rezidențial, precum și concretizarea cerințelor și specificațiilor tehnice minime pentru lucrări de EE și SER.

## Lucrări de eficiență energetică în sectorul rezidențial

### Definirea condițiilor standardizate de utilizare a clădirilor

Este important să se stabilească condiții standardizate atunci când se evaluează economiile de energie în clădiri, în special atunci când se evaluează impactul acestora asupra confortului locatarilor. Standardizarea oferă un cadru coerent și fiabil pentru evaluarea măsurilor de eficiență energetică. Acest lucru asigură faptul că comparațiile între diferite scenarii sau clădiri sunt atât precise, cât și semnificative. Când vine vorba de confort, abaterile de la condițiile standardizate pot introduce variabile care ar putea compromite fiabilitatea calculelor privind economiile de energie.

Condițiile standardizate servesc drept bază de referință care ține cont de factori precum temperatura, umiditatea și gradul de ocupare - factori esențiali pentru determinarea nivelului de confort în spații. Prin aderarea la condiții standardizate, evaluările economiilor de energie devin mai solide și mai aplicabile în diverse medii. Această abordare facilitează luarea de decizii în cunoștință de cauză în proiectele de proiectare și modernizare eficiente din punct de vedere energetic care acordă prioritate confortului ocupanților.

În plus, nu numai că sporește precizia evaluărilor eficienței energetice, dar încurajează, de asemenea, dezvoltarea de strategii care să asigure un echilibru între conservarea energiei și menținerea unor niveluri optime de confort.

Au fost aplicate următoarele condiții standardizate pentru exploatarea clădirii, așa cum este definit în standardele și liniile directe naționale (NCM M.01.02 și Cerințe Minime Necesare A Fi Luate În Considerare La Elaborarea Auditurilor Energetice În Sectorul Clădiri, Conform Modelului/Șablonului Raportului De Audit Energetic<sup>6</sup>):

### **Metoda de calcul**

A fost utilizată metoda de calcul sezonier, urmând standardele și normativele naționale pentru clădirile rezidențiale, mai exact NCM M.01.02:2016, intitulată "Performanța energetică a clădirilor - Metodologie de calcul a performanței energetice a clădirilor". Această abordare ia în considerare sezonul de încălzire ca întreg, față de calculul pentru fiecare lună în parte (metoda de calcul lunar).

### **Regimul de încălzire**

În conformitate cu orientările din standardele naționale pentru clădirile rezidențiale, pentru toate calculele s-a utilizat un regim de încălzire continuă.

### **Suprafața**

Toate calculele au fost efectuate pe baza unei suprafețe de 1 m<sup>2</sup> a elementului sau a sistemului luat în considerare. Atunci când a fost necesar, au fost definiți și evidențiați parametri suplimentari în măsurătorile relevante.

---

<sup>6</sup> Cerințe Minime Necesare A Fi Luate În Considerare La Elaborarea Auditurilor Energetice În Sectorul Clădiri, Conform Modelului/Șablonului Raportului De Audit Energetic, disponibil la: <https://aee.gov.md/storage/eficienta%20energetica/Audit%20energetic%20Sabloane/Cerinte%20minime%20pentru%20auditul%20energetic%20in%20sectorul%20Cladiri.pdf>



## Caracteristici climatice

### Zone climatice

Au fost identificate trei zone climatice distincte, fiecare fiind caracterizată de condiții climatice diferite. Toate calculele au fost efectuate pentru fiecare dintre aceste zone:

- **Zona climatică I:** Corespunde părții de nord a țării
- **Zona climatică II:** corespunde părții centrale a țării
- **Zona climatică III:** corespunde părții de sud a țării.

Au fost luate în considerare date specifice pentru fiecare zonă climatică.

### Temperatura exterioară de proiectare

Temperaturile exterioare de proiectare pentru sistemele de încălzire au fost determinate pe baza Regulamentului privind construcțiile M.01.02 - Performanța energetică a clădirilor (NCM M.01.02:2016). Tabelul de mai jos prezintă temperaturile medii din timpul lunilor de încălzire:

Tabelul 4. Temperaturi medii lunare în Moldova

Luna	Temperatura medie Zona climatică I [°C]	Temperatura medie Zona climatică II [°C]	Temperatura medie Zona climatică III [°C]
Octombrie	7.1	7.3	7.5
Noiembrie	3.2	3.9	4.3
Decembrie	-1.6	-0.9	-0.9
Ianuarie	-4.4	-3.5	-3.2
Februarie	-3.3	-2.5	-2
Martie	2	2.6	2.9
Aprilie	7	7.2	7.4

### Temperatura interioară de proiectare

Temperatura interioară de proiectare recomandată pentru clădirile rezidențiale din Moldova este reglementată de Regulamentul de construcție M.01.02 - Performanța energetică a clădirilor (NCM M.01.02:2016), care o stabilește la 20°C. Standarde diferite se pot aplica școlilor, centrelor culturale și grădinițelor.

### Grade-zi standardizate de încălzire

Gradul-zi de încălzire (HDD) este utilizat pentru a măsura energia necesară pentru a încălzi o clădire în timpul lunilor de iarnă. Acestea sunt calculate pe baza numărului de grade în care temperatura medie zilnică scade sub o anumită temperatură de bază (în acest calcul, s-a folosit o temperatură de bază de 20°C) pe o anumită perioadă, de obicei un an.

Moldova, cu o climă temperat-continentală, caracterizată prin ierni reci și veri calde, este împărțită în trei zone climatice. Fiecare zonă are valorile sale unice de HDD:

- Zona climatică I: 3,405 K\*zile
- Zona climatică II: 3,220 K\*zile
- Zona climatică III: 3,150 K\*zile

## Ghid pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial

Aceste condiții și calcule standardizate sunt esențiale pentru a efectua evaluări exacte ale eficienței energetice în clădirile din Moldova și pentru a se asigura că eforturile de conservare a energiei se aliniază cu nevoile de confort ale locatarilor.

### *Coefficienți de emisie CO<sub>2</sub>*

Pentru a evalua cu exactitate impactul asupra mediului al surselor de energie utilizate pentru încălzire, ne bazăm pe coeficienții de emisie de CO<sub>2</sub>, așa cum sunt descriși în NCM M.01.02:2016 Performanța energetică a clădirilor. Acești coeficienți iau în considerare cele mai comune surse de energie și sunt următorii:

- Gaze naturale: 0.277 kg/kWh
- Lemn: 0.02 kg/kWh
- Păcură: 0.330 kg/kWh
- Electricitate: 0.275 kg/kWh

### *Iradieră solară*

Pe lângă emisiile de CO<sub>2</sub>, această analiză ia în considerare și datele privind radiația solară. Hărțile de mai jos ilustrează potențialul energetic fotovoltaic (PV) și iradierea orizontală globală în Republica Moldova.

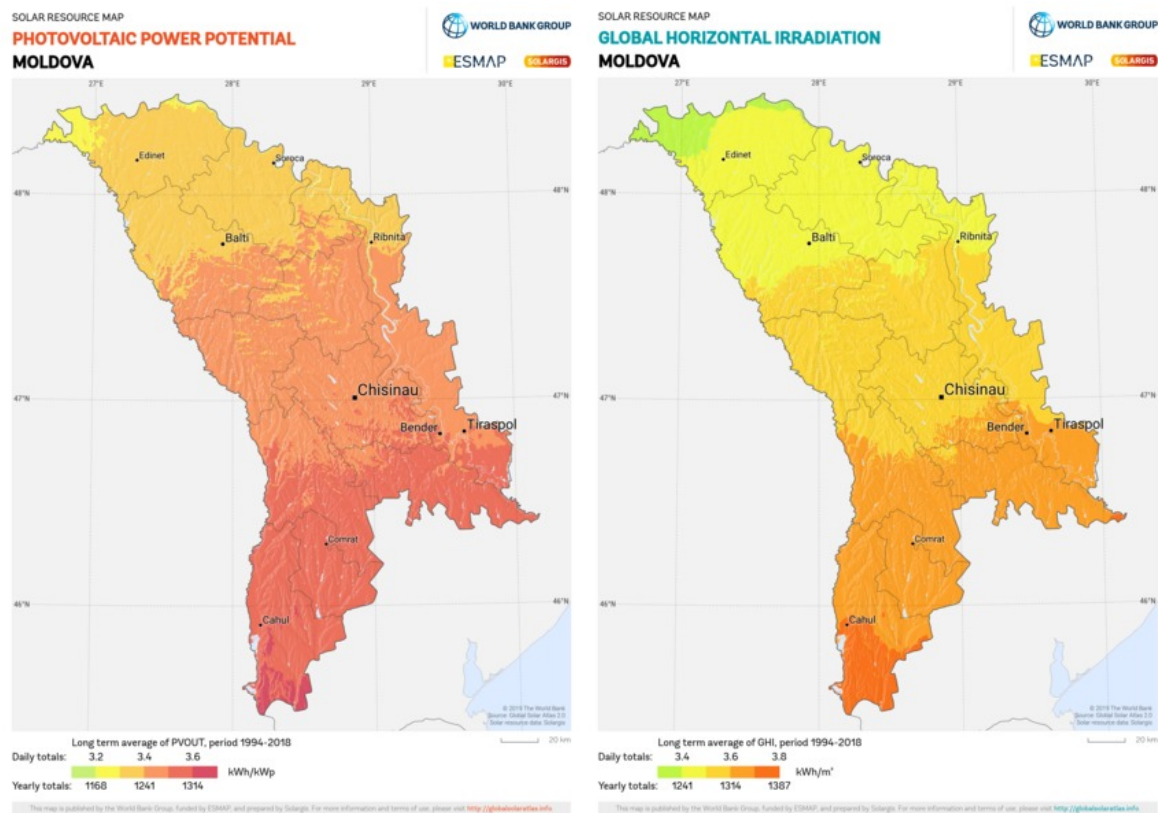


Figura 8. Potențialul de energie electrică fotovoltaică și iradierea orizontală globală a Republicii Moldova<sup>7</sup>

<sup>7</sup> © 2020 The World Bank, Source: Global Solar Atlas 2.0, Solar resource data: Solargis

Alte surse utilizate pentru a calcula măsurile legate de energia regenerabilă sunt Sistemul de informații geografice fotovoltaice (PVGIS) dezvoltat de Centrul Comun de Cercetare al Uniunii Europene (JRC).

### Performanța energetică a clădirilor

În conformitate cu Legea privind performanța energetică a clădirilor, clădirile sunt clasificate în funcție de performanța lor energetică. Clasificarea, prezentată în tabelul 5, este măsurată în kWh/m<sup>2</sup> pe an și clasifică clădirile de la A la G, valorile mai mici indicând o eficiență energetică mai mare.

Tabelul 5. Clasificarea performanței energetice a clădirilor, kWh/m<sup>2</sup> an.

Tipul clădirii	A	B	C	D	E	F	G	Valori efective
Clădiri unifamiliale	≤ 47	47-93	94-190	191-287	288-359	360-431	> 431	~125
Clădiri cu apartamente	≤ 22	22-44	45-102	103-159	160-199	200-239	> 239	~145

În unele cazuri, valorile reale din tabelul de mai sus au fost utilizate ca ipoteză de intrare.

### Lucrări de izolare termică a pereților exteriori

Izolația termică este o măsură esențială pentru îmbunătățirea eficienței energetice în clădirile rezidențiale. Pereții exteriori sunt una dintre principalele surse de pierdere de căldură în clădiri, iar prin adăugarea de izolație la pereți, clădirea poate reține căldura mai eficient și reduce nevoia de încălzire.

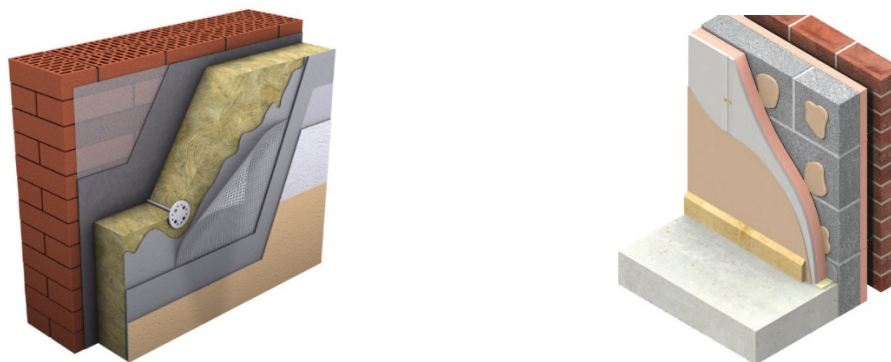


Figura 9. Izolație termică pe pereții exteriori cu a) vată minerală și b) polistiren expandat<sup>8</sup>

Procesul de instalare începe cu selectarea materialului izolator potrivit. Sunt disponibile diferite materiale, inclusiv vată minerală și polistiren expandat. Alegerea materialului depinde de factori precum costul, performanța termică și siguranța la foc.

Izolația este apoi instalată pe **exteriorul clădirii**, de obicei sub formă de panouri sau plăci. Este fixată pe perete cu ajutorul unor elemente de fixare mecanice, adezivi sau ambele. După instalare, izolația este acoperită cu un strat de finisare, care poate fi realizat din diverse materiale, cum ar fi tencuiala, placarea

<sup>8</sup> Disponibil la: <https://th.bing.com/th/id/OIP.HkTNaCgRAyy521neYwJLxAHaF7?pid=ImgDet&rs=1>  
[https://static.cmostores.com/uploads/products/4/l/32905\\_4.jpg](https://static.cmostores.com/uploads/products/4/l/32905_4.jpg)




sau vopsea. Stratul de finisare nu numai că oferă un aspect estetic, dar servește și ca protecție pentru izolație împotriva intemperiilor și a daunelor cauzate de razele UV.

Izolația poate fi instalată și în **interiorul clădirii**, spre exemplu când spațiul nu permite instalarea ei în exteriorul clădirii. Există câteva considerente care trebuie avute în vedere atunci când se instalează izolația pe partea interioară. De exemplu, peretele în sine poate acționa ca un acumulator de căldură, ceea ce nu este cazul în cazul utilizării peretelui interior.

Pe lângă reducerea consumului de energie și a emisiilor, instalarea izolației termice pe pereții exteriori poate, de asemenea, să îmbunătățească confortul termic al locatarilor și să reducă poluarea fonică. De asemenea, poate crește valoarea clădirii și poate reduce costurile de întreținere prin protejarea pereților împotriva deteriorării cauzate de intemperii.

În general, instalarea izolației termice pe pereții exteriori este o măsură eficientă de eficiență energetică care poate aduce beneficii semnificative pentru clădirile rezidențiale. Este important să se selecteze materialul de izolație potrivit și să se asigure o instalare adecvată pentru a obține economii maxime de energie și pentru a evita orice probleme potențiale, cum ar fi acumularea de umiditate sau pericolele de incendiu. Cerințele minime față de materialele utilizate sunt descrise în tabelul 4.

Tabelul 6. Specificațiile tehnice minime ale materialelor de izolare termică a pereților exteriori

Materialul	Cerințe minime
<b>Vată minerală</b> 	Densitatea de 100 kg/m <sup>3</sup> sau mai mare. Conductivitatea termică de 0,044 W/mK sau mai bine. Valoarea stresului la compresiune la deformare de 10% a grosimii de 50 kPa sau mai bine. Clasa incendiară A sau mai bine.
<b>Polistiren extrudat</b> 	Densitatea de 26 kg/m <sup>3</sup> sau mai mare. Conductivitatea termică de 0,035 W/mK sau mai bine. Valoarea stresului la compresiune la deformare de 10% a grosimii de 200 kPa sau mai bine. Clasa incendiară E sau mai bine.
<b>Polistiren expandat</b> 	Densitatea de 15 kg/m <sup>3</sup> sau mai mare Conductivitatea termică de 0,038 W/mK sau mai bine Valoarea stresului la compresiune la deformare de 10% a grosimii de 70 kPa sau mai bine Clasa incendiară E sau mai bine

Pentru executarea lucrărilor de izolare a pereților exteriori trebuie respectate următoarele cerințe tehnice:

- ✓ Toate materiale și componentele, inclusiv plăcile de izolare, materiale adezive, tencuielile, vopsirile, etc. trebuie să fie adecvate pentru utilizarea în sisteme de termoizolații exterioare și pentru a fi expuse la cele mai extreme condiții meteorologice din locația clădirii.
- ✓ Toate părțile metalice trebuie să fie fabricate în special pentru utilizarea în sisteme de izolare termică exterioară și aplicate conform instrucțiunilor fabricantului pentru a preveni coroziunea.

## Ghid pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial

- ✓ Pentru o termoizolație eficientă a soclurilor se recomandă utilizarea plăcilor din polistiren extrudat sau din material termoizolant cu caracteristici analogice, inclusiv utilizarea pofilelor de soclu.
- ✓ În calitate de armatură se utilizează plasă din fibre de sticlă sau metalică (pentru fixarea tencuiei) cu profil obișnuit și consolidat, destinată pentru protecția suprafeței care poate fi supusă la solicitări mecanice. Plasele, în funcție de destinație trebuie să fie rezistente la alcalii sau tratată cu compoziții rezistente la alcalii, și/sau să aibă o acoperire anticorozivă.
- ✓ Toate colțurile vor fi întărite cu profele de colț speciale și două straturi de plasă.
- ✓ Marginile orizontale în partea superioară a ferestrelor/ușilor și altor intradosuri ale clădirii vor fi consolidate cu un profil special de picurare pe margine pentru prevenirea intrării apei în intrados.

Pentru a demonstra respectarea specificațiilor și condițiilor tehnice urmează a solicita prospectele tehnice/fișele tehnice ale materialelor și declarații de conformitate de la producător.

### *Economii de energie orientative și reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub>*

Analiza izolației termice și a impactului acesteia asupra economiilor de energie și a reducerii emisiilor de CO<sub>2</sub> este vitală pentru promovarea practicilor de construcție durabilă. Această analiză se concentrează pe valorile U ale pereților, oferind informații despre performanța termică a diferitelor construcții în diverse zone climatice.

Analiza ia în considerare două materiale izolante - vată minerală (cu grosimi de 10 cm și 8 cm) și polistiren expandat (cu grosimea de 8 cm). Această analiză examinează trei tipuri comune de pereți: beton armat, calcar și cărămidă goală, pe baza datelor statistice care reprezintă construcțiile predominante în sectorul rezidențial.

În același timp, analiza explorează impactul asupra mediului al diferitelor surse de energie, inclusiv gazul natural, lemnul, păcura ușoară și electricitatea, utilizate în mod obișnuit pentru încălzirea clădirilor rezidențiale.

Rezultatele acestei analize sunt prezentate în tabelele de mai jos, oferind informații valoroase pentru luarea deciziilor adaptate la fiecare zonă climatică specifică.

*Tabelul 7. Economii orientative de energie și reduceri ale emisiilor de CO<sub>2</sub> în urma izolării termice a pereților exteriori în zona climatică I*

<b>Zona climaterică I</b>					
<b>Măsura</b>	<b>Economii de energie orientative</b>	<b>CO<sub>2</sub> reducere – gaze naturale</b>	<b>CO<sub>2</sub> reducere - lemn</b>	<b>CO<sub>2</sub> reducere - păcură</b>	<b>CO<sub>2</sub> reducere – energie electrică</b>
	kWh/m <sup>2</sup> an	kg/m <sup>2</sup> an	kg/m <sup>2</sup> an	kg/m <sup>2</sup> an	kg/m <sup>2</sup> an
Beton armat Fără izolație > vată minerală 15cm	151	41.92	3.03	49.94	41.62
Beton armat Fără izolație > vată minerală 12cm	147	40.69	2.94	48.47	40.39
Beton armat Fără izolație > vată minerală 10cm	143	39.52	2.85	47.09	39.24

Ghid pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial

Beton armat Fără izolație > vată minerală, 8cm	137	37.91	2.74	45.16	37.63
Beton armat Fără izolație > polistiren expandat, 15cm	154	42.62	3.08	50.78	42.32
Beton armat Fără izolație > polistiren expandat, 12cm	150	41.52	3.00	49.46	41.22
Beton armat Fără izolație > polistiren expandat, 10cm	146	40.47	2.92	48.21	40.18
Beton armat Fără izolație > polistiren expandat, 8cm	141	38.99	2.82	46.46	38.71
Perete din piatră de calcar Fără izolație > vată minerală 15cm	87	24.11	1.74	28.72	23.93
Perete din piatră de calcar Fără izolație > vată minerală 12cm	83	23.07	1.67	27.48	22.90
Perete din piatră de calcar Fără izolație > vată minerală 10cm	80	22.12	1.60	26.35	21.96
Perete din piatră de calcar Fără izolație > vată minerală, 8cm	75	20.84	1.50	24.82	20.69
Perete din piatră de calcar Fără izolație > polistiren expandat, 15cm	89	24.72	1.78	29.45	24.54
Perete din piatră de calcar Fără izolație > polistiren expandat, 12cm	86	23.77	1.72	28.31	23.60
Perete din piatră de calcar Fără izolație > polistiren expandat, 10cm	83	22.89	1.65	27.27	22.72
Perete din piatră de calcar Fără izolație > polistiren expandat, 8cm	78	21.69	1.57	25.84	21.54
Perete de cărămidă goală Fără izolație > vată minerală 15cm	101	28.11	2.03	33.48	27.90
Perete de cărămidă goală Fără izolație > vată minerală 12cm	98	27.01	1.95	32.18	26.81
Perete de cărămidă goală Fără izolație > vată minerală 10cm	94	26.00	1.88	30.97	25.81
Perete de cărămidă goală Fără izolație > vată minerală, 8cm	89	24.62	1.78	29.33	24.44
Perete de cărămidă goală Fără izolație > polistiren expandat, 15cm	104	28.75	2.08	34.25	28.54
Perete de cărămidă goală Fără izolație > polistiren expandat, 12cm	100	27.75	2.00	33.06	27.55
Perete de cărămidă goală Fără izolație > polistiren expandat, 10cm	97	26.82	1.94	31.95	26.63
Perete de cărămidă goală Fără izolație > polistiren expandat, 8cm	92	25.54	1.84	30.43	25.36

Ghid pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial

Tabelul 8. Economii orientative de energie și reduceri ale emisiilor de CO<sub>2</sub> în urma izolării termice a pereților exteriori în zona climatică II

Zona climaterică II					
Măsura	Economii de energie orientative	CO <sub>2</sub> reducere – gaze naturale	CO <sub>2</sub> reducere - lemn	CO <sub>2</sub> reducere - păcură	CO <sub>2</sub> reducere – energie electrică
	kWh/m <sup>2</sup> an	kWh/m <sup>2</sup> an	kWh/m <sup>2</sup> an	kWh/m <sup>2</sup> an	kWh/m <sup>2</sup> an
Beton armat Fără izolație > vată minerală 15cm	143	39.64	2.86	47.23	39.36
Beton armat Fără izolație > vată minerală 12cm	139	38.48	2.78	45.84	38.20
Beton armat Fără izolație > vată minerală 10cm	135	37.38	2.70	44.53	37.11
Beton armat Fără izolație > vată minerală, 8cm	129	35.85	2.59	42.70	35.59
Beton armat Fără izolație > polistiren expandat, 15cm	146	40.31	2.91	48.02	40.02
Beton armat Fără izolație > polistiren expandat, 12cm	142	39.26	2.83	46.77	38.98
Beton armat Fără izolație > polistiren expandat, 10cm	138	38.27	2.76	45.59	37.99
Beton armat Fără izolație > polistiren expandat, 8cm	133	36.88	2.66	43.93	36.61
Perete din piatră de calcar Fără izolație > vată minerală 15cm	82	22.80	1.65	27.16	22.63
Perete din piatră de calcar Fără izolație > vată minerală 12cm	79	21.81	1.58	25.99	21.66
Perete din piatră de calcar Fără izolație > vată minerală 10cm	76	20.92	1.51	24.92	20.76
Perete din piatră de calcar Fără izolație > vată minerală, 8cm	71	19.70	1.42	23.48	19.56
Perete din piatră de calcar Fără izolație > polistiren expandat, 15cm	84	23.38	1.69	27.85	23.21
Perete din piatră de calcar Fără izolație > polistiren expandat, 12cm	81	22.48	1.62	26.78	22.31
Perete din piatră de calcar Fără izolație > polistiren expandat, 10cm	78	21.65	1.56	25.79	21.49
Perete din piatră de calcar Fără izolație > polistiren expandat, 8cm	74	20.51	1.48	24.44	20.37
Perete de cărămidă goală Fără izolație > vată minerală 15cm	96	26.58	1.92	31.67	26.39

Ghid pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial

Perete de cărămidă goală Fără izolație > vată minerală 12cm	92	25.54	1.84	30.43	25.36
Perete de cărămidă goală Fără izolație > vată minerală 10cm	89	24.58	1.78	29.29	24.41
Perete de cărămidă goală Fără izolație > vată minerală, 8cm	84	23.28	1.68	27.74	23.11
Perete de cărămidă goală Fără izolație > polistiren expandat, 15cm	98	27.18	1.96	32.39	26.99
Perete de cărămidă goală Fără izolație > polistiren expandat, 12cm	95	26.24	1.89	31.26	26.05
Perete de cărămidă goală Fără izolație > polistiren expandat, 10cm	92	25.36	1.83	30.21	25.18
Perete de cărămidă goală Fără izolație > polistiren expandat, 8cm	87	24.15	1.74	28.78	23.98

Tabetul 9. Economii orientative de energie și reduceri ale emisiilor de CO<sub>2</sub> în urma izolării termice a pereților exteriori în zona climatică III

Zona climaterică III					
Măsura	Economii de energie orientative	CO <sub>2</sub> reducere – gaze naturale	CO <sub>2</sub> reducere - lemn	CO <sub>2</sub> reducere - păcură	CO <sub>2</sub> reducere – energie electrică
	kWh/m <sup>2</sup> an	kWh/m <sup>2</sup> an	kWh/m <sup>2</sup> an	kWh/m <sup>2</sup> an	kWh/m <sup>2</sup> an
Beton armat Fără izolație > vată minerală 15cm	140	38.78	2.80	46.20	38.50
Beton armat Fără izolație > vată minerală 12cm	136	37.64	2.72	44.84	37.37
Beton armat Fără izolație > vată minerală 10cm	132	36.56	2.64	43.56	36.30
Beton armat Fără izolație > vată minerală, 8cm	127	35.07	2.53	41.78	34.81
Beton armat Fără izolație > polistiren expandat, 15cm	142	39.43	2.85	46.98	39.15
Beton armat Fără izolație > polistiren expandat, 12cm	139	38.41	2.77	45.76	38.13
Beton armat Fără izolație > polistiren expandat, 10cm	135	37.44	2.70	44.60	37.17
Beton armat Fără izolație > polistiren expandat, 8cm	130	36.07	2.60	42.98	35.81
Perete din piatră de calcar Fără izolație > vată minerală 15cm	81	22.30	1.61	26.57	22.14
Perete din piatră de calcar Fără izolație > vată minerală 12cm	77	21.34	1.54	25.42	21.19



Ghid pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial

Perete din piatră de calcar Fără izolație > vată minerală 10cm	74	20.46	1.48	24.38	20.31
Perete din piatră de calcar Fără izolație > vată minerală, 8cm	70	19.28	1.39	22.96	19.14
Perete din piatră de calcar Fără izolație > polistiren expandat, 15cm	83	22.87	1.65	27.24	22.70
Perete din piatră de calcar Fără izolație > polistiren expandat, 12cm	79	21.99	1.59	26.19	21.83
Perete din piatră de calcar Fără izolație > polistiren expandat, 10cm	76	21.17	1.53	25.23	21.02
Perete din piatră de calcar Fără izolație > polistiren expandat, 8cm	72	20.07	1.45	23.91	19.92
Perete de cărămidă goală Fără izolație > vată minerală 15cm	94	26.00	1.88	30.98	25.81
Perete de cărămidă goală Fără izolație > vată minerală 12cm	90	24.99	1.80	29.77	24.81
Perete de cărămidă goală Fără izolație > vată minerală 10cm	87	24.05	1.74	28.65	23.88
Perete de cărămidă goală Fără izolație > vată minerală, 8cm	82	22.78	1.64	27.13	22.61
Perete de cărămidă goală Fără izolație > polistiren expandat, 15cm	96	26.59	1.92	31.68	26.40
Perete de cărămidă goală Fără izolație > polistiren expandat, 12cm	93	25.67	1.85	30.58	25.48
Perete de cărămidă goală Fără izolație > polistiren expandat, 10cm	90	24.81	1.79	29.56	24.63
Perete de cărămidă goală Fără izolație > polistiren expandat, 8cm	85	23.63	1.71	28.15	23.46

### Lucrări de izolație termică a acoperișului

Izolarea termică a acoperișurilor este o măsură importantă pentru îmbunătățirea eficienței energetice a clădirilor rezidențiale. Acoperișurile sunt una dintre principalele surse de pierderi de căldură în clădiri, iar prin adăugarea de izolație la acoperiș, clădirea poate reține căldura mai eficient și reduce nevoia de încălzire.

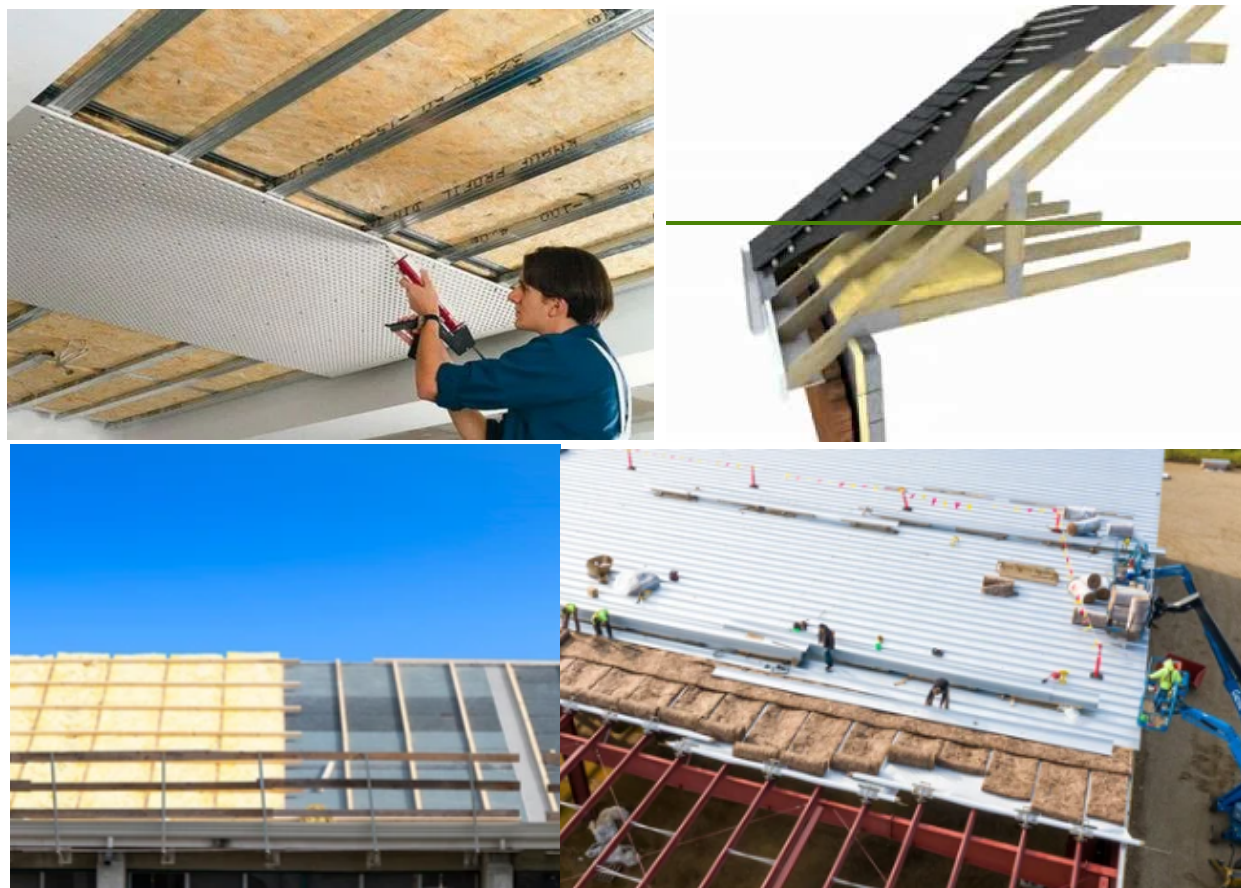


Figura 10. Izolarea termică a acoperișului a) tavan suspendat b) plafon suspendat<sup>9</sup>

Procesul de instalare implică selectarea materialului izolator potrivit. Sunt disponibile diferite materiale, inclusiv **vată minerală**, **polistiren expandat** și **spumă poliuretanică**. Alegerea materialului depinde de factori precum costul, performanța termică și siguranța la foc.

Izolația este apoi instalată în **interiorul sau în exteriorul acoperișului**, în funcție de tipul de acoperiș și de materialul de izolație utilizat. Izolația poate fi instalată sub formă de rulouri, plăci sau spumă pulverizată. După instalare, izolația este acoperită cu un strat de finisare, care poate fi realizat din diverse materiale, cum ar fi gips-carton sau plăci de tavan.

Pe lângă reducerea consumului de energie și a emisiilor, izolarea termică a acoperișurilor poate, de asemenea, să îmbunătățească confortul termic al ocupanților clădirilor și să reducă poluarea fonică. De

<sup>9</sup> Disponibil la: <https://5.imimg.com/data5/SELLER/Default/2020/9/WW/SU/MT/110998344/false-ceiling-acoustic-insulation-500x500.jpg>  
[https://www.insulationshop.co/image/catalog/blog/technical\\_guidance\\_on\\_pitched\\_roof\\_insulation\\_2.jpg](https://www.insulationshop.co/image/catalog/blog/technical_guidance_on_pitched_roof_insulation_2.jpg)

asemenea, poate preveni deteriorarea acoperișului cauzată de umiditate și poate reduce riscul de formare a barajului de gheață.

În general, izolarea termică a acoperișurilor este o măsură efectivă de eficiență energetică care poate aduce beneficii semnificative pentru clădiri. Este important să se selecteze materialul de izolație potrivit și să se asigure o instalare adecvată pentru a obține economii maxime de energie și pentru a evita orice probleme potențiale, cum ar fi acumularea de umiditate sau pericolele de incendiu.

În dependență de gradul de utilizare a acoperitului cerințele față de materialele utilizate diferă. Cerințele minime pentru izolarea planșeului de pod sunt indicate în tabelul ce urmează.

Tabelul 10. Specificațiile tehnice minime ale materialelor de izolare termică a acoperișului

Materialul	Cerințe minime
<b>Acoperiș de tip șarpantă (planșeu de pod), cu o utilizare intensă</b>	
<b>Polistiren expandat</b>	Densitatea de 30 kg/m <sup>3</sup> sau mai bine; Conductivitatea termică de 0,037 W/mK sau mai bine; Valoarea stresului la compresiune la deformare de 10% a grosimii de 150 kPa sau mai bine (în dependență de greutatea acoperișului); Clasa incendiară E sau mai bine;
<b>Polistiren extrudat</b>	Densitatea de 35 kg/m <sup>3</sup> sau mai mare. Conductivitatea termică de 0,035 W/mK sau mai bine. Valoarea stresului la compresiune la deformare de 10% a grosimii de 300 kPa sau mai bine. Clasa incendiară E sau mai bine.
<b>Vată minerală</b>	Densitatea de 130 kg/m <sup>3</sup> sau mai bine; Conductivitatea termică de 0,044 W/mK sau mai bine; Valoarea stresului la compresiune la deformare de 10% a grosimii de 45 kPa sau mai bine; Clasa incendiară A sau mai bine;
<b>Polistiren beton</b>	Densitatea de 200 kg/m <sup>3</sup> sau mai bine; Conductivitatea termică de 0,07 W/mK sau mai bine; Valoarea stresului la compresiune la deformare de 10% a grosimii de 500 kPa sau mai bine; Clasa incendiară E sau mai bine.
<b>Acoperiș de tip șarpantă (planșeu de pod), care nu este supusă umidității și nu este circulabilă</b>	
<b>Vată minerală</b>	Densitatea de 35 kg/m <sup>3</sup> sau mai bine; Conductivitatea termică de 0,044 W/mK sau mai bine; Valoarea stresului la compresiune la deformare de 10% a grosimii de 25 kPa sau mai bine; Clasa incendiară A sau mai bine.
<b>Acoperiș de tip șarpantă și tavanul ultimului etaj sub planșeu de pod, care nu sunt supuse umidității</b>	
<b>Vată minerală</b>	Densitatea de 35 kg/m <sup>3</sup> sau mai bine; Conductivitatea termică de 0,044 W/mK sau mai bine; Valoarea stresului la compresiune la deformare de 10% a grosimii de 25 kPa sau mai bine; Clasa incendiară A sau mai bine.

## Ghid pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial

Pentru executarea lucrărilor de izolare a acoperișului trebuie respectate următoarele cerințe tehnice:

- ✓ Toate materiale și componentele, inclusiv plăcile de izolare, materiale adezive, tencuielile, vopsirile, etc. trebuie să fie adecvate pentru utilizarea în sisteme de termoizolații exterioare și pentru a fi expuse la cele mai extreme condiții meteorologice din locația clădirii.
- ✓ Toate părțile metalice trebuie să fie fabricate în special pentru utilizarea în sisteme de izolare termică exterioară și aplicate conform instrucțiunilor fabricantului pentru a preveni coroziunea.

Pentru a demonstra respectarea specificațiilor și condițiilor tehnice urmează a solicita prospectele tehnice/fișele tehnice ale materialelor și declarații de conformitate de la producător.

### *Economii de energie orientative și reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub>*

Evaluarea orientativă a economiilor de energie și a reducerii emisiilor de dioxid de carbon (CO<sub>2</sub>) este esențială pentru promovarea practicilor de construcție durabilă. Valoarea U a acoperișului servește drept parametru principal de calcul, permițând o înțelegere cuprinzătoare a performanței termice a diferitelor construcții în diferite zone climatice.

Această analiză se concentrează pe două materiale izolante cu grosimi diferite: vată minerală cu o grosime de 10 cm și 15 cm și polistiren extrudat cu o grosime de 15 cm. În plus, sunt examinate trei tipuri distincte de acoperișuri: acoperișuri înclinate cu plăci de beton, acoperișuri plate cu plăci de beton și acoperișuri înclinate pentru construcții, pe baza datelor statistice care reprezintă construcții comune în sectorul rezidențial.

Tabelele de mai jos oferă informații privind impactul asupra mediului al diferitelor surse de energie, inclusiv gazul natural, lemnul, păcura ușoară și electricitatea, utilizate în mod obișnuit în sistemele de încălzire, împreună cu potențialul indicativ de economisire a energiei și de reducere a emisiilor de CO<sub>2</sub> pentru fiecare zonă climatică specifică.

*Tabelul 11. Economii orientative de energie și reduceri ale emisiilor de CO<sub>2</sub> în urma izolării termice a acoperișului în zona climatică I*

Zona climaterică I					
Măsură	Economii de energie orientative	CO <sub>2</sub> reducere - Gaze naturale	CO <sub>2</sub> reducere - Lemn	CO <sub>2</sub> reducere - păcură	CO <sub>2</sub> reducere - Energie electrică
	kWh/m <sup>2</sup> an	kg/m <sup>2</sup> an	kg/m <sup>2</sup> an	kg/m <sup>2</sup> an	kg/m <sup>2</sup> an
Placă de beton - Acoperiș în pantă Fără izolație > vată minerală, 10 cm	136	37.72	2.72	44.94	37.45
Placă de beton - Acoperiș în pantă Fără izolație > vată minerală, 15 cm	145	40.08	2.89	47.75	39.80
Placă de beton - Acoperiș plat Fără izolație > polistiren extrudat, 15 cm	195	53.92	3.89	64.24	53.53
Placă de lemn - Acoperiș în pantă Fără izolație > vată minerală, 10 cm	159	44.09	3.18	52.52	43.77
Placă de lemn - Acoperiș în pantă Fără izolație > vată minerală, 15 cm	168	46.55	3.36	55.46	46.21

Ghid pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial

Tabelul 12. Economii orientative de energie și reduceri ale emisiilor de CO<sub>2</sub> în urma izolării termice a acoperișului în zona climatică II

Zona climaterică II					
Măsură	Economii de energie orientative	CO <sub>2</sub> reducere - Gaze naturale	CO <sub>2</sub> reducere - Lemn	CO <sub>2</sub> reducere - păcură	CO <sub>2</sub> reducere - Energie electrică
	kWh/m <sup>2</sup> an	kg/m <sup>2</sup> an	kg/m <sup>2</sup> an	kg/m <sup>2</sup> an	kg/m <sup>2</sup> an
Placă de beton - Acoperiș în pantă Fără izolație > vată minerală, 10 cm	129	35.67	2.58	42.50	35.41
Placă de beton - Acoperiș în pantă Fără izolație > vată minerală, 15 cm	137	37.91	2.74	45.16	37.63
Placă de beton - Acoperiș plat Fără izolație > polistiren extrudat, 15 cm	184	50.99	3.68	60.75	50.62
Placă de lemn - Acoperiș în pantă Fără izolație > vată minerală, 10 cm	151	41.69	3.01	49.67	41.39
Placă de lemn - Acoperiș în pantă Fără izolație > vată minerală, 15 cm	159	44.02	3.18	52.44	43.70

Tabelul 13. Economii orientative de energie și reduceri ale emisiilor de CO<sub>2</sub> în urma izolării termice a acoperișului în zona climatică III

Zona climaterică III					
Măsură	Economii de energie orientative	CO <sub>2</sub> reducere - Gaze naturale	CO <sub>2</sub> reducere - Lemn	CO <sub>2</sub> reducere - păcură	CO <sub>2</sub> reducere - Energie electrică
	kWh/m <sup>2</sup> an	kg/m <sup>2</sup> an	kg/m <sup>2</sup> an	kg/m <sup>2</sup> an	kg/m <sup>2</sup> an
Placă de beton - Acoperiș în pantă Fără izolație > vată minerală, 10 cm	126	34.90	2.52	41.57	34.64
Placă de beton - Acoperiș în pantă Fără izolație > vată minerală, 15 cm	134	37.08	2.68	44.18	36.81
Placă de beton - Acoperiș plat Fără izolație > polistiren extrudat, 15 cm	180	49.88	3.60	59.42	49.52
Placă de lemn - Acoperiș în pantă Fără izolație > vată minerală, 10 cm	147	40.79	2.94	48.59	40.49
Placă de lemn - Acoperiș în pantă Fără izolație > vată minerală, 15 cm	155	43.06	3.11	51.30	42.75

#### Lucrări de izolare termică a subsolului

Considerațiile cu privire la aceste măsuri sunt similare cu măsura de instalare a izolației termice a pereților exteriori, cu unele restricții.

Procesul de instalare implică selectarea materialului izolator potrivit. Sunt disponibile diferite materiale, inclusiv **plăci de spumă rigidă și spumă pulverizată**. Alegerea materialului depinde de factori precum

costul, performanța termică și rezistența la umiditate, care este un element cheie în cazul instalării izolației termice a subsolului.

În plus, partea exterioară a subsolului nu este, de obicei, accesibilă sau este greu de abordat, astfel încât **partea interioară** a peretelui este o alegere mai frecventă.

În plus, în cazul în care subsolul nu este încălzit, din cauza utilizării sale (de exemplu, este folosit pentru depozitare, fără a fi nevoie de încălzire), se poate lua în considerare **instalarea de izolație termică pe tavanul subsolului**.

Pe lângă reducerea consumului de energie și a emisiilor, izolarea subsolului poate, de asemenea, să îmbunătățească confortul termic al ocupanților clădirii și să reducă poluarea fonică. De asemenea, poate preveni acumularea de umezeală și mucegai, care pot duce la probleme de sănătate și la deteriorări structurale.



*Figura 11. Izolarea termică a subsolului pe partea interioară <sup>10</sup>*

În general, izolarea subsolului este o măsură eficientă de eficiență energetică care poate aduce beneficii semnificative. Este important să se selecteze materialul de izolație potrivit și să se asigure o instalare adecvată pentru a obține economii maxime de energie și pentru a evita orice probleme potențiale, cum ar fi acumularea de umiditate sau pericolele de incendiu.

Cerințele minime față de materialele de izolare termică a pereților subsolului sunt indicate în tabelul ce urmează.

Pentru executarea lucrărilor de izolare a subsolului trebuie respectate următoarele cerințe tehnice minime:

- ✓ Toate materiale și componentele, inclusiv plăcile de izolare, materiale adezive, tencuielile, vopsirile, etc. trebuie să fie adecvate pentru utilizarea în sisteme de termoizolații exterioare și pentru a fi expuse la cele mai extreme condiții meteorologice din locația clădirii.
- ✓ Toate părțile metalice trebuie să fie fabricate în special pentru utilizarea în sisteme de izolare termică exterioară și aplicate conform instrucțiunilor fabricantului pentru a preveni coroziunea.

---

<sup>10</sup> Disponibil la: <https://celluloseman.ca/wp/wp-content/uploads/2020/08/basement-insulation-1536x864.jpg>

## Ghid pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial

Tabelul 14. Specificațiile tehnice minime ale materialelor de izolare termică a pereților subsolului

Materialul	Cerințe minime
<b>Polistiren extrudat</b>	Densitatea de 26 kg/m <sup>3</sup> sau mai bine; Conductivitatea termică de 0,035 W/mK sau mai bine; Valoarea stresului la compresiune la deformare de 10% a grosimii de 200 kPa sau mai bine; Clasa incendiară E sau mai bine.

Pentru a demonstra respectarea specificațiilor și condițiilor tehnice urmează a solicita prospectele tehnice/fișele tehnice ale materialelor și declarații de conformitate de la producător.

### *Economii de energie orientative și reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub>*

Evaluarea economiilor de energie și a reducerii emisiilor de bioxid de carbon (CO<sub>2</sub>) în subsol este esențială pentru practicile de construcție durabilă. Valoarea U a pereților și a pardoselii subsolului servește drept parametru principal de calcul, oferind o perspectivă asupra performanței termice a diverselor construcții în diferite zone climatice.

Această analiză se concentrează asupra a două materiale izolante: polistiren extrudat cu o grosime de 8 cm (plasat în exteriorul sau interiorul clădirii) și vată minerală cu o grosime de 10 cm (plasată în interiorul clădirii). Două tipuri de subsoluri, demisol (parțial subteran) și subsol încălzit (complet subteran), sunt examinate pe baza datelor statistice care reprezintă construcțiile obișnuite din sectorul rezidențial.

Calculul pentru valoarea U a pardoselii respectă standardele EN ISO 13370 și NCM M.01.02, luând în considerare fluxul termic tridimensional prin pereți și pardoseala subsolului.

Assessing energy savings and reducing carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) emissions in plinth is additionally considered. The U-value of the plinth serves as the main calculation parameter, providing insight into the thermal performance of various constructions in different climate zones.

This analysis focuses on extruded polystyrene (XPS) insulating material mainly because of its characteristics for mechanical damage and mold protection with thickness of 9-15 cm. Two types of plinth construction is considered: reinforced concrete and stone. The plinth from stone is considered common in single family buildings, while the reinforced concrete is common both in single and multy family buildings.

Economiile de energie orientative rezultate și potențialul de reducere a emisiilor de CO<sub>2</sub> sunt prezentate în tabelele următoare, adaptate la fiecare zonă climatică specifică.

Ghid pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial

Tabelul 15. Economii orientative de energie și reduceri ale emisiilor de CO<sub>2</sub> în urma instalării izolației termice la subsol în zona climatică I

Zona climaterică I					
Măsură	Economii de energie orientative	CO <sub>2</sub> reducere - Gaze naturale	CO <sub>2</sub> reducere - Lemn	CO <sub>2</sub> reducere - păcură	CO <sub>2</sub> reducere - Energie electrică
	kWh/m <sup>2</sup> an	kg/m <sup>2</sup> an	kg/m <sup>2</sup> an	kg/m <sup>2</sup> an	kg/m <sup>2</sup> an
Demisol Fără izolație > polistiren extrudat, grosime 8 cm (lucrări în exteriorul/interiorul clădirii)	91	25.11	1.81	29.91	24.93
Demisol Fără izolație > vată minerală de 10 cm grosime (lucrări în interiorul clădirii)	89	24.55	1.77	29.25	24.38
Subsol încălzit Fără izolație > polistiren extrudat, grosime 8 cm (funcționează în exteriorul/interiorul clădirii)	122	33.74	2.44	40.20	33.50
Subsol încălzit Fără izolație > vată minerală de 10 cm grosime (lucrări în interiorul clădirii)	122	33.74	2.44	40.20	33.50
Soclu din beton armat Fără izolație > Polistiren extrudat (XPS), 8 cm	117	32.33	2.33	38.52	32.10
Soclu din beton armat Fără izolație > Polistiren extrudat (XPS), 10 cm	121	33.64	2.43	40.08	33.40
Soclu din beton armat Fără izolație > Polistiren extrudat (XPS), 12 cm	125	34.58	2.50	41.20	34.33
Soclu din beton armat Fără izolație > Polistiren extrudat (XPS), 15 cm	128	35.58	2.57	42.39	35.32
Soclu de piatră Fără izolație > Polistiren extrudat (XPS), 8 cm	102	28.25	2.04	33.65	28.05
Soclu de piatră Fără izolație > Polistiren extrudat (XPS), 10 cm	107	29.51	2.13	35.15	29.29
Soclu de piatră Fără izolație > Polistiren extrudat (XPS), 12 cm	110	30.41	2.20	36.23	30.19
Soclu de piatră Fără izolație > Polistiren extrudat (XPS), 15 cm	113	31.37	2.27	37.38	31.15



Ghid pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial

Tabelul 16. Economii orientative de energie și reduceri ale emisiilor de CO<sub>2</sub> în urma instalării izolației termice la subsol în zona climatică II

Zona climaterică II					
Măsură	Economii de energie orientative	CO <sub>2</sub> reducere - Gaze naturale	CO <sub>2</sub> reducere - Lemn	CO <sub>2</sub> reducere - păcură	CO <sub>2</sub> reducere - Energie electrică
	kWh/m <sup>2</sup> an	kg/m <sup>2</sup> an	kg/m <sup>2</sup> an	kg/m <sup>2</sup> an	kg/m <sup>2</sup> an
Demisol Fără izolație > polistiren extrudat, grosime 8 cm (lucrări în exteriorul/interiorul clădirii)	86	23.74	1.71	28.29	23.57
Demisol Fără izolație > vată minerală de 10 cm grosime (lucrări în interiorul clădirii)	84	23.22	1.68	27.66	23.05
Subsol încălzit Fără izolație > polistiren extrudat, grosime 8 cm (funcționează în exteriorul/interiorul clădirii)	115	31.91	2.30	38.01	31.68
Subsol încălzit Fără izolație > vată minerală de 10 cm grosime (lucrări în interiorul clădirii)	115	31.91	2.30	38.01	31.68
Soclu din beton armat Fără izolație > Polistiren extrudat (XPS), 8 cm	110	30.57	2.21	36.42	30.35
Soclu din beton armat Fără izolație > Polistiren extrudat (XPS), 10 cm	115	31.82	2.30	37.90	31.59
Soclu din beton armat Fără izolație > Polistiren extrudat (XPS), 12 cm	118	32.70	2.36	38.96	32.47
Soclu din beton armat Fără izolație > Polistiren extrudat (XPS), 15 cm	121	33.65	2.43	40.08	33.40
Soclu de piatră Fără izolație > Polistiren extrudat (XPS), 8 cm	96	26.71	1.93	31.83	26.52
Soclu de piatră Fără izolație > Polistiren extrudat (XPS), 10 cm	101	27.90	2.01	33.24	27.70
Soclu de piatră Fără izolație > Polistiren extrudat (XPS), 12 cm	104	28.76	2.08	34.26	28.55
Soclu de piatră Fără izolație > Polistiren extrudat (XPS), 15 cm	107	29.67	2.14	35.35	29.46

Ghid pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial

Tabelul 17. Economii orientative de energie și reduceri ale emisiilor de CO<sub>2</sub> în urma instalării izolației termice la subsol în zona climatică III

Zona climaterică III					
Măsură	Economii de energie orientative	CO <sub>2</sub> reducere - Gaze naturale	CO <sub>2</sub> reducere - Lemn	CO <sub>2</sub> reducere - păcură	CO <sub>2</sub> reducere - Energie electrică
	kWh/m <sup>2</sup> an	kg/m <sup>2</sup> an	kg/m <sup>2</sup> an	kg/m <sup>2</sup> an	kg/m <sup>2</sup> an
Demisol Fără izolație > polistiren extrudat, grosime 8 cm (lucrări în exteriorul/interiorul clădirii)	84	23.23	1.68	27.67	23.06
Demisol Fără izolație > vată minerală de 10 cm grosime (lucrări în interiorul clădirii)	82	22.71	1.64	27.06	22.55
Subsol încălzit Fără izolație > polistiren extrudat, grosime 8 cm (funcționează în exteriorul/interiorul clădirii)	113	31.21	2.25	37.19	30.99
Subsol încălzit Fără izolație > vată minerală de 10 cm grosime (lucrări în interiorul clădirii)	113	31.21	2.25	37.19	30.99
Soclu din beton armat Fără izolație > Polistiren extrudat (XPS), 8 cm	108	29.91	2.16	35.63	29.69
Soclu din beton armat Fără izolație > Polistiren extrudat (XPS), 10 cm	112	31.12	2.25	37.08	30.90
Soclu din beton armat Fără izolație > Polistiren extrudat (XPS), 12 cm	115	31.99	2.31	38.11	31.76
Soclu din beton armat Fără izolație > Polistiren extrudat (XPS), 15 cm	119	32.91	2.38	39.21	32.68
Soclu de piatră Fără izolație > Polistiren extrudat (XPS), 8 cm	94	26.13	1.89	31.13	25.95
Soclu de piatră Fără izolație > Polistiren extrudat (XPS), 10 cm	99	27.30	1.97	32.52	27.10
Soclu de piatră Fără izolație > Polistiren extrudat (XPS), 12 cm	102	28.13	2.03	33.52	27.93
Soclu de piatră Fără izolație > Polistiren extrudat (XPS), 15 cm	105	29.02	2.10	34.58	28.81

### Înlocuirea ferestrelor și a ușilor exterioare

Înlocuirea ferestrelor și ușilor vechi este o măsură importantă pentru îmbunătățirea eficienței energetice în clădiri. Ferestrele și ușile sunt adesea o sursă majoră de pierderi de căldură în clădiri, iar prin îmbunătățirea acestora, clădirea poate reține mai eficient căldura și reduce nevoia de încălzire.

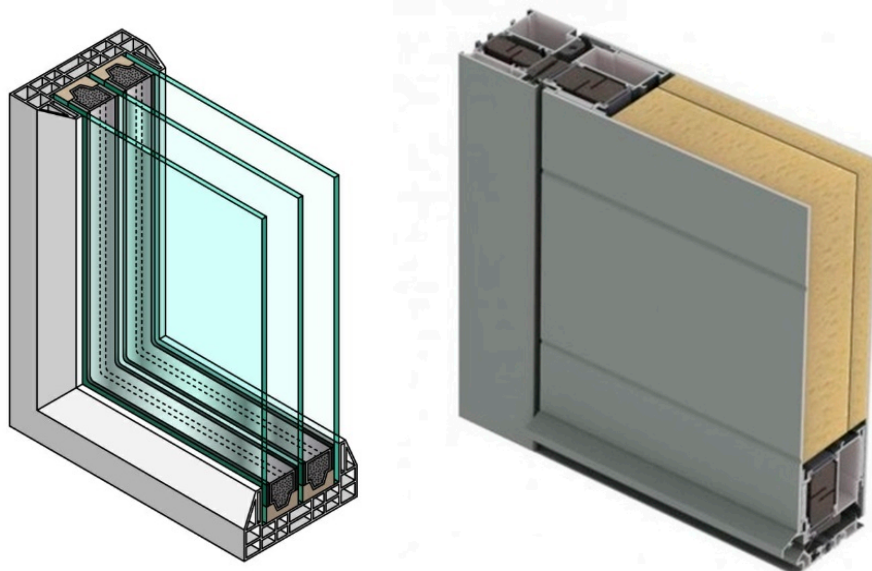


Figura 12. Ferestre și uși eficiente din punct de vedere energetic. a) fereastră cu geam triplu b) izolație în uși<sup>11</sup>

Procesul de instalare implică selectarea ferestrelor și ușilor potrivite. Sunt disponibile diferite materiale, inclusiv sticlă cu **geam dublu sau triplu**, acoperiri cu emisivitate redusă (Low-E) și rame izolate. Alegerea materialului depinde de factori precum costul, performanța termică și reducerea zgomotului.

În cazul ferestrelor, se pot instala ferestre cu geam dublu sau triplu, care au două sau trei staturi de sticlă cu un spațiu **umplut cu aer sau gaz** între ele, care asigură izolarea. Pe sticlă se pot adăuga straturi Low-E pentru a reduce cantitatea de căldură care trece prin sticlă, permițând în același timp intrarea luminii naturale. De asemenea, pot fi instalate rame izolate pentru a reduce transferul de căldură prin ramă.

În cazul ușilor, **izolația poate fi adăugată la ușă sau la cadru**. Ușa poate fi fabricată din materiale precum **fibra de sticlă, oțel izolat sau lemn cu un miez de spumă**. Cadrul poate fi realizat din materiale precum vinil, fibră de sticlă sau lemn, cu adaos de izolație pentru a reduce transferul de căldură.

Pe lângă reducerea consumului de energie și a emisiilor, izolarea termică a ferestrelor și ușilor poate, de asemenea, să îmbunătățească confortul termic al ocupanților clădirii și să reducă poluarea fonică. De asemenea, poate crește securitatea clădirii și poate reduce riscul de acumulare de umiditate sau mucegai.

În general, izolarea termică a ferestrelor și ușilor este o măsură eficientă de eficiență energetică care poate aduce beneficii semnificative pentru clădirile rezidențiale. Este important să se selecteze materialul de izolație potrivit și să se asigure o instalare adecvată pentru a obține economii maxime de energie și pentru a evita orice probleme potențiale, cum ar fi condensul sau scurgerile de aer.

<sup>11</sup> Disponibil la: <https://modernize.com/wp-content/uploads/2015/10/triple-pane-windows.jpg>  
[https://neufert-cdn.archdaily.net/uploads/photo/image/111631/large\\_Webp.net-resizeimage\\_34.jpg](https://neufert-cdn.archdaily.net/uploads/photo/image/111631/large_Webp.net-resizeimage_34.jpg)

Cerințele minime față de lucrările de înlocuire a ferestrelor și ușilor cuprind atât cerințe tehnice specifice cât și cerințe generale (tabelul 7).

Tabelul 18. Cerințe tehnice minime privind lucrările de înlocuire a ferestrelor și ușilor



Cerințe tehnice minime	
<b>Cerințe specifice</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conductivitatea termică totală a ferestrelor/ușilor, inclusiv a rameilor trebuie să fie:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- pentru ferestre 1,5 W/(m<sup>2</sup>/K), sau mai bine</li> <li>- pentru uși și 1,9 W/(m<sup>2</sup>/K), sau mai bine.</li> </ul> </li> <li>✓ Rame din PVC, cu un număr minim de 5 camere de aer, consolidate cu profil de metal cu o grosime de ≥ 1,2 mm, acoperite cu un strat din material plastic, fără punți termice. Grosimea minimă a pereților profilelor PVC ar trebui să fie de Clasa A adică: grosimea fețelor văzute din perimetrul profilului din exterior și interior mai mare sau egală cu 2,8 mm; grosimea fețelor structurale (prin intermediul cărora trec elementele de ancorare ale ramei) mai mare sau egală cu 2,5 mm; grosimea pereților interiori de separare mai mare sau egală cu 2,0 mm.</li> <li>✓ Sticlă dublă cu grosime de 4 mm, sau mai bine, realizată din sticlă cu acoperire de joasă emisivitate.</li> <li>✓ Izolație fonică de 35 dB, sau mai bine, sau echivalent la clasa III, sau mai bine.</li> <li>✓ Permeabilitate la aer să corespundă la clasa 4, sau mai bine</li> <li>✓ Etanșeitarea la apă să corespundă la clasa 7A, sau mai bine.</li> <li>✓ Rezistența la încărcare din vânt să corespundă la clasa C3, sau mai bine.</li> </ul>
<b>Cerințe generale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ferestrele și ușile trebuie să aibă mecanisme de deschidere pentru a se deschide în modul similar cu ferestrele/ușile care sunt înlocuite, cu excepția cazului în care proiectantul specifică deschiderile în mod diferit.</li> <li>✓ Toate ferestrele și ușile care se deschid, trebuie să fie echipate cu mecanisme metalice puternice de blocare și mânere.</li> <li>✓ Ferestrele trebuie echipate cu profil de înălțare.</li> <li>✓ Înlocuirea ferestrelor și ușilor trebuie obligatoriu să fie combinată cu măsuri care să asigure o ventilație adecvată a tuturor încăperilor.</li> </ul>

Pentru a demonstra respectarea specificațiilor și condițiilor tehnice urmează a solicita prospectele tehnice/fișele tehnice ale ferestrelor și ușilor și certificate de conformitate de la producător cu cerințele standardului EN 12608.

Caracteristicile tehnice comune ale materialelor sunt prezentate în tabelul următor.


Ghid pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial

Tabelul 19. Caracteristici tehnice comune ale ferestrelor eficiente din punct de vedere energetic <sup>12</sup>

Tipul de fereastră eficientă din punct de vedere energetic <sup>12</sup>		Caracteristici [ BERD , s.n.]	
Cadru din lemn	2 straturi		<b>Transmiterea termică (valoare U):</b> 1,20 W/m <sup>2</sup> K
	3 straturi		<b>Rezistența izolației termice (valoare R):</b> 0,83 m <sup>2</sup> K/W
	3 straturi / Argon		<b>Umplutură:</b> Argon
Cadru din aluminiu	2 straturi		<b>Transmiterea termică (valoare U):</b> 1,40 W/m <sup>2</sup> K
	3 straturi		<b>Rezistența izolației termice (valoare R):</b> 0,71 m <sup>2</sup> K/W
	umplut cu argon		<b>Umplutură:</b> Aer
Cadru din PVC	2 straturi		<b>Transmiterea termică (valoare U):</b> 1,30 W/m <sup>2</sup> K
			<b>Rezistența izolației termice (valoare R):</b> 0,77 m <sup>2</sup> K/W
			<b>Umplutură:</b> Aer
			<b>Transmiterea termică (valoare U):</b> 1,10 W/m <sup>2</sup> K
			<b>Rezistența izolației termice (valoare R):</b> 0,91 m <sup>2</sup> K/W
			<b>Umplutură:</b> Argon
			<b>Transmiterea termică (valoare U):</b> 1,40 W/m <sup>2</sup> K
			<b>Rezistența izolației termice (valoare R):</b> 0,71 m <sup>2</sup> K/W

<sup>12</sup> Imagini disponibile la:

<https://efficientwindows.org/wp-content/uploads/2020/10/wooddouble.jpg>

3 straturi		<b>Umplură:</b> Aer
		<b>Transmiterea termică (valoare U):</b> 1,20 W/m <sup>2</sup> K <b>Rezistența izolației termice (valoare R):</b> 0,83 m <sup>2</sup> K/W <b>Umplură:</b> Aer
umplut cu argon		<b>Transmiterea termică (valoare U):</b> 0,83 W/m <sup>2</sup> K <b>Rezistența izolației termice (valoare R):</b> 1,20 m <sup>2</sup> K/W <b>Umplură:</b> Argon

#### Economii de energie orientative și reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub>

Evaluarea economiilor de energie și a reducerii emisiilor de bioxid de carbon (CO<sub>2</sub>) în cazul înlocuirii ferestrelor și ușilor exterioare este esențială pentru practicile durabile în construcții. Valoarea U a ferestrelor și ușilor servește drept parametru principal de calcul, oferind o perspectivă asupra performanței termice a diverselor construcții în diferite zone climatice.

Această analiză se concentrează pe înlocuirea ferestrelor și ușilor existente cu ferestre din aluminiu cu geamuri duble și triple. Sunt luate în considerare trei tipuri de rame - rame din lemn, rame metalice și rame din aluminiu - pe baza unor date statistice care reprezintă construcții obișnuite în sectorul rezidențial.

Economiile de energie orientative și potențialul de reducere a emisiilor de CO<sub>2</sub> rezultate sunt prezentate în tabelul următor, adaptate la fiecare zonă climatică specifică.

Tabelul 20. Economii orientative de energie și reduceri ale emisiilor de CO<sub>2</sub> prin înlocuirea ferestrelor și ușilor vechi în zona climatică I

Zona climaterică I					
Măsură	Economii de energie orientative	CO <sub>2</sub> reducere - Gaze naturale	CO <sub>2</sub> reducere - Lemn	CO <sub>2</sub> reducere - păcură	CO <sub>2</sub> reducere - Energie electrică
	kWh/m <sup>2</sup> an	kg/m <sup>2</sup> an	kg/m <sup>2</sup> an	kg/m <sup>2</sup> an	kg/m <sup>2</sup> an
Ferestre cu geamuri duble, fără ramă de aluminiu acoperit, fără barieră termică > Ferestre cu geamuri duble (4-12-4 cu aer) din PVC/aluminiu cu barieră termică	110	30.56	2.21	36.41	30.34
Ferestre cu geam dublu, ramă de aluminiu fără strat de acoperire și fără barieră termică > Ferestre cu geam triplu (4-12-4-12-4 cu aer) din PVC/aluminiu cu barieră termică	151	41.88	3.02	49.89	41.58

Ghid pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial

Cu geamuri duble, fără ramă de lemn acoperită > Ferestre cu geamuri duble (4-12-4 cu aer) din PVC/aluminiu cu barieră termică	94	26.03	1.88	31.01	25.84
Ferestre cu geam dublu, fără ramă de lemn acoperită > Ferestre cu geam triplu (4-12-4-12-4 cu aer) din PVC/aluminiu cu barieră termică	135	37.35	2.70	44.50	37.08
Geamuri duble, fără ramă metalică acoperită > Geamuri duble (4-12-4 cu aer) din PVC/aluminiu cu barieră termică	127	35.09	2.53	41.80	34.83
Geam dublu, fără ramă metalică acoperită > Geam triplu (4-12-4-12-4 cu aer) PVC/Aluminiu cu ferestre cu barieră termică	168	46.40	3.35	55.28	46.07
Uși metalice > Uși din PVC armat	217	59.99	4.33	71.46	59.55

Tabloul 21. Economii orientative de energie și reduceri ale emisiilor de CO<sub>2</sub> prin înlocuirea ferestrelor și ușilor vechi în zona climatică II

Zona climaterică II					
Măsură	Economii de energie orientative	CO <sub>2</sub> reducere - Gaze naturale	CO <sub>2</sub> reducere - Lemn	CO <sub>2</sub> reducere - păcură	CO <sub>2</sub> reducere - Energie electrică
	kWh/m <sup>2</sup> an	kg/m <sup>2</sup> an	kg/m <sup>2</sup> an	kg/m <sup>2</sup> an	kg/m <sup>2</sup> an
Ferestre cu geamuri duble, fără ramă de aluminiu acoperit, fără barieră termică > Ferestre cu geamuri duble (4-12-4 cu aer) din PVC/aluminiu cu barieră termică	104	28.90	2.09	34.43	28.69
Ferestre cu geam dublu, ramă de aluminiu fără strat de acoperire și fără barieră termică > Ferestre cu geam triplu (4-12-4-12-4 cu aer) din PVC/aluminiu cu barieră termică	143	39.60	2.86	47.18	39.32
Cu geamuri duble, fără ramă de lemn acoperită > Ferestre cu geamuri duble (4-12-4 cu aer) din PVC/aluminiu cu barieră termică	89	24.62	1.78	29.33	24.44
Ferestre cu geam dublu, fără ramă de lemn acoperită > Ferestre cu geam triplu (4-12-4-12-4 cu aer) din PVC/aluminiu cu barieră termică	128	35.32	2.55	42.08	35.07
Geamuri duble, fără ramă metalică acoperită > Geamuri duble (4-12-4 cu aer) din PVC/aluminiu cu barieră termică	120	33.18	2.40	39.53	32.94

Ghid pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial

Geam dublu, fără ramă metalică acoperită > Geam triplu (4-12-4-12-4 cu aer) PVC/Aluminiu cu ferestre cu barieră termică	158	43.88	3.17	52.28	43.57
Uși metalice > Uși din PVC armat	205	56.73	4.10	67.58	56.32

Tabetul 22. Economii orientative de energie și reduceri ale emisiilor de CO<sub>2</sub> prin înlocuirea ferestrelor și ușilor vechi în zona climatică III

Zona climaterică III					
Măsură	Economii de energie orientative	CO <sub>2</sub> reducere - Gaze naturale	CO <sub>2</sub> reducere - Lemn	CO <sub>2</sub> reducere - păcură	CO <sub>2</sub> reducere - Energie electrică
	kWh/m <sup>2</sup> an	kg/m <sup>2</sup> an	kg/m <sup>2</sup> an	kg/m <sup>2</sup> an	kg/m <sup>2</sup> an
Ferestre cu geamuri duble, fără ramă de aluminiu acoperit, fără barieră termică > Ferestre cu geamuri duble (4-12-4 cu aer) din PVC/aluminiu cu barieră termică	102	28.27	2.04	33.68	28.07
Ferestre cu geam dublu, ramă de aluminiu fără strat de acoperire și fără barieră termică > Ferestre cu geam triplu (4-12-4-12-4 cu aer) din PVC/aluminiu cu barieră termică	140	38.74	2.80	46.15	38.46
Cu geamuri duble, fără ramă de lemn acoperită > Ferestre cu geamuri duble (4-12-4 cu aer) din PVC/aluminiu cu barieră termică	87	24.08	1.74	28.69	23.91
Ferestre cu geam dublu, fără ramă de lemn acoperită > Ferestre cu geam triplu (4-12-4-12-4 cu aer) din PVC/aluminiu cu barieră termică	125	34.55	2.49	41.16	34.30
Geamuri duble, fără ramă metalică acoperită > Geamuri duble (4-12-4 cu aer) din PVC/aluminiu cu barieră termică	117	32.46	2.34	38.67	32.22
Geam dublu, fără ramă metalică acoperită > Geam triplu (4-12-4-12-4 cu aer) PVC/Aluminiu cu ferestre cu barieră termică	155	42.93	3.10	51.14	42.62
Uși metalice > Uși din PVC armat	200	55.49	4.01	66.11	55.09



### Lucrări de eficiență energetică privind iluminatul interior

Înlocuirea luminilor de interior cu LED-uri este o altă măsură eficientă de îmbunătățire a eficienței energetice în clădiri. Luminile LED sunt mult mai eficiente decât becurile tradiționale cu incandescență sau fluorescente, utilizând cu până la 80% mai puțină energie pentru a produce aceeași cantitate de lumină.



Figura 13. Gama de becuri de iluminat pentru interior <sup>13</sup>

Procesul de instalare implică selectarea **becurilor cu LED** potrivite pentru aplicație. Există o varietate de becuri cu LED disponibile pe piață, inclusiv becuri care pot fi utilizate în **corpurile de iluminat existente** sau în **corpurile cu LED integrate**. Alegerea becului depinde de factori precum temperatura de culoare, luminozitatea, categoria energetică și clasa de eficiență energetică, și compatibilitatea cu sistemul electric existent.

Înlocuirea luminilor de interior cu LED-uri poate oferi economii semnificative de energie și poate reduce nevoia de înlocuire frecventă a becurilor. De asemenea, becurile LED au o durată de viață mai mare decât becurile tradiționale, ceea ce reduce costurile de întreținere și risipa. În plus, becurile LED emit mai puțină căldură, ceea ce poate reduce sarcina sistemului de răcire a clădirii în timpul vremii calde.

În general, înlocuirea luminilor interioare cu LED-uri este o modalitate simplă și eficientă de a îmbunătăți eficiența energetică în clădiri. Este important să se selecteze becul cu LED potrivit pentru aplicație și să se asigure o instalare corectă pentru a obține economii maxime de energie și pentru a evita orice probleme potențiale, cum ar fi pâlpâirea sau problemele de compatibilitate cu sistemul electric existent. Categoria energetică și clasa de eficiență energetică ar trebui să fie luate în considerare la punerea în aplicare a acestei măsuri.

Cerințele minime față de sistemul de iluminat interior documentele care atestă respectarea cerințelor sunt propuse în tabel.

---

<sup>13</sup> Disponibil la:

[https://cdn.shopify.com/s/files/1/0247/4082/3118/articles/Untitled\\_design\\_10\\_480x.jpg?v=1604070595](https://cdn.shopify.com/s/files/1/0247/4082/3118/articles/Untitled_design_10_480x.jpg?v=1604070595)

Ghid pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial

Tabelul 23. Cerințe minime privind iluminatul interior

Cerințe	
<b>Specificații tehnice minime ale corpurilor de iluminat</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Corpuri de iluminat echipate cu surse de tip LED.</li> <li>✓ Eficacitatea luminoasă a corpului de iluminat de minim 100 lm/ W, sau mai bine</li> <li>✓ Temperatura de culoare de mai mic de 6500 K</li> <li>✓ Indicele de redare al culorilor ≥80.</li> <li>✓ Durata de viață de 20 000 ore, sau mai bine.</li> <li>✓ Gradul de protecție a compartimentului optic (minim) IP20, sau mai bine.</li> <li>✓ Garanție corp de iluminat de minim 2 ani.</li> </ul>
<b>Documente care să ateste respectarea condițiilor tehnice ale corpului</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Prospectul tehnic/fișa de catalog pentru corpul de iluminat ce va cuprinde inclusiv curba fotometrică a corpului de iluminat.</li> <li>✓ Declarații de conformitate CE (Certificat European de Conformitate) emisă de producător care să ateste respectarea cerințelor.</li> <li>✓ Marcaj CE aplicat.</li> <li>✓ Declarații de conformitate pe proprie răspundere emise de producător, cu dovada că producătorul deține sisteme de management conform standardului ISO 9001 (sisteme de management a calității).</li> <li>✓ Certificate emise de producător cu garanție minimă de 2 ani.</li> </ul>

*Economii de energie orientative și reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub>*

Pentru a evalua potențialul de economisire a energiei și de reducere a emisiilor de CO<sub>2</sub> în sistemele de iluminat, analiza ia în considerare în primul rând capacitatea corpurilor de iluminat. Analiza presupune o funcționare standard, cu luminile aprinse timp de 6 ore pe zi, totalizând 2190 de ore pe an.

Analiza evaluează diverse opțiuni de iluminat, inclusiv luminile cu incandescență, fluorescente, fluorescente compacte și cu LED-uri, pe baza alegerilor comune de pe piață. În plus, se extinde cu evaluarea impactului asupra mediului, în special reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub> care rezultă din economiile de energie electrică realizate cu aceste sisteme de iluminat.

Datele rezultate sunt prezentate mai jos:

Tabelul 24. Economii orientative de energie și reduceri de emisii de CO<sub>2</sub> în urma modernizării sistemului de iluminat interior

Corpuri de iluminat existente	Capacitate	Consumul de energie	Corpuri de iluminat de înlocuire	Consumul de energie	Economii de energie orientative	CO <sub>2</sub> reducere - Energie electrică
	kW	kWh/an/bulb		kWh/an/bulb	kWh/an/bulb	kg/an/bulb
Incandescent	0.06	131	LED - E27	26	105	28.91
Fluorescent - Tip 1	0.036	79	LED - tube	26	53	14.45
Fluorescent - Tip 2	0.018	39	LED - tube	26	13	3.61
CFL	0.02	44	LED - E27	26	18	4.82
LED	0.012	26	-	-	-	-

#### Lucrări de eficiență energetică privind iluminatul exterior

Îmbunătățirea sistemului de iluminat exterior a blocurilor de locuit poate contribui, de asemenea, la eficiența energetică, în special atunci când este combinată cu contoare și sisteme de monitorizare. Iluminatul exterior este adesea utilizat în scopuri de siguranță, securitate și estetice, dar poate consuma, de asemenea, o cantitate semnificativă de energie.



Figura 14. LED exterior<sup>14</sup>

Pentru a îmbunătăți eficiența energetică, corpurile de iluminat exterior pot fi înlocuite cu **LED-uri**, care sunt mult mai eficiente decât sursele de iluminat tradiționale. De asemenea, luminile LED au o durată de viață mai lungă, reducând costurile de întreținere și deșeurile. În plus, se pot instala **senzori de mișcare** sau temporizatoare pentru a se asigura că luminile sunt aprinse doar atunci când este nevoie, reducând și mai mult consumul de energie. La punerea în aplicare a acestei măsuri ar trebui să se țină seama de categoria energetică și de clasa de eficiență energetică a luminii.

De asemenea, pot fi instalate **contoare și sisteme de monitorizare** pentru a măsura și controla consumul de energie al iluminatului exterior. De exemplu, sistemele de iluminat inteligente pot ajusta automat nivelurile de iluminare în funcție de ora din zi, de condițiile meteorologice sau de gradul de ocupare. Acest lucru garantează că iluminatul exterior este aprins doar atunci când este necesar și reduce riscul de iluminare excesivă, care poate risipi energie și poate cauza poluare luminoasă.

În general, îmbunătățirea sistemului de iluminat exterior al blocurilor locative poate oferi economii semnificative de energie și poate reduce impactul clădirii asupra mediului. Prin cuplarea luminilor LED cu senzori de mișcare, temporizatoare și sisteme de monitorizare, proprietarii de clădiri pot maximiza eficiența energetică și reduce costurile cu energia. Este important să se selecteze corpurile de iluminat și sistemele de control potrivite și să se asigure o instalare corectă pentru a obține economii maxime de energie și pentru a evita orice potențiale probleme, cum ar fi iluminarea excesivă sau senzorii care funcționează defectuos.

Cerințele minime față de specificațiile tehnice ale corpurilor de iluminat exterior cuprind:

- ✓ Corpuri de iluminat echipate cu surse de tip LED.
- ✓ Gradul de protecție a compartimentului optic (minim) IP65.

---

<sup>14</sup> Disponibil la: <https://sc04.alicdn.com/kf/H3636203ce940450bba2dc82fceaadb45u.png>

- ✓ Gradul de protecție compartimentului accesorii electrice (minim) IP65.
- ✓ Clasa de protecție a echipamentului electric I sau II.
- ✓ Nivelul de rezistență la impact de minim IK08.
- ✓ Eficacitatea luminoasă a aparatului de iluminat de minim 120 lm/ W.
- ✓ Temperatura de culoare de 4000K-5000K.
- ✓ Indicele de redare al culorilor  $\geq 70$  (70%).
- ✓ Asigurarea factorului de putere  $>0,90$ , pentru funcționare la 100%.
- ✓ Funcționarea la temperaturi între -20 și +40 grade Celsius.
- ✓ Durata de viață a corpului de iluminat de minim 50 000 ore cu asigurarea a minim 90% din fluxul luminos inițial.
- ✓ Corpul poate fi cu sau fără driver.
- ✓ În cazul corpului cu driver, driverul corpului de iluminat, compatibil cu tipul de sursă luminoasă utilizată, cu minim următoarele funcții:
  - va fi amplasat în interiorul corpului de iluminat, destinat funcționării în mediu exterior și va avea o protecție minimă IP65.
  - va avea o durată de viață minimă egală sau mai mare decât durata minimă de funcționare a corpului de iluminat cu sursa de lumină LED.
  - va avea protecție împotriva supratensiunii, protecție la temperaturi în afara intervalului menționat și protecție la suprasarcină.
- ✓ Carcasa:
  - Realizată din aluminiu turnat sub presiune sau alt aliaj metalic necoroziv pentru menținerea în timp a caracteristicilor mecanice inițiale.
  - Dispersorul realizat din sticla securizată termic, materiale rezistente și stabilizate la U.V.
  - Dispersorul nu va fi lipit de carcasa aparatului, acesta fiind element înlocuibil.
  - Compartimentul accesoriilor electrice și compartimentul optic vor constitui incinte separate, pentru a evita pătrunderea prafului/murdăria compartimentul optic în cazul în care se intervine în compartimentul accesorii electrice pentru efectuarea de remedieri.
- ✓ Echipat cu elemente de protecție la supratensiuni de comutație, suprasarcină, scurtcircuit, supraîncălzire.
- ✓ Garanție corp de iluminat de minim 5 ani.

Documente care să ateste respectarea condițiilor tehnice ale corpului cuprind:

- Prospectul tehnic/fișa de catalog pentru corpul de iluminat ce va cuprinde inclusiv curba fotometrică a corpului de iluminat. Curba fotometrică a corpului de iluminat trebuie să asigure îndeplinirea parametrilor ceruți de clasa de iluminat atribuit obiectivului.
- Declarații de conformitate CE (Certificat European de Conformitate) producător, din care să rezulte caracteristicile tehnice solicitate și conformitatea cu standardele EN60598; EN 62262; EN 55015; EN 61000.
- Marcaj CE aplicat.
- Raport de încercări a gradului de etanșeitate (IP) pentru fiecare tip de corp de iluminat, care va confirma respectarea standardului EN 60598.
- Raport de încercări a rezistenței la impact (IK) pentru fiecare tip de corp de iluminat, care va confirma respectarea standardului EN 62262.
- Raport de testare măsurători electrice, care va confirma respectarea standardului: IEC 61000-3-2.

## Ghid pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial

- Raport de testare termică pentru fiecare tip de corp de iluminat, emis de un organ recunoscut, care va confirma respectarea standardului: EN 60598.
- Raport de încercări fotometrice pentru fiecare tip de corp de iluminat, emis de un organism recunoscut. Se va face dovada acreditării laboratoarelor care a emis raportul. EN 13032-1; IES LM-79-08.
- Se va face dovada acreditării de către organisme recunoscute la nivel internațional a laboratoarelor care au emis rapoartele.
- Declarații de conformitate pe proprie răspundere emise de producător, cu dovada că producătorul deține sisteme de management conform standardului ISO 9001 (sisteme de management a calității).
- Certificate de garanție emise de producător pentru corpurile de iluminat cu garanție minimă de 5 ani în condiții de exploatare a corpurilor și echipamentului asociat conform condițiilor solicitate.

### *Economii de energie orientative și reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub>*

Atunci când se evaluează economiile de energie indicative pentru sistemele de iluminat, principalul parametru luat în considerare este capacitatea instalației.

Analiza presupune o funcționare standard de 6 ore pe zi, totalizând 2190 de ore pe an.

Sistemele de iluminat alese - reflector cu halogen metalic - se bazează pe date statistice care reprezintă alegeri comune.

În plus, analiza își extinde domeniul de aplicare pentru a evalua impactul asupra mediului, analizând reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub> atribuită economiilor de energie electrică realizate prin utilizarea acestor sisteme de iluminat. Această abordare oferă o înțelegere cuprinzătoare a eficienței energetice și a implicațiilor de mediu asociate diferitelor tehnologii de iluminat, contribuind astfel la obținerea unor informații valoroase pentru alegerile durabile în materie de iluminat.

Economiile orientative de energie și reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub> rezultate sunt prezentate în tabelul următor.

*Tabelul 25. Economii orientative de energie și reduceri ale emisiilor de CO<sub>2</sub> în urma modernizării sistemului de iluminat exterior*

Corpuri de iluminat existente	Capacitate	Consumul de energie	Corpuri de iluminat de înlocuire	Consumul de energie	Economii de energie orientative	CO <sub>2</sub> reducere - Energie electrică
	kW	kWh/an/bulb		kWh/an/bulb		kWh/an/bulb
Reflector metalic cu halogen - Exterior	0.25	548	LED reflector	0.1	329	90.34

## Lucrări de valorificare a surselor de energie regenerabilă

După cum s-a menționat mai sus lucrările de valorificare a surselor de energie regenerabilă cuprind la alegere: Sisteme fotovoltaice, Colectoare solare cu tuburi vidate, Pompe termice de căldură aer-apă, Centrale termice pe biomasă solidă.

### Sisteme fotovoltaice

Instalarea de panouri fotovoltaice (FV) este o altă modalitate eficientă de îmbunătățire a eficienței energetice a clădirilor. Panourile fotovoltaice utilizează energia solară pentru a produce electricitate, care poate fi utilizată pentru a alimenta iluminatul clădirii, sistemele ÎVAC și alte sarcini electrice. Prin generarea de energie electrică la fața locului, clădirea își poate reduce dependența de rețea și își poate diminua costurile energetice.

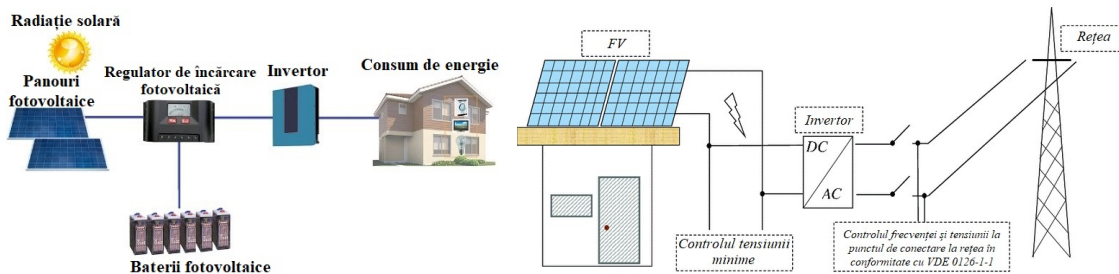


Figura 15. Schema tehnică a sistemului fotovoltaic a) cu baterii b) fără baterii<sup>15</sup>

Pentru a instala panouri fotovoltaice, proprietarul clădirii trebuie mai întâi să evalueze nevoile energetice ale clădirii și spațiul disponibil pe acoperiș sau pe sol pentru panouri. Un inginer proiectant poate ajuta la proiectarea sistemului și la selectarea panourilor fotovoltaice, a invertoarelor și a altor componente adecvate. De asemenea, va putea să obțină toate autorizațiile necesare și să conecteze sistemul la sistemul electric al clădirii.

În această analiză sunt luate în considerare două sisteme diferite, cu utilizarea **bateriei** și cu utilizarea **contorizării nete fără baterie**. Pe de o parte, bateriile sunt unul dintre cele mai costisitoare elemente ale sistemului, iar pe de altă parte, acestea au o durată de viață variabilă și scurtă. Investiția aproape că se dublează odată cu participarea acestora la sistem. Pe de altă parte, utilizarea contorizării nete și posibilitatea de a comercializa energia produsă în exces scade investiția și crește accesibilitatea sistemelor fotovoltaice. În sectorul clădirilor, Legea nr. 10 încurajează și promovează utilizarea surselor de energie regenerabilă pentru încălzire, răcire și producerea de energie electrică prin intermediul sistemelor de contorizare netă. Contorizarea netă permite proprietarilor de clădiri să genereze energie regenerabilă la fața locului și să reintroducă surplusul de energie electrică în rețea, primind credite sau compensații pentru energia pe care o furnizează. Prin stimularea contorizării nete, legea dă proprietarilor de clădiri posibilitatea de a deveni participanți activi la tranziția către energia regenerabilă, promovând un sistem energetic descentralizat și durabil.

<sup>15</sup> Disponibil la: <https://bestenergy/wp-content/uploads/2019/10/esquema-funcionamiento-instalacion-autoconsumo-aislado-en.jpg>  
<https://www.researchgate.net/publication/340328833/figure/fig2/AS:875339144253440@1585708523327/General-connection-scheme-for-grid-connected-photovoltaic-PV-systems.png>

Beneficiile instalațiilor fotovoltaice merg dincolo de economiile de energie. Panourile solare produc energie curată, regenerabilă, reducând amprenta de carbon a clădirii și promovând sustenabilitatea. În plus, instalațiile fotovoltaice pot crește valoarea clădirii și pot oferi un randament sporit al investiției în timp.

Este important de reținut faptul că costul instalațiilor fotovoltaice poate fi semnificativ, iar perioada de recuperare a investiției poate fi de mai mulți ani.

#### *Economii de energie orientative și reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub>*

În cazul sistemelor fotovoltaice, necesarul de energie electrică pentru clădirile unifamiliale și multifamiliale este determinat pe baza documentelor strategice ale Republicii Moldova și a analizei literaturii de specialitate:

Clădiri unifamiliale: 30kWh/m<sup>2</sup>

Clădiri multifamiliale: 40kWh/m<sup>2</sup>

Calculul presupune că 100% din necesarul de energie electrică poate fi generat de sistemul cu baterii sau poate fi conectat la rețea pentru stocarea surplusului de energie (sau, în cazul conectării la rețea, pentru compensare) în vederea utilizării atunci când condițiile climatice nu sunt adecvate.

Trebuie remarcat faptul că, într-o clădire multifamilială, greutatea și dimensiunea sistemului pot determina o aplicabilitate limitată a măsurii. Ținând cont de acest lucru, se ia în considerare un scenariu alternativ - satisfacerea nevoilor comune de energie electrică în zonele comune utilizate de toți rezidenții. Tabelul următor rezumă rezultatele simulărilor PV în diverse zone climatice, împreună cu impactul asupra mediului al implementării unui astfel de sistem și greutatea orientativă a acestuia.

*Tabelul 26. Economii de energie orientative și reduceri ale emisiilor de CO<sub>2</sub> în urma instalării de panouri fotovoltaice*

PV Data	Zona climaterică I	Zona climaterică II	Zona climaterică III
<b>CLĂDIRE UNIFAMILIALĂ</b>			
Capacitate [kWp]	2.87	2.87	2.87
Necesarul de energie electrică [kWh/an]	3000	3000	3000
Energie produsă [kWh/an]	3244.72	3374.26	3457.41
Reducerea emisiilor de CO <sub>2</sub> - energie electrică [kg/an]	892.30	927.92	950.79
Nr. de panouri	7.00	7.00	7.00
Suprafața acoperișului [m <sup>2</sup> ]	11.62	11.62	11.62
Greutatea sistemului [kg]	175	175	175
<b>CLĂDIRE MULTIFAMILIALĂ</b>			
Capacitate [kWp]	177.12	170.97	170.15
Necesarul de energie electrică [kWh/an]	200000	200000	200000
Energie produsă [kWh/an]	200245	201009	204975
Reducerea emisiilor de CO <sub>2</sub> - energie electrică [kg/an]	55067	55278	56368
Nr. de panouri	432	417	415
Suprafața acoperișului [m <sup>2</sup> ]	717	692	689
Greutatea sistemului [t]	10.8	10.4	10.4

Ghid pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial

<b>CLĂDIRI MULTIFAMILIALE - Necesități comune</b>			
Capacitate [kWp]	18.04	17.22	16.81
Necesarul de energie electrică [kWh/an]	20000	20000	20000
Energie produsă [kWh/an]	20395	20246	20251
Reducerea emisiilor de CO <sub>2</sub> - energie electrică [kg/an]	5609	5568	5569
Nr. de panouri	44.00	42.00	41.00
Suprafața acoperișului [m <sup>2</sup> ]	73	70	68
Greutatea sistemului [kg]	1100	1050	1025



SIMULARE PENTRU O CLĂDIRE UNIFAMILIALĂ DE REFERINȚĂ ÎN REGIUNEA SUD - ORAȘUL: CAHUL



PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

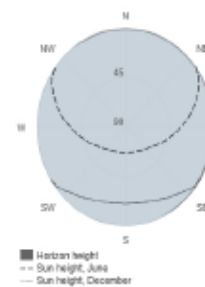
Provided inputs:

Latitude/Longitude: 45.904,28.195  
 Horizon: Calculated  
 Database used: PVGIS-SARAH2  
 PV technology: Crystalline silicon  
 PV installed: 2.87 kWp  
 System loss: 14 %

Simulation outputs

Slope angle: 36 (opt) \*  
 Azimuth angle: 0 \*  
 Yearly PV energy production: 3457.41 kWh  
 Yearly in-plane irradiation: 1596.71 kWh/m<sup>2</sup>  
 Year-to-year variability: 118.42 kWh  
 Changes in output due to:  
 Angle of incidence: -2.77 %  
 Spectral effects: 1.17 %  
 Temperature and low irradiance: -10.81 %  
 Total loss: -24.55 %

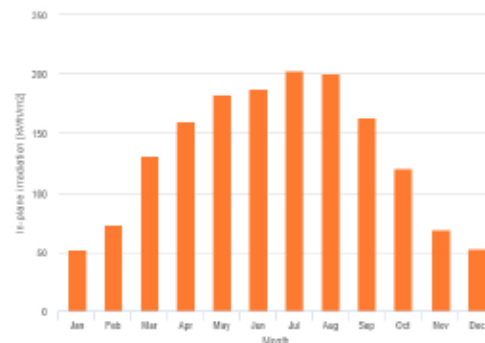
Outline of horizon at chosen location:



Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(l)_m	SD_m
January	125.1	52.1	36.5
February	173.6	72.9	41.5
March	299.4	131.1	44.5
April	350.9	160.7	45.9
May	387.2	182.9	27.6
June	388.9	187.8	24.4
July	415.5	202.7	22.4
August	412.7	200.4	27.1
September	349.3	163.4	29.7
October	269.6	120.6	37.0
November	159.1	68.8	28.5
December	126.1	53.2	44.0

E\_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].  
 H(l)\_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m<sup>2</sup>].  
 SD\_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

The European Commission maintains the website to ensure public access to information about its activities and financial data in a general manner. Our goal is to keep the information timely and accurate. If errors are brought to our attention, we will try to correct them. However, the Commission accepts no responsibility or liability whatsoever with regard to the information on this site.  
 It is our goal to minimize disruption caused by technical errors. However, some data or information on this site may have been created or structured in the past formats that are not error-free and we cannot guarantee that our service will not be interrupted or otherwise affected by such problems. The Commission accepts no responsibility with regard to such problems caused as a result of using the site or any linked external sites.  
 For more information, please visit [http://ec.europa.eu/energy\\_en](http://ec.europa.eu/energy_en)

PVGIS ©European Union, 2001-2023.  
 Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

Report generated on 2023/12/30



SIMULARE PENTRU O CLĂDIRI UNIFAMILIALĂ DE REFERINȚĂ ÎN REGIUNEA CENTRALĂ - ORAȘUL: CHIȘINĂU



PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

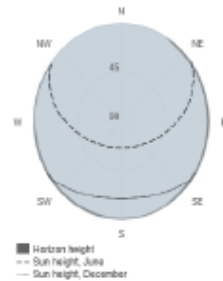
Provided inputs:

Latitude/Longitude: 47.007,28.843  
 Horizon: Calculated  
 Database used: PVGIS-SARAH2  
 PV technology: Crystalline silicon  
 PV installed: 2.87 kWp  
 System loss: 14 %

Simulation outputs

Slope angle: 36 (opt) °  
 Azimuth angle: 0 °  
 Yearly PV energy production: 3374.26 kWh  
 Yearly in-plane irradiation: 1552.54 kWh/m²  
 Year-to-year variability: 146.73 kWh  
 Changes in output due to:  
 Angle of Incidence: -2.81 %  
 Spectral effects: 1.26 %  
 Temperature and low Irradiance: -10.53 %  
 Total loss: -24.27 %

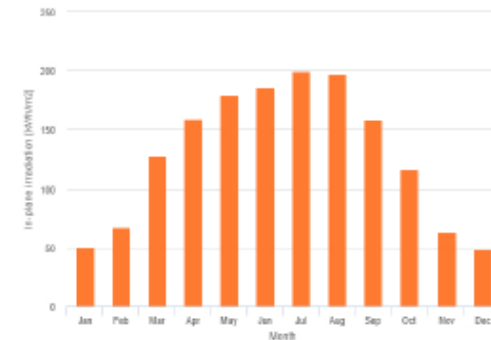
Outline of horizon at chosen location:



Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(l)_m	SD_m
January	123.5	50.9	34.4
February	161.2	67.1	39.9
March	292.8	127.6	44.6
April	347.4	158.6	43.7
May	378.9	178.9	37.3
June	386.9	186.2	28.2
July	410.9	199.3	20.7
August	407.3	197.3	30.0
September	340.8	158.5	40.1
October	262.6	116.7	38.5
November	146.3	62.9	21.9
December	115.8	48.6	38.5

E\_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].  
 H(l)\_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].  
 SD\_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

The European Commission provides the website for free public access to information about its initiatives and financial instruments in general. Our goal is to keep the information timely and accurate. If errors are brought to our attention, we will try to correct them. However, the Commission accepts no responsibility or liability whatsoever with regard to the information on this site.

It is our goal to minimize disruption caused by technical errors. However, some data or information on this site may have been created or disclosed in error or through the use of our services and we cannot guarantee that our services will not be interrupted or otherwise affected by such problems. The Commission accepts no responsibility with regard to such problems incurred as a result of using this site or any third website.

For more information, please visit [http://ec.europa.eu/energy/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/index_en.htm)

PVGIS ©European Union, 2001-2023.

Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

Report generated on 2023/12/30



SIMULARE PENTRU O CLĂDIRI UNIFAMILIALĂ DE REFERINȚĂ ÎN REGIUNEA NORD - ORAȘUL: BĂLȚI



PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

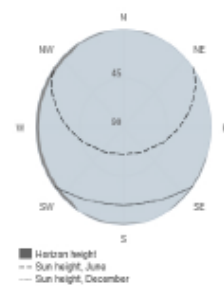
Provided inputs:

Latitude/Longitude: 47.762,27.929  
 Horizon: Calculated  
 Database used: PVGIS-SARAH2  
 PV technology: Crystalline silicon  
 PV installed: 2.87 kWp  
 System loss: 14 %

Simulation outputs

Slope angle: 36 (opt) °  
 Azimuth angle: 0 °  
 Yearly PV energy production: 3244.72 kWh  
 Yearly In-plane Irradiation: 1490.5 kWh/m<sup>2</sup>  
 Year-to-year variability: 133.11 kWh  
 Changes in output due to:  
 Angle of incidence: -2.85 %  
 Spectral effects: 1.32 %  
 Temperature and low irradiance: -10.4 %  
 Total loss: -24.15 %

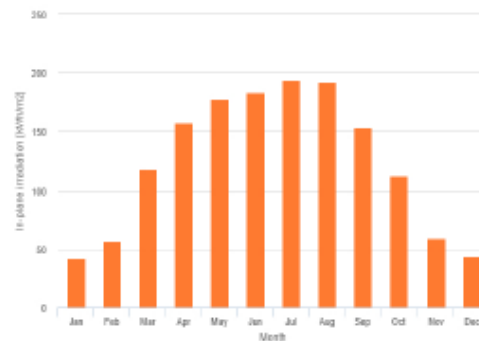
Outline of horizon at chosen location:



Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(i)_m	SD_m
January	101.1	42.2	37.3
February	135.3	56.7	43.3
March	273.4	118.6	52.0
April	345.1	157.3	41.5
May	378.2	177.8	33.0
June	384.0	184.0	32.0
July	402.7	194.1	21.6
August	399.2	192.1	30.7
September	332.2	153.6	41.3
October	252.9	111.9	43.9
November	137.7	59.1	21.0
December	103.1	43.3	33.8

E\_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].  
 H(i)\_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m<sup>2</sup>].  
 SD\_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

The European Commission maintains the website to enhance public access to information about its initiatives and European Union policies in general. Our goal is to keep this information timely and accurate. If errors are brought to our attention, we will be glad to correct them. However, the Commission accepts no responsibility or liability whatsoever with regard to the information on this site.  
 It is our goal to minimize disruption caused by technical errors. However, some data or information on this site may have been rendered or disabled in those or through software not under our control and we cannot guarantee that our services will not be interrupted or otherwise affected by such problems. The Commission accepts no responsibility with regard to such problems caused as a result of using the site or any linked external sites.  
 For more information, please visit [http://ec.europa.eu/infocentre/index\\_en](http://ec.europa.eu/infocentre/index_en)



PVGIS ©European Union, 2001-2023.  
 Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.  
 Report generated on 2023/12/30

SIMULARE PENTRU O CLĂDIRE MULTIFAMILIALĂ DE REFERINȚĂ DIN REGIUNEA SUD - ORAȘUL: CAHUL



PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

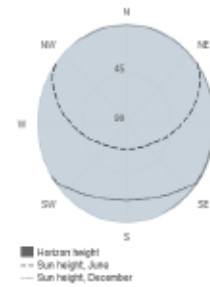
Provided inputs:

Latitude/Longitude: 45.904,28.195  
 Horizon: Calculated  
 Database used: PVGIS-SARAH2  
 PV technology: Crystalline silicon  
 PV Installed: 170.15 kWp  
 System loss: 14 %

Simulation outputs

Slope angle: 36 (opt) °  
 Azimuth angle: 0 °  
 Yearly PV energy production: 204974.95 kWh  
 Yearly in-plane irradiation: 1596.71 kWh/m²  
 Year-to-year variability: 7020.59 kWh  
 Changes in output due to:  
 Angle of Incidence: -2.77 %  
 Spectral effects: 1.17 %  
 Temperature and low irradiance: -10.81 %  
 Total loss: -24.55 %

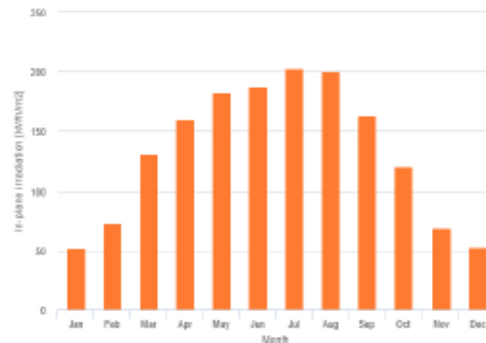
Outline of horizon at chosen location:



Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(l)_m	SD_m
January	7415.5	52.1	2161.6
February	10292.272.9	2458.7	
March	17747.0131.1	2640.4	
April	20803.7160.7	2718.5	
May	22956.2182.9	1639.5	
June	23058.0187.8	1446.4	
July	24633.1202.7	1326.2	
August	24468.8200.4	1609.7	
September	20709.5163.4	1760.3	
October	15982.8120.6	2193.2	
November	9433.5	68.8	1689.8
December	7474.6	53.2	2611.0

E\_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].  
 H(l)\_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].  
 SD\_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

The European Commission considers this website to enhance public access to information about its initiatives and European Union policies in general. Our goal is to keep this information clear and accurate. If errors are brought to our attention, we will try to correct them. However, the Commission accepts no responsibility or liability whatsoever with regard to the information on this site.  
 It is our goal to minimize disruption caused by technical errors. However, some data or information on this site may have been created or modified in files or formats that we do not own and we cannot guarantee that our service will not be interrupted or otherwise affected by such problems. The Commission accepts no responsibility with regard to such problems caused as a result of using the site or any linked external sites.  
 For more information, please visit [http://ec.europa.eu/legal notice\\_en](http://ec.europa.eu/legal notice_en)

PVGIS ©European Union, 2001-2023.  
 Reproduction is authorized, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

Report generated on 2023/12/30



SIMULARE PENTRU O CLĂDIRE MULTIFAMILIALĂ DE REFERINȚĂ DIN REGIUNEA CENTRALĂ - ORAȘ: CHIȘINĂU



PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

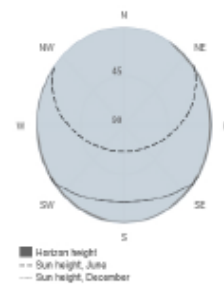
Provided inputs:

Latitude/Longitude: 47.007,28.843  
 Horizon: Calculated  
 Database used: PVGIS-SARAH2  
 PV technology: Crystalline silicon  
 PV installed: 170.97 kWp  
 System loss: 14 %

Simulation outputs

Slope angle: 36 (opt) °  
 Azimuth angle: 0 °  
 Yearly PV energy production: 201009.34 kWh  
 Yearly in-plane irradiation: 1552.54 kWh/m<sup>2</sup>  
 Year-to-year variability: 8740.64 kWh  
 Changes in output due to:  
 Angle of incidence: -2.81 %  
 Spectral effects: 1.26 %  
 Temperature and low irradiance: -10.53 %  
 Total loss: -24.27 %

Outline of horizon at chosen location:



Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(I)_m	SD_m	
January	7357.0	50.9	2048.1	E_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].
February	9604.1	67.1	2378.9	H(I)_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m <sup>2</sup> ].
March	17439.7	127.6	2655.4	SD_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].
April	20694.0	158.6	2602.2	
May	22570.8	178.9	2220.5	
June	23045.3	186.2	1681.5	
July	24474.8	199.3	1234.4	
August	24266.0	197.3	1788.0	
September	20301.4	158.5	2390.6	
October	15643.4	116.7	2293.4	
November	8714.9	62.9	1307.5	
December	6897.9	48.6	2295.2	

The European Commission considers the website to enhance public access to information about its initiatives and European Union policies in general. Our goal is to keep the information timely and accurate. If errors are brought to our attention, we will try to correct them. However, the Commission accepts no responsibility or liability whatsoever with regard to the information on this site.

It is our goal to enhance (discovery caused by technical errors. However, some data or information on this site may have been updated or substituted in time or format. We do not accept any responsibility or liability for any errors or omissions that may occur as a result of using the site or any linked external sites.

For more information, please visit [http://ec.europa.eu/infocentre/index\\_en](http://ec.europa.eu/infocentre/index_en)

PVGIS ©European Union, 2001-2023.  
 Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

Report generated on 2023/12/30



SIMULARE PENTRU O CLĂDIRE MULTIFAMILIALĂ DE REFERINȚĂ ÎN REGIUNEA NORD - ORAȘUL: BĂLȚI



PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

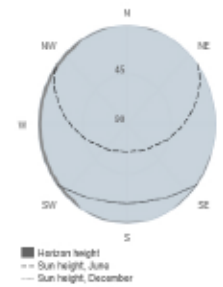
Provided inputs:

Latitude/Longitude: 47.762,27.929  
 Horizon: Calculated  
 Database used: PVGIS-SARAH2  
 PV technology: Crystalline silicon  
 PV installed: 177.12 kWp  
 System loss: 14 %

Simulation outputs

Slope angle: 36 (opt) °  
 Azimuth angle: 0 °  
 Yearly PV energy production: 200245.34 kWh  
 Yearly in-plane irradiation: 1490.5 kWh/m<sup>2</sup>  
 Year-to-year variability: 8214.67 kWh  
 Changes in output due to:  
 Angle of incidence: -2.85 %  
 Spectral effects: 1.32 %  
 Temperature and low irradiance: -10.4 %  
 Total loss: -24.15 %

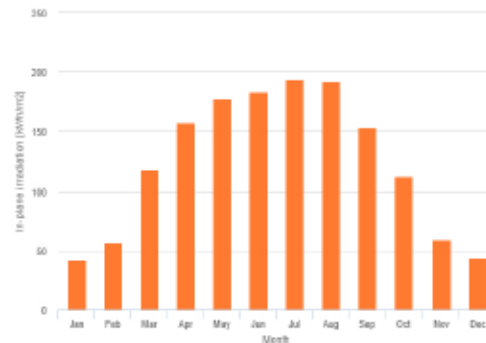
Outline of horizon at chosen location:



Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(l)_m	SD_m
January	6237.5	42.2	2304.1
February	8350.1	56.7	2670.6
March	16875.0	118.6	3207.6
April	21294.7	157.3	2558.9
May	23341.7	177.8	2035.0
June	23695.7	184.0	1976.5
July	24851.2	194.1	1333.1
August	24635.4	192.1	1893.4
September	20502.2	153.6	2550.7
October	15605.0	111.9	2711.1
November	8494.8	59.1	1295.9
December	6362.1	43.3	2085.9

E\_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].

H(l)\_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m<sup>2</sup>].

SD\_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

The European Commission maintains the website to enhance public access to information about its initiatives and European Union policies in general. Our goal is to keep this information clear and accurate. If you are brought to our attention, we will do our best to correct them. However, the Commission accepts no responsibility or liability whatsoever with regard to the information on this site.

It is our goal to minimize disruption caused by technical errors. However, some data or information on this site may have been created or obtained in the EU or Member States not under free and free control guarantee that our service will not be interrupted or otherwise affected by such problems. The Commission accepts no responsibility with regard to such problems caused as a result of using the site or any linked external sites.

For more information, please visit <http://ec.europa.eu/pvgis/>

PVGIS ©European Union, 2001-2023.  
 Reproduction is authorized, provided the source is acknowledged,  
 save where otherwise stated.

Report generated on 2023/12/30



SIMULARE PENTRU O CLĂDIRE MULTIFAMILIALĂ DE REFERINȚĂ CU NEVOI COMUNE ÎN REGIUNEA SUD - ORAȘUL: CAHUL



PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

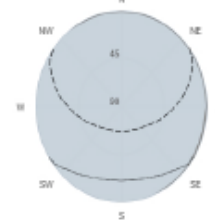
Provided inputs:

Latitude/Longitude: 45.904,28.195  
 Horizon: Calculated  
 Database used: PVGIS-SARAH2  
 PV technology: Crystalline silicon  
 PV installed: 16.81 kWp  
 System loss: 14 %

Simulation outputs

Slope angle: 36 (opt) °  
 Azimuth angle: 0 °  
 Yearly PV energy production: 20250.54 kWh  
 Yearly in-plane irradiation: 1596.71 kWh/m²  
 Year-to-year variability: 693.60 kWh  
 Changes in output due to:  
 Angle of incidence: -2.77 %  
 Spectral effects: 1.17 %  
 Temperature and low irradiance: -10.81 %  
 Total loss: -24.55 %

Outline of horizon at chosen location:

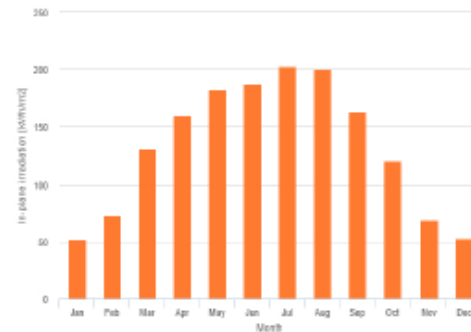


■ Horizon height  
 - - Sun height, June  
 - - Sun height, December

Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(I)_m	SD_m
January	732.6	52.1	213.6
February	1016.8	72.9	242.9
March	1753.3	131.1	260.9
April	2055.3	160.7	268.6
May	2268.0	182.9	162.0
June	2278.0	187.8	142.9
July	2433.6	202.7	131.0
August	2417.4	200.4	159.0
September	2046.0	163.4	173.9
October	1579.0	120.6	216.7
November	932.0	68.8	166.9
December	738.5	53.2	257.9

E\_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].  
 H(I)\_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].  
 SD\_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

The European Commission makes this website available to enhance public access to information about its initiatives and European Union policies in general. Our goal is to keep this information clear and accurate. If errors are brought to our attention, we will do our utmost to correct them. However, the Commission accepts no responsibility or liability whatsoever with regard to the information on this site.

It is our goal to minimize disruption caused by technical errors. However, some data or information on this site may have been created or updated in one or several stages and we cannot guarantee that our service will not be interrupted or otherwise affected by such problems. The Commission accepts no responsibility with regard to such problems caused as a result of using this site or any linked external sites.

For more information, please visit [http://ec.europa.eu/energy/infocentre\\_en](http://ec.europa.eu/energy/infocentre_en)

PVGIS ©European Union, 2001-2023.  
 Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

Report generated on 2023/12/30

SIMULARE PENTRU O CLĂDIRE MULTIFAMILIALĂ DE REFERINȚĂ CU NEVOI COMUNE ÎN REGIUNEA CENTRALĂ - ORAȘUL: CHIȘINĂU



PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

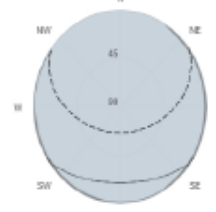
Provided inputs:

Latitude/Longitude: 47.007,28.843  
 Horizon: Calculated  
 Database used: PVGIS-SARAH2  
 PV technology: Crystalline silicon  
 PV installed: 17.22 kWp  
 System loss: 14 %

Simulation outputs

Slope angle: 36 (opt) \*  
 Azimuth angle: 0 \*  
 Yearly PV energy production: 20245.54 kWh  
 Yearly in-plane irradiation: 1552.54 kWh/m²  
 Year-to-year variability: 880.35 kWh  
 Changes in output due to:  
 Angle of incidence: -2.81 %  
 Spectral effects: 1.26 %  
 Temperature and low irradiance: -10.53 %  
 Total loss: -24.27 %

Outline of horizon at chosen location:

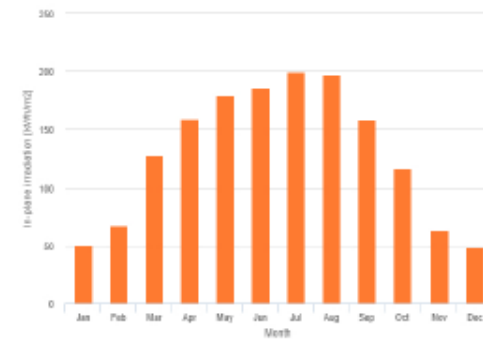


■ Horizon height  
 - - Sun height, June  
 - - Sun height, December

Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(I)_m	SD_m
January	741.0	50.9	206.3
February	967.3	67.1	239.6
March	1756.5	127.6	267.4
April	2084.3	158.6	262.1
May	2273.3	178.9	223.7
June	2321.1	186.2	169.4
July	2465.1	199.3	124.3
August	2444.1	197.3	180.1
September	2044.8	158.5	240.8
October	1575.6	116.7	231.0
November	877.8	62.9	131.7
December	694.8	48.6	231.2

E\_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].  
 H(I)\_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].  
 SD\_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

The European Commission maintains the website to enhance public access to information about the initiatives and European Union policies in general. Our goal is to keep the information direct and accurate. If errors are brought to our attention, we will try to correct them. However, the Commission accepts no responsibility or liability whatsoever with regard to the information on this site.  
 It is our goal to enhance digitalisation across the institutional arena. However, some data or information on this site may have been created or structured in line of formats that are not error-free and we cannot guarantee that our service will not be interrupted or otherwise affected by such problems. The Commission accepts no responsibility with regard to such problems caused as a result of using the site or any third external sites.  
 For more information please visit [https://ec.europa.eu/info/index\\_en](https://ec.europa.eu/info/index_en)

PVGIS ©European Union, 2001-2023.  
 Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

Report generated on 2023/12/30





SIMULARE PENTRU O CLĂDIRE MULTIFAMILIALĂ DE REFERINȚĂ CU NEVOI COMUNE ÎN REGIUNEA NORD - ORAȘUL: BĂLȚI



PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

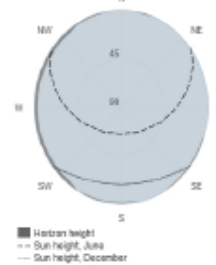
Provided inputs:

Latitude/Longitude: 47.762,27.929  
 Horizon: Calculated  
 Database used: PVGIS-SARAH2  
 PV technology: Crystalline silicon  
 PV installed: 18.04 kWp  
 System loss: 14 %

Simulation outputs

Slope angle: 36 (opt) °  
 Azimuth angle: 0 °  
 Yearly PV energy production: 20395.36 kWh  
 Yearly in-plane irradiation: 1490.5 kWh/m<sup>2</sup>  
 Year-to-year variability: 836.68 kWh  
 Changes in output due to:  
 Angle of incidence: -2.85 %  
 Spectral effects: 1.32 %  
 Temperature and low irradiance: -10.4 %  
 Total loss: -24.15 %

Outline of horizon at chosen location:



Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(I)_m	SD_m
January	635.3	42.2	234.7
February	850.5	56.7	272.0
March	1718.8	118.6	326.7
April	2168.9	157.3	260.6
May	2377.4	177.8	207.3
June	2413.4	184.0	201.3
July	2531.1	194.1	135.8
August	2509.2	192.1	192.8
September	2088.2	153.6	259.8
October	1589.4	111.9	276.1
November	865.2	59.1	132.0
December	648.0	43.3	212.4

E\_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].  
 H(I)\_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m<sup>2</sup>].  
 SD\_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

The European Commission makes the website available to enhance public access to information about its initiatives and European Union policies in general. Our goal is to keep this information clear and accurate. If errors are brought to our attention, we will try to correct them. However, the Commission accepts no responsibility or liability whatsoever with regard to the information on this site.

It is our goal to minimize disruption caused by technical errors. However, some data or information on this site may have been updated or disrupted. In this or in future data or information, we cannot guarantee that our services will not be interrupted or otherwise affected by such problems. The Commission accepts no responsibility with regard to such problems caused as a result of using this site or any linked external sites.

For more information, please visit [http://ec.europa.eu/energy/index\\_en](http://ec.europa.eu/energy/index_en)

PVGIS ©European Union, 2001-2023.

Reproduction is authorized, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

Report generated on 2023/12/30



### Panourile solare fotovoltaice termice (FV—T)

Panourile solare fotovoltaice termice oferă o soluție convingătoare pentru maximizarea producției de energie și a eficienței prin combinarea generării de energie electrică și a captării de căldură într-o singură tehnologie. Versatilitatea lor, eficiența spațială și capacitatea de generare duală fac din acestea o tehnologie adecvată și eligibilă pentru a fi luată în considerare în cadrul proiectelor de eficiență energetică din diverse sectoare. În general, aceste panouri generează electricitate din lumina solară și, în același timp, valorifică energia termică pentru încălzirea apei sau a spațiului.

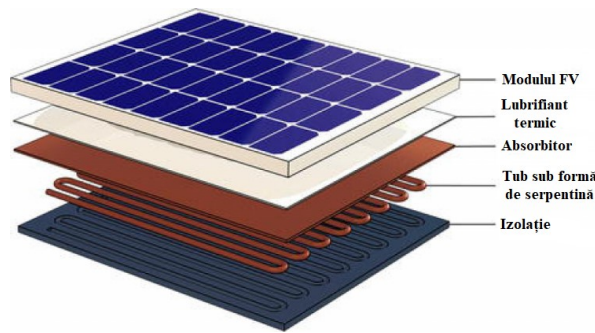


Figura 16. Panou solar hibrid FV termic<sup>16</sup>

Pentru a instala panouri solare hibride FV - T, proprietarul clădirii trebuie mai întâi să evalueze nevoile energetice ale clădirii (utilizatori medii, necesarul de apă caldă pe persoană pentru spălarea mâinilor, echipamente precum încălzitoarele electrice pentru generarea de apă caldă etc.), necesarul de energie electrică și spațiul disponibil pe acoperiș sau pe sol pentru panouri. Un instalator calificat poate ajuta la proiectarea sistemului și la selectarea tehnologiei adecvate a panourilor, a rezervoarelor de stocare și a altor componente. De asemenea, instalatorul va trebui să obțină toate autorizațiile necesare și să conecteze sistemul la sistemele de încălzire și de apă caldă ale clădirii.

Principalele avantaje ale acestui sistem sunt generarea dublă de energie, care maximizează producția de energie dintr-o singură instalație, eficiența îmbunătățită față de sistemele separate și, cel mai important, eficiența spațială datorită utilizării aceluiași spațiu atât pentru cererea de apă caldă, cât și pentru energie electrică.

În general, instalarea de panouri fotovoltaice este o investiție valoroasă pentru clădirile rezidențiale care doresc să îmbunătățească eficiența energetică și să promoveze durabilitatea. Planificarea și instalarea corespunzătoare sunt esențiale pentru a asigura economii maxime de energie și o rentabilitate sporită a investiției.

În caz că se dorește a instala sisteme fotovoltaice urmează a respecta cerințe față de specificațiile tehnice, indicate în tabelul ce urmează, atât pentru panourile fotovoltaice nemijlocit cât și pentru invertor.

<sup>16</sup> Available at: <https://climatebiz.com/wp-content/uploads/2021/03/pvt-1024x550.png>

Tabelul 27. Cerințe minime față de specificațiile tehnice a elementelor sistemului fotovoltaic

Cerințe	
Specificații tehnice minime ale panourilor fotovoltaice	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Puterea nominală1 (se va indica conform proiectului)</li> <li>✓ Randament de minim 20 %.</li> <li>✓ Funcționarea la intervalul de temperatură de -25°C la +60°C, sau mai bine.</li> <li>✓ Sarcina mecanică la vânt de 2400 Pa, sau mai bine.</li> <li>✓ Sarcina mecanică la zăpadă de 5400 Pa, sau mai bine.</li> <li>✓ Sticla temperată, cu coeficient ridicat de transmisie și cu strat anti-reflectorizant, sau mai bine.</li> <li>✓ Structura de montaj să fie din piese din aluminiu sau piese din oțel inoxidabil, sau mai bine.</li> <li>✓ Cerințe de protecție IP65, sau mai bine.</li> <li>✓ Garanție panoului de 12 ani, sau mai bine.</li> <li>✓ Garanție a productivității de 25 ani, cu o degradare maximă a randamentului de 15,2%, sau mai bine.</li> </ul>
Specificații tehnice minime ale invertorului/invertoarelor	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Puterea nominală (se va indica conform proiectului).</li> <li>✓ Eficiență de 98%, sau mai bine.</li> <li>✓ Temperatura de operare să corespundă intervalului -25°C la +60°C, sau mai bine.</li> <li>✓ Cerințe de protecție IP65, sau mai bine.</li> <li>✓ Trebuie să îndeplinească cerințele standardelor EN 61000 (compatibilitate electromagnetică), EN 62109, EN 50549.</li> <li>✓ Funcționarea la parametrii prevăzuți de standardul SM EN 50160:2014 „Caracteristici ale tensiunii în rețelele electrice publice de distribuție”;</li> <li>✓ Tensiunea la bornele de ieșire 230/400 V, frecvența de 50 Hz;</li> <li>✓ Garanție de minim 5 ani, sau mai bine.</li> </ul>

De asemenea urmează a respecta cerințele minime față de sistemele fotovoltaice și materialele utilizate.

Tabelul 28. Cerințe tehnice minime ale sistemul fotovoltaic și materiale

Cerințe	
Cerințe tehnice ale sistemelor fotovoltaice	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sistemele fotovoltaice trebuie dimensionate cu suprafața optimă, cu considerarea unghiului de inclinare optim și astfel încât să capteze radiație solară la maximum.</li> <li>✓ Elementele de fixare și ancorare a modulelor fotovoltaice montate pe acoperiș trebuie să ia în considerare recomandările din raportul de expertiză tehnică a clădirii/ acoperișului, specificate în proiectul de execuție, inclusiv să corespundă recomandărilor și soluțiilor producătorilor de sisteme tipice de montare.</li> <li>✓ Lucrările de perforare a acoperișului, pentru sistemele montate pe acoperiș, trebuie să fie etanșeizate utilizând metode corespunzătoare, care să nu afecteze în mod negativ structura acoperișului.</li> </ul>
Cerințe tehnice minime ale materialelor	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Materialele, utilizate pentru aplicațiile de exterior, trebuie să fie rezistente la razele ultraviolete/razele solare.</li> </ul>

- ✓ Cablurile, tablourile de distribuție, utilizate pentru aplicațiile de exterior, trebuie să fie rezistente la sarcini termice și mecanice, rezistente la razele ultraviolete, și să funcționeze între intervalul de temperatură de cel puțin -40°C la +85°C.
- ✓ Elementele de fixare și ancorare trebuie să fie din materiale de înaltă calitate și rezistente la coroziune.

În cazul contractării și execuției lucrărilor de instalare a sistemului fotovoltaic urmează a respecta următoarele cerințe obligatorii:

- Toate echipamentele trebuie să fie instalate în conformitate cu cerințele de montaj, punere în funcțiune și exploatare ale producătorului (în special în ceea ce privește prinderile, ventilația, temperatură de funcționare și aspectele de siguranță), precum și cu cerințele prevăzute în Normele de amenajare a instalațiilor electrice și documentele normative în construcții.
- Data de fabricare a panourilor fotovoltaice trebuie să fie în corespundere cu prevederile legale și să asigure funcționarea la parametri declarați.
- Toate echipamentele electrice incluse trebuie să corespundă valorilor tensiunii și curenților necesari în timpul operării sistemului fotovoltaic.
- Toate cablurile, conductele, conductorii expuși și cutiile electrice trebuie să fie securizate și consolidate în conformitate cu cerințele normelor în vigoare.
- Lucrările de instalare trebuie să fie realizate de către un instalator calificat în condițiile HG 1051/2018.
- Lucrările de amenajare a instalațiilor electrice trebuie să fie executate de către un electrician autorizat.

#### *Economii de energie orientative și reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub>*

Panourile PV-T sunt evaluate pe baza cererii de apă caldă menajeră. Necesarul excedentar de energie electrică ar trebui să fie acoperit cu panouri fotovoltaice obișnuite. Sistemele PV-T sunt proiectate pentru a satisface cel puțin 60-70% din cererea de apă caldă menajeră, din cauza radianței solare mai scăzute în timpul iernii. Rezultatele sunt furnizate pentru diferite zone climatice.

Tabelul de mai jos rezumă rezultatele modelării și simulării sistemelor PV-T atât pentru clădirile unifamiliale, cât și pentru cele multifamiliale, cu aceleași constrângeri ca și în cazul sistemelor PV. Această analiză oferă o perspectivă asupra performanței și fezabilității integrării sistemelor PV-T pentru a satisface cererea de energie a clădirilor rezidențiale.

Ghid pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial

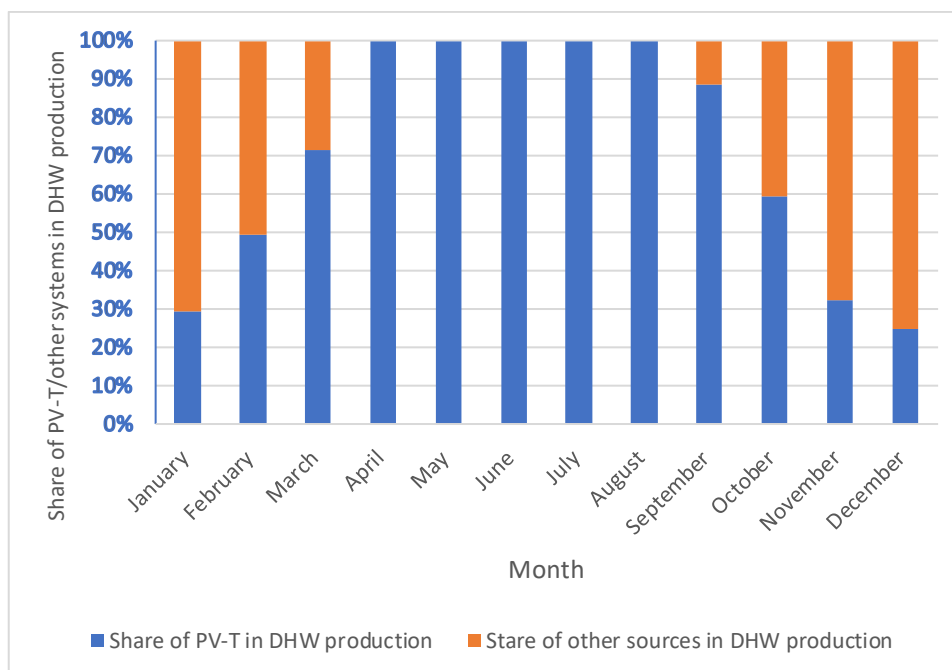
Tabelul 29. Economii de energie orientative și reduceri ale emisiilor de CO<sub>2</sub> în urma instalării de panouri fotovoltaice-T

PV-T Data	Zona climaterică I	Zona climaterică II	Zona climaterică III
<b>CLĂDIRE UNIFAMILIALĂ</b>			
Capacitate termică [kWt]	7.23	6.42	5.62
Capacitate electrică [kWp]	3.69	3.28	2.87
Necesarul de energie electrică din surse de apă caldă și căldură [kWh/an]	6357	6357	6357
Energie termică produsă [kWh/an]	4560	4426	4538
Energie electrică generată [kWh/an]	4171	3856	3457
Reducerea emisiilor de CO <sub>2</sub> - energie electrică [kg/an]	2401	2278	2199
Nr. de panouri	9	8	7
Suprafața acoperișului [m <sup>2</sup> ]	14.94	13.28	11.62
Greutatea sistemului [kg]	225	200	175
<b>CLĂDIRE MULTIFAMILIALĂ</b>			
Capacitate termică [kWt]	87.53	81.91	64.24
Capacitate electrică [kWp]	44.69	41.82	32.8
Necesarul de energie electrică din surse de apă caldă și căldură [kWh/an]	78723	78723	78723
Energie termică produsă [kWh/an]	55468	55129	53456
Energie electrică generată [kWh/an]	50525	49168	39513
Reducerea emisiilor de CO <sub>2</sub> - energie electrică [kg/an]	29148	28682	25567
Nr. de panouri	109	102	80
Suprafața acoperișului [m <sup>2</sup> ]	180.94	169.32	132.8
Greutatea sistemului [t]	2.7	2.6	2.0

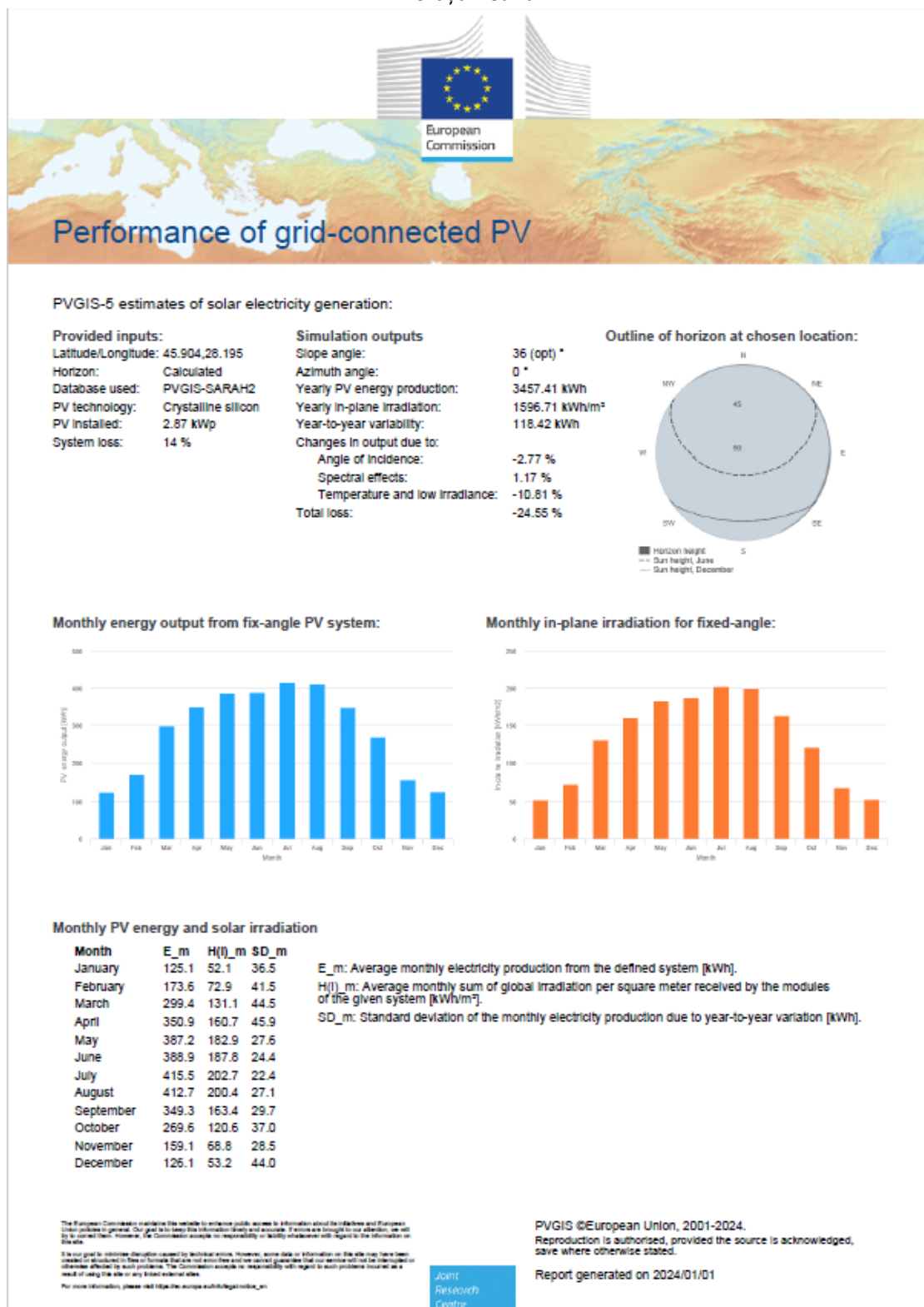
Ghid pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial

Simularea părții termice a unui sistem fotovoltaic pentru o clădire unifamilială în regiunea de sud - orașul: Cahul

Perioada de utilizare: 365 de zile					
Luna	Radiația solară zilnică disponibilă	Radiația solară lunară disponibilă	Necesarul lunar de apă caldă și căldură	Ponderea PV-T în producția de apă caldă menajeră	Ponderea altor surse în producția de apă caldă menajeră
	kWh/m <sup>2</sup> /zi	kWh/m <sup>2</sup> /lună	kWh	kWh/an	kWh/an
Ianuarie	1.46	45.26	540	160	380.04
Februarie	2.43	68.04	488	240	247.32
Martie	3.53	109.43	540	387	153.36
Aprilie	4.99	149.70	523	523	-
Mai	6.17	191.27	540	540	-
Iunie	6.79	203.70	523	523	-
Iulie	6.58	203.98	540	540	-
August	5.74	177.94	540	540	-
Septembrie	4.36	130.80	523	462	60.45
Octombrie	2.93	90.83	540	321	219.06
Noiembrie	1.60	48.00	523	170	352.94
Decembrie	1.22	37.82	540	134	406.32
		<b>1,456.77</b>	<b>6,357</b>	<b>4,538</b>	<b>1,819.48</b>



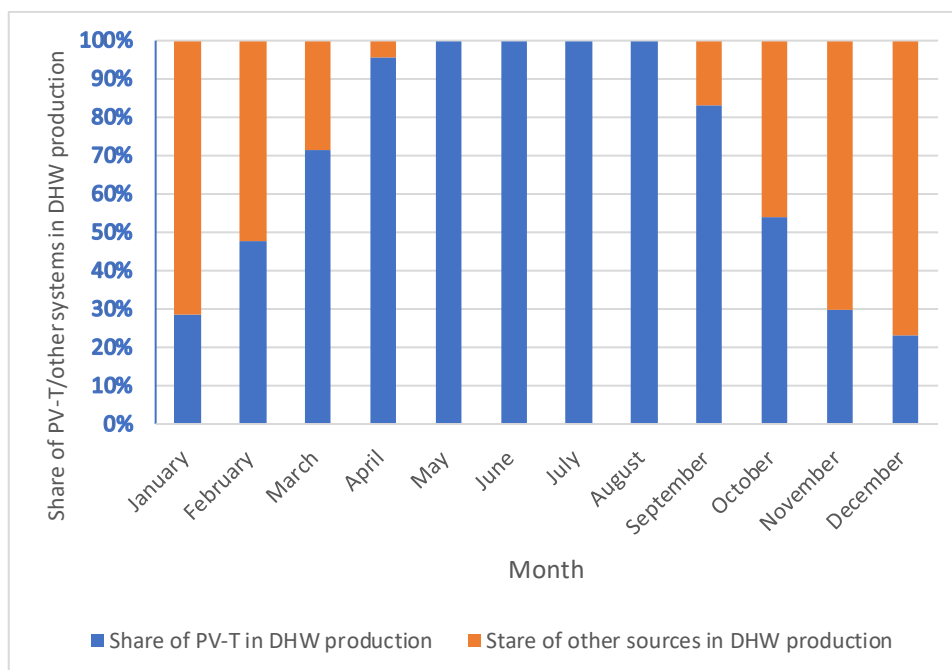
Simulare pentru partea electrică a unui sistem fotovoltaic pentru o clădire unifamilială în regiunea de sud - orașul: Cahul



Ghid pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial

Simularea părții termice a unui sistem fotovoltaic pentru o clădire unifamilială în regiunea centrală - orașul: Chișinău

Perioada de utilizare: 365 de zile					
Luna	Radiația solară zilnică disponibilă	Radiația solară lunară disponibilă	Necesarul lunar de apă caldă și căldură	Ponderea PV-T în producția de apă caldă menajeră	Ponderea altor surse în producția de apă caldă menajeră
	kWh/m <sup>2</sup> /zi	kWh/m <sup>2</sup> /lună	kWh	kWh/an	kWh/an
Ianuarie	1.24	38.44	540	155	384.73
Februarie	2.07	57.96	488	234	253.68
Martie	3.09	95.79	540	387	153.20
Aprilie	4.13	123.90	523	500	22.30
Mai	5.46	169.26	540	540	-
Iunie	5.62	168.60	523	523	-
Iulie	5.61	173.91	540	540	-
August	5.00	155.00	540	540	-
Septembrie	3.58	107.40	523	434	88.91
Octombrie	2.33	72.23	540	292	248.32
Noiembrie	1.29	38.70	523	156	366.26
Decembrie	1.01	31.31	540	126	413.51
		<b>1,232.50</b>	<b>6,357</b>	<b>4,426</b>	<b>1,930.91</b>





Simulare pentru partea electrică a unui sistem fotovoltaic pentru o clădire unifamilială în regiunea centrală - oraș: Chișinău



PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

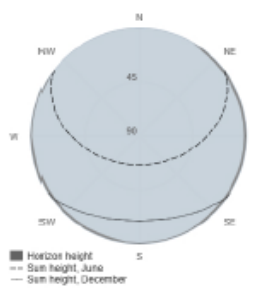
**Provided inputs:**

Latitude/Longitude: 47.007,28.843  
 Horizon: Calculated  
 Database used: PVGIS-SARAH2  
 PV technology: Crystalline silicon  
 PV installed: 3.28 kWp  
 System loss: 14 %

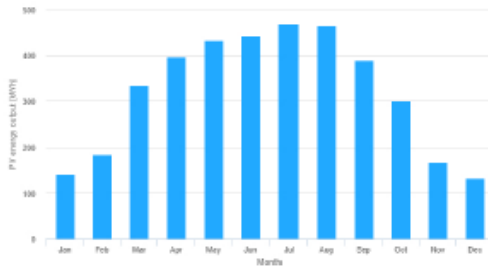
**Simulation outputs**

Slope angle: 36 (opt) °  
 Azimuth angle: 0 °  
 Yearly PV energy production: 3856.29 kWh  
 Yearly in-plane irradiation: 1552.54 kWh/m<sup>2</sup>  
 Year-to-year variability: 167.69 kWh  
 Changes in output due to:  
 Angle of incidence: -2.81 %  
 Spectral effects: 1.26 %  
 Temperature and low irradiance: -10.53 %  
 Total loss: -24.27 %

**Outline of horizon at chosen location:**



**Monthly energy output from fix-angle PV system:**



**Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:**



**Monthly PV energy and solar irradiation**

Month	E_m	H(i)_m	SD_m
January	141.1	50.9	39.3
February	184.3	67.1	45.6
March	334.8	127.6	50.9
April	397.0	158.6	49.9
May	433.0	178.9	42.6
June	442.1	186.2	32.3
July	469.5	199.3	23.7
August	465.5	197.3	34.3
September	389.5	158.5	45.9
October	300.1	116.7	44.0
November	167.2	62.9	25.1
December	132.3	48.6	44.0

E\_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].  
 H(i)\_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m<sup>2</sup>].  
 SD\_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

The European Commission makes this website available to enhance public access to information about its initiatives and European Union policies in general. Our goal is to keep this information timely and accurate. If errors are brought to our attention, we will try to correct them; however, the Commission accepts no responsibility or liability whatsoever with regard to the information on this site.  
 We do not give any warranty or guarantee for the accuracy of the information on this site. We do not accept any liability for any damage or loss of data or information that may be caused or disclosed in full or in part by our website or any other website that we do not control. We do not accept any liability for any damage or loss of data or information that may be caused or disclosed in full or in part by our website or any other website that we do not control.  
 For more information, please visit [https://ec.europa.eu/eurolog/eurolog\\_en](https://ec.europa.eu/eurolog/eurolog_en)



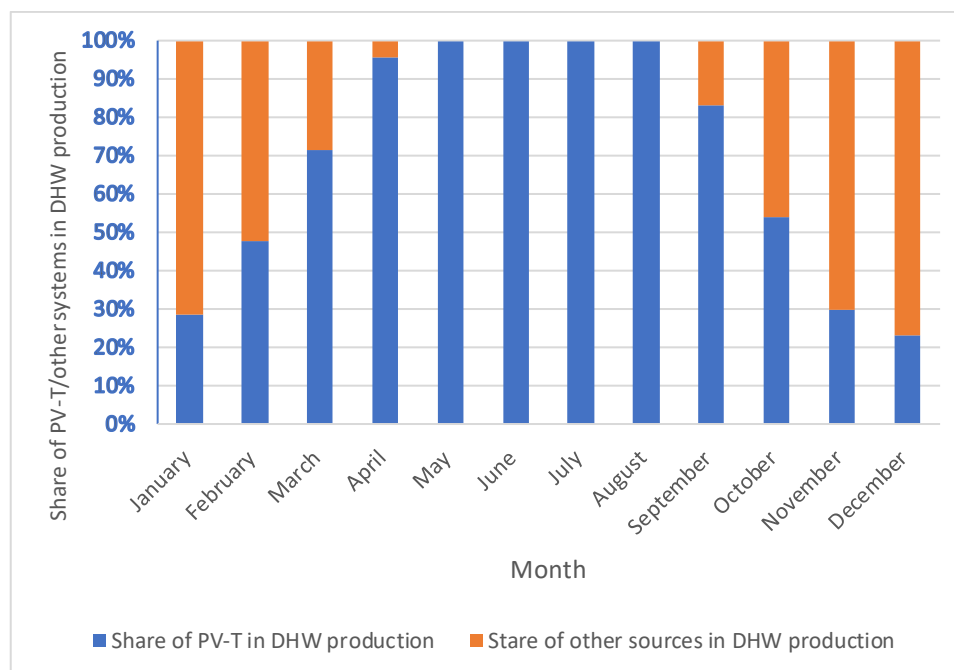
PVGIS ©European Union, 2001-2024.  
 Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

Report generated on 2024/01/01

Ghid pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial

Simularea părții termice a unui sistem fotovoltaic pentru o clădire unifamilială în regiunea nord - orașul: Bălți

Perioada de utilizare: 365 de zile					
Luna	Radiația solară zilnică disponibilă	Radiația solară lunară disponibilă	Necesarul lunar de apă caldă și căldură	Ponderea PV-T în producția de apă caldă menajeră	Ponderea altor surse în producția de apă caldă menajeră
	kWh/m <sup>2</sup> /zi	kWh/m <sup>2</sup> /lună	kWh	kWh/an	kWh/an
Ianuarie	1.16	35.96	540	163	376.59
Februarie	1.97	55.16	488	251	237.14
Martie	3.06	94.86	540	431	109.09
Aprilie	4.03	120.90	523	523	-
Mai	5.29	163.99	540	540	-
Iunie	5.45	163.50	523	523	-
Iulie	5.40	167.40	540	540	-
August	4.83	149.73	540	540	-
Septembrie	3.36	100.80	523	458	64.69
Octombrie	2.12	65.72	540	298	241.43
Noiembrie	1.18	35.40	523	161	361.72
Decembrie	0.95	29.45	540	134	406.16
		<b>1,182.87</b>	<b>6,357</b>	<b>4,560</b>	<b>1,796.83</b>



# Ghid pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial

## Simulare pentru partea electrică a unui sistem fotovoltaic pentru o clădire unifamilială în regiunea nord - orașul: Bălți



PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

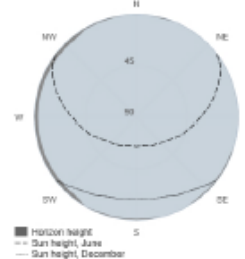
**Provided inputs:**

Latitude/Longitude: 47.762,27.929  
 Horizon: Calculated  
 Database used: PVGIS-SARAH2  
 PV technology: Crystalline silicon  
 PV installed: 3.69 kWp  
 System loss: 14 %

**Simulation outputs**

Slope angle: 36 (opt) °  
 Azimuth angle: 0 °  
 Yearly PV energy production: 4171.78 kWh  
 Yearly in-plane irradiation: 1490.5 kWh/m²  
 Year-to-year variability: 171.14 kWh  
 Changes in output due to:  
 Angle of Incidence: -2.85 %  
 Spectral effects: 1.32 %  
 Temperature and low Irradiance: -10.4 %  
 Total loss: -24.15 %

**Outline of horizon at chosen location:**



**Monthly energy output from fix-angle PV system:**



**Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:**



**Monthly PV energy and solar irradiation**

Month	E_m	H(l)_m	SD_m
January	129.9	42.2	48.0
February	174.0	56.7	55.6
March	351.6	118.6	66.8
April	443.6	157.3	53.3
May	486.3	177.8	42.4
June	493.7	184.0	41.2
July	517.7	194.1	27.8
August	513.2	192.1	39.5
September	427.1	153.6	53.1
October	325.1	111.9	56.5
November	177.0	59.1	27.0
December	132.5	43.3	43.5

E\_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].  
 H(l)\_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].  
 SD\_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

The European Commission maintains this website to enhance public access to information about the initiatives and European Union policies in general. Our goal is to keep this information timely and accurate. If errors are brought to our attention, we will do our best to correct them. However, the Commission accepts no responsibility or liability whatsoever with regard to the information on this site.  
 It is our goal to minimize disruption caused by technical errors. However, some data or information on this site may have been deleted or included in this or future editions without notice and we cannot guarantee that our service will not be interrupted or otherwise affected by such problems. The Commission accepts no responsibility whatsoever for such problems caused as a result of using this site or any linked external sites.  
 For more information, please visit [http://ec.europa.eu/info/legislation\\_en](http://ec.europa.eu/info/legislation_en)



PVGIS ©European Union, 2001-2024.  
 Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

Report generated on 2024/01/01

### Colectoare solare termice

Colectoarele solare termice reprezintă o altă tehnologie care poate îmbunătăți eficiența energetică în clădiri. Spre deosebire de panourile fotovoltaice (FV) care convertesc energia solară în electricitate, colectoarele solare termice utilizează lumina solară pentru a încălzi apa sau aerul, care poate fi apoi utilizată pentru încălzirea spațiilor, producerea de apă caldă sau încălzirea proceselor.

Pentru a instala colectoare solare termice, proprietarul clădirii trebuie mai întâi să **evalueze nevoile energetice ale clădirii** (utilizatori medii, necesarul de apă caldă pe persoană pentru spălarea mâinilor, echipamente precum încălzitoarele electrice pentru producerea de apă caldă etc.) și spațiul disponibil pe acoperiș sau pe sol pentru colectoare. Un instalator solar calificat poate ajuta la proiectarea sistemului și la selectarea tehnologiei de captare, a rezervoarelor de stocare și a altor componente adecvate. De asemenea, instalatorul va trebui să obțină toate autorizațiile necesare și să conecteze sistemul la sistemele de încălzire și de apă caldă ale clădirii.

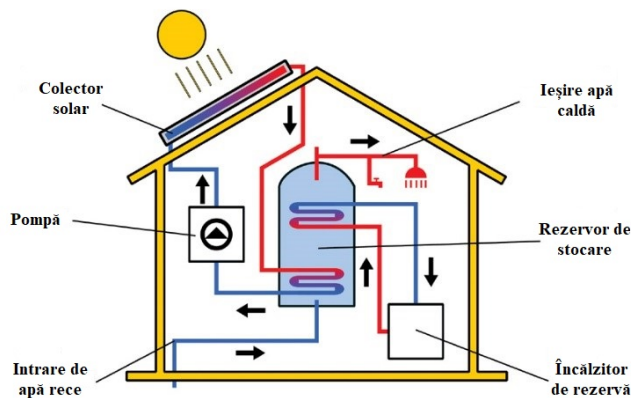


Figura 17. Schema sistemului de captare a energiei solare termice <sup>17</sup>

Beneficiile colectoarelor solare termice sunt semnificative, deoarece acestea pot asigura o parte semnificativă din necesarul de încălzire și apă caldă al unei clădiri. Acest lucru poate reduce dependența clădirii de combustibilii fosili și costurile energetice. De asemenea, colectoarele solare termice pot contribui la reducerea amprentei de carbon a clădirii și la promovarea sustenabilității.

Este important de reținut că eficiența colectoarelor solare termice depinde de mai mulți factori, cum ar fi amplasarea și orientarea colectoarelor, proiectarea sistemului și condițiile meteorologice. În climatele mai reci sau în timpul perioadelor cu iluminare solară redusă, poate fi necesară o încălzire suplimentară pentru a satisface nevoile de încălzire ale clădirii.

În general, instalarea de colectoare solare termice este o investiție valoroasă pentru clădirile care doresc să îmbunătățească eficiența energetică și să promoveze durabilitatea. Planificarea și instalarea corespunzătoare sunt esențiale pentru a asigura economii maxime de energie și o rentabilitate pozitivă a investiției. Urmează a respecta următoarele cerințe minime:

<sup>17</sup> Disponibil la: <https://www.wrightrenewableheating.co.uk/wp-content/uploads/2021/08/solar-thermal-diagram.jpg>

Ghid pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial

Tabelul 30. Cerințe tehnice minime ale sistemelor termice solare

Specificații tehnice minime ale sistemului	Cerințe tehnice pentru sistemul termic solar
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sistem termic solar cu circulația forțată</li> <li>✓ Capacitatea instalației, litri/zi (conform proiectului tehnic).</li> <li>✓ Coeficient de absorbție de 0,94 sau mai bine</li> <li>✓ Boiler solar de apă caldă bivalent.</li> <li>✓ Clasa de randament energetic, conform etichetei energetice, aferent colectoarele solare pentru încălzirea apei din clasele de randament energetic aferent încălzirii să fie de A+</li> <li>✓ Randamentul colectorului de 77%, sau mai bine</li> <li>✓ Clasa de randament energetic, conform etichetei energetice, ale rezervoarelor de apă caldă (boiler) să fie B.</li> <li>✓ Perioada minimă de garanție a colectoarelor de 5 ani.</li> <li>✓ Perioada minimă de garanție a boilerului solar de 2 ani.</li> <li>✓ Durata de funcționare a colectoarelor de cel puțin 15 ani.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sistemul termic solar trebuie dimensionat reușind din normele de consum și numărul de consumatori, cu suprafața optimă, cu considerarea unghiului de inclinare optim și astfel încât să capteze radiație solară la maximum.</li> <li>✓ Sistemele de suport trebuie să reziste la solicitările de vânt, ploaie și ninsoare.</li> <li>✓ Sistemul termic solar trebuie să includă grup de pompare contur solar, și dotat cu pompe de circulație care trebuie să aibă un indice de eficiență energetică de cel mult 0,20.</li> <li>✓ Materialele, utilizate pentru aplicațiile de exterior, trebuie să fie rezistente la razele ultraviolete/razele solare și la temperaturi înalte</li> <li>✓ Elementele de fixare trebuie să fie din materiale de înaltă calitate și rezistente la coroziune.</li> <li>✓ Sistemele de montare trebuie să fie proiectate să reziste la coroziune, degradare UV, încărcări ale vântului și sarcini seismice adecvate regiunii.</li> <li>✓ Toate conductele sistemului trebuie să fie izolate termic.</li> <li>✓ Trebuie prevăzută protecția anti îngheț, sistemul paratrăsnet și prizele de pământ ale sistemului solar.</li> <li>✓ Sistemul trebuie echipat cu pompe, vană cu 3 căi, încălzitor electric, sursă de rezervă pentru prepararea apei calde menajere.</li> <li>✓ Sistemul trebuie să opereze automat, oprire, pornire, etc.</li> <li>✓ Trebuie instalat un dispozitiv de înregistrare și de afișare a producției de energie termică a sistemului.</li> <li>✓ Vasului de expansiune să fie ales corect, rezistent la presiune și la temperaturi ridicate</li> <li>✓ Agentul termic trebuie să corespundă cerințelor impuse de producătorul de sistem termic solar.</li> <li>✓ Sistemele termice solare trebuie să dispună de certificate de conformitate EN 12975-1 precum și certificate Solar Keymark.</li> <li>✓ - Perioada de garanție pentru pompa de circulație de minim de 3 ani.</li> </ul>

Documentele care să ateste respectarea specificațiilor și condițiilor tehnice cuprind:

- Prospectele tehnice/fișele de catalog pentru toate echipamentele.
- Certificat de conformitate EN 12975-1
- Certificat Solar Keymark.
- Declarații de conformitate CE (Certificat European de Conformitate) producător pentru toate echipamentele auxiliare.
- Marcajul CE aplicat.

Ghid pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial

- Certificate de garanție emise de producător cu garanție minimă 2 (pentru boiler solar), 3 ani (pentru pompa de circulație) și 5 ani (pentru colectoare).

*Economii de energie orientative și reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub>*

Calculul pentru sistemele de captare a energiei solare termice urmează metodologia elaborată pentru sistemele PV-T, cu diferențe în ceea ce privește eficiența termică a panourilor. Rezultatele oferă o perspectivă asupra economiilor potențiale asociate cu sistemele solare termice, luând în considerare caracteristicile specifice ale eficienței colectoarelor. Tabelul următor prezintă rezultatele pentru clădirile unifamiliale și multifamiliale:

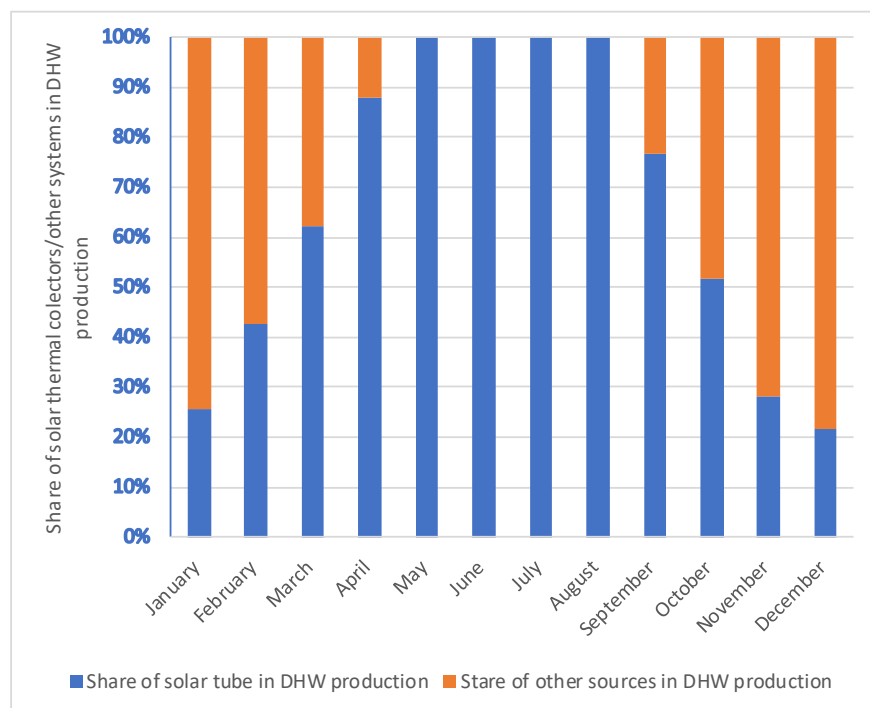
Tabelul 31. Economii orientative de energie și reduceri ale emisiilor de CO<sub>2</sub> în urma instalării de colectoare solare termice

Date despre colectorul solar termic	Zona climaterică I	Zona climaterică II	Zona climaterică III
<b>CLĂDIRE UNIFAMILIALĂ</b>			
Capacitate termică [kWt]	6.64	6.64	4.98
Nevoi de energie electrică din surse de energie termică [kWh/an]	6357	6357	6357
Energie termică produsă [kWh/an]	4344	4456	4228
Reducerea emisiilor de CO <sub>2</sub> - energie electrică [kg/an]	1195	1225	1163
Nr. de panouri	4	4	3
Suprafața acoperișului [m <sup>2</sup> ]	6.64	6.64	4.98
Greutatea sistemului [kg]	100	100	75
<b>CLĂDIRE MULTIFAMILIALĂ</b>			
Capacitate termică [kWt]	87.98	83	69.72
Nevoi de energie electrică din surse de energie termică [kWh/an]	78723	78723	78723
Energie termică produsă [kWh/an]	55130	54934	55208
Reducerea emisiilor de CO <sub>2</sub> - energie electrică [kg/an]	15161	15107	15182
Nr. de panouri	53	50	42
Suprafața acoperișului [m <sup>2</sup> ]	87.98	83	69.72
Greutatea sistemului [kg]	1325	1250	1050

Ghid pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial

Simulare pentru colectori solari termici pentru o clădire unifamilială în regiunea sud - orașul: Cahul

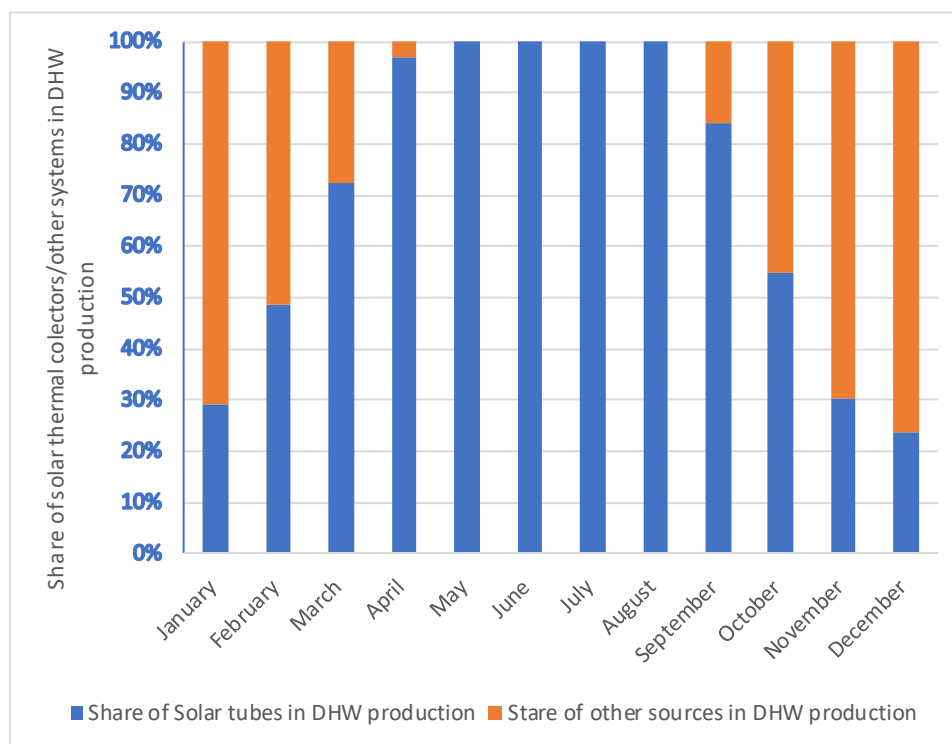
Perioada de utilizare: 365 de zile					
Luna	Radiația solară zilnică disponibilă	Radiația solară lunară disponibilă	Necesarul lunar de apă caldă și căldură	Ponderea tuburilor solare în producția de apă caldă menajeră	Ponderea altor surse în producția de apă caldă menajeră
	kWh/m <sup>2</sup> /zi	kWh/m <sup>2</sup> /lună	kWh	kWh/an	kWh/an
Ianuarie	1.46	45.26	540	139	401.07
Februarie	2.43	68.04	488	209	278.94
Martie	3.53	109.43	540	336	204.22
Aprilie	4.99	149.70	523	459	63.27
Mai	6.17	191.27	540	540	-
Iunie	6.79	203.70	523	523	-
Iulie	6.58	203.98	540	540	-
August	5.74	177.94	540	540	-
Septembrie	4.36	130.80	523	401	121.25
Octombrie	2.93	90.83	540	279	261.28
Noiembrie	1.60	48.00	523	147	375.25
Decembrie	1.22	37.82	540	116	423.90
		<b>1,456.77</b>	<b>6,357</b>	<b>4,228</b>	<b>2,129.18</b>



Ghid pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial

Simularea colectorului solar termic pentru o clădire unifamilială în regiunea centrală - orașul: Chișinău

Perioada de utilizare: 365 de zile					
Luna	Radiația solară zilnică disponibilă	Radiația solară lunară disponibilă	Necesarul lunar de apă caldă și căldură	Ponderea tuburilor solare în producția de apă caldă menajeră	Ponderea altor surse în producția de apă caldă menajeră
	kWh/m <sup>2</sup> /zi	kWh/m <sup>2</sup> /lună	kWh	kWh/year	kWh/year
Ianuarie	1.24	38.44	540	157	382.69
Februarie	2.07	57.96	488	237	250.60
Martie	3.09	95.79	540	392	148.11
Aprilie	4.13	123.90	523	507	15.72
Mai	5.46	169.26	540	540	-
Iunie	5.62	168.60	523	523	-
Iulie	5.61	173.91	540	540	-
August	5.00	155.00	540	540	-
Septembrie	3.58	107.40	523	439	83.21
Octombrie	2.33	72.23	540	295	244.48
Noiembrie	1.29	38.70	523	158	364.21
Decembrie	1.01	31.31	540	128	411.85
		<b>1,232.50</b>	<b>6,357</b>	<b>4,456</b>	<b>1,900.86</b>

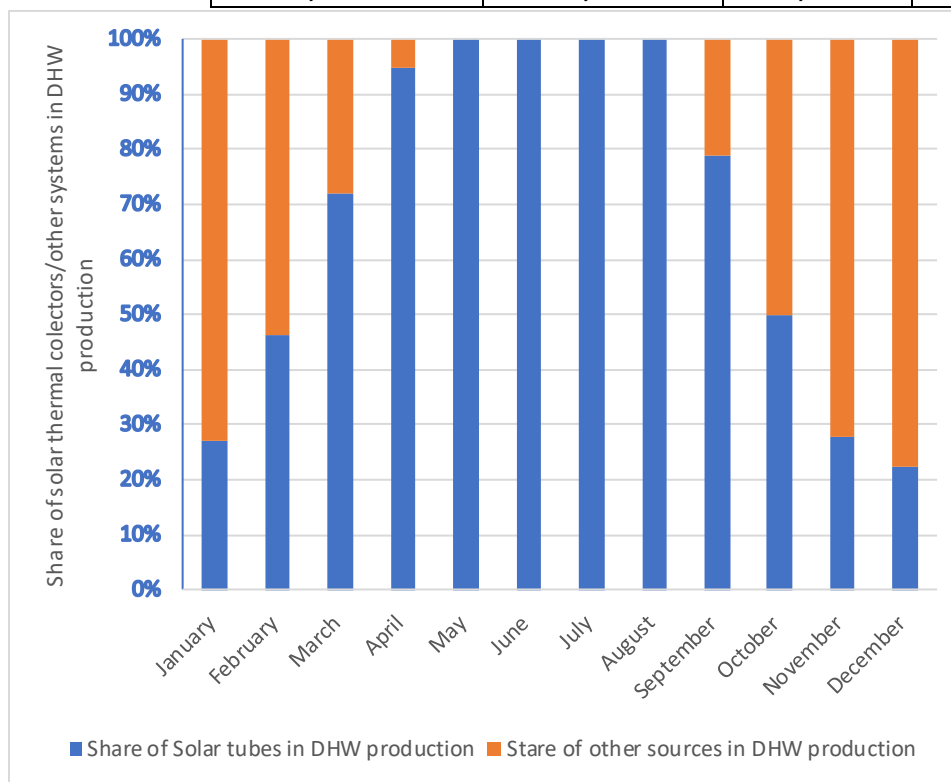




Ghid pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial

Simularea colectorului solar termic pentru o clădire unifamilială în regiunea nord - orașul: Bălți

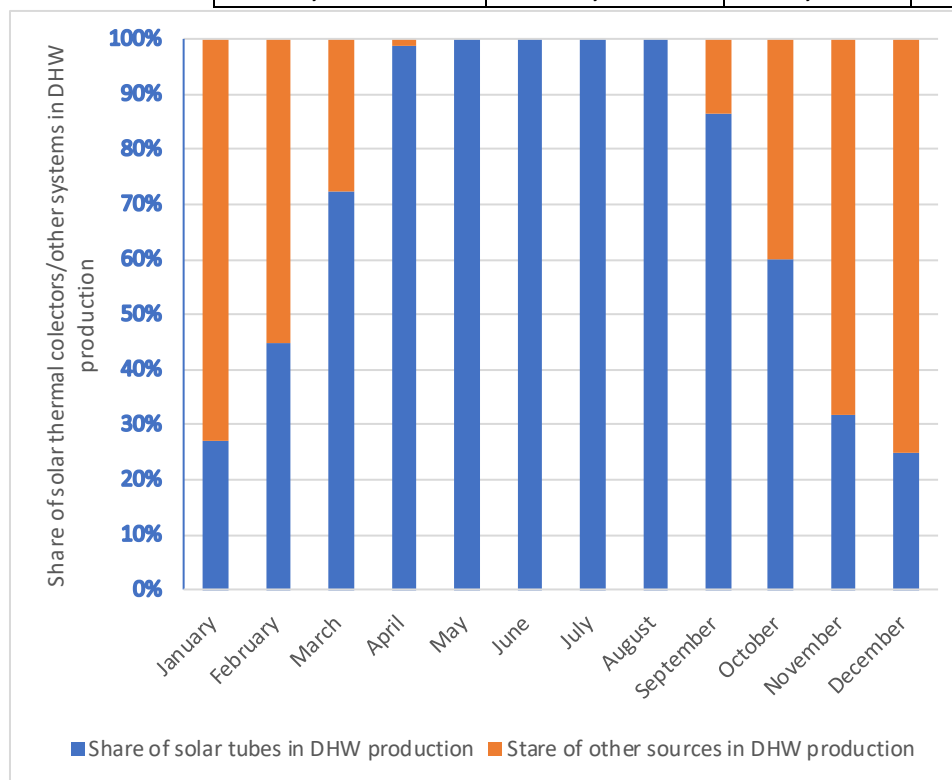
Perioada de utilizare: 365 de zile					
Luna	Radiația solară zilnică disponibilă	Radiația solară lunară disponibilă	Necesarul lunar de apă caldă și căldură	Ponderea tuburilor solare în producția de apă caldă menajeră	Ponderea altor surse în producția de apă caldă menajeră
	kWh/m <sup>2</sup> /zi	kWh/m <sup>2</sup> /lună	kWh	kWh/year	kWh/year
Ianuarie	1.16	35.96	540	147	392.83
Februarie	1.97	55.16	488	226	262.05
Martie	3.06	94.86	540	388	151.92
Aprilie	4.03	120.90	523	495	27.99
Mai	5.29	163.99	540	540	-
Iunie	5.45	163.50	523	523	-
Iulie	5.40	167.40	540	540	-
August	4.83	149.73	540	540	-
Septembrie	3.36	100.80	523	412	110.20
Octombrie	2.12	65.72	540	269	271.11
Noiembrie	1.18	35.40	523	145	377.71
Decembrie	0.95	29.45	540	120	419.46
		<b>1,182.87</b>	<b>6,357</b>	<b>4,344</b>	<b>2,013.26</b>



Ghid pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial

Simulare pentru colectori solari termici pentru o clădire multifamilială în regiunea Sud - orașul: Cahul

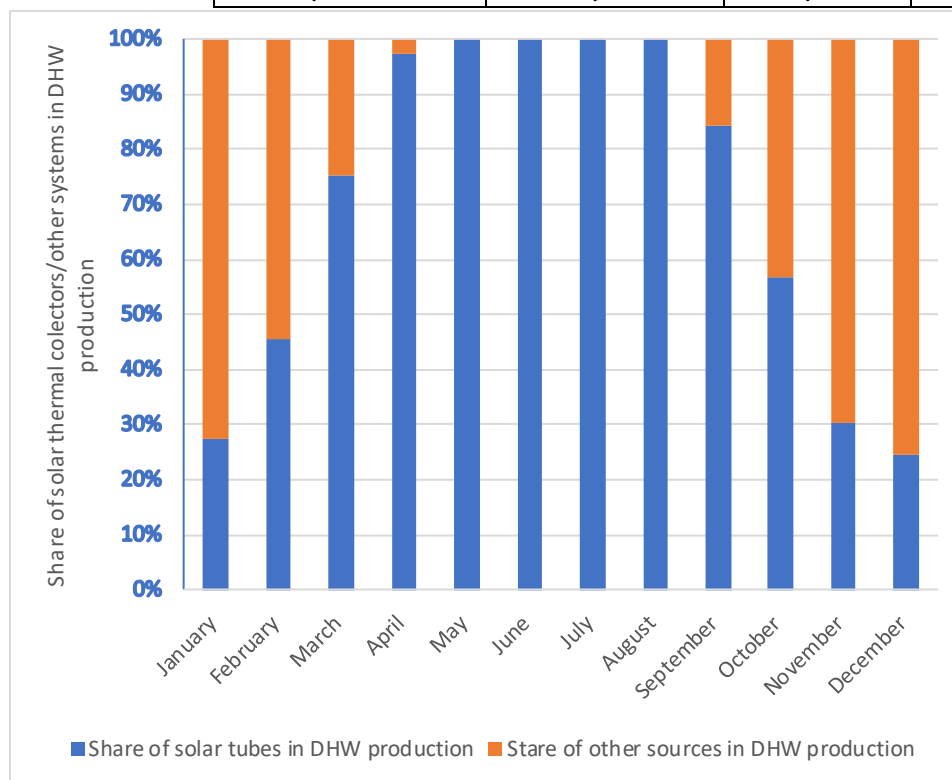
Perioada de utilizare: 365 de zile					
Luna	Radiația solară zilnică disponibilă	Radiația solară lunară disponibilă	Necesarul lunar de apă caldă și căldură	Ponderea tuburilor solare în producția de apă caldă menajeră	Ponderea altor surse în producția de apă caldă menajeră
	kWh/m <sup>2</sup> /zi	kWh/m <sup>2</sup> /lună	kWh	kWh/year	kWh/year
Ianuarie	1.46	45.26	7,199	1,944	5,255.08
Februarie	2.43	68.04	6,502	2,922	3,580.07
Martie	3.53	109.43	6,502	4,700	1,802.48
Aprilie	4.99	149.70	6,502	6,429	72.98
Mai	6.17	191.27	6,502	6,502	-
Iunie	6.79	203.70	6,502	6,502	-
Iulie	6.58	203.98	6,502	6,502	-
August	5.74	177.94	6,502	6,502	-
Septembrie	4.36	130.80	6,502	5,618	884.69
Octombrie	2.93	90.83	6,502	3,901	2,601.30
Noiembrie	1.60	48.00	6,502	2,061	4,440.74
Decembrie	1.22	37.82	6,502	1,624	4,877.95
		<b>1,456.77</b>	<b>78,723</b>	<b>55,208</b>	<b>23,515.28</b>



Ghid pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial

Simularea colectorului solar termic pentru o clădire multifamilială din regiunea centrală - orașul: Chișinău

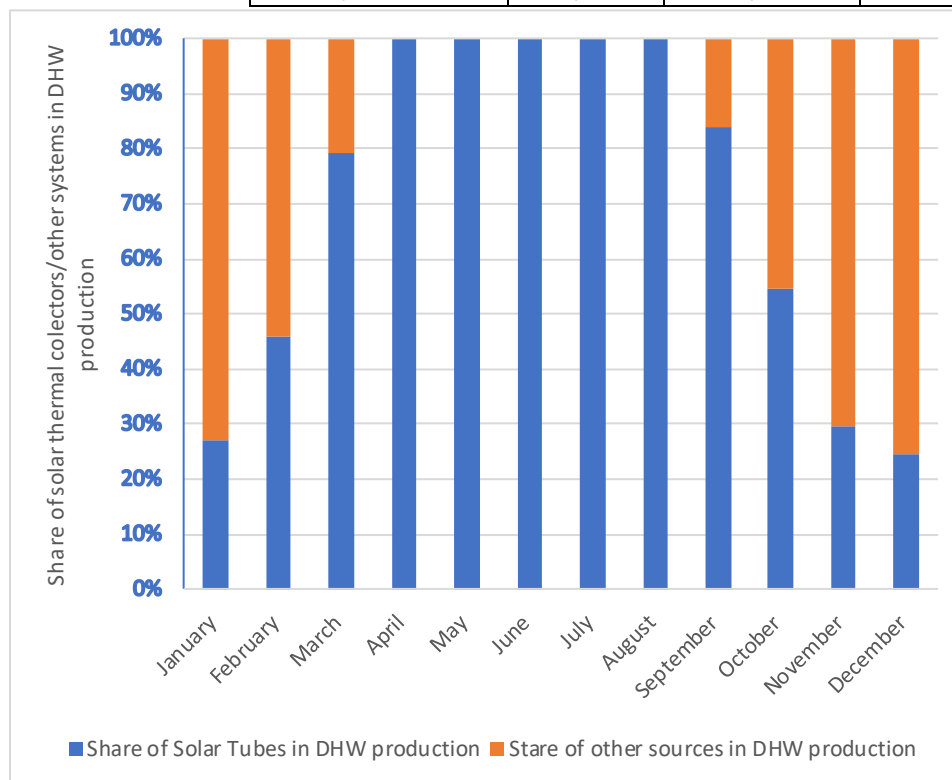
Perioada de utilizare: 365 de zile					
Luna	Radiația solară zilnică disponibilă	Radiația solară lunară disponibilă	Necesarul lunar de apă caldă și căldură	Ponderea tuburilor solare în producția de apă caldă menajeră	Ponderea altor surse în producția de apă caldă menajeră
	kWh/m <sup>2</sup> /zi	kWh/m <sup>2</sup> /lună	kWh	kWh/year	kWh/year
Ianuarie	1.24	38.44	7,199	1,965	5,233.53
Februarie	2.07	57.96	6,502	2,963	3,538.84
Martie	3.09	95.79	6,502	4,898	1,604.67
Aprilie	4.13	123.90	6,502	6,335	167.46
Mai	5.46	169.26	6,502	6,502	-
Iunie	5.62	168.60	6,502	6,502	-
Iulie	5.61	173.91	6,502	6,502	-
August	5.00	155.00	6,502	6,502	-
Septembrie	3.58	107.40	6,502	5,491	1,011.08
Octombrie	2.33	72.23	6,502	3,693	2,809.25
Noiembrie	1.29	38.70	6,502	1,979	4,523.57
Decembrie	1.01	31.31	6,502	1,601	4,901.40
		<b>1,232.50</b>	<b>78,723</b>	<b>54,934</b>	<b>23,789.80</b>



Ghid pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial

Simularea colectorului solar termic pentru o clădire multifamilială în regiunea nord - orașul: Bălți

Perioada de utilizare: 365 de zile					
Luna	Radiația solară zilnică disponibilă	Radiația solară lunară disponibilă	Necesarul lunar de apă caldă și căldură	Ponderea tuburilor solare în producția de apă caldă menajeră	Ponderea altor surse în producția de apă caldă menajeră
	kWh/m <sup>2</sup> /zi	kWh/m <sup>2</sup> /lună	kWh	kWh/year	kWh/year
Ianuarie	1.16	35.96	7,199	1,949	5,250.01
Februarie	1.97	55.16	6,502	2,989	3,512.79
Martie	3.06	94.86	6,502	5,141	1,361.22
Aprilie	4.03	120.90	6,502	6,502	-
Mai	5.29	163.99	6,502	6,502	-
Iunie	5.45	163.50	6,502	6,502	-
Iulie	5.40	167.40	6,502	6,502	-
August	4.83	149.73	6,502	6,502	-
Septembrie	3.36	100.80	6,502	5,463	1,039.30
Octombrie	2.12	65.72	6,502	3,562	2,940.48
Noiembrie	1.18	35.40	6,502	1,919	4,583.70
Decembrie	0.95	29.45	6,502	1,596	4,906.16
		<b>1,182.87</b>	<b>78,723</b>	<b>55,130</b>	<b>23,593.66</b>



### Pompe termice de căldură aer-apă

Pompa de căldură aer-apă este un alt element de luat în considerare pentru clădirile rezidențiale. În primul rând, aceasta este considerată o sursă de energie regenerabilă și reduce amprenta de carbon a clădirii. Este versatilă și poate fi utilizată nu numai pentru încălzire, ci și pentru răcire și ventilație. De asemenea, îmbunătățește calitatea aerului din interior și, spre deosebire de sistemele de încălzire pe bază de combustie, pompele de căldură aer-apă nu emit niciun poluant în aer, ceea ce poate duce la îmbunătățirea calității aerului din interior și la un mediu de viață mai sănătos. Probabil că unul dintre cele mai importante aspecte ale acestor pompe de căldură este eficiența energetică sporită. Pompele de căldură aer-apă pot oferi un mijloc foarte eficient de încălzire a unei clădiri prin extragerea căldurii din aerul exterior și transferul acesteia către sistemul de încălzire interior pe bază de apă. Acest lucru poate duce la facturi energetice mai mici și la reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră în comparație cu sistemele de încălzire tradiționale.



Figura 18. Pompă de căldură<sup>18</sup>

Cerințele tehnice minime sunt prezentate în tabelul ce urmează.

Tabelul 32. Cerințe tehnice minime pentru pompe termice de căldură aer-apă

Specificații tehnice minime ale pompelor de căldură	Cerințe tehnice minime pentru sistemul cu pompe de căldură
<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Pompe termice de căldură aer-apă (monobloc sau split)</li><li>✓ Puterea nominală (conform proiectului tehnic)</li><li>✓ Clasa de randament energetic sezonier aferent încălzirii incintelor al pompelor de căldură și al instalațiilor cu pompă de căldură pentru încălzirea incintelor pentru aplicare la temperatură scăzută A+++ (35°C) și A++ (55°C), sau mai bine.</li><li>✓ Coeficientul nominal de performanță (COP) pentru încălzirea incintelor pentru aplicare la temperatură scăzută (35°C) de 4,8, sau mai mult</li><li>✓ Coeficientul sezonier de performanță (SCOP) pentru încălzirea incintelor pentru aplicare la temperatură scăzută (35°C) de 4,6, sau mai mult</li><li>✓ Coeficientul nominal de performanță (COP) pentru încălzirea incintelor (55°C) de 3, sau mai mult</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Sistemul va fi echipat cu sistem de protecție anti-incendiu în conformitate cu legislația și normativele naționale în vigoare.</li><li>✓ Materialele, utilizate pentru aplicațiile de exterior, trebuie să fie rezistente la razele ultraviolete/razele solare.</li><li>✓ Echiparea cu o sursă alternativă de alimentare cu energie electrică, sursa de alimentare neîntreruptibilă (UPS) sau generator electric.</li></ul>

<sup>18</sup> Disponibil la: <https://ads-albania.com/wp-content/uploads/2018/10/61AF-022-105-High-Temperature-Air-to-Water-Heat-Pump-559x566.jpg>

Ghid pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial

✓	Coeficientul sezonier de performanță (SCOP) pentru încălzirea incintelor (55°C) – 3,4 sau mai mult	
✓	Perioada minimă de garanție a pompelor de 3 ani.	
✓	Nivel de putere sonoră (interior/exterior) numai mare de 46 / 69 dB(A)	

Documentele care să ateste respectarea specificațiilor și condițiilor tehnice cuprind:

- Prospectele tehnice/fișele de catalog pentru toate echipamentele.
- Declarații de conformitate CE (Certificat European de Conformitate) producător din care sa rezulte caracteristicile tehnice solicitate.
- Marcajul CE aplicat.
- Clasa de eficiență energetică aplicată
- Certificate de garanție emise de producător cu garanție minimă 3 ani.

Tabelul următor prezintă caracteristicile comune ale unei pompe de căldură aer-apă.

Tabelul 33. Caracteristicile unei pompe de căldură aer-apă

Caracteristici [ BERD, s.n.]	Valoare
Coeficientul de performanță (COP)	4.60 COP
Capacitate de încălzire	45.00 kW
Capacitate de răcire	49.00 kW
Eticheta energetică UE	A+++
COP sezonier	5.00



*Economii de energie orientative și reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub>*

În evaluarea economiilor de energie realizate cu ajutorul pompelor de căldură, analiza se concentrează pe coeficientul de performanță sezonier (SCOP) și face diferența între aplicațiile pompelor de căldură la temperaturi scăzute și cele la temperaturi ridicate. În plus, sunt luate în considerare și comparate cu pompele de căldură diverse sisteme de încălzire de referință. Cererea de energie termică este determinată de documentele strategice ale Republicii Moldova și de datele disponibile din certificatele energetice:

clădire unifamilială: 125kWh/m<sup>2</sup>  
 clădire multifamilială: 145kWh/m<sup>2</sup>

Pentru a evalua impactul asupra mediului și pentru a compara pompele de căldură cu sistemele existente, sunt luate în considerare patru sisteme de încălzire de referință:

- cazan pe gaz natural
- cazan pe lemn
- cazan de păcură
- cazan pe electricitate

Tabelul de mai jos sintetizează rezultatele pentru clădirile unifamiliale și multifamiliale:

Tabelul 34. Economii orientative de energie și reduceri ale emisiilor de CO<sub>2</sub> în urma instalării pompelor de căldură

Sistem de încălzire	SCOP	Economii de energie orientative	Reducerea emisiilor de CO <sub>2</sub>	SCOP	Economii de energie orientative	Reducerea emisiilor de CO <sub>2</sub>
	-	kWh/m <sup>2</sup>	kg/m <sup>2</sup>	-	kWh/m <sup>2</sup>	kg/m <sup>2</sup>
	Instalarea unei pompe de căldură de înaltă temperatură			Instalarea unei pompe de căldură de joasă temperatură		
<b>CLĂDIRE UNIFAMILIALĂ</b>						
Cazan pe gaz natural	3.4	107	29.69	4.6	117	32.33
Cazan pe lemn		147	-6.43		157	-3.80
Cazan pe păcură		119	41.45		129	44.09
Cazan pe electricitate		92	25.33		102	27.97
<b>CLĂDIRE MULTIFAMILIALĂ</b>						
Cazan pe gaz natural	3.4	122	33.91	4.6	133	36.97
Cazan pe lemn		164	-7.59		176	-4.53
Cazan pe păcură		132	45.92		143	48.98
Cazan pe electricitate		107	29.38		118	32.44

#### Centrale termice pe biomasă solidă

Înlocuirea unui cazan tradițional pe combustibil fosil cu un cazan pe biomasă solidă este o altă modalitate eficientă de îmbunătățire a eficienței energetice în clădiri. Cazanele pe biomasă utilizează **peleți de lemn, așchii de lemn sau alte materiale organice** drept combustibil pentru a produce căldură. Biomasă este considerată o sursă de energie regenerabilă, deoarece provine din materiale organice care pot fi refăcute în timp.

Pentru a instala un cazan pe biomasă solidă, proprietarul clădirii trebuie mai întâi să evalueze nevoile de încălzire ale clădirii și să determine dimensiunea și tipul de cazan adecvat. Un instalator calificat poate ajuta la proiectarea sistemului și la selectarea cazanului adecvat, a depozitării combustibilului și a altor componente. De asemenea, instalatorul va trebui să obțină toate autorizațiile necesare și să conecteze sistemul la sistemele de încălzire și de apă caldă ale clădirii.

Beneficiile cazanelor pe biomasă sunt semnificative, deoarece acestea pot asigura o încălzire fiabilă și eficientă, reducând în același timp dependența clădirii de combustibilii fosili. Biomasă este, de asemenea, considerată un combustibil neutru din punct de vedere al emisiilor de carbon, deoarece carbonul emis în timpul arderii este compensat de carbonul absorbit de biomasă în timpul creșterii. Acest lucru poate contribui la reducerea amprentei de carbon a clădirii și la promovarea sustenabilității.



Figura 19. Cazan pe biomasă solidă<sup>19</sup>

Este important de reținut că boilerele pe biomasă necesită o gestionare atentă pentru a asigura o ardere eficientă și curată. Combustibilul trebuie depozitat și manipulat în mod corespunzător pentru a preveni umezeala și contaminarea, iar cazanul trebuie întreținut în mod regulat pentru a preveni acumularea de cenușă și pentru a asigura o funcționare eficientă.

În general, instalarea unui cazan pe biomasă solidă este o investiție valoroasă pentru cei care doresc să îmbunătățească eficiența energetică și să promoveze durabilitatea. Planificarea, instalarea și întreținerea corespunzătoare sunt esențiale pentru a asigura economii maxime de energie și o rentabilitate pozitivă a investiției.

Cerințele tehnice minime diferă pentru cazanul pe brichete/ lemn și cazanul pe pelete (tabelul 14).

Tabelul 35. Cerințe tehnice minime pentru centrale pe biomasă

Specificații tehnice minime	Cerințe tehnice pentru centralele termice
	Cazan pe brichete / lemn
<p>Cazan cu funcționare pe brichete/lemn</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Puterea cazanului (conform proiectului tehnic)</li> <li>- Randamentul cazanului nu trebuie să fie mai mic de 82%.</li> <li>- Temperatura maximă a agentului termic 90 °C</li> <li>- Presiune maximă admisă de 2,5 bar</li> <li>- Presiune maximă de testare de 3 bar.</li> <li>- Echipat cu ventilator cu turație fixă sau modular, și cu camera de ardere.</li> <li>- Panou de comandă dotat cu set de senzori temperatura pentru controlul</li> </ul>	<p>Toate cazanele furnizate trebuie să fie fabricate și testate în conformitate cu standardul EN 303-5:2021.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nivelul emisiilor trebuie să se încadreze în limitele standardului EN 303-5:2021 și conform normativelor în vigoare.</li> <li>- Schema centralei termice trebuie proiectată în dependență de tipul și activitatea instituției.</li> <li>- Pompele de circulație trebuie montate pe retur și să aibă un indice de eficiență energetică de cel puțin 0,20.</li> <li>- Centrala termică trebuie echipată cu conductă bypass (conductă de ocolire) și cu instalație de tratare a apei (dedurizator).</li> <li>- Grătarul trebuie să fie fabricat din materiale rezistente la solicitări chimice, mecanice și termice oțel/fontă, detașabil sau nedetașabil.</li> <li>- Acumulatorul de căldură să fie cu strat anticoroziv, cu strat termoizolant de minim 50 mm, cu senzori de control și aparate de control vizual.</li> <li>- Conductele centralei termice să fie din oțel zincat.</li> </ul>

<sup>19</sup> Disponibil la: [https://www.mdpi.com/energies/energies-14-04465/article\\_deploy/html/images/energies-14-04465-g001.png](https://www.mdpi.com/energies/energies-14-04465/article_deploy/html/images/energies-14-04465-g001.png)



Ghid pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial

<p>pompei de circulație a sistemului de încălzire și a ventilatorului cazanului.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schimbător de căldura din oțel, de tip cilindric și cu turbionatori.</li> <li>- Dispozitiv de protecție împotriva inversării flăcării spre rezervorul de combustibil.</li> <li>- Cazanul echipat cu scule de curățare</li> <li>- Clasa de protecție electrică minim IP 20, conform EN 60529.</li> <li>- Perioada minimă de garanție a cazanului de 5 ani.</li> <li>- Durata de exploatare a cazanului de cel puțin 10 ani.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coșul de fum din inox, izolat, echipat cu ușă de curățire, robinet de scurgere a condensatului, element terminal montat în partea superioară a coșului.</li> <li>- Centrale termice trebuie să fie dotate cu chit de siguranța.</li> <li>- Centrala termică trebuie echipate cu o sursă alternativă de alimentare cu energie electrică, sursa de alimentare neîntreruptibilă (UPS) sau generator electric.</li> <li>- Centrala va fi echipată cu sistem de protecție anti incendiar în conformitate cu legislația și normativele naționale în vigoare.</li> <li>- Centrala termică trebuie echipată cu aparate de măsură a energiei termice, cu opțiuni de transmitere a datelor la distanță.</li> <li>- Încăperea să fie prevăzută cu canal de scurgere și dispoziție de siguranță conectate la acesta.</li> <li>- Perioada de garanție pentru pompa de circulație de minim de 3 ani</li> </ul>
<p><b>Cazan pe pelete</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cazan cu funcționare pe pelete</li> <li>- Puterea cazanului (conform proiectului tehnic).</li> <li>- Randamentul cazanului nu trebuie să fie mai mic de 85%.</li> <li>- Temperatura maxim a agentului termic de 85 oC</li> <li>- Presiune maxima admisă de 2,5 bar</li> <li>- Presiune maximă de testare de 3 bar.</li> <li>- Echipat cu ventilator cu turație fixa sau modular, și cu camera de ardere.</li> <li>- Panou de comanda dotat cu set de senzori temperatura pentru controlul pompei de circulație a sistemului de încălzire și a ventilatorului cazanului.</li> <li>- Schimbător de căldura din oțel, tip cilindric și cu turbionatori.</li> <li>- Dispozitiv de protecție împotriva inversării flăcării spre rezervorul de combustibil.</li> <li>- Echipat cu scule de curățare.</li> <li>- Autonomie la funcționarea la sarcină nominală de minim 10 ore.</li> <li>- Clasa de protecție electrică minim IP 20, conform EN 60529.</li> <li>- Perioada minimă de garanție a cazanului de 5 ani.</li> <li>- Durata de exploatare a cazanului de cel puțin 10 ani.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Toate cazanele furnizate trebuie să fie fabricate și testate în conformitate cu standardul EN 303-5:2021.</li> <li>- Nivelul emisiilor trebuie să se încadreze în limitele standardului EN 303-5:2021 și conform normativelor în vigoare.</li> <li>- Schema centralei termice trebuie proiectată în dependență de tipul și activitatea instituției.</li> <li>- Pompele de circulație trebuie montate pe retur și să aibă un indice de eficiență energetică de cel mult 0,20.</li> <li>- Centrala termică trebuie echipată cu conducta bypass (conducta de ocolire) și cu instalație de tratare a apei (dedurizator).</li> <li>- Arzător de rotativ, torță or grătar circular (mobil) montat pe capul arzătorului, curățare automata de cenușă.</li> <li>- Șnec, angrenat de un motoreductor cu viteză fixă or variabilă de alimentare a arzătorului.</li> <li>- Arzătorului trebuie să fie fabricat din materiale rezistente la solicitări chimice, mecanice si termice oțel/fontă, detașabil sau nedetașabil.</li> <li>- Acumulatorul de căldură să fie cu strat anticoroziv, cu strat termoizolant de minim 50 mm, cu senzori de control și aparate de control vizual.</li> <li>- Conductele centralei termice să fie din oțel zincat.</li> <li>- Coșul de fum din inox, izolat, echipat cu ușă de curățire, robinet de scurgere a condensatului, element terminal montat în partea superioară a coșului.</li> <li>- Centrale termice trebuie să fie dotate cu chit de siguranța.</li> <li>- Centrala termică trebuie echipate cu o sursă alternativă de alimentare cu energie electrică, sursa de alimentare neîntreruptibilă (UPS) sau generator electric.</li> <li>- Centrala termică trebuie echipată cu aparate de măsură a energiei termice, cu opțiuni de transmitere a datelor la distanță.</li> <li>- Centrala va fi echipată cu sistem de protecție anti incendiar în conformitate cu legislația și normativele naționale în vigoare.</li> </ul>

Ghid pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Încăperea să fie prevăzută cu canal de scurgere și dispoziție de siguranță conectate la acesta.</li> <li>- Perioada de garanție pentru pompa de circulație de minim de 3 ani.</li> </ul>
--	---

Documente care să ateste respectarea specificațiilor și condițiilor tehnice

- Prospectele tehnice/fișele de catalog pentru cazan și echipamente.
- Declarații de conformitate CE (Certificat European de Conformitate) producător din care sa rezulte caracteristicile tehnice solicitate și conformitatea cu standardul EN 303-5:2021.
- Declarații de conformitate CE (Certificat European de Conformitate) producător pentru toate echipamentele auxiliare.
- Marcajul CE aplicat.
- Raport de încercări IP pentru cazan, emis de un organ recunoscut, care va confirma respectarea standardului 60529.
- Certificate de garanție emise de producător pentru toate echipamentele.

*Economii de energie orientative și reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub>*

În cazul cazanelor pe biomasă, analiza evaluează diferite materiale de bază din biomasă (lemn, deșeuri de lemn, reziduuri vegetale, iarbă sau biomasă mixtă). Înlocuirea unui cazan de referință cu un cazan pe biomasă duce la economii de energie finală și la economii de energie primară datorită eficienței sporite și reducerii achizițiilor de combustibil. Caracteristicile energetice ale acestor tipuri de biomasă sunt detaliate în anexa 1.

Este esențial să se ia în considerare reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub> și a emisiilor de particule în suspensie (PM<sub>2,5</sub>) provenite din arderea biomasei. Tabelul de mai jos prezintă rezultatele privind reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub> și creșterea emisiilor de PM<sub>2,5</sub> în comparație cu un cazan de referință:

*Tabelul 36. Economii orientative de energie și reduceri ale emisiilor de CO<sub>2</sub> în urma instalării unui cazan pe biomasă*

Sistem de încălzire	Economii de energie orientative	Reducerea emisiilor de CO <sub>2</sub>	Reducerea PM <sub>2.5</sub>
	kWh/m <sup>2</sup>	kg/m <sup>2</sup>	g/m <sup>2</sup>
<b>Instalarea unui cazan eficient pe biomasă</b>			
<b>CLĂDIRE UNIFAMILIALĂ</b>			
Cazan pe gaz natural	5	37.02	-28.94
Cazan pe lemn	45	0.90	459.80
Cazan pe păcură	17	48.78	-28.72
Cazan pe electricitate	-10	32.66	-29.17
<b>CLĂDIRE MULTIFAMILIALĂ</b>			
Cazan pe gaz natural	4	44.79	-33.57
Cazan pe lemn	46	3.29	517.17
Cazan pe păcură	14	56.80	-33.33

## Măsuri de eficientizare a consumului de energie termică

### Pompă de căldură cu solul- sursă de căldură

Combi-nația dintre pompele de căldură geotermale (PCG) și panourile fotovoltaice reprezintă o abordare eficientă a utilizării energiei durabile. Acest sistem integrat valorifică stabilitatea termică a pământului cu energia electrică generată de energia solară, ceea ce duce la o eficiență energetică sporită, la un impact redus asupra mediului și la o independență energetică sporită. Atunci când sunt proiectate, instalate și întreținute în mod corespunzător, beneficiile sinergice ale acestei soluții tehnologice combinate pot contribui în mod semnificativ la clădiri eficiente din punct de vedere energetic și la un viitor mai verde. Prin utilizarea temperaturii relativ stabile a solului, PCG pot atinge o eficiență energetică ridicată și pot reduce dependența de metodele tradiționale de încălzire și răcire care consumă adesea mai multă energie. Atunci când sunt combinate cu panouri fotovoltaice, care generează electricitate din lumina soarelui, sistemul integrat maximizează beneficiile ambelor tehnologii.

Caracteristicile comune ale pompelor de căldură geotermale sunt prezentate în tabelul următor.

Tabetul 37. Caracteristicile unei pompe de căldură geotermale

Characteristics [ EBRD , n.d.] Caracteristicile	Valoare
<b>Coeficientul de performanță (COP)</b>	4.90 COP
<b>COP sezonier</b>	5.00
<b>Capacitatea de încălzire</b>	22.8 kW
<b>Capacitatea de răcire</b>	22 kW
<b>Categoria energetică UE</b>	A+++

A 3D architectural rendering of a two-story house with a grey roof and a brick chimney. The house is surrounded by a green lawn and a wooden fence. In the foreground, there is a rectangular area representing a geothermal system with blue pipes laid out in a grid pattern. To the right of the house, there are several solar panels mounted on a structure. The scene is set against a clear sky with a few trees in the background.

Instalarea unei noi pompe de căldură geotermale cu integrare fotovoltaică va implica, în general, următoarele etape:

**Evaluarea amplasamentului** - Evaluarea nevoilor energetice ale clădirii, a terenului disponibil și a adecvării geotermale pentru instalarea circuitului în pământ.

**Proiectarea sistemului** - Proiectați sistemul cu sursă subterană pe baza cerințelor de încălzire și răcire. Integrați proiectarea cu panourile fotovoltaice pentru a maximiza sinergia producției și consumului de energie.

**Instalare** - Instalați componentele sistemului cu sursă subterană, inclusiv circuitul din pământ, pompele de căldură și comenzile. Instalați panourile fotovoltaice pe acoperișuri sau la sol, asigurând orientarea și înclinarea optime.

**Integrare și comenzi** - Integrați sistemul cu sursă de sol cu sistemele de distribuție a încălzirii/răcirii clădirii. Implementați sisteme de control inteligente pentru a gestiona interacțiunea dintre sistemul cu sursă de sol și panourile fotovoltaice.

**Testare și punere în funcțiune** - Testați temeinic sistemul integrat pentru a asigura o funcționare fără întreruperi, un transfer eficient de energie și controale eficiente.

*Economii de energie orientative și reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub>*

La evaluarea economiilor de energie indicative ale pompelor de căldură cu sursă de căldură din sol, principalul parametru luat în considerare este coeficientul de performanță sezonieră (SCOP) al pompei de căldură. Calculul urmează modelul pentru pompele de căldură în general.

Pentru a evalua impactul asupra mediului, sunt luate în considerare patru sisteme de încălzire de referință: cazan pe gaz natural, cazan pe lemne, cazan pe păcură ușoară și cazan electric.

Tabelul prezentat mai jos sintetizează rezultatele obținute în urma acestor calcule, oferind informații valoroase despre eficiența energetică și implicațiile asupra mediului asociate cu diferite aplicații ale pompelor de căldură și sisteme de încălzire de referință.

*Tabelul 38. Economii orientative de energie și reduceri ale emisiilor de CO<sub>2</sub> în urma instalării unei pompe de căldură cu sursă de căldură geotermală*

Sistem de încălzire	SCOP	Economii de energie orientative	Reducerea emisiilor de CO <sub>2</sub>
	-	kWh/m <sup>2</sup>	kg/m <sup>2</sup>
<b>Instalarea unei pompe de căldură cu sursă subterană</b>			
<b>CLĂDIRE UNIFAMILIALĂ</b>			
Cazan pe gaz natural	4.9	107	32.78
Cazan pe lemn		147	-3.34
Cazan pe păcură		119	44.55
Cazan pe electricitate		92	28.42
<b>CLĂDIRE MULTIFAMILIALĂ</b>			
Cazan pe gaz natural	4.9	122	37.50
Cazan pe lemn		164	-3.99
Cazan pe păcură		132	49.51
Cazan pe electricitate		107	32.97

**Măsuri privind sistemul de încălzire**

Există mai multe măsuri care pot fi implementate în sistemul de încălzire al clădirilor pentru a îmbunătăți eficiența energetică, inclusiv instalarea de robinete termostactice, termostate și radiatoare eficiente din punct de vedere energetic.

- Instalarea de supape termostactice pe radiatoare individuale pentru a controla temperatura din fiecare cameră în mod independent. Acest lucru va permite locatarilor să seteze temperatura dorită pentru fiecare cameră, ceea ce poate contribui la reducerea risipei de energie prin evitarea supraîncălzirii sau a încălzirii insuficiente.
- Instalarea de termostate programabile pentru a controla temperatura întregului sistem de încălzire al clădirii. Un termostat programabil poate reduce în mod semnificativ risipa de energie prin ajustarea automată a setărilor sistemului de încălzire pentru a se potrivi cu modelele de ocupare și utilizare a clădirii.
- Instalarea izolației termice a sistemului de conducte.
- Instalarea de supape de echilibrare.

- Instalarea de radiatoare eficiente din punct de vedere energetic, concepute pentru a oferi același nivel de confort cu un consum mai mic de energie. Acest lucru poate fi realizat prin utilizarea unor tehnologii sau materiale de încălzire avansate, cum ar fi radiatoarele cu temperatură scăzută sau radiatoarele din aluminiu cu o suprafață mai mare.
- Implementarea întreținerii periodice a sistemului de încălzire, cum ar fi curățarea și reglarea, pentru a asigura performanțe optime și eficiență energetică.
- Luarea în considerare a modernizării sistemului de încălzire cu un model mai eficient din punct de vedere energetic, cum ar fi un cazan cu condensare sau o pompă de căldură. Acest lucru poate necesita o investiție mai mare, dar poate duce la economii semnificative de energie și la costuri de exploatare mai mici pe termen lung.

Aceste măsuri sunt considerate ca un pachet de măsuri care vizează sistemul de încălzire pentru a fi luate în considerare în continuare în cadrul acestei analize. Unele dintre măsuri, după caz, sunt excluse, iar excluderea lor este notată în mod corespunzător pe parcursul analizei.

Specificațiile tehnice minime pentru corpurile de încălzire cuprind:

- Din aluminiu sau oțel, cu suprafața și dimensiunile conform proiectului de execuție
- Temperatura maximă de lucru de 120 °C.
- Presiunea maximă de lucru de 10 bar.
- Echipat cu dop, aerisitor (dezaerator), sistem complet de prindere
- Echipat cu robinet tip colțar cu cap termostatic (inclusiv accesorii de fixare).
- Cu robinet tip colțar, pentru retur (inclusiv accesorii de fixare).
- Perioada de garanție minim de 3 ani.

În concluzie, punerea în aplicare a unor măsuri care vizează sistemul de încălzire al clădirilor rezidențiale, cum ar fi robinetele termostactice, termostatele și radiatoarele eficiente din punct de vedere energetic, poate contribui la reducerea risipei de energie și la scăderea costurilor energetice, îmbunătățind în același timp confortul locatarilor.

#### *Tranziția de la sistemul de distribuție vertical la cel orizontal*

Multe clădiri mai vechi folosesc în prezent un sistem de încălzire centrală cu o rețea de distribuție verticală. Cu toate acestea, acest sistem vertical ridică probleme în ceea ce privește echilibrarea și contorizarea consumului de energie din cauza structurii sale complexe, ceea ce face imposibilă instalarea de contoare individuale pentru fiecare unitate în clădirile multifamiliale.

Tranziția la un sistem de distribuție orizontal oferă mai multe avantaje. Oferă locuitorilor o înțelegere mai clară a nevoilor lor de energie termică și, atunci când este combinată cu contorizarea, le permite să ia decizii în cunoștință de cauză cu privire la măsurile de eficiență energetică. În plus, eficiența noului sistem de distribuție o depășește pe cea a vechiului sistem vertical.

Această tranziție este influențată de mai mulți factori. Sistemul vertical necesită un consum mai mare de energie pentru pomparea apei din cauza presiunii statice și a pierderilor de presiune mai mari. În plus, sistemele orizontale implică adesea conducte de lungime mai mică, ceea ce contribuie la o mai bună echilibrare a sistemului. Deși nu sunt incluși în aceste calcule din cauza naturii lor specifice fiecărui caz în parte, acești factori au un impact semnificativ asupra eficienței generale a tranziției.

Ghid pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial

Tabelul de mai jos sintetizează economiile de energie anticipate ca urmare a tranziției de la un sistem de distribuție vertical la unul orizontal:

*Tabelul 39. Economii de energie orientative și reduceri ale emisiilor de CO<sub>2</sub> în urma trecerii de la sistemul de distribuție vertical la cel orizontal*

Tipul de clădire	Economii de energie orientative	Reducere CO <sub>2</sub> - Gaze naturale	Reducere CO <sub>2</sub> - Lemn	Reducere CO <sub>2</sub> - păcură	Reducere CO <sub>2</sub> - Energie electrică
	kWh/m <sup>2</sup> an	kg/m <sup>2</sup> an	kg/m <sup>2</sup> an	kg/m <sup>2</sup> an	kg/m <sup>2</sup> an
Clădiri unifamiliale	11.5	3.19	0.23	3.80	3.16
Clădiri multifamiliale	13.34	3.70	0.27	4.40	3.67

*Înlocuirea radiatoarelor și instalarea de robinete termostatici*

Atunci când se ia în considerare înlocuirea radiatoarelor vechi, accentul se pune în primul rând pe evaluarea eficienței sistemului de emisie înainte și după implementarea măsurii, similar cu abordarea adoptată pentru îmbunătățirea sistemului de distribuție. Pe de altă parte, atunci când se instalează robinete termostatici, parametrul principal se mută la controlul temperaturii camerei, permițând rezidenților să regleze temperatura individuală a camerei.

Tabelul de mai jos oferă un rezumat cuprinzător al economiilor de energie și al reducerilor de emisii de CO<sub>2</sub> preconizate ca urmare a acestor măsuri specifice:

*Tabelul 40. Economii orientative de energie și reduceri ale emisiilor de CO<sub>2</sub> ca urmare a înlocuirii radiatoarelor și a instalării de robinete termostatici*

Tipul de clădire	Economii de energie orientative	Reducere CO <sub>2</sub> - Gaze naturale	Reducere CO <sub>2</sub> - Lemn	Reducere CO <sub>2</sub> - păcură	Reducere CO <sub>2</sub> - Energie electrică
	kWh/m <sup>2</sup>	kg/m <sup>2</sup> an	kg/m <sup>2</sup> an	kg/m <sup>2</sup> an	kg/m <sup>2</sup> an
<b>Înlocuirea radiatoarelor</b>					
Clădiri unifamiliale	12.5	3.46	0.25	4.13	3.44
Clădiri multifamiliale	14.5	4.02	0.29	4.79	3.99
<b>Supape termostatiche</b>					
Clădiri unifamiliale	6.25	1.73	0.13	2.06	1.72
Clădiri multifamiliale	7.25	2.01	0.15	2.39	1.99
<b>TOTAL</b>					
Clădiri unifamiliale	18.75	5.19	0.38	6.19	5.16
Clădiri multifamiliale	21.75	6.02	0.44	7.18	5.98

*Punct termic individual*

Punctul termic individual, sau posibilitatea de a controla temperatura în diferite zone, are ca scop asigurarea unei cereri specifice de căldură pentru anumite zone sau încăperi, promovând eficiența energetică prin faptul că utilizatorii pot încălzi doar spațiile pe care le folosesc. Parametrul principal în acest calcul este temperatura camerei, cu ipoteza unei temperaturi nocturne de 15°C. Economii

anticipate ar putea fi chiar mai mari datorită influențelor potențiale asupra altor părți ale clădirii, deși acest aspect nu a putut fi luat în considerare în calculul generalizat. Metodologia de calcul se bazează pe o economie estimată de 7% pentru fiecare grad redus, alinierea la media europeană indicată de Comisia Europeană (sursa: [https://energy.ec.europa.eu/topics/markets-and-consumers/actions-and-measures-energy-prices/playing-my-part\\_en](https://energy.ec.europa.eu/topics/markets-and-consumers/actions-and-measures-energy-prices/playing-my-part_en)).

Tabelul de mai jos oferă o prezentare detaliată a economiilor de energie și a reducerilor de emisii de CO<sub>2</sub> preconizate ca urmare a punerii în aplicare a acestei măsuri:

Tabelul 41. Economii orientative de energie și reduceri ale emisiilor de CO<sub>2</sub> ca urmare a instalării termostatoelor inteligente

Tipul de clădire	Cererea de energie înainte de măsură	Temperatura de reglare	Economii de energie orientative	Reducere CO <sub>2</sub> - Energie electrică
	kWh/m <sup>2</sup>	°C	kWh/m <sup>2</sup>	kg/m <sup>2</sup> an
Clădiri unifamiliale	125	15	14.58	4.01
Clădiri multifamiliale	145	15	16.92	4.65

### Lucrări de eficientizare a sistemelor de ventilare și climatizare

Îmbunătățirea eficienței aparatelor de aer condiționat implică o combinație de măsuri simple, dar cu impact. Întreținerea regulată, cum ar fi curățarea sau înlocuirea filtrelor de aer, asigură un flux de aer nerestricționat și o performanță optimă. Instalarea termostatoelor programabile permite programe de răcire personalizate, reducând consumul de energie în perioadele nelocuite. Umbrirea ferestrelor și menținerea unei izolații adecvate previne câștigul de căldură, reducând astfel volumul de muncă al aparatelor de aer condiționat. Tehnologia inteligentă, cum ar fi modelele cu inverter și termostatele inteligente, asigură un control precis al temperaturii și minimizează risipa de energie. Educarea utilizatorilor cu privire la stabilirea unor niveluri de temperatură confortabile, dar eficiente, și evitarea utilizării inutile contribuie și mai mult la practicile de răcire durabile.

Implementarea unor măsuri de eficiență energetică pentru sistemele de climatizare este crucială pentru reducerea consumului de energie, a costurilor operaționale și a impactului asupra mediului. Iată câteva măsuri care pot fi utilizate pentru a spori eficiența energetică a sistemelor de aer condiționat:

- **Întreținere regulată.** Inspectați și întrețineți în mod regulat echipamentele de aer condiționat pentru a asigura o performanță optimă. Curățați sau înlocuiți filtrele de aer, verificați nivelurile de agent frigorific și calibrați comenzile pentru a preveni risipa de energie.
- **Integrarea energiei din surse regenerabile.** Alimentarea sistemelor de climatizare cu surse de energie regenerabilă, cum ar fi panourile solare, reduce dependența de rețeaua electrică.
- **Dimensionarea corectă.** Asigurați-vă că aparatul de aer condiționat este dimensionat corespunzător pentru spațiul pe care trebuie să îl răcească. Unitățile supradimensionate se pornesc și se opresc frecvent, ceea ce duce la risipă de energie și disconfort.
- **Modele eficiente din punct de vedere energetic.** Investiți în aparate de aer condiționat cu o rată de eficiență energetică (REE) sau un rată de eficiență energetică sezonieră (REES) ridicată. Aceste unități consumă mai puțină energie pentru aceeași putere de răcire.

Cerințele minime pentru sistemele de ventilație și aer condiționat cuprind:

## Ghid pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial

- Aparate de climatizare (monobloc sau split)
- Puterea nominală (urmează a fi determinată conform proiectului tehnic)
- Clasa de eficiență energetică, răcire, pentru aparatele de climatizare minim A++
- Clasa de eficiență energetică, încălzire, pentru aparatele de climatizare minim A+
- Rata eficienței energetice sezoniere (SEER) pentru răcire de 6,1, sau mai bine
- Coeficientul sezonier de performanță (SCOP) pentru încălzire de 4, sau mai bine
- Rata de eficiență energetică (EER) pentru răcire de 3,6 sau mai bine
- Coeficientul nominal de performanță (COP) pentru încălzire de 3,6 sau mai bine
- Perioada de garanție minim de 5 ani.

Documente care să ateste respectarea specificațiilor și condițiilor tehnice sunt:

- Prospectele tehnice/fișele de catalog pentru toate echipamentele.
- Declarații de conformitate CE (Certificat European de Conformitate) producător din care sa rezulte caracteristicile tehnice solicitate.
- Marcajul CE aplicat.
- Eticheta energetică aplicată
- Certificat de garanție emis de producător cu garanție de minim 5 an.

Caracteristicile comune ale aparatului de aer condiționat sunt prezentate în tabelul următor.<sup>20</sup>

Tabelul 42. Caracteristicile unui aparat de aer condiționat

Caracteristică [ EBRD , n.d.]		Valoarea
Capacitatea de răcire		2.85 kW
Categoria energetică UE		A++
Rata de eficiență energetică (REE)		3.64
Consumul energetic anual		151.00 kWh/year

### Economii de energie orientative și reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub>

Economiile de energie orientative pentru aparatele de aer condiționat sunt determinate în primul rând de clasa energetică a aparatului. Conformitatea cu legile legislației UE (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:02011R0626-20230930>) asigură faptul că aparatele de aer condiționat respectă standardele de eficiență predefinite, inclusiv REE pentru răcire și SCOP pentru încălzire. Calculele presupun condiții de funcționare standardizate, în care aparatele de aer condiționat au mai degrabă un rol suplimentar decât sisteme primare de încălzire sau răcire.

Tabelul de mai jos prezintă economiile de energie și reducerile de emisii de CO<sub>2</sub> asociate cu modernizarea aparatelor de aer condiționat din clasa energetică C în clasa energetică A+++:

<sup>20</sup> Imaginea disponibilă la: <https://www.edesignit.com/w-content/uploads/2016/07/air-conditioners.jpg>



## Ghid pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial

*Tabelul 43. Economii orientative de energie și reduceri ale emisiilor de CO<sub>2</sub> ca urmare a instalării sau înlocuirii aparatelor de aer condiționat*

	Răcire	Încălzire
Economii de energie orientative (clasa C până la A+++) [kWh/an]	221	282
Reducerea emisiilor de CO <sub>2</sub> (de la clasa C la clasa A+++) [kg/an]	60.8	77.5

## Capitolul III. Proiectul de eficiență energetică și de utilizare a surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial

### Generalizări

În capitolul II s-a menționat că sectorul rezidențial este preponderent format din categoriile „case individuale” 71% și „apartamente” 27% (figura 4). Dacă pentru a primi decizia cu privire la necesitatea executării măsurilor concrete în vederea sporirii eficienței energetice a casei locative este suficient să conștientizeze proprietarul, apoi în cazul apartamentelor problema fiind comună și deciziile urmează a fi luate în comun<sup>21</sup>.

Legea cu privire la condominiu, prin art.16 (5), obligă toți proprietarii să ia măsuri necesare pentru consolidarea sau modernizarea clădirii, *pentru reabilitarea termică și eficiența energetică, astfel încât să fie asigurate cerințele minime de performanță energetică în conformitate cu actele normative în domeniu.*

Pentru a avea o certitudine cu privire la necesitatea reabilitării termice și sporirii eficienței energetice a blocului locativ este necesar a efectua auditul energetic. Obligativitatea asigurării efectuării auditului energetic al clădirilor condominiului și obținerea certificatului de performanță energetică este una din atribuțiile care urmează a fi exercitate de administratorul asociației proprietarilor din condominiu<sup>22</sup>.

În caz că se demonstrează necesitatea și eficiența reabilitării termice a clădirii, urmează a contracta specialiști în vederea elaborării documentației de proiect și execuției lucrărilor recomandate.

Decizia cu privire la condițiile de contractare a lucrărilor necesare pentru îmbunătățirea eficienței energetice trebuie aprobată exclusiv de adunarea generală<sup>23</sup>. La fel adunarea generală trebuie să aprobe bugetul alocat pentru aceste lucrări și mărimea contribuțiilor proprietarilor pentru acoperirea acestor cheltuieli.

Se interzice modificarea decorului arhitectural al condominiului. Se interzice efectuarea lucrărilor de termoizolare și de schimbare coloristică a fațadei în lipsa autorizației de proiectare eliberate de autoritatea administrației publice locale<sup>24</sup>.

### Cerințele față de executarea lucrărilor de construcție

#### **Obținerea certificatului de urbanism pentru proiectare**

În vederea inițierii unui proiect de construcție, beneficiarul trebuie să obțină certificatul de urbanism pentru proiectare. Acesta conține toate elementele ce definesc imobilul/ terenul din punct de vedere juridic, economic, etnic și arhitectural-urbanistic

---

<sup>21</sup> Conform LP 187/2022 cu privire la condominiu Articolul 16 (3) „lucrările de îmbunătățire a confortului clădirii, inclusiv a rețelelor inginerești, a elementelor infrastructurii de folosință comună și a altora asemenea în limitele parametrilor existenți, se efectuează cu condiția aprobării prealabile prin hotărârea adunării generale”.

[https://www.legis.md/cautare/getResults?doc\\_id=138438&lang=ro#](https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=138438&lang=ro#)

<sup>22</sup> LP 187/2022. Articolul 44

<sup>23</sup> LP 187/2022. Articolul 34

<sup>24</sup> Conform LP 75/2015 cu privire la locuințe, articolul 55.

Obținerea certificatului de urbanism se face în conformitate cu art. 3; art. 4 și art 5 din Legea 163/2010 *privind autorizare executării lucrărilor de construcție*.

Certificatul de urbanism pentru proiectare se elaborează și se emite de către primarul unității administrativ-teritoriale în baza cererii proprietarului, în baza cererii deținătorului dreptului de suprafață asupra terenului, cu acordul scris al proprietarului terenului și la care se anexează, în original și în copii, următoarele documente:

- buletinul de identitate (pentru persoană fizică) sau certificatul de înregistrare (pentru persoană juridică);
- raportul de expertiză tehnică, în caz de reconstruire, restaurare, modificare sau consolidare a imobilului existent, elaborat de către experți tehnici atestați;
- actul care atestă dreptul de proprietate sau dreptul de suprafață asupra terenului;
- acordul scris al proprietarului terenului pentru lucrările de construcție planificate de suprafață.

### **Elaborarea și verificarea documentației de proiect**

Ulterior obținerii certificatului de urbanism poate începe elaborarea documentației de proiect.

În scopul elaborării documentației de proiect, se va colabora cu persoane specializate în activități de proiectare (arhitecți/proiectanți), cu care se va încheia un contract de antrepriză.

Arhitectului/proiectantului i se va pune la dispoziție raportul de audit energetic a clădirii, care urmează a fi consultat în procesul de elaborare a documentației de proiect.

Adițional, se va încheia și un contract pentru supravegherea de autor, reprezentând serviciul pe care proiectantul îl realizează în întreaga perioadă de executare a lucrărilor până la finalizarea lor completă. Sarcina de bază este verificarea îndeplinirii corecte a lucrărilor de finisaj în concordanță cu planul proiectului.

Solicitantul are dreptul de a alege arhitectul autor al proiectului, precum și ceilalți specialiști executanți ai lucrărilor de proiectare și realizare, din rândurile persoanelor care dețin certificate de atestare din partea Ministerului Infrastructurii și Dezvoltării Regionale. Lista specialiștilor atestați care au dreptul de a activa poate fi accesată pe fila „atestare”<sup>25</sup>.

Documentația de proiect elaborată se supune în mod obligatoriu verificării de către verificatori de proiecte atestați. Aceasta are drept scop asigurarea nivelurilor minime de calitate, și poate fi efectuată doar de specialiștii atestați. Lista verificatorilor de proiecte atestați de asemenea poate fi accesată pe pagina Ministerului Infrastructurii și Dezvoltării Regionale.

Pentru scopul verificării, arhitectul/ proiectantul cu care se colaborează trebuie:

- să pună la dispoziția solicitantului proiectul de specialitate complet, cu toate piesele scrise și desenate, prevăzute în documentele normative;
- să furnizeze verficatorului atestat datele necesare solicitate asupra proiectului pe care l-a întocmit;

---

<sup>25</sup> <https://midr.gov.md/portofoliu/constructii-si-urbanism>

- să introducă în proiect, înainte de ștampilarea acestuia de către verificatorul atestat, toate modificările sau completările a căror necesitate a fost depistată în procesul verificării.

În acest sens, împreună cu arhitectul/ proiectantul se va stabili de comun acord termenele și modul de prezentare care sunt, de regulă, coroborate cu cele prevăzute în contractul de proiectare.

În măsura în care documentația de proiect a fost pregătită în conformitate cu legislația națională, aceasta nu necesită avizare suplimentară de la organele supravegherii de stat și nu se avizează suplimentar de către furnizorii de utilități.

Nu se supune verificării documentația de proiect pentru clădiri de locuit cu un nivel, pentru una sau două familii, și anexele gospodărești ale acestora situate în localitățile rurale, precum și construcțiile provizorii cu suprafețe mai mici de 150 m.p.

Responsabilitatea integrală pentru soluțiile de proiect îi revine proiectantului acestora.

### **Obținerea autorizației de construire**

Pentru a putea începe executarea lucrărilor de construcție, este nevoie de autorizația de construire. Autorizația de construire se emite de către primarul unității administrativ-teritoriale în baza cererii proprietarului în cel mult 30 de zile lucrătoare de la data înregistrării acesteia. La cerere se anexează următoarele documente:

- a) acordul autentificat notarial al coproprietarilor de imobil ale căror interese pot fi afectate nemijlocit în procesul executării lucrărilor de construcție și în perioada exploatării obiectului construit
- b) certificatul de urbanism pentru proiectare;
- c) extrasul din documentația de proiect, cuprinzând memoriul explicativ, planul general (plan de situație, plan trasare), fațadele, soluțiile cromatice, proiectul de organizare a executării lucrărilor de construcție.
- d) raportul unic de verificare a documentației de proiect pentru construcție;
- e) buletinul de identitate (în cazul persoanei fizice) sau certificatul de înregistrare (în cazul persoanei juridice);
- f) contractul privind supravegherea de autor, semnat de către solicitant (beneficiar) și proiectant;
- j) actul care atestă dreptul de proprietate sau dreptul de suprafață asupra terenului;
- k) acordul scris al proprietarului pentru lucrările de construcție planificate de suprafață.

### **Darea în exploatare a bunului imobil construit**

Recepția lucrărilor de intervenții în timp asupra construcțiilor existente (reparații capitale, consolidări, reconstrucții, modificări, modernizări, extinderi), finanțate din mijloace financiare proprietate privată se efectuează de către investitor (persoană fizică sau juridică) și executant, prin crearea unei comisii de recepție în baza unui contract civil (pct. 431 HG285/1996<sup>26</sup>).

---

<sup>26</sup> Regulamentul de recepție a construcțiilor și instalațiilor aferente, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 285/1996. [https://www.legis.md/cautare/getResults?doc\\_id=137701&lang=ro#](https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=137701&lang=ro#)

La recepție sunt obligați să participe proiectantul, dirigințele de șantier și responsabilul tehnic, fiecare dintre ei va primi câte un exemplar al actului de recepție. Investitorul poate invita la lucrările de recepție alte persoane (pct. 432 HG285/1996).

Cheltuielile de orice natură, necesare pentru activitatea comisiei de recepție, cad în sarcina investitorului. Membrii comisiei de recepție vor fi angajați prin contract de colaborare de către investitor, dacă este cazul.

Cheltuielile ocazionate de încercări, altele decât cele ce decurg din prevederile contractuale, se plătesc de către partea care a avut inițiativa efectuării lor. În situațiile în care, în urma rezultatelor nefavorabile ale încercărilor, se stabilește o culpă, cheltuielile respective se suportă de către partea în culpă. Cheltuielile de expertiză sau cele ocazionate de asistența unui expert se plătesc de partea care a avut inițiativa convocării expertului și se suportă de partea în culpă (pct. 44 HG285/1996).

Comisiile pentru recepția locuințelor cu un nivel și anexele gospodărești ale acestora, pentru una sau două familii, precum și construcțiile provizorii cu suprafețe mai mici de 150 m.p. vor fi alcătuite din cel puțin 2 persoane, inclusiv investitorul sau reprezentantul acestuia și un specialist cu activități în construcție, atestați în conformitate cu Regulamentul cu privire la atestarea tehnico-profesională a specialiștilor cu activități în construcții, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr.329 din 23 aprilie 2009 (pct.9 GH285/1996). Listele cu specialiști atestați sunt publicate pe pagina Ministerului Infrastructurii și Dezvoltării Regionale.

La terminarea recepției, comisia de recepție își va consemna observațiile și concluziile în procesul-verbal de recepție finală, întocmit conform modelului prevăzut în anexa nr. 2 la Regulamentul aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 285/1996, pe care îl va înainta investitorului în termen de 3 zile lucrătoare împreună cu recomandarea de admitere cu sau fără obiecții a recepției, de amânare sau de respingere a ei (pct. 40 HG285/1996).

### Cerințe tehnice minime privind elaborarea documentației de proiect pentru reabilitarea energetică a clădirilor

În cele ce urmează vom prezenta minimumul soluțiilor tehnice necesar a fi incluse în proiectul de eficiență energetică a clădirilor din sectorul rezidențial. Soluțiile de eficientizare a consumului de energie în cadrul clădirilor, se determină în baza Raportului de audit energetic, sau a studiului de fezabilitate, elaborat în conformitate cu „Cerințele minime necesare a fi luate în considerare la elaborarea auditurilor energetice în sectorul clădiri, conform modelului raportului de audit energetic” aprobate de Agenția pentru Eficiență Energetică. Pentru simplificarea accesului la informație o propunem în formă tabelară structurată pe măsuri EE și SER.

Tabetul 44. Cerințe minime privind elaborarea documentației de proiect

Lucrările incluse în proiect	Proiectul trebuie să includă următoarele soluții tehnice (dar a nu se limita la):
<b>Izolarea termică a anvelopei clădirii</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Soluții privind metoda de izolare termică și a gradului de izolare termică a clădirii.</li><li>✓ Soluții privind: pregătirea suportului, aplicarea, lipirea sau fixarea materialului termoizolant, executarea stratului inferior armat de tencuială, acoperirea de finisaj, montarea schelelor și a echipamentelor</li></ul>

Ghid pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial

	<p>tehnologice, măsuri de protecție contra acțiunilor atmosferice și razelor solare, prelucrarea sectoarelor speciale (demontarea și montarea burlanelor, soclul clădirii, locurile de racordare, copertinele de protecție), măsurile de securitate la incendiu.</p> <p>✓ Soluții privind stratul decorativ de finisaj și a compoziției de tonalități.</p>
<b>Sisteme de iluminat</b>	<p>✓ Dimensionarea aparatelor de protecție împotriva curenților de scurtcircuit și suprasarcină;</p> <p>✓ Calculul lumino-tehnic/ scenariul de iluminat efectuat cu Dialux, sau soft analog.</p> <p>✓ Alegerea echipamentelor de comandă, automatizare, măsurare și control, inclusiv includerea unui sistem inteligent de dimming.</p> <p>✓ Alegerea corpurilor de iluminat echipate cu surse de lumină corespunzătoare, console și accesorii cu respectarea specificațiilor tehnice minime.</p> <p>✓ Proiectarea sistemului de evidență a energiei electrice conform avizului de racordare, reglementărilor și normelor în vigoare.</p> <p>✓ Alte cerințe impuse conform avizului de racordare, a raportului de audit energetic sau studiului de fezabilitate.</p>
<b>Sisteme fotovoltaice</b>	<p>Documentația de proiect trebuie elaborată în baza avizului de racordare emis de către operatorul sistemului de distribuție, unde sunt indicate condițiile tehnice de racordare la rețeaua electrică.</p> <p>✓ Alegerea invertoarelor fotovoltaice cu respectarea specificațiilor tehnice minime.</p> <p>✓ Alegerea panourilor fotovoltaice cu respectarea specificațiilor tehnice minime.</p> <p>✓ Elaborarea soluțiilor constructive de montare a modulelor fotovoltaice.</p> <p>✓ Proiectarea și alegerea corespunzătoare a secțiunilor cablurilor electrice.</p> <p>✓ Proiectarea instalației de legare la pământ și protecției împotriva supratensiunilor, inclusiv cele atmosferice.</p> <p>✓ Elaborarea calculului curenților de scurtcircuit.</p> <p>✓ Proiectarea evidenței energiei electrice conform avizului de racordare, reglementărilor și normelor în vigoare.</p> <p>✓ Alegerea măsurilor de protecție împotriva șocurilor electrice și electrocutărilor.</p> <p>✓ Elaborarea calculului curenților nominali.</p> <p>✓ Dimensionarea aparatelor de protecție împotriva curenților de scurtcircuit și suprasarcină.</p> <p>✓ Alte cerințe impuse conform avizului de racordare.</p>
<b>Sisteme termice solare</b>	<p>✓ Determinarea locației de amplasare, dimensiunea structurii arhitecturale de montare a instalației.</p> <p>✓ Determinarea consumului de apă și a sarcinii termice.</p> <p>✓ Soluții privind dimensionarea instalației termice solare pentru producerea apei calde menajere: colectorul solar, boilerul solar, unitatea de comandă solară, grupul de pompare (stație solară), vasul de expansiune, dispozitiv de reglare, dispozitive de aerisire, agentul termic.</p> <p>✓ Soluții privind pentru conectarea la rețeaua de apă și de energie electrică.</p>

Ghid pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial

<b>Pompe termice de căldură aer-apă</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Determinarea locației de amplasare, dimensiunea structurii arhitecturale și modul de montare a instalației.</li> <li>✓ Soluții privind dimensionarea pompei termice, vasului de expansiune, schimbătorul de căldură cu placi, pompa de apă, senzorul de debit, senzorul de presiune, supapele de aerisire și supapa de siguranță</li> <li>✓ Soluții privind conectarea la rețeaua de apă și de energie electrică.</li> </ul>
<b>Centrale pe biomasă</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Determinarea tipului de combustibil utilizat.</li> <li>✓ Soluții privind caracteristicile cazanului.</li> <li>✓ Soluții privind dimensionarea și/sau reamenajarea centrala termică.</li> <li>✓ Soluții privind componentelor mecanice, inclusiv pompe, țevi, supape, rezervoare, schimbătoare de căldură, acumulator de căldură, conducte, coșuri de fum, etc.</li> <li>✓ Soluții tehnice a rețelelor exterioare/interioare de energie electrică, inclusiv schema electrică, contoare, panouri de distribuție, întrerupătoare, etc.</li> <li>✓ Soluții privind integrarea sistemelor de încălzire și de apă caldă menajeră existente.</li> <li>✓ Soluții privind sistemele de transport și alimentare cu combustibil.</li> <li>✓ Soluții privind depozitarea combustibilului și accesul la depozitul.</li> <li>✓ Soluții privind protecția anti incendiară.</li> </ul>
<b>Măsuri privind sistemul de încălzire</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Din aluminiu sau oțel, cu suprafața și dimensiunile conform proiectului de execuție</li> <li>✓ Temperatura maximă de lucru de 120 °C.</li> <li>✓ Presiunea maximă de lucru de 10 bar.</li> <li>✓ Echipat cu dop, aerisitor (dezaerator), sistem complet de prindere</li> <li>✓ Echipat cu robinet tip colțar cu cap termostatic (inclusiv accesorii de fixare).</li> <li>✓ Cu robinet tip colțar, pentru retur (inclusiv accesorii de fixare).</li> <li>✓ Perioada de garanție minim de 3 ani.</li> </ul>

### Finanțarea proiectelor de eficiență energetică a clădirilor rezidențiale

Proiectele destinate asigurării eficienței energetice a clădirilor în Republica Moldova sunt finanțate atât din fonduri naționale cât și internaționale.

Referindu-ne la fondurile naționale vom menționa sursele proprii (mijloacele proprietăților), surse atrase (nerambursabile) și împrumutate (rambursabile).

Sursele proprii, în vederea reabilității termice și asigurarea eficienței energetice a imobilelor rezidențiale aflate în condominiu (apartamente), reprezintă acumulările din fondul de reparație și dezvoltare, care, conform legislației<sup>27</sup>, trebuie instituit *obligatoriu* de asociația locatarilor.

Mijloacele fondului pot fi utilizate de către asociație pentru:

- efectuarea auditului energetic al clădirii de către auditori energetici autorizați;

<sup>27</sup> LP 187/2022. Articolul 53

## Ghid pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial

---

- elaborarea documentației de proiect pentru reconstrucție, modernizare, reabilitare și reparație; avizarea, verificarea și expertizarea proiectului respectiv; obținerea autorizației de construire și a altor acte permissive cerute de lege;
- realizarea lucrărilor de reabilitarea termică și eficiența energetică a acestuia.

Atragerea mijloacelor nerambursabile va fi posibilă din Fondul de eficiență energetică în sectorul rezidențial (care urmează a fi creat în curând) sau din alte surse propuse pe pagina Agenției de Eficiență Energetică.

În caz că este necesar a apela la finanțări rambursabile (împrumut, credit, leasing etc.), condițiile acesteia urmează a fi aprobate de adunarea generală a asociației locatarilor (proprietarilor din condominiu).

Există diverse surse de finanțare externă a măsurilor de eficiență energetică, cum ar fi:

- ✓ Organizații internaționale: Organizațiile precum Banca Mondială, Banca Europeană pentru Reconstrucție și Dezvoltare (BERD), Banca Europeană de Investiții (BEI), Programul Națiunilor Unite pentru Dezvoltare (PNUD) și alte agenții ONU oferă asistență financiară și tehnică pentru proiecte energetice în țările în curs de dezvoltare.
- ✓ Fonduri de dezvoltare regională: Uniunea Europeană, prin intermediul fondurilor structurale și de coeziune, oferă sprijin financiar pentru proiecte de dezvoltare energetică.
- ✓ Fonduri de investiții private: Investitorii privați, precum fondurile de investiții, băncile comerciale și investitorii instituționali, pot furniza capital privat pentru proiecte energetice, în special în cazul energiei regenerabile.
- ✓ Programe și inițiative guvernamentale: Guvernele țărilor donatoare pot implementa programe și inițiative specifice pentru a sprijini dezvoltarea energetică în țările beneficiare. Acestea pot include granturi, împrumuturi preferențiale sau sprijin tehnic.

Există diverse oportunități pentru asociațiile de locatari precum proiectul de asistență tehnică pentru îmbunătățirea eficienței și securității energetice în Republica Moldova pentru perioada 2022-2024 implementat de Centrul Analitic Independent "Expert-Grup", în parteneriat cu Ministerul Infrastructurii și Dezvoltării Regionale, cu sprijinul Ambasadei Regatului Țărilor de Jos în Republica Moldova.

Toate asociațiile selectate pentru a participa la proiect vor beneficia de consultanță pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică (aspecte juridice, tehnice, financiare), precum și (dacă este necesar) - asistență la reînregistrarea asociației de locatari în conformitate cu legislația Republicii Moldova, precum și asistență pentru soluționarea cofinanțării măsurilor de eficiență energetică și/sau atragerea unui împrumut de la organizații terțe (dacă este necesar). Punerea în aplicare a acestor măsuri are o serie de beneficii pentru locatari:

- ✓ Creșterea eficienței energetice a clădirii;
- ✓ Reducerea consumului de energie de la 20 la 50%;;
- ✓ Reducerea facturilor la serviciile comunale (în primul rând la încălzire și apă caldă, inclusiv consumul de energie electrică);
- ✓ Îmbunătățirea stării casei și condiții de trai mai confortabile (fără încălzire sau supraîncălzire);
- ✓ Creșterea valorii de piață a proprietății;
- ✓ Reducerea emisiilor de CO2 în atmosferă;
- ✓ Propria contribuție la independența energetică a țării.



O altă oportunitate pentru proprietarii clădirilor rezidențiale oferă Proiectul „Producerea de energie ecologică și eficiența energetică” a cărui principali beneficiari sunt instituțiile sociale de importanță locală/municipală - grădinițe, școli, spitale, precum și clădirile rezidențiale.

Pentru micșorarea poverii financiare ce revine asociațiilor de locatari în asigurarea reabilitării termice a blocurilor locative, costurile necesare pot fi divizate pe etape (auditul energetic; proiectare-verificare, execuția lucrărilor) fiecare fiind finanțată din diferite surse.

Spre exemplu, în toamna anului 2023 Uniunea Europeană și Programul Națiunilor Unite pentru Dezvoltare (PNUD) a propus asociațiilor de locatari din Republica Moldova interesate de implementarea măsurilor de eficiență energetică în clădirile rezidențiale să solicite un audit energetic al clădirii. Auditurile vor fi susținute de Programul “Abordarea Impactului Crizei Energetice în Republica Moldova”, finanțat de Uniunea Europeană și implementat de PNUD Moldova. Ulterior, asociațiile vor putea obține finanțare pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică prin intermediul Fondului de Eficiență Energetică Rezidențială, care este creat cu sprijinul Uniunii Europene și PNUD Moldova.

Reguli de bază privind identificarea și prioritizarea măsurilor potențiale de eficiență energetică și a surselor de energie regenerabilă care pot fi implementate în sectorul rezidențial cu mai multe etaje și al gospodăriilor individuale

Principiul de bază pentru identificare și prioritizarea măsurilor potențiale de eficiență energetică și a surselor de energie regenerabilă este „*asigurarea utilității maxime la costuri minime*”.

*Utilitatea maximă* presupune asigurarea confortului termic în încăperi, asigurarea nivelului necesar de iluminare artificială, respectarea nivelului de fonoizolare prin măsurile recomandate de eficiență energetică.

Corelarea optimă dintre costuri investiționale și asigurarea utilității maxime depinde de starea fizică curentă a clădirii, materialele de construcții utilizate și soluțiile tehnologice ale sistemelor ingineresti acceptate la etapa de construcție a clădirii. Astfel, în unele cazuri poate fi suficient a înlocui ferestrele și ușile, iar în alte cazuri sunt necesare măsuri complexe pentru a asigura utilitatea maximă a spațiilor locative. Costurile măsurilor potențiale de eficiență energetică și a surselor de energie regenerabilă au o structură complexă descrisă în capitolul IV.

Selectarea corelației optime este posibilă prin evaluarea economică a măsurilor de eficiență energetică, care nu doar asigură utilitatea maximă a încăperilor locative dar și reduc cheltuielile de întreținere a bunului imobil rezidențial. Indicatorii de eficiență economică a măsurilor de eficiență energetică și modalitatea de calcul a acestora se prezintă în capitolul V.

## Capitolul IV. Estimarea costurilor măsurilor potențiale de eficiență energetică și de utilizare a surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial

### Reguli de formare a prețurilor în construcții

Politica de prețuri în construcții ține de stabilirea obiectivă a valorii contractelor pentru executarea lucrărilor de construcții-montaj în corespundere cu politica economică și politica unică de prețuri a Republicii Moldova, cu raporturile de prețuri care reflectă cererea și oferta pe piața investițiilor capitale.

Valoarea de deviz reprezintă baza inițială pentru stabilirea valorii investițiilor necesare pentru realizarea obiectivelor de construcții, formarea valorii contractelor de antrepriza, efectuarea decontărilor pentru lucrările de antrepriză (lucrărilor de construcții-montaj) executate, achitarea cheltuielilor pentru procurarea utilajului și transportarea lui la șantier și pentru achitarea altor cheltuieli din contul mijloacelor prevăzute în devizul general.

În baza valorii de deviz a obiectivului de construcții și valorii contractelor de antrepriză se întocmește evidența și rapoartele contabile, se apreciază activitatea organizațiilor de antrepriză și a beneficiarilor și se formează valoarea fondurilor fixe la întreprinderile, clădirile și construcțiile speciale construite.

În condițiile economiei de piață valoarea contractelor de antrepriză se stabilește de către investitor (beneficiar) și antreprenor în cadrul încheierii și executării contractului. În acest scop în cadrul pregătirii ofertelor pentru formarea valorii contractului se întocmesc:

a) în procesul de elaborare a studiului de fezabilitate și a documentației de proiect și deviz, la comanda investitorului, se elaborează devizele pentru investiții (calcularea valorii aproximative a obiectelor de construcții și a obiectivului în întregime);

b) în procesul de încheiere a contractului, inclusiv prin licitații în baza documentației primite de la investitor, se elaborează devizul-ofertă al antreprenorului.

Devizele (calculule) investitorului și ale antreprenorului se întocmesc conform unor metode stabilite în documentele normative privind formarea prețurilor în construcții, ținând cont de condițiile de construcție, de relațiile contractuale și de politică economică în general.

În calitate de bază pentru stabilirea valorii de deviz a obiectivului de construcții servesc:

- proiectul tehnic și desenele de execuție sau proiectul de execuție în cadrul cărora se stabilesc parametrii clădirilor și construcțiilor speciale, părților componente ale acestora și elementelor de construcție, inclusiv desenele, listele cu cantitățile lucrărilor de construcții-montaj, specificările pentru utilaj, principalele soluții de organizare a construcției, stipulate în proiectul „Organizarea construcțiilor”, cât și notele explicative la materialele nominalizate;
- documentele normative și normele de deviz în vigoare, prețurile pentru resursele materiale, energetice, de muncă, utilaj, mobilă și inventar.

Sistemul de formare a prețurilor în construcții constă din normative de deviz, care cuprind:

- ✓ documente normative care conțin reglementări și recomandări pentru determinarea valorii obiectivelor de construcții;
- ✓ norme de deviz pentru lucrările de construcții, montaj, reparații, restaurare și reglare-demarare, care conțin norme de consum pentru manopera, exploatarea utilajelor de construcții și pentru consumul de materiale stabilite pe unitatea de măsură;
- ✓ norme de deviz pentru cheltuieli de regie, beneficiu de deviz, cheltuieli de achiziționare-depozitare, norme de deviz pentru construirea clădirilor și construcțiilor speciale provizorii, cheltuieli suplimentare pentru executarea lucrărilor pe timp friguros, pentru întreținerea serviciilor beneficiarului și altele, exprimate în procente.

În Republica Moldova se aplică două tipuri de norme de deviz:

a) norme de deviz orientative, în calitate de care sânt Normele de deviz pentru lucrările de construcții montaj, reparații, restaurare și reglare-demarare, puse în aplicare de la 1 ianuarie 2002. Normele de deviz orientative se folosesc pentru întocmirea devizelor investitorului și pot fi folosite și de organizațiile de construcții;

b) norme de deviz ale întreprinderii (baza normativă proprie a utilizatorului – norme de firmă) la care se referă normele de deviz individuale, ce țin cont de condițiile reale de activitate ale întreprinderii-executorii de lucrări. De regulă, această bază normativă are la bază normele de deviz orientative. Baza normativă a utilizatorului se folosește pentru întocmirea devizelor antreprenorului (pentru stabilirea valorii ofertelor).

$$\text{Valoarea de deviz} = \text{Prețul lucrărilor de construcții} + (\text{Prețul lucrărilor de montaj} + \text{Prețul utilajului}) + \text{Cheltuieli de regie} + \text{Beneficiul de deviz}$$

Conform Standardelor Naționale de Contabilitate (SNC), contractele de construcție se deosebesc în funcție de modul de stabilire a prețului:

- 1) *contracte de construcție cu preț fix* care prevăd un preț fix al contractului în ansamblu sau o plată fixă pe unitate de obiect sau lucrări acceptate de către beneficiar și antreprenor. În unele cazuri contractul poate prevedea clauze de majorare a prețului stabilit;
- 2) *contracte de construcție „cost plus”* care prevăd recuperarea de către beneficiar a costurilor contractuale negociate, la care se adaugă un oarecare procent din aceste costuri sau un onorariu fix;
- 3) contracte de construcție mixte care îmbină prevederi ale contractelor cu preț fix și ale contractelor "cost plus".

Veniturile contractuale includ: (1) venitul inițial (valoarea de deviz); (2) venitul din modificările contractului; (3) venitul din reclamații; și (4) venitul sub formă de prime de stimulare.

Costurile contractuale includ: (1) costurile directe contractuale; (2) costurile indirecte contractuale; și (3) costurile de regie ale construcției recuperabile de beneficiar.

Costurile directe contractuale cuprind costurile care pot fi incluse în mod direct în costul contractului de construcție. Componentă acestora poate fi consultată în anexa 1.

Costurile indirecte contractuale includ: (1) costurile ce țin de asigurarea bunurilor și personalului aferente mai multor contracte, în cazul când acestea nu se includ în costurile de regie ale construcției; (2) costurile

proiectării și asistenței tehnice aferente mai multor contracte, în cazul când acestea nu se includ în costurile de regie ale construcției; (3) costurile îndatorării, aferente mai multor contracte, capitalizate în conformitate cu SNC „Costurile îndatorării”; și (4) costurile de exploatare a mașinilor și mecanismelor care se utilizează la executarea mai multor contracte în cursul unei perioade de gestiune (componența acestora este indicată în subpct.4) al anexei 1 etc.

Costurile de regie se divizează în costuri recuperabile și nerecuperabile de către beneficiari. Până la repartizare costurile de regie se contabilizează separat de către antreprenor.

Costurile de regie ale construcției recuperabile de către beneficiari cuprind:

1. costuri generale și administrative;
2. costuri pentru deservirea personalului din construcții;
3. costuri pentru organizarea lucrărilor la obiectele de construcție;
4. altele costuri cu caracter general.

Costurile de regie recuperabile se includ în costurile contractuale de construcție și se iau în considerare la calcularea cotei costurilor de regie ale construcției care se folosesc la întocmirea devizelor de cheltuieli pe fiecare contract.

Costurile de regie ale construcției nerecuperabile de către beneficiari includ:




1. costurile privind lucrările de cercetări științifice și dezvoltare;
2. impozitele și taxele prevăzute de legislație;
3. sporurile la salariile angajaților entității, prevăzute de legislație;
4. costurile privind recuperarea prejudiciilor cauzate salariaților în urma accidentelor de muncă;
5. plățile salariaților disponibilizați în legătură cu reorganizarea entității, reducerea numărului salariaților;
6. alte costuri.

Costurile de regie nerecuperabile de către beneficiari se atribuie direct la cheltuielile curente.

#### Reguli cu privire la normele de deviz și prețurile unitare pentru categorii de lucrări

Normele de deviz pentru lucrările de construcții sânt normative de deviz primare în baza cărora se elaborează prețuri unitare pentru determinarea cheltuielilor de deviz directe. Normele de deviz se elaborează pentru toate categoriile de lucrări de construcții.

În normele de deviz pentru o unitate anumită de categorii de lucrări de construcții se stabilesc indicatori normativi de consumuri de resurse:

-  manoperă;
-  necesarul de utilaje de construcții;
-  consumul de materiale, articole și elemente de construcție (în continuare–materiale).

Necesarul de resurse incluse în componența normelor de deviz se stabilește în felul următor:

- *pentru manoperă* - în baza normelor de manopera în vigoare la lucrările de construcții, iar pentru lucrări neincluse în norme – prin metoda cronometrării, fotografierii timpului de lucru etc.;

- *pentru funcționarea utilajelor de construcții* – în baza normelor de producere, reieșind din randamentul utilajului inclus în fișa tehnologică;
- *pentru materiale* – în baza normelor generale de consum de materiale sau celor de întreprindere, specificărilor la desenele de execuție sau prin metoda de calcul.

În componența normelor de deviz se includ numai consumurile ce țin de cheltuielile directe, inclusiv consumurile pentru transportul materialelor, articolelor și elementelor de construcție de la depozitul șantierului până la locul de instalare, montare sau amplasare în operă. Consumurile ce țin de cheltuielile de regie și de beneficiul de deviz nu se includ în normele de deviz.

#### ***Reguli de elaborare și aplicare a prețurilor unitare pentru lucrările de construcții***

În calitate de bază pentru întocmirea prețurilor unitare servesc:

- norme de deviz pentru toate categoriile de lucrări;
- valoarea 1 h-om de manoperă a muncitorilor-constructori;
- valoarea 1 h-ut de funcționare a utilajelor de construcții, determinată după tipurile mașinilor și utilajelor folosite;
- prețurile de deviz pentru materiale de construcții, articole și elemente de construcții.

Prețurile unitare pot fi calculate la nivelul **cheltuielilor directe** (se includ cheltuieli pentru salarizare, defalcările pentru asigurări sociale și medicale, funcționarea utilajelor și valoarea materialelor, inclusiv cheltuielile de transport și de achiziționare-depozitare) sau la nivelul **prețului contractual** (se includ cheltuieli directe, cheltuielile de regie și limitate, beneficiul de deviz).

#### ***Reguli de determinare a prețurilor de deviz pe tipuri de resurse***

**Valoarea 1 h-om** (om-oră) se determină în conformitate cu prevederile documentului normativ CP L.01.02:2012 și AMENDAMENT CP L.01.02:2012/A2:2022 Instrucțiuni pentru determinarea cheltuielilor de deviz la salarizarea în construcții.

Conform documentului menționat valoarea 1 h-om se determină reieșind din salariul mediu lunar al unui muncitor constructor în întreprinderea de antrepriză sau salariul inclus în prețul contractual (coordonat cu beneficiarul) pentru construirea obiectului dat. Determinarea salariului mediu lunar al muncitorilor se execută diferențiat pe profesii și categorii în conformitate cu normele în vigoare.

Amendamentul din 2022 stabilește modul de calcul al salariului mediu pe oră al muncitorilor-constructori pentru achiziționarea lucrărilor de proiectare și construcții-montaj de orice categorie, instalațiilor aferente acestora, precum și a lucrărilor de intervenție în timp la construcțiile existente (modernizări, restaurări, modificări, transformări, consolidări, extinderi și reparații capitale) pentru necesitățile uneia sau câtorva autorități contractante, indiferent de sursa de finanțare a investițiilor.

La elaborarea documentației de proiect și deviz și de licitație la comanda investitorului (beneficiarului) în devizele investitorului cheltuielile pentru salarizare se determină reieșind din prevederile legislației naționale:

- Codului muncii nr.154/2003, care reglementează munca în condiții nefavorabile; în zile de sărbătoare nelucrătoare; dreptul la concediu și remunerare; sistemele de salarizare acceptate.

- Cuantumul minim garantat al salariului în sectorul real, la nivel național, se stabilește prin Hotărârea de Guvern nr. 165/2010, cu modificările ulterioare indicate la punctul 1 al hotărârii. În temeiul art. 12 din Legea salarizării nr. 847/2002, cu modificările ulterioare, printr-o Hotărâre de Guvern se modifică periodic punctul 1 din Hotărârea Guvernului nr. 165/2010 prin care se stabilește, de la o anumită dată, cuantumul minim garantat al salariului în sectorul real (la întreprinderi, organizații, instituții cu autonomie financiară, indiferent de tipul de proprietate și forma de organizare juridică), calculat pentru un program complet de lucru în medie de 169 de ore pe lună.
- Contractul colectiv de muncă (nivel național) între Guvernul Republicii Moldova, Patronate și Sindicate, aprobat prin Hotărârea Guvernului Republicii Moldova nr.198/2001 în scopul realizării acțiunilor și măsurilor coordonate privind stabilizarea economiei, asigurarea garanțiilor social-economice minime și protecția drepturilor și intereselor legitime ale salariaților și patronilor.

Calculul salariului mediu pe oră al muncitorilor-constructori pentru determinarea valorii estimate de deviz a autorității contractante și prețurilor contractuale ale obiectivelor de construcții la procedura achizițiilor publice de lucrări este prezentat în anexa 2.

**Valoarea 1 h-ut** (utilaj-oră) se determină în corespundere cu CP L.01.04-2012. Conform documentului menționat valoarea 1 h-ut. pe tipuri de utilaj se calculează de către întreprinderile de antrepriză deținătoare de utilaj de construcții, prin calcularea cheltuielilor (pentru carburanți, lubrifianți, piese, amortismente, salarizarea mecanicilor, deservirea și reamplasarea utilajelor etc.). Întreprinderilor de antrepriză care dispun de utilaj de construcții li se recomandă să țină baze computerizate a borderoului de date primare privind valoarea de funcționare a utilajelor.

În documentația de deviz și de licitație, elaborate la cererea investitorului (în devizele investitorului) valoarea 1 h-ut. pe tipuri și grupe de utilaje se stabilește reieșind din informația de care dispune elaboratorul privind prețurile respective. De regulă, se stabilesc prețuri medii ale 1 h-ut. de funcționare a utilajelor din grupa respectivă în raionul, localitatea în care se află șantierul.

**Valoarea resurselor materiale** se determină reieșind din informația de care dispune elaboratorul privind prețurile pe acest tip de cheltuieli. La întreprinderile de antrepriză datele medii privind valoarea efectivă a materialelor, articolelor și elementelor de construcții (ținând cont de cheltuielile de transport de la locul de procurare până la depozitul șantierului, inclusiv lucrările de încărcare-descărcare și cheltuielile întreprinderii pentru achiziționare-depozitare), determinate în baza prețurilor de piață, tarifelor individuale ale întreprinderilor furnizoare și datelor din evidența contabilă.

Prețurile de deviz pentru materiale, articole și elemente de construcții (în continuare „materiale”) includ următoarele elemente:

- prețul de procurare, inclusiv prețul ambalajului și adaosurile comerciale ale intermediarilor, plățile pentru serviciile burselor de mărfuri (inclusiv de broker), tarifele și taxele vamale;
- costul transportării și lucrărilor de încărcare-descărcare;
- cheltuieli de achiziționare-depozitare, inclusiv cheltuielile pentru completarea materialelor.

*Prețurile de deviz pentru materiale* sânt destinate determinării valorii de deviz a lucrărilor de construcții-montaj și se aplică la nivel de prețuri curente, utilizând informația de la furnizorii din țară și de peste hotare și de la destinatarii materialelor, precum și informația privind prețurile pentru transportarea încărcăturilor.

În prețurile de deviz pentru materiale se includ nu numai cheltuielile de procurare a lor, ci și cheltuielile ce țin de achiziționarea preventivă a materialelor.

În prețurile de deviz ale materialelor se include valoarea ambalajelor și rechizitelor, ținând cont de utilizarea repetată a ambalajelor, containerelor, paletelor și pachetelor la transportarea cărămizilor și a altor materiale. Prețurile de deviz pentru ambalaje și rechizite trebuie să includă și cheltuielile ce țin de reparația ambalajelor, returnarea containerelor, paletelor ș. a. către furnizor și amortismmentul acestora, iar în cazul când ambalajele sânt comercializate de către destinatar, trebuie să se țină cont de valoarea lor de returnare. Valoarea ambalajelor și rechizitelor se calculează conform datelor de la producători și furnizori.

*Transportul* se calculează și se includ în calcule conform datelor de facto sau medii pentru unitatea de măsură adoptată pentru materialul transportat (la m<sup>3</sup>, t, m<sup>2</sup>, ș.a.) sau în procente din valoarea materialelor pentru 1 t-km de încărcătură. Transportul materialelor de la depozitul șantierului până la frontul de lucru se include în norme de deviz și în prețurile unitare pentru lucrări de construcții-montaj. Costul transportării materialelor se determină la prețuri curente, actuale la moment, pentru diferite categorii de transport (auto, căi ferate, fluviale, cu tractorul ș.a.).

*Cheltuielile de achiziționare-depozitare* sunt destinate pentru acoperirea cheltuielilor suportate de întreprinderile de construcții și de montare pentru întreținerea serviciilor de achiziționare-depozitare (secții de aprovizionare, direcții de completare tehnologică de producție), depozitelor centrale de materiale, precum și pentru acoperirea perisabilității naturale a materialelor în timpul transportării și pe durata păstrării lor în depozite. Cheltuielile de achiziționare-depozitare se calculează și se includ în calculele costului de deviz al lucrărilor de construcții-montaj sub formă de cotă procentuală din costul materialelor fără cheltuieli de transport și fără TVA. Fiecare întreprindere de antrepriză calculează și aprobă cote individuale pentru cheltuieli de achiziționare depozitare, folosind datele din evidența contabilă. În caz de necesitate cotele pot fi revăzute și reaprobat (de regulă, o dată în an).

În documentația de deviz și de licitație, elaborată la comanda investitorului (devizele investitorului), valoarea resurselor materiale se determină în baza prețurilor de piață la materiale, articole și elemente de construcții, a tarifelor medii pentru transportarea încărcăturilor și a cheltuielilor de achiziționare-depozitare. Cotele pentru cheltuielile de achiziționare-depozitare se calculează în procente din valoarea materialelor (utilajelor) cu aplicarea următoarelor norme medii pe ramură:

- a) pentru materiale de construcții, tehnico-sanitare și electrotehnice – 2%;
- b) pentru utilaje – 1,2%;
- c) pentru construcții metalice – 0,75%.

## Reguli cu privire la normele de deviz și prețurile unitare de deviz pentru montarea utilajelor și reguli de determinare a valorii utilajelor

Normele de deviz pentru montarea utilajelor sânt destinate pentru determinarea valorii de deviz a lucrărilor de montare a utilajelor tehnologice.

La elaborarea normelor de deviz pentru montarea utilajelor trebuie luate în considerare:

- regulile și instrucțiunile pentru organizarea, executarea și recepția lucrărilor de montare a utilajelor, precum și, de asemenea, instrucțiunile ramurale și de uzină pentru montarea utilajelor;
- standardele, prescripțiile tehnice și alte documente normative care stabilesc condițiile de livrare a utilajelor;
- fișele tehnologice și proiectele de execuție a lucrărilor pentru montarea utilajelor de mare tonaj și a utilajelor de unicat, și soluțiile tehnice-tip pentru montarea altor categorii de utilaj;
- normele de manoperă în vigoare în construcții;
- indicatorii normativi pentru consumul de materiale.

Prețurile unitare pentru montarea utilajelor se elaborează în baza normelor de deviz și a prețurilor pentru resurse, incluse în normele de deviz. La elaborarea tarifelor pentru montarea utilajelor se includ:

- valoarea 1 h-om de manoperă a muncitorilor;
- tarifele pentru energia electrică și termică;
- prețurile pentru funcționarea utilajelor de construcții;
- prețurile la materiale.

În norme și prețuri unitare trebuie să se prevadă că utilajul pentru montare este livrat în stare completă și vopsit:

— cel gabaritic (de gabarit normal) – în stare asamblată cu acoperire de protecție și pe garnituri permanente;

— cel agabaritic – în stare demontată sau în blocuri ce nu necesită operații de ajustare, rodare, încercări în conformitate cu condițiile tehnice de executare și livrare, având echilibrarea statică și dinamică a pieselor rotitoare.

În norme și prețuri unitare trebuie să fie incluse următoarele lucrări:

- recepția utilajelor pentru montare;
- deplasarea utilajelor pe orizontală și verticală, inclusiv încărcarea și descărcarea;
- despachetarea utilajelor și îndepărtarea ambalajului;
- curățirea utilajelor de unsoare și acoperiri;
- examinarea tehnică a utilajelor;
- asamblarea comasată a utilajelor livrate din piese sau subansambluri separate în vederea montării în blocuri maximal comasate în limitele capacității de ridicare a utilajelor de montare și mijloacelor de tachelaj;
- recepția și verificarea fundațiilor și a altor suporturi pentru utilaj, trasarea locului pentru instalarea utilajelor, instalarea buloanelor de ancorare și a pieselor de înglobare în puțurile fundațiilor;
- pregătirea pentru funcționare a utilajelor și a mijloacelor de tachelaj;



- instalarea utilajelor, verificarea și fixarea lor pe fundații sau pe alte suporturi, inclusiv instalarea unor mecanisme, dispozitive, aparate care fac parte din utilaj sau din completul de livrare, ventilatoare, pompe, acționări, aparataj de reglare-demarare, capacități, construcții metalice, conducte etc., prevăzute în desenele tehnice a utilajelor;
- lucrări de sudare, inclusiv pregătirea marginilor pentru sudare;
- umplerea cu lubrifianți și cu alte materiale a dispozitivelor utilajelor;
- verificarea calității montării, inclusiv încercările individuale ale utilajelor.

În norme și prețuri unitare nu trebuie să fie incluse:

- lucrări de construcții ce țin de montarea utilajelor (turnarea stratului de egalizare pentru plăcile de fundații, umplerea buloanelor și a pieselor înglobate în fundație, căptușirea utilajelor, zidirea sobelor și focarelor ș.a.);
- lucrările referitoare la costul utilajelor (revizia și finisarea utilajelor înainte de montaj);
- transportarea utilajelor până la depozitul de șantier;
- lucrările de reglare-demarare și încercări complexe.

#### *Reguli de determinare a valorii utilajului*

La întocmirea devizelor locale în ele aparte se indică valoarea utilajului. Valoarea de deviz a utilajelor se determină ca suma cheltuielilor pentru procurarea și transportarea lor la depozitul anexă sau la locul de predare în montaj. Valoarea de deviz a utilajului constă din:

- prețul de procurare a utilajului;
- valoarea pieselor de schimb ;
- valoarea ambalajului ;
- cheltuielile de transport și serviciile intermediare sau aprovizionare;
- cheltuielile de completare;
- cheltuielile de achiziționare-depozitare ;
- alte cheltuieli care se raportează la valoarea utilajelor.

Din cheltuielile enumerate se iau în considerare doar cheltuielile care nu au intrat în prețul de procurare și este necesar compensarea lor.

#### *Reguli cu privire la cheltuielile de regie și beneficiul investitorului în construcții*

**Cheltuielile de regie** sânt o parte componentă a prețului de cost a lucrărilor de antrepriză și reprezintă totalitatea consumurilor ce țin de crearea condițiilor pentru execuția construcțiilor, organizarea, administrarea și deservirea acestora.

Structura capitolelor și modul de aplicare a normelor de cheltuieli de regie în construcții se stabilesc în conformitate cu Standardul Național de Contabilitate (SNC) „Contracte de Construcții”.

Spre deosebire de consumurile directe, cheltuielile de regie se stabilesc în mod indirect, în procente din baza de calcul acceptată, drept care pot fi utilizate:

a) valoarea cheltuielilor directe de deviz determinată în prețuri curente. (Cheltuieli directe – cheltuielile pentru salarizarea muncitorilor-constructori, inclusiv contribuțiile la asigurările sociale și medicale,

cheltuielile pentru funcționarea utilajelor și procurarea materialelor de construcții, inclusiv cheltuielile de transport și de achiziționare-depozitare);

b) cheltuielile pentru salarizarea muncitorilor (montatorilor) din componența cheltuielilor directe.

În devizele investitorului normativul de cheltuieli de regie se stabilește după mărimea lui medie în ramura construcțiilor. Datele privind cota medie ramurală de cheltuieli de regie sânt difuzate periodic de către ONC prin scrisoare instructiv-normativă publicată în „Monitorul Oficial”.

Structura consumurilor și modul de calculare a cheltuielilor de regie sunt stabilite în documentul normativ CP L.01.03-2012.

**Beneficiul de deviz** reprezintă suma mijloacelor necesare pentru acoperirea unor cheltuieli generale ale întreprinderii de antrepriză, care nu sunt incluse în prețul de cost al lucrărilor, și constituie partea normată (garantată) a valorii producției de construcții.

Beneficiul de deviz este destinat pentru achitarea impozitelor, dezvoltarea producției, inclusiv pentru modernizarea utilajului, pentru reconstruirea fondurilor fixe, achitarea dobânzii pentru creditele bancare, completarea parțială a mijloacelor circulante proprii etc (anexa 3). Structura articolelor de cheltuieli acoperite din contul beneficiului de deviz și modul de determinare a valorii beneficiului de deviz sunt stabilite în documentul normativ CP L.01.05-2012.

Normativul (cota) beneficiului de deviz se calculează în procente, ca raport dintre mărimea valorii beneficiului de deviz, determinată în conformitate cu lista stabilită de articole de cheltuieli, la prețul de cost de deviz al lucrărilor executate.

Cotele individuale de beneficiu de deviz se calculează sau se precizează de sine stătător de întreprinderile de antrepriză și se aprobă de către conducerea întreprinderii.

La determinarea valorii de deviz a producției de construcții (la întocmirea devizelor de investitor) valoarea beneficiului de deviz se determină în baza cotei medii pe ramură. Datele privind cota medie ramurală de beneficiu de deviz sânt difuzate periodic de către ONC (Organul Național de dirijare în Construcții) prin scrisoare instructiv-normativă publicată în „Monitorul Oficial”.

Beneficiul de deviz se stabilește în procente din prețul de cost de deviz, care se determină prin sumarea cheltuielilor directe și cheltuielilor de regie.

### Reguli cu privire la alte cheltuieli, ce se includ în devizele pentru construcții

Cheltuielile, ce fac parte din alte cheltuieli reprezintă o parte componentă a valorii de deviz a construcției, se includ separat în documentația de deviz și se pot referi atât la construcție (obiectiv) în general, cât și la lucrări sau obiecte separate.

Referindu-ne la lucrările de eficientizare energetică a clădirilor publice, vom atrage atenție doar la următoarele categorii de cheltuieli:

- ✓ pentru recuperarea altor cheltuielilor ce țin de activitatea întreprinderilor de antrepriză, în cazuri stabilite de legislație: cheltuieli suplimentare pentru transportul muncitorilor, caracterul mobil sau ambulant al lucrărilor, cheltuieli de deplasare și pentru metoda de schimb etc. În devizele investitorului

aceste cheltuieli se includ în mărime de 0,9% (valoarea medie pe ramură) din lucrările de construcții-montaj;

- ✓ pentru recuperarea altor cheltuieli care se referă la activitatea beneficiarului:
  - „Întreținerea direcției (supravegherea tehnică) întreprinderilor (instituțiilor) în construcție” se includ mijloace pentru întreținerea serviciilor beneficiarului, prin aplicarea limitelor de cheltuieli stabilite conform Anexei C la CP L.01.01-2012 (anexa 4) sau determinate în conformitate cu CP L.01.08-2012 „Instrucțiuni privind determinarea cheltuielilor pentru întreținerea serviciului beneficiarului”.
  - „Lucrări de proiectări, prospectări, controlul de autor” se includ mijloacele pentru:
    - executarea lucrărilor de cercetări și prospecțiuni – separat pentru lucrări de cercetări și cele de prospecțiuni – auditul energetic;
    - efectuarea controlului de autor a lucrărilor de construcții de către organizația de proiectare;
    - verificarea/expertiza studiului de fezabilitate și a documentației de proiect și deviz;
    - efectuarea avizărilor cu plată, obținerea prescripțiilor tehnice și autorizațiilor;
    - plata pentru obținerea certificatului de urbanism și prelungirea lui, pentru autorizația de construire sau desființarea a obiectului;
    - organizarea licitațiilor (tenderelor) pentru proiectarea și executarea lucrărilor de antrepriză.

Lucrările și cheltuielile nominalizate se determină în conformitate cu prevederile documentului normativ CP L.01.01-2012 și cu alte normative în vigoare la momentul întocmirii documentației de deviz.

### Recomandări la întocmirea devizelor-ofertă pentru achizițiile de lucrări

La determinarea valorii estimative de deviz a obiectivelor de construcții finanțate din contul bugetului public național urmează a aplica informația indicată în [tabelul 45](#). Valorile respective urmează a fi aplicate:

- ✓ la întocmirea de către investitori sau de organizațiile de proiectare a valorii estimative de deviz a obiectivelor de construcții;
- ✓ la întocmirea de către antreprenori a valorii contractuale și devizelor-oferte a obiectivelor de construcții.

Tabelul 45. Cote de cheltuieli normate

Categoria de cheltuieli	Cotele
<b>Cheltuieli de regie:</b>	
din cheltuieli directe	14,5%
din salariul muncitorilor-constructori (pentru lucrări de montare a utilajelor, instalațiilor electrotehnice etc.)	76,0%
din salariul personalului de reglare-demarare	60%
<b>Beneficiu de deviz:</b>	6,0%
<b>Cheltuieli pentru transportarea materialelor</b> (din costul de procurare a materialelor, fără TVA):	
pentru obiectivele de construcții, situate în mun. Chișinău	7,0%

Ghid pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial

pentru obiectivele de construcții, situate în mun. Bălți	8,0%
pentru obiectivele de construcții, situate în alte localități	10,0%
pentru rețele magistrale de alimentare cu gaze naturale și instalații conexe	2,0%
pentru rețele (ca obiective liniare) de alimentare cu gaze naturale, apă, de canalizare și instalații conexe	4,0%
pentru drumuri, edificii artificiale și construcții rutiere inginerești	conform datelor efective în conformitate cu Catalogul de prețuri nr.13-01-09 ținând cont de coeficienții de trecere la prețurile actuale, ce reflectă cheltuielile reale
<b>Salariul mediu pe oră al muncitorilor-constructori:</b>	conform amendamentului CP L.01.02:2012 / A2:2022 <i>Instrucțiuni pentru determinarea cheltuielilor de deviz la salarizarea în construcții în 2022</i> salariul mediu pe ramură al unui muncitorilor-constructor constituie 53,95 lei/oră.

La întocmirea devizelor-ofertă pentru achizițiile publice de lucrări, finanțate din bugetul de stat, la stabilirea salariului mediu al muncitorilor, ofertanții vor ține cont de sporuri, suplimente, adaosuri, plăți de stimulare și indemnizații, dacă acestea sunt stipulate în contractul individual de muncă sau în contractul colectiv de muncă, cu respectarea metodologiei de elaborare a documentației de deviz, conform cerințelor CP L.01.01 și prevederilor din B.2 a Instrucțiuni din AMENDAMENT CP L.01.02:2012/A2:2022, dar nu mai mic decât salariul mediu, fixat și publicat trimestrial de BNS (Biroul Național de Statistică).

Conform prevederilor Hotărârii de Guvern nr. 638 din 26.08.2020 pentru aprobarea Regulamentului privind achizițiile publice de lucrări, în procesul examinării, evaluării și comparării ofertelor, grupul de lucru format din specialiști în cadrul autorității contractante, care realizează proceduri de achiziție publică, efectuează, în cazul unei oferte, a cărei valoare constituie mai puțin de 85 % din valoarea estimată a lucrărilor, controlul calculării elementelor prețului și respectarea de către ofertant a cerințelor tehnice stipulate în caietul de sarcini, solicită justificări ale prețului aparent anormal de scăzut, în scris, înainte de a lua vreo decizie de respingere a acelei oferte, detalii și precizări pe care le consideră relevante cu privire la ofertă, precum și să verifice răspunsurile care justifică prețul respectiv.

Grupul de lucru are dreptul de a corecta erorile aritmetice, depistate în oferta financiară sau în documentația de deviz-ofertă în timpul examinării acesteia, înștiințând neîntârziat ofertantul. Dacă ofertantul nu acceptă corecția acestor erori, oferta acestuia este considerată necorespunzătoare și, în consecință, este respinsă.

În cazul în care ofertantul prezintă valori ai cheltuielilor de regie (calculată conform CP L.01.03), beneficiului de deviz (calculat conform CP L.01.05), costului materialelor anormal de scăzute, autoritatea contractantă este în măsură să solicite documente justificative, de exemplu, Raportul financiar pentru anul precedent, în vederea verificării valorilor declarate în ofertă.

## Indici comasați a valorii lucrărilor de eficiență energetică

### Reguli cu privire la normativele de deviz comasate

Normativele de deviz comasate și indicatorii valorici pentru construirea clădirilor și executarea unor categorii de lucrări (în continuare – normative de deviz comasate și indicatori) sânt destinate pentru a determina într-un mod simplu și accesibil valoarea obiectivelor și lucrărilor, reieșind de la parametrii constructivi și alți parametri ai clădirilor și construcțiilor speciale sau de la unități comasate ale volumelor de lucrări.

Normativele de deviz comasate și indicatorii valorici se împart în:

- ✓ indicatori pentru categoriile de lucrări (în continuare „ICL”);
- ✓ indicatori valorici comasați pentru construirea clădirilor și construcțiilor speciale (în continuare „IVCC”);
- ✓ normative comasate de resurse (în continuare „NCR”);
- ✓ indicatori comasați de resurse (în continuare „ICR”).

Normativele de deviz comasate se aplică la elaborarea documentației de proiect la etapele „proiect tehnic”, „studiu de fezabilitate”.

Normativele de deviz comasate și indicatorii valorici se aplică pentru determinarea valorii obiectivelor și lucrărilor în fazele inițiale de elaborare a studiilor de fezabilitate pentru fundamentarea valorii de deviz a obiectivelor de investiții.

ICL se elaborează pentru lucrările de construcții și lucrările de montaj în baza soluțiilor de proiectare–tip a clădirilor și la utilizarea repetată a unor proiecte individuale economice. ICL se constituie pentru elemente separate constructive pentru categorii de lucrări și dispozitive ale obiectului. ICL conțin în componența lor indicatori a elementelor de consumuri în structura valorică și de resurse.

În procesul de aplicare a ICL se utilizează datele de urmărire și înregistrare a prețurilor la resursele utilizate, se ține cont de condițiile climaterice în zona construcției și de particularitățile de producție ale executanților de lucrări.

Pentru planificarea lucrărilor / măsurilor de eficiență energetică a clădirilor publice sunt calculați indicatori comasați pentru categoriile de lucrări.

ICL pentru lucrările de construcții cuprind următoarele categorii de cheltuieli:

- ✓ valoarea materialelor, inclusiv cheltuielile de transport și de achiziționare-depozitare;
- ✓ cheltuieli pentru salarizare, inclusiv asigurarea socială și medicală;
- ✓ funcționarea utilajelor.

ICL pentru lucrări de construcții în vederea eficientizării energetice a clădirilor rezidențiale  
În vederea eficientizării energetice a clădirilor rezidențiale au fost elaborați indicatori valorici pentru categoriile de lucrări (ICL) concrete. ICL corespund soluțiilor tehnologice descrise în capitolul precedent.

În cazul recomandării concomitente a lucrărilor de izolare a pereților exteriori, înlocuirea ferestrelor și ușilor exterioare, vor fi selectați ICL din tabelul 46. În cazul recomandării lucrărilor de izolare a pereților fără înlocuirea ferestrelor și ușilor, sau vice-versa, vor fi selectați indicatorii din tabelul 47.

În tabelul 46 sunt propuse soluțiile valorice din categoria „econom” și „medium” care asigură nivelul minim de performanță energetică a clădirilor.

În tabelul 47 sunt indicați ICL pentru lucrările de izolare doar cu vată minerală bazaltică. Sunt propuse soluții valorice pentru diferite nivele de performanță energetică a clădirilor.

Indicatorii valorici sunt elaborați în prețurile trimestrului II a anului 2023.

Tabelul 46. ICL pentru lucrări de eficiență energetică a clădirilor rezidențiale

Lucrarea	Soluția tehnologică			
Izolarea termică a subsolului / demisolului (soclu)	Izolarea demisolului cu polistiren extrudat, cu grosimea de 8 cm (lucrări la exteriorul clădirii - soclu)		Izolarea demisolului cu polistiren extrudat, cu grosimea de 10 cm (lucrări la exteriorul clădirii - soclu)	
	ICL = 755 lei/m <sup>2</sup>		ICL = 779 lei/m <sup>2</sup>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• curățarea suprafeței exterioare la soclu</li> <li>• grunduire, grund penetrare adâncă</li> <li>• tencuirea (grosimea 2 cm) a cca 10% pentru repararea suprafeței</li> <li>• înclieirea materialului izolant</li> <li>• grunduire - grund cu nisip de cuarț</li> <li>• tencuirea decorativă (2-3 mm)</li> </ul>			
	Izolarea subsolului cu polistiren extrudat, cu grosimea de 8 cm (lucrări în interiorul clădirii)		Izolarea subsolului cu vata minerală cu strat hidrofobizat, cu grosimea de 10 cm (lucrări în interiorul clădirii)	
	ICL = 746 lei/m <sup>2</sup>		ICL = 389 lei/m <sup>2</sup>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• înclieirea materialului izolant pe tavanul subsolului</li> <li>• armare</li> <li>• tencuire</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• prinderea materialului izolant pe tavanul subsolului</li> </ul>	
Izolarea termică a pereților	Izolarea pereților cu vată minerală, cu dens.=135kg/m <sup>3</sup>			
	grosimea de 8 cm	grosimea de 10 cm	grosimea de 12 cm	grosimea de 15 cm
	ICL = 974 lei/m <sup>2</sup>	ICL = 997 lei/m <sup>2</sup>	ICL = 1105 lei/m <sup>2</sup>	ICL = 1186 lei/m <sup>2</sup>
	Izolarea pereților cu polistiren expandat			
	grosimea de 8 cm	grosimea de 10 cm	grosimea de 12 cm	grosimea de 15 cm
	ICL = 738 lei/m <sup>2</sup>	ICL = 760 lei/m <sup>2</sup>	ICL = 788 lei/m <sup>2</sup>	ICL = 823 lei/m <sup>2</sup>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• curățarea suprafețelor</li> <li>• reparația în jurul tocurilor și pervazurilor la uși și ferestre</li> </ul>			

Ghid pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial

	<ul style="list-style-type: none"> <li>tencuirea a cca 10% pentru repararea suprafeței pereților (grosimea 2 cm)</li> <li>grunduire, grund penetrare adâncă</li> <li>încleierea materialului termoizolant pereți</li> <li>încleierea materialului termoizolant glafuri ferestre, uși (la exterior) (vata minerală 180 kg/m<sup>3</sup> gr.3cm)</li> <li>strat nivelant de tencuială la glafuri ferestre, uși (la exterior)</li> <li>strat nivelant de tencuială la pereți</li> <li>grunduire - grund cu nisip de cuarț</li> <li>tencuirea decorativă pereți (2-3 mm)</li> <li>tencuirea decorativă glafuri ferestre, uși (la exterior)</li> </ul>		
<b>Lucrarea</b>	<b>Soluția tehnologică</b>		
<b>Izolarea termică a acoperișului</b>	<b>Izolarea planșeului de pod cu vată minerală, cu grosimea de 10 cm (acoperiș în pantă)</b>	<b>Izolarea planșeului de pod cu vată minerală, cu grosimea de 15 cm (acoperiș în pantă)</b>	<b>Izolarea acoperișului plan cu polistiren extrudat, cu grosimea de 15 cm</b>
	<b>ICL = 339 lei/m<sup>2</sup></b>	<b>ICL = 423 lei/m<sup>2</sup></b>	<b>ICL = 890 lei/m<sup>2</sup></b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>peliculă anti-vapori</li> <li>așternerea materialului termoizolant</li> <li>peliculă anti-condens</li> <li>construcția căi de acces (poduțuri)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>peliculă anti-vapori</li> <li>așternerea materialului termoizolant</li> <li>peliculă anti-condens</li> <li>construcția căi de acces (poduțuri)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>peliculă anti-vapori</li> <li>așternerea materialului termoizolant</li> <li>peliculă anti-condens</li> <li>mortar 4 cm</li> <li>membrană bituminoasă 2 straturi</li> </ul>
<b>Înlocuirea ferestrelor și ușilor</b>	<b>Înlocuirea ferestrelor cu pachet PVC geam în 2 straturi, înlocuirea ușilor (uși metal)</b>	<b>Înlocuirea ferestrelor cu pachet PVC geam în 3 straturi, înlocuirea ușilor (uși metal)</b>	<b>Înlocuirea ferestrelor cu pachet aluminiu geam 2 straturi, înlocuirea ușilor (uși metal)</b>
	<b>ICL = 3 174 lei/m<sup>2</sup> voids</b>	<b>ICL = 3 673 lei/m<sup>2</sup> voids</b>	<b>ICL = 4 590 lei/m<sup>2</sup> voids</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>demontarea ferestrelor</li> <li>demontarea ușilor exterioare</li> <li>montarea ferestrelor</li> <li>montarea pervazului interior și exterior</li> <li>montarea ușilor</li> <li>grunduire (pe interior)</li> <li>tencuire (pe interior)</li> <li>grunduire (pe exterior)</li> <li>vopsire (pe interior)</li> </ul>		
<b>Lucrări de montare (doar manopera)</b>	<b>Iluminatul electric interior</b>		<b>Iluminatul electric exterior</b>
	<b>ICL = 37 lei/unitate (nod/poziție)</b>		<b>ICL = 134 lei/unitate</b>
<b>Punct Termic Individual (lucrări de construcție excl. Utilaj: PTI, panou de automatizate, vas de expansiune)</b>	<b>PTI pentru blocuri locative cu 4 nivele</b>		<b>PTI pentru blocuri locative cu 9 nivele</b>
	<b>ICL = 34 lei/m<sup>2</sup> suprafață încălzită<sup>28</sup></b>		<b>ICL = 26 lei/m<sup>2</sup> suprafață încălzită</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>reparație încăpere punct termic,</li> <li>lucrări de demontare,</li> <li>montare conducte,</li> <li>izolare termică, protecție anticorozivă,</li> <li>dezasamblare/asamblare PTI tip modul (contur încălzire, contur ACM)</li> </ul>		

<sup>28</sup> Prin suprafața încălzită se presupune suprafața apartamentelor exclusiv suprafața lojelor/balcoanelor.

Ghid pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial

Sistem de distribuție pe orizontală (lucrări de construcție la Coloane excl. Utilaj: contoare, vana de balansare, filtru apă, dulap p-u contoare)	pentru blocuri locative cu 4 nivele	pentru blocuri locative cu 9 nivele
	<b>ICL = 145 lei/m<sup>2</sup> suprafață încălzită</b>	<b>ICL = 140 lei/m<sup>2</sup> suprafață încălzită</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ lucrări de construcții coloane la rețeaua de încălzire</li> <li>▪ lucrări de construcții coloane la rețeaua de apeduct</li> <li>▪ lucrări de demontare a rețelilor termice existente (subsol)</li> </ul>	
(lucrări în apartamente exclusiv preț radiatoare)	pentru blocuri locative cu 4 nivele	pentru blocuri locative cu 9 nivele
	<b>ICL = 3 520 lei/ radiator</b>	<b>ICL = 4 484 lei/ radiator</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• demontare rețele</li> <li>• Montare sistem de încălzire</li> <li>• Montare sistem de apă caldă</li> </ul>	

Tabelul 47. ICL pentru măsuri separate de eficiență energetică a clădirilor rezidențiale

Izolarea planșeului subsolului cu plăci de vată minerală bazaltică					
gros.50mm, dens.>100kg/m <sup>3</sup> , λ<0,039[W/mK]	gros.80mm, dens.>100kg/m <sup>3</sup> , λ<0,039[W/mK]	gros.100mm, dens.>100kg/m <sup>3</sup> , λ<0,039[W/mK]	gros.120mm, dens.>100kg/m <sup>3</sup> , λ<0,039[W/mK]	gros.150mm, dens.>100kg/m <sup>3</sup> , λ<0,039[W/mK]	gros.200mm, dens.>100kg/m <sup>3</sup> , λ<0,039[W/mK]
<b>ICL=747,53 lei/m<sup>2</sup></b>	<b>ICL=854,06 lei/m<sup>2</sup></b>	<b>ICL=922,82 lei/m<sup>2</sup></b>	<b>ICL=989,81 lei/m<sup>2</sup></b>	<b>ICL=1091,96 lei/m<sup>2</sup></b>	<b>ICL=1277,14 lei/m<sup>2</sup></b>
Lucrări incluse <ul style="list-style-type: none"> <li>• desfaceri de tencuieli la tavane</li> <li>• grunduire</li> <li>• termoizolarea planșeului</li> <li>• tencuieli fine pe termoizolant</li> <li>• grunduire</li> <li>• vopsire cu vopsea siliconică</li> </ul>					
Izolarea pereților cu vată minerală bazaltică					
gros.80mm, dens.>100kg/m <sup>3</sup> , λ<0,039[W/mK]	gros.100mm, dens.>100kg/m <sup>3</sup> , λ<0,039[W/mK]	gros.120mm, dens.>100kg/m <sup>3</sup> , λ<0,039[W/mK]	gros.150mm, dens.>100kg/m <sup>3</sup> , λ<0,039[W/mK]	gros.200mm, dens.>100kg/m <sup>3</sup> , λ<0,039[W/mK]	
<b>ICL=1019,77lei/m<sup>2</sup></b>	<b>ICL=1090,21lei/m<sup>2</sup></b>	<b>ICL=1159,22lei/m<sup>2</sup></b>	<b>ICL=1264,39lei/m<sup>2</sup></b>	<b>ICL=1455,45lei/m<sup>2</sup></b>	
Lucrări incluse <ul style="list-style-type: none"> <li>• grunduire</li> <li>• aplicarea materialului termoizolant</li> <li>• aplicarea materialului termoizolant glafuri ferestre, uși (la exterior) vată minerală gros.40mm, dens.&gt;190kg/m<sup>3</sup>, λ&lt;0,04[W/mK]</li> <li>• montarea glafurilor din aluminiua ferestre, b=180</li> <li>• grunduire</li> <li>• vopsirea pereților cu vopsea siliconică</li> </ul>					
Izolarea planșeului de pod cu plăci de vată minerală bazaltică					
gros.80mm, dens.>135kg/m <sup>3</sup> , λ<0,04[W/mK]	gros.100mm, dens.>135kg/m <sup>3</sup> , λ<0,04[W/mK]	gros.120mm, dens.>135kg/m <sup>3</sup> , λ<0,04[W/mK]	gros.150mm, dens.>135kg/m <sup>3</sup> , λ<0,04[W/mK]	gros.200mm, dens.>135kg/m <sup>3</sup> , λ<0,04[W/mK]	gros.250mm, dens.>135kg/m <sup>3</sup> , λ<0,04[W/mK]
<b>ICL=697,85 lei/m<sup>2</sup></b>	<b>ICL=759,13 lei/m<sup>2</sup></b>	<b>ICL=819,58 lei/m<sup>2</sup></b>	<b>ICL=906,85 lei/m<sup>2</sup></b>	<b>ICL=1071,08 lei/m<sup>2</sup></b>	<b>ICL=1216,83 lei/m<sup>2</sup></b>
Lucrări incluse <ul style="list-style-type: none"> <li>• lucrări de desfaceri și demontări a acoperișului vechi</li> <li>• folie barieră de vapori</li> <li>• așternerea materialului termoizolant</li> <li>• folie anticondens</li> <li>• montate plase sudate d=3mm, 150x150</li> <li>• strat suport pardoseli, mortar din ciment M100 de 3 cm +2 cm</li> </ul>					
Izolarea acoperișului tip plat cu vată minerală bazaltică					



Ghid pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial

gros.80mm, dens.>135kg/m <sup>3</sup> , λ<0,04[W/mK]	gros.100mm, dens.>135kg/m <sup>3</sup> , λ<0,04[W/mK]	gros.120mm, dens.>135kg/m <sup>3</sup> , λ<0,04[W/mK]	gros.150mm, dens.>135kg/m <sup>3</sup> , λ<0,04[W/mK]	gros.200mm, dens.>135kg/m <sup>3</sup> , λ<0,04[W/mK]	gros.250mm, dens.>135kg/m <sup>3</sup> , λ<0,04[W/mK]	
<b>ICL=1685,35</b> <i>lei/m<sup>2</sup></i>	<b>ICL=1747,37</b> <i>lei/m<sup>2</sup></i>	<b>ICL=1808,36</b> <i>lei/m<sup>2</sup></i>	<b>ICL=1895,87</b> <i>lei/m<sup>2</sup></i>	<b>ICL=2063,7</b> <i>lei/m<sup>2</sup></i>	<b>ICL=2210,05</b> <i>lei/m<sup>2</sup></i>	
Lucrări incluse		<ul style="list-style-type: none"> <li>• lucrări de desfaceri și demontări a acoperișului vechi</li> <li>• strat suport pentru pardoseli mortar din ciment M100</li> <li>• folie barieră de vapori</li> <li>• așternerea materialului termoizolant</li> <li>• folie anticondens</li> <li>• montarte plase sudate d=3mm, 150x150</li> <li>• strat suport pardoseli, mortar din ciment M100 de 3 cm +2 cm</li> <li>• membrană PVC de 2-3 mm, monostrat</li> <li>• șorțuri din tablă zincată la parapete</li> </ul>				
<b>Montare ferestre din profile PVC în 3 canturi (profil PVC pentacameral, profil armare gr.&gt;1,5mm, geam tripan (bicameral), distanțiere termice) cu coeficientul de transfer termic</b>			<b>Montare ferestre din profile PVC în 3 canturi (referință: profil PVC pentacameral, profil armare gr.&gt;1,5mm, geam termopan (monocameral), distanțiere termice) cu coeficientul de transfer termic</b>			
<i>U=1,1</i> [W/m <sup>2</sup> K]	<i>U=1,3</i> [W/m <sup>2</sup> K]	<i>U=1,4</i> [W/m <sup>2</sup> K]	<i>U=1,5</i> [W/m <sup>2</sup> K]	<i>U=1,6</i> [W/m <sup>2</sup> K]	<i>U=1,7</i> [W/m <sup>2</sup> K]	<i>U=1,8</i> [W/m <sup>2</sup> K]
<b>ICL=4787,16</b> <i>lei/m<sup>2</sup></i>	<b>ICL=4662,8</b> <i>4 lei/m<sup>2</sup></i>	<b>ICL=4288,76</b> <i>lei/m<sup>2</sup></i>	<b>ICL=4161,08</b> <i>lei/m<sup>2</sup></i>	<b>ICL=3900,12</b> <i>lei/m<sup>2</sup></i>	<b>ICL=3612,28</b> <i>lei/m<sup>2</sup></i>	<b>ICL=3510,36</b> <i>lei/m<sup>2</sup></i>
Lucrări incluse		<ul style="list-style-type: none"> <li>• demontarea tâmplăriei existente</li> <li>• desfacerea tencuiei interioare și reparația acestora</li> <li>• instalarea ferestrelor</li> <li>• grunduire</li> <li>• termoizolarea glafurilor interioare cu vată minerală bazaltică grosmm, dens.&gt;190 kg/m<sup>3</sup>, λ&lt;0,04 [W/mK]</li> <li>• montarea profilelor de colț de aluminiu</li> <li>• pervazuri PVC b=350mm</li> <li>• grunduire (pe interior)</li> <li>• vopsire (pe interior)</li> </ul>				
<b>Montare uși din profile PVC în 2 canturi (referință: profil PVC pentacameral, prag de aluminiu, profil armare gr.&gt;1,5mm, geam tripan (bicameral), distanțiere termice) cu coeficientul de transfer termic</b>						
<i>U=1,2</i> [W/m <sup>2</sup> K]	<i>U=1,3</i> [W/m <sup>2</sup> K]	<i>U=1,5</i> [W/m <sup>2</sup> K]	<i>U=1,7</i> [W/m <sup>2</sup> K]	<i>U=1,9</i> [W/m <sup>2</sup> K]	<i>U=2,2</i> [W/m <sup>2</sup> K]	
<b>ICL=7481,43</b> <i>lei/m<sup>2</sup></i>	<b>ICL=7204,79</b> <i>lei/m<sup>2</sup></i>	<b>ICL=7116,31</b> <i>lei/m<sup>2</sup></i>	<b>ICL=6900,15</b> <i>lei/m<sup>2</sup></i>	<b>ICL=6782,55</b> <i>lei/m<sup>2</sup></i>	<b>ICL=6486,87</b> <i>lei/m<sup>2</sup></i>	
Lucrări incluse		<ul style="list-style-type: none"> <li>• demontarea tâmplăriei existente</li> <li>• desfacerea tencuiei interioare și reparația acestora</li> <li>• instalarea ușilor</li> <li>• grunduire</li> <li>• termoizolarea glafurilor interioare cu vată minerală bazaltică grosmm, dens.&gt;190 kg/m<sup>3</sup>, λ&lt;0,04 [W/mK]</li> <li>• montarea profilelor de colț de aluminiu</li> <li>• grunduire (pe interior)</li> <li>• vopsire (pe interior)</li> </ul>				

### Determinarea valorii proiectului de eficiență energetică

Valoarea obiectivului de investiții privind eficientizarea energetică a clădirilor rezidențiale multietajate și casnice individuale se va determina în funcție de măsurile planificate și algoritmul de calcul prevăzut de actele normative în construcții a Republicii Moldova.

Valoarea lucrărilor de construcție va fi determinată prin înmulțirea ICL a soluției alese cu cantitatea (suprafața) corespunzătoare clădirii. Pentru a estima valoarea proiectului se va aplica algoritmul prezentat în tabelul 48. Pentru exemplificare, a se vedea anexa 5.

Tabelul 48. Estimarea valorii proiectului de eficiență energetică a clădirii

Nr.	Temei	Denumirea cheltuielilor	Formula de calcul	Valoarea, lei
1	Capitolul 1. Lucrări de construcții			
1.1		Izolarea termică a subsolului / demisolului		
1.2		Izolarea termică a pereților		
1.3		Izolarea termică a acoperișului		
1.4		Înlocuirea ferestrelor și ușilor		
1.5		Punct termic individual		
1.6		Sistem de distribuție pe orizontală (coloane)		
1.7		Sistem de distribuție pe orizontală (apartamente)		
1.8		Total	$r.1.1+....+....+1.7$	
1.9		Cheltuieli de regie	14.5% din 1.9.	
1.10		Total	$r.1.8+r.1.9$	
1.11		Beneficiul de deviz	6% din 1.10	
1.12		<b>Total capitolul 1</b>	$r.1.10+r.1.11$	
2	Capitolul 2. Lucrări de montare a utilajului			
2.1		Iluminatul electric interior		
2.2		Iluminatul electric exterior		
2.3	Contract	Valoarea echipamentelor, utilajelor <sup>29</sup> (inclusiv lucrările de montare, asamblare și de reglare a echipamentului; fără TVA)		
2.4		Total	$r.2.1+r.2.2$	
2.5		Cheltuieli de regie	76% din r.2.4	
2.6		Total	$r.2.4+r.2.5$	
2.7		Beneficiul de deviz	6% din 2.6	
2.8		<b>Total capitolul 2</b>	$r.2.6+r.2.7+r.2.3$	
2.9		<b>Total capitolul 1 și 2</b>	$r.1.9 + r.2.8$	
3	Capitolul 3. Alte cheltuieli			

<sup>29</sup> vânzătorul oferă o garanție numai în cazul în care lucrările de asamblare și testare a echipamentului sunt incluse în contract (preț) sau sunt efectuate de o firmă recunoscută oficial de către vânzător.

Ghid pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial

3.1	CP L.01.01-2012 p.6.6	Cheltuieli suplimentare pentru transportul muncitorilor, cheltuieli de deplasare etc.	0,9% din r.2.9	
3.2	CP L.01.01-2012 Anexa C	Supravegherea tehnică	Conform Anexei 5. în % din r.2.9	
3.3		<b>Total capitolul 3</b>	r.3.1+r.3.2.	
4	Capitolul 4. Lucrări de proiectare, prospectări, controlul de autor			
4.1	Contract	Lucrări de proiectare		
4.2	CP L.01.01-2012, pct.6.10.2	Efectuarea controlului de autor a obiectului de construcții de către organizațiile de proiectare	0,3% din r.2.9	
4.3	CP L.01.01-2012, pct.6.10.3	Efectuarea expertizei documentației de fezabilitate, documentației de proiect și deviz	Conform tarifelor în vigoare	
4.4		<b>Total capitolul 4</b>	r.4.1+r.4.2+r.4.3	
5		<b>Total capitolul 1-4</b>	r.2.9+r.3.3+4.4	
6	CP L.01.01-2012, pct. 6.11	Rezerva de mijloace pentru cheltuielile neprevăzute	2% din r.5	
7		Total	r.5 + r.6	
8	CP L.01.01.2012 pct. 6.14	TVA	20% din r.7	
9		<b>TOTAL PROIECT</b>	r.7 + r.8	

## Capitolul V. Evaluarea proiectelor de eficiență energetică

### Eficiența economică a proiectelor de eficiență energetică

Pornind de la sensul lingvistic al noțiunii de eficiență (a produce efectul util așteptat), se poate spune că eficiența este atributul oricărei acțiuni umane de a produce efectul util dorit. Efectul este rezultatul a ceva și poate fi pozitiv, negativ sau egal cu zero.

Eficiența economică este o noțiune complexă, care reflectă în modul cel mai cuprinzător rezultatele, ce se obțin într-o activitate economică, evaluate prin prisma resurselor consumate pentru desfășurarea acestei activități. Prin intermediul eficienței economice se stabilește legătura dintre volumul și calitatea eforturilor, ca factori generatori de efecte, și rezultatele ce se obțin într-o anumită perioadă, drept consecință a realizării eforturilor respective.

Noțiunea de eficiență poate avea două sensuri:

- ✓ Efecte maxime ale unei activități în raport cu resursele alocate sau consumate.
- ✓ Aceleași efecte obținute cu cheltuieli mai mici.

În urma efortului de investiții (I), se obțin diferite efecte economice (E), reflectate și pe plan financiar. Nivelul acestor efecte, în raport cu efortul investițional, oferă măsura eficienței investiției:

$$e = E / I \rightarrow \max., \quad (5.1)$$

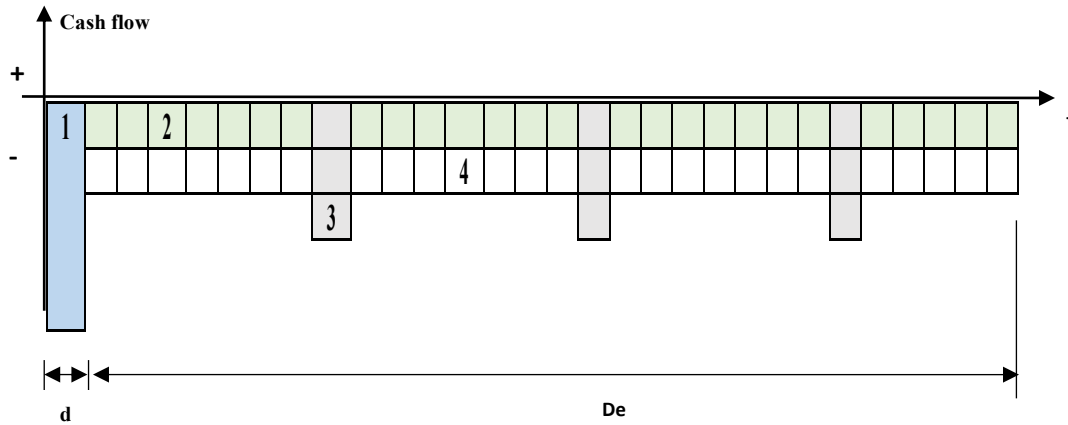
Referindu-ne la investiții pentru asigurarea performanței energetice a clădirilor, efectele economice obținute pot fi:

- Reducerea pierderilor de căldură în interiorul clădirii;
- Reducerea consumului de combustibil;
- Reducerea consumului de energie (electrică, termică);
- În urma investițiilor de înlocuire a utilajelor se reduc costurile de funcționare a utilajelor (cheltuieli de întreținere, reparații).

În urma realizării unor lucrări / activități / măsuri aferente clădirilor rezidențiale urmează a atinge aceleași efecte (confort termic pe parcursul anului, iluminare suficientă) cu cheltuieli mai mici, adică a asigura eficiența economică a activităților de asigurare a performanței energetice (fig.15).

Deoarece clădirile rezidențiale nu participă în procesul de producere, de creare a valorilor materiale, nu generează venituri, orice cheltuieli de investiții sunt justificate doar dacă conduc la reducerea cheltuielilor de exploatare pe durata de viață economică a clădirii.

Există diferite metode de evaluare a eficienței economice, în prezenta lucrare ne vom axa pe recomandările standardelor europene acceptate în calitate de standarde naționale în Republica Moldova. Astfel, standardul *SM EN 15459-1:2017 Performanța energetică a clădirilor. Procedură de evaluare economică a sistemelor energetice din clădiri Partea 1: Proceduri de calcul, Modul M1-14* propune evaluarea economică a sistemelor energetice prin metoda „costului global”, definit ca „suma valorii actualizate a costurilor inițiale de investiție, costurilor de funcționare anuale și costurilor de înlocuire (raportate la anul de început), precum și a costurilor de eliminare, dacă este cazul.”



**Legendă**

- t - perioada examinată, de calcul (spre exemplu 30 ani);
- d - perioada de execuție, în care sunt valorificate investițiile;
- De - perioada de exploatare economică a clădirii;
- 1 - efort investițional inițial - I;
- 2 - costuri în perioada de exploatare a clădirii (funcționare a utilajelor) - CE;
- 3 - costuri (investiții) de înlocuire - CÎ;
- 4 - avantajul economic, costuri reduse în urma implementării măsurilor de eficiență energetică - E.

Figura 20. Prezentarea efectelor economice a măsurilor de eficiență energetică a clădirilor publice

Standardul recomandă utilizarea integrală sau parțială a metodei pentru următoarele aplicații:

- ✓ evaluarea fezabilității economice a opțiunilor de economisire a energiei în clădiri;
- ✓ compararea diferitelor soluții aferente pozițiilor de economisire a energiei în clădiri (surse de energie, combustibili, ...);
- ✓ evaluarea performanței economice a unui proiect global al clădirii (de exemplu, compromisul între necesarul de energie și eficiența energetică a instalațiilor de încălzire);
- ✓ evaluarea efectului posibilelor măsuri de conservare a energiei asupra unei instalații de încălzire existente prin calculul economic al costului consumului de energie cu și fără măsuri de economisire a energiei.

În conformitate cu prevederile SM EN 15459-1:2017 și concretizările din SM CEN/TR 15459-2:2017, eficiența economică a proiectelor / măsurilor de eficiență energetică urmează a fi evaluată prin indicatorul **perioada de recuperare a investiției**.

Proiectul se consideră acceptabil dacă:

1. costul global al acestuia este mai mic față de alte variante (soluții) de proiect;
2. costul global al acestuia este mai mic față de costul global al referinței pentru o perioadă identică. Pentru clădirile existente, referința ar putea fi starea reală (nu se face nimic);
3. perioada de recuperare a investiției este mai mică decât durata de viață a opțiunilor luate în considerație.

Conceptul descris în SM EN 15459-1:2017 combină indicatori / metode de evaluare a investițiilor cunoscute în literatura de specialitate sub denumirea:

- angajamentul de capital - K;
- termenul de recuperare - T;
- valoarea netă actualizată - VNA.

**Angajamentul de capital** exprimă costurile totale inițiale de investiții pentru lucrările (de construcții, montare, instalare, etc.) proiectate și a costurilor ulterioare punerii în funcțiune, pentru exploatarea lor, exclusiv amortismentul, exprimate în valoare actuală la un moment de referință.

Orizontul de timp pentru calculul capitalului angajat este (d+De) sau o perioadă de calcul convențională. Dacă se compară proiecte cu diferite durate de viață economică, pentru intervalul de timp dat de diferența de De se au în vedere decizii noi, alternative, de echivalare a variantei cu De mai mic până la nivelul variantei cu De maxim. Angajamentul de capital se determină cu ajutorul relației:

$$K'_t = I'_t + CE'_t = \sum_{h=1}^{d+De} (I_h + CE_h)(1+a)^{-h}, \quad (5.2)$$

Proiectul este acceptabil dacă angajamentul de capital actualizat este mai mic decât fluxul de numerar (cash flow) pozitiv actualizat total (CF'). CF reprezintă economiile anuale, adică diferența dintre cheltuielile de exploatare în caz că nu se intervine cu nimic la clădire și în cazul realizării proiectului de eficiență energetică.

Indicatorul permite analiza economiilor în cazul investițiilor, de exemplu, în tehnica și tehnologii de performanță. Respectiv, pentru proiectele de eficiență energetică a clădirilor publice CFAT este egal cu suma economiilor anuale și amortismentul.

Deoarece acest indicator răspunde preocupărilor de a atinge scopurile urmărite cu eforturi minime, se recomandă a fi folosit drept criteriu de alegere a proiectelor investiționale realizate în domeniile de interes public, finanțate de la buget.

Calculul și analiza acestui indicator este prevăzută de metodologia organismelor financiar-bancare internaționale, cunoscută sub denumirea costuri totale actualizate (CTA).

O alternativă a angajamentului de capital (K', CTA) prezintă indicatorul costul global (CG) elaborat de Comisia de lucru W55 de economia construcțiilor a Consiliului Internațional de Construcții (CIB) al ONU și recomandat pentru evaluarea proiectelor de realizare a clădirilor și construcțiilor speciale, respectiv pentru alegerea variantelor de proiecte ale acestora după criteriul costurilor eficiente.

Indicatorul „**costul global**” exprimă valoarea actuală a costurilor (1) de investiții inițiale, (2) de exploatare ulterioară a clădirilor și de mentenanță (de intervenții, reparații curente), înlocuirea utilajelor și (3) costul de eliminare (final) pe perioada de viață economică a proiectului de investiții sau pe o durată convențională de timp.

Proiectele ce se compară trebuie să asigure performante egale de calitate, confort, siguranță în exploatare, protecție a mediului etc.

În analiza economică a proiectelor, nivelul absolut al indicatorilor K', CTA, CG servesc la stabilirea faptului dacă un proiect este sau nu acceptabil, la dimensionarea fondurilor de investiții, la alegerea unei variante de proiect, respectiv la stabilirea priorităților, când bugetul agentului economic este limitat.

**Termenul (durata) de recuperare a investițiilor** reprezintă perioada de timp, începând cu momentul dării în exploatare, punerii în funcțiune a utilajelor, instalațiilor etc., pe parcursul căreia suma acumulată a avantajelor economice obținute egalează volumul investițiilor prevăzute în proiecte.

Acest indicator permite cunoașterea duratei de reconstituire a costurilor de investiții datorită avantajelor economice obținute după realizarea proiectului încă în etapa pregătirii deciziei. Acest indicator a fost primul criteriu formalizat care se folosea pentru aprecierea proiectelor investiționale. Atât teoretic, cât și practic durata de recuperare a investițiilor se calculează în abordare statică și dinamică a proceselor economice.

În abordare statică termenul de recuperare a investițiilor se determină prin relația:

$$T = \frac{I}{E}, \quad (5.3)$$

În care: I – efortul investițional; E - avantajul economic în medie anuală. Pentru proiectele de asigurare a eficienței energetice a clădirilor publice, în calitate de avantaj economic servește indicatorul cash-flow CF – fluxul de economii anuale acumulate în rezultatul implementării proiectului / măsurilor.

Proiectul investițional este acceptabil dacă sunt satisfăcute ambele condiții:

$$De > T < (T_s; T_{max}), \quad (5.4)$$

pe de o parte termenul de recuperare a mijloacelor investite trebuie să fie mai mic decât durata de viață economică a clădirii, pe altă parte T trebuie să fie mai mic sau egal cu valoarea prestabilită (spre exemplu la nivel sectorial sau maxim acceptabilă). Desigur, prioritate se va da aceluși proiect, care asigură cea mai rapidă recuperare a fondurilor.

În abordarea dinamică a proiectelor investiționale, termenul de recuperare se determină pornind de la egalitatea:

$$\sum_{h=1}^{T'} E'_h = \sum_{h=1}^d I'_h, \quad (5.5)$$

în care: T' - termenul de recuperare dinamic; E'\_h, I'\_h - valori actualizate ale avantajelor economice anuale, respectiv ale tranșelor anuale de investiții.

Termenul de recuperare, atât în abordare statică, cât și dinamică, nu ține cont de mărimea duratei de funcționare eficientă (De), reacționează slab la variațiile De pe variante. T și T' nu ne informează ce volume de avantaje economice se pot obține după T sau T' ani până la expirarea duratei De.

**Valoarea netă actualizată** constituie un indicator fundamental pentru evaluarea economică și financiară a oricărui proiect de investiții. VNA caracterizează, în valoare absolută, aportul de avantaj economic al unui proiect dat de investiții, câștigul, răsplata sau recompensa investitorului pentru capitalul investit în proiectul respectiv, exprimate fie sub formă de cash flow în valoare actuală, fie ca valoare netă actualizată.

Referindu-ne la proiectele de investiții în vederea asigurării performanței energetice a clădirilor publice, deoarece avantajul economic este exprimat prin fluxul de economii, indicatorul VNA adesea este numit și ENA – economii nete actualizate.

Prin indicatorul VNA se efectuează compararea între cash flow-ul total actualizat degajat pe durata de viață economică a unui proiect sau variante de proiect de investiții (CF) și efortul investițional total generat de acest proiect, exprimat tot în valoare actuală (I). Momentul de referință pentru calculul valorii actuale a investițiilor și cash flow este momentul începerii lucrărilor.

Când durata de realizare a proiectului de investiții  $d$  este scurtă, sub 1 an, iar exploatarea instalațiilor, utilajelor, a capacităților de servicii începe imediat, în același an:

$$VNA = -I + \sum_{h=0}^{De} \frac{CF_h}{(1+a)^h}, \quad h = 0, 1, 2, \dots, De, \quad (5.6)$$

Dacă durata de execuție a proiectului este mai mare de 1 an,  $d > 1$  an:

$$VNA = - \sum_{h=0}^d \frac{I_h}{(1+a)^h} + \sum_{h=d}^{De} \frac{CF_h}{(1+a)^h} \quad (5.7)$$

Pe de altă parte, indicatorul respectiv poate fi exprimat prin suma algebrică a valorii nete anuale pe orizontul de timp  $(d+De)$ .

Prin valoare netă anuală, pentru fiecare an  $h$ , se înțelege diferența dintre volumul anual al veniturilor (economii) previzionate la un proiect de investiții,  $V_h$ , și volumul costurilor anuale totale, de investiții și de exploatare, din anul  $h$ ,  $(I+CE=K)$ :

$$VN_h = V_h - (I_h + CE_h) = V_h - K_h, \quad (5.8)$$

deci:

$$VNA = \sum_{h=0}^{d+De} VNA_h = \sum_{h=0}^{d+De} \frac{VN_h}{(1+a)^h}, \quad (5.9)$$

Ca regulă, sunt acceptabile acele proiecte sau variante de proiect, pentru care  $VNA > 0$ . În plan economic și financiar, un proiect de investiții cu VNA pozitiv semnifică:

1. acesta are capacitatea de a rambursa pe perioada duratei de viață economică  $De$  capitalul investit;
2. are o rentabilitate globală a capitalului inițial cel puțin egală cu rata de actualizare ( $a$ ) folosită în calcule;
3. are capacitatea de a produce cash flow în exces și de a asigura obținerea unui anumit volum de valoare netă.

Ca excepție, sunt acceptabile acele proiecte sau variante de proiect, pentru care  $VNA = 0$ . În special, această regulă se referă la proiectele orientate spre asigurarea unor efecte sociale, proiecte achitate din surse bugetare.

Cu cât VNA este mai mare, cu atât și rentabilitatea este mai mare. Dacă VNA are valoare negativă, proiectul este inacceptabil, rentabilitatea fiind inferioară ratei de actualizare ( $e < a$ ); capitalul respectiv ar putea fi reinvestit cu o rentabilitate egală cu rata de actualizare și ar aduce avantaje corespunzătoare mai mari.

Deci, rata de actualizare ( $a$ ) folosită în calculele VNA îndeplinește rolul de criteriu de testare a eficienței (rentabilității) unui proiect de investiții, de acceptare sau respingere a lui.

VNA poate deveni negativ dacă se alege pentru calcule o rată de actualizare prea mare. Cel mai eficient proiect de investiții se consideră acel pentru care excedentul dintre CF/și I' este maxim.



Mărimea VNA depinde de mărimea ratei de actualizare ( $a$ ) folosită în calcule, ceea ce ridică problema acordării unei atenții deosebite alegerii fundamentate a ratei de actualizare.

Surse de informații pentru evaluarea economică a proiectelor investiționale destinate asigurării performanței energetice a clădirilor servesc: soluțiile potențiale de eficiență energetică a clădirilor, planul clădirii, calculul investițiilor conform algoritmului descris în tabelul 48 (*Estimarea valorii proiectului de eficiență energetică a clădirii*) și valorile recomandate în anexa 6.

### Actualizarea investițiilor prin metoda indicilor (sau metoda indexării)

În capitolul anterior este explicată modalitatea de estimare a costurilor investiționale necesare implementării măsurilor concrete de eficientizare energetică a clădirilor rezidențiale (tab.48). Însă, în timp valoarea lucrărilor de construcții se modifică. Pentru a aplica algoritmul la orice moment de timp este suficient a corecta valorile normate în conformitate cu modificările actelor de reglementare în construcții.

Costurile directe (ICL) indicate în tabelul 46 și 47 sunt estimate în baza prețurilor curente din trimestrul II 2023. Pentru actualizarea acestora propunem aplicarea metodei indicilor (sau indexării) parcurgând următorii pași:

1. descompunerea ICL a măsurii de eficientizare concretă pe elementele de structură (manopera, materiale, exploatarea mașinilor și utilajelor) conform datelor din tabelul 49 sau tabelul 50.
2. corectarea valorilor căpătate cu indicele corespunzător, estimat de Biroul Național de Statistică al Republicii Moldova (sau calculat conform datelor BNS):  
Manopera (indicele de corecție = salariul mediu la data evaluării / salariul mediu trimestrul II 2023) [https://statbank.statistica.md/PxWeb/pxweb/ro/30%20Statistica%20sociala/30%20Statistica%20sociala\\_03%20FM\\_SAL010\\_serii%20lunare/SAL014900.px/table/tableViewLayout1/?rxid=b2ff27d7-0b96-43c9-934b-42e1a2a9a774](https://statbank.statistica.md/PxWeb/pxweb/ro/30%20Statistica%20sociala/30%20Statistica%20sociala_03%20FM_SAL010_serii%20lunare/SAL014900.px/table/tableViewLayout1/?rxid=b2ff27d7-0b96-43c9-934b-42e1a2a9a774)  
Materiale – [https://statistica.gov.md/ro/evolutia-preturilor-de-consum-in-republica-moldova-in-luna-iunie-2023-9485\\_60479.html](https://statistica.gov.md/ro/evolutia-preturilor-de-consum-in-republica-moldova-in-luna-iunie-2023-9485_60479.html) sau [https://statbank.statistica.md/PxWeb/pxweb/ro/40%20Statistica%20economica/40%20Statistica%20economica\\_05%20PRE\\_PRE010\\_serii%20lunare/PRE012900.px/table/tableViewLayout1/?rxid=8e69070f-3ac5-4b22-ab66-eab8ee8cc25a](https://statbank.statistica.md/PxWeb/pxweb/ro/40%20Statistica%20economica/40%20Statistica%20economica_05%20PRE_PRE010_serii%20lunare/PRE012900.px/table/tableViewLayout1/?rxid=8e69070f-3ac5-4b22-ab66-eab8ee8cc25a)  
Mașini și utilaje – [https://statbank.statistica.md/PxWeb/pxweb/ro/40%20Statistica%20economica/40%20Statistica%20economica\\_05%20PRE\\_PRE040/PRE040200.px/table/tableViewLayout1/?rxid=8e69070f-3ac5-4b22-ab66-eab8ee8cc25a](https://statbank.statistica.md/PxWeb/pxweb/ro/40%20Statistica%20economica/40%20Statistica%20economica_05%20PRE_PRE040/PRE040200.px/table/tableViewLayout1/?rxid=8e69070f-3ac5-4b22-ab66-eab8ee8cc25a)
3. adunarea valorilor actualizate a componentelor și determinarea ICL actualizat, care va fi inclus în algoritmul de bază (tabelul 48).

Ghid pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial

Tabelul 49. Structura costurilor directe ICL ale lucrărilor de eficiență energetică indicate în tabelul 46

Soluția tehnologică	Manopera	Materiale	Mașini și utilaje
<b>Izolarea termică a subsolului / demisolului</b>			
Izolarea demisolului (soclului) cu polistiren extrudat, cu grosimea de 8 cm ( <i>lucrări la exteriorul clădirii</i> )	50,46%	49,47%	0,07%
Izolarea demisolului (soclului) cu polistiren extrudat, cu grosimea de 10 cm ( <i>lucrări la exteriorul clădirii</i> )	48,92%	51,01%	0,07%
Izolarea subsolului cu polistiren extrudat, cu grosimea de 8 cm ( <i>lucrări în interiorul clădirii</i> )	57,08%	42,88%	0,04%
Izolarea subsolului cu vata minerală cu strat hidrofobizat, cu grosimea de 10 cm ( <i>lucrări în interiorul clădirii</i> )	20,29%	79,71%	0,00%
<b>Izolarea termică a pereților</b>			
Izolarea cu vată minerală, cu grosimea de 8 cm	50,28%	49,54%	0,18%
Izolarea cu vată minerală, cu grosimea de 10 cm	49,14%	50,68%	0,18%
Izolarea cu vată minerală, cu grosimea de 12 cm	44,30%	55,54%	0,16%
Izolarea cu vată minerală, cu grosimea de 15 cm	41,31%	58,54%	0,15%
Izolarea cu polistiren expandat, cu grosimea de 8 cm	57,88%	41,89%	0,23%
Izolarea cu polistiren expandat, cu grosimea de 10 cm	56,27%	43,51%	0,22%
Izolarea cu polistiren expandat, cu grosimea de 12 cm	54,22%	45,56%	0,21%
Izolarea cu polistiren expandat, cu grosimea de 15 cm	51,92%	47,88%	0,20%
<b>Izolarea termică a acoperișului</b>			
Izolarea planșeului de pod cu vată minerală, cu grosimea de 10 cm ( <i>acoperiș în pantă</i> )	19,87%	80,01%	0,12%
Izolarea planșeului de pod cu vată minerală, cu grosimea de 15 cm ( <i>acoperiș în pantă</i> )	15,92%	83,98%	0,09%
Izolarea acoperișului plan cu polistiren extrudat, cu grosimea de 15 cm	25,69%	73,82%	0,49%
<b>Înlocuirea ferestrelor și ușilor</b>			
Înlocuirea ferestrelor cu PVC termopan, geam monocameral, înlocuirea ușilor (uși metal)	6,82%	93,11%	0,07%
Înlocuirea ferestrelor cu PVC, geam bicameral, înlocuirea ușilor (uși metal)	5,89%	94,05%	0,06%
Înlocuirea ferestrelor cu pachet aluminiu, geam monocameral, înlocuirea ușilor (uși metal)	4,71%	95,24%	0,05%
<b>Punct Termic Individual</b>			
PTI pentru blocuri locative cu 4 nivele	45,19%	51,92%	2,89%
PTI pentru blocuri locative cu 9 nivele	42,80%	54,39%	2,81%
<b>Sistem de distribuție pe orizontală</b>			
Coloane în blocuri locative cu 4 nivele	50,54%	45,93%	3,53%
Coloane în blocuri locative cu 9 nivele	51,12%	46,03%	2,85%
Apartamente în blocuri locative cu 4 nivele	71,83%	20,71%	7,46%
Apartamente în blocuri locative cu 9 nivele	67,09%	23,44%	9,47%

Ghid pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial

Tabelul 50. Structura costurilor directe ICL ale lucrărilor de eficiență energetică indicate în tabelul 47

Soluția tehnologică	Manopera	Materiale	Mașini și utilaje
<b>Izolarea planșeului subsolului cu plăci de vată minerală bazaltică</b>			
gros.50mm, dens.>100kg/m <sup>3</sup> , λ<0,039[W/mK]	49,47%	50,41%	0,11%
gros.80mm, dens.>100kg/m <sup>3</sup> , λ<0,039[W/mK]	43,30%	56,60%	0,10%
gros.100mm, dens.>100kg/m <sup>3</sup> , λ<0,039[W/mK]	40,07%	59,83%	0,09%
gros.120mm, dens.>100kg/m <sup>3</sup> , λ<0,039[W/mK]	37,36%	62,55%	0,09%
gros.150mm, dens.>100kg/m <sup>3</sup> , λ<0,039[W/mK]	33,87%	66,05%	0,08%
gros.200mm, dens.>100kg/m <sup>3</sup> , λ<0,039[W/mK]	28,96%	70,98%	0,07%
<b>Izolarea termică a pereților cu vată minerală bazaltică</b>			
gros.80mm, dens.>100kg/m <sup>3</sup> , λ<0,039[W/mK]	44,87%	50,63%	4,51%
gros.100mm, dens.>100kg/m <sup>3</sup> , λ<0,039[W/mK]	41,97%	53,82%	4,21%
gros.120mm, dens.>100kg/m <sup>3</sup> , λ<0,039[W/mK]	39,47%	56,57%	3,96%
gros.150mm, dens.>100kg/m <sup>3</sup> , λ<0,039[W/mK]	36,19%	60,18%	3,63%
gros.200mm, dens.>100kg/m <sup>3</sup> , λ<0,039[W/mK]	31,44%	65,41%	3,16%
<b>Izolarea planșeului de pod cu plăci de vată minerală bazaltică</b>			
gros.80mm, dens.>135kg/m <sup>3</sup> , λ<0,04[W/mK]	40,43%	57,61%	1,97%
gros.100mm, dens.>135kg/m <sup>3</sup> , λ<0,04[W/mK]	37,16%	61,03%	1,81%
gros.120mm, dens.>135kg/m <sup>3</sup> , λ<0,04[W/mK]	34,42%	63,90%	1,67%
gros.150mm, dens.>135kg/m <sup>3</sup> , λ<0,04[W/mK]	31,11%	67,38%	1,51%
gros.200mm, dens.>135kg/m <sup>3</sup> , λ<0,04[W/mK]	26,34%	72,38%	1,28%
gros.250mm, dens.>135kg/m <sup>3</sup> , λ<0,04[W/mK]	23,18%	75,69%	1,13%
<b>Izolarea acoperișului tip plat cu vată minerală bazaltică</b>			
gros.80mm, dens.>135kg/m <sup>3</sup> , λ<0,04[W/mK]	35,31%	63,49%	1,20%
gros.100mm, dens.>135kg/m <sup>3</sup> , λ<0,04[W/mK]	34,06%	64,78%	1,16%
gros.120mm, dens.>135kg/m <sup>3</sup> , λ<0,04[W/mK]	32,91%	65,97%	1,12%
gros.150mm, dens.>135kg/m <sup>3</sup> , λ<0,04[W/mK]	31,39%	67,54%	1,07%
gros.200mm, dens.>135kg/m <sup>3</sup> , λ<0,04[W/mK]	28,84%	70,18%	0,98%
gros.250mm, dens.>135kg/m <sup>3</sup> , λ<0,04[W/mK]	26,93%	72,16%	0,92%
<b>Montarea ferestrelor cu coeficientul de transfer termic</b>			
U=1,1 [W/m <sup>2</sup> K]	15,98%	83,96%	0,06%
U=1,3 [W/m <sup>2</sup> K]	16,41%	83,53%	0,06%
U=1,4 [W/m <sup>2</sup> K]	17,84%	82,10%	0,06%
U=1,5 [W/m <sup>2</sup> K]	18,39%	81,55%	0,07%
U=1,6 [W/m <sup>2</sup> K]	19,62%	80,31%	0,07%
U=1,7 [W/m <sup>2</sup> K]	21,18%	78,74%	0,08%
U=1,8 [W/m <sup>2</sup> K]	21,79%	78,13%	0,08%
<b>Montarea ușilor cu coeficientul de transfer termic</b>			
U=1,2 [W/m <sup>2</sup> K]	12,58%	87,38%	0,04%
U=1,3 [W/m <sup>2</sup> K]	13,06%	86,90%	0,04%
U=1,5 [W/m <sup>2</sup> K]	13,22%	86,73%	0,04%
U=1,7 [W/m <sup>2</sup> K]	13,64%	86,32%	0,04%
U=1,9 [W/m <sup>2</sup> K]	13,88%	86,08%	0,04%
U=2,2 [W/m <sup>2</sup> K]	14,51%	85,45%	0,05%

Ghid pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial

Spre exemplu, ICL pentru Izolarea demisolului cu polistiren extrudat, cu grosimea de 8 cm în trimestrul II 2023 constituie 755 lei/m<sup>2</sup>. Pentru a determina ICL pentru lucrarea respectivă în trimestrul III 2023 vom urma pașii menționați exemplificând în tabelul 51.

Tabelul 51. Exemplu de actualizare a ICL

Perioada	ICL	Manopera	Materiale	Mașini și utilaje
Trimestrul II 2023	100%	50,46%	49,47%	0,07%
	<b>755 lei/m<sup>2</sup></b>	380,99	373,50	0,51
Indicele prețurilor conform BNM		1.0086	1.0062	1.0200
<b>Data evaluării: Trimestrul III</b>	<b>760,61 lei/m<sup>2</sup></b>	384.26	375.81	0.54

## Capitolul VI. Întreținerea și gestionarea post-implementare a proiectelor de eficiență energetică și de utilizare a surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial

### Prevederi normative și legislative

Actele normative în construcții<sup>30</sup> interzic diminuarea caracteristicilor termice ale elementelor anvelopei clădirilor pe parcursul ciclului de viață al clădirii de către proprietarul clădirii sau cu acordul acestuia prin înlocuirea elementelor anvelopei clădirii cu alte elemente cu caracteristici termice mai scăzute.

Performanța instalațiilor de încălzire și de preparare a apei calde menajere clădirilor care au fost construite cu respectarea cerințelor minime de performanță energetică de asemenea nu se permite a fi diminuate pe parcursul ciclului de viață al clădirii prin înlocuirea componentelor instalațiilor de încălzire și de preparare a apei calde menajere cu alte componente cu o performanță energetică mai scăzută.

Instalațiile de încălzire și de preparare a apei calde menajere, precum și sistemele de control și automatizare a clădirii (BACS) trebuie să fie operate și gestionate eficient în scopul asigurării performanței acestora inițiale pe durata ciclului de viață al instalațiilor.

În cadrul documentației de proiect pentru construcția clădirilor noi, unităților noi ale clădirilor existente, precum și pentru lucrările de renovare majoră a clădirilor existente, trebuie să fie incluse prevederi relevante privind cerințele pentru mentenanța instalațiilor tehnice în scopul asigurării menținerii performanței energetice ale acestora.

Sistemele de încălzire și sistemele de climatizare din clădiri și unități de clădiri trebuie să fie supuse inspecțiilor periodice.

Obligatoriu se supun unei inspecții periodice părțile accesibile ale sistemelor de ventilare și condiționare precum și ale sistemelor de încălzire sau ale sistemelor combinate a acestora, cu o putere nominală utilă de peste 70 kW<sup>31</sup>.

Inspecția periodică implică efectuarea unei evaluări a eficienței și a dimensionării sistemelor în raport cu cerințele de încălzire și/sau răcire ale clădirii, iar atunci când este relevant, inclusiv o evaluare a capacității sistemului a-și optimiza performanța în condiții de funcționare tipice sau medii.

Clădirile nerezidențiale care dispun de sisteme de ventilare și condiționare și/sau sisteme de încălzire sau de sisteme combinate, cu o putere nominală utilă de peste 290 kW ar trebui să se echipeze cu sisteme de automatizare și control, în caz că acest lucru este fezabil din punct de vedere tehnic și economic.

Certificarea performanței energetice a clădirilor, inspecția sistemelor de încălzire și inspecția sistemelor de ventilare și condiționare se efectuează de către evaluatorii energetici, de către inspectorii sistemelor de încălzire și de către inspectorii sistemelor de ventilare și condiționare, calificați și înregistrați de instituția publică de suport în registrele electronice corespunzătoare.

---

<sup>30</sup> NCM M.01.02:2016

<sup>31</sup> Legea Nr. 128/2014 privind performanța energetică a clădirilor

Periodicitatea și modul de efectuare a inspecțiilor periodice ale sistemelor de încălzire se stabilesc de către Guvern în funcție de categoria clădirii, de tipul și puterea nominală utilă a sistemului de încălzire și de alte condiții, ținând cont de costurile de inspecție și de valoarea economiilor de energie estimate care ar putea rezulta din inspecție.

Termenul după expirarea căruia trebuie să fie efectuată prima inspecție a sistemului de încălzire se stabilește de către Guvern, în funcție de data montării și punerii în funcțiune a sistemului, precum și de periodicitatea inspecțiilor stabilită pentru acest tip de sisteme.

### Managementul, buna funcționare și întreținerea obiectelor după implementarea proiectelor de eficiență energetică și instalarea de echipamente de energie regenerabilă

Managementul și buna funcționare, precum și întreținerea obiectelor după punerea în aplicare a proiectelor de eficiență energetică și instalarea de echipamente de energie regenerabilă sunt esențiale pentru a asigura eficiența și beneficiile pe termen lung ale acestor acțiuni. Sunt recomandate mai multe linii directoare, în special în cazul clădirilor multifamiliale cu o organizație de locatari responsabilă pentru întreținere, din cauza structurii mai complexe a procesului decizional.

**Formare și conștientizare.** Ar trebui să se asigure o formare pentru persoanele responsabile de funcționarea noului echipament (de exemplu, noul cazan). Formarea ar trebui să includă și întreținerea corespunzătoare. În plus, ar trebui să se sensibilizeze toți utilizatorii clădirii cu privire la importanța conservării energiei.

**Politica energetică.** O politică energetică solidă și bine elaborată este crucială pentru o organizație de chiriași care administrează o clădire multifamilială, deoarece nu numai că încurajează practicile durabile, dar joacă și un rol esențial în reducerea costurilor operaționale, în creșterea eficienței energetice și în promovarea unui mediu de viață mai sănătos pentru rezidenți.

**Planuri de operare și întreținere.** Planurile detaliate de operare și întreținere trebuie create și urmate de personalul responsabil. Aceste planuri ar trebui să includă proceduri pentru întreținerea periodică, probleme în timpul funcționării și responsabilitățile întregului personal implicat.

**Comunicare.** Comunicarea eficientă este esențială în cadrul unei asociații de locatari care supraveghează o clădire multifamilială, în special în timpul reuniunilor formale regulate legate de energie și al proceselor decizionale. O comunicare clară și transparentă asigură faptul că toate părțile interesate sunt bine informate cu privire la politicile energetice, măsurile de conservare și deciziile potențiale, favorizând un mediu de colaborare care încurajează responsabilitatea comună, participarea informată și, în cele din urmă, implementarea cu succes a practicilor energetice durabile.

**Monitorizarea și colectarea de date.** Colectarea de date ar trebui să includă, fără a se limita la acestea, utilizarea energiei, generarea de energie regenerabilă și condițiile de mediu din interior. Măsurile propuse au condiții de referință comune (acestea depind de indicatorul determinat, de exemplu, de coeficienții de transfer de căldură), iar rezultatele pot fi monitorizate prin intermediul facturilor de energie electrică și de încălzire. Datele privind consumul de energie din facturi ar trebui monitorizate în mod constant, iar dacă există o creștere semnificativă a consumului de energie, iar condițiile meteorologice nu s-au schimbat semnificativ, este obligatoriu să se verifice sistemele din instalație. Perioada în care se vor efectua monitorizarea, măsurarea și verificarea măsurilor implementate pentru îmbunătățirea eficienței energetice este până la sfârșitul duratei de viață a sistemului instalat.

Ghid pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial

**Verificarea performanțelor.** Performanța ar trebui să fie verificată periodic pentru toate măsurile implementate, pentru a se asigura că acestea funcționează corect.

**Audituri energetice periodice.** Auditurile energetice ar trebui să verifice performanța măsurilor, să ajute la crearea planurilor de exploatare și întreținere, dar, de asemenea, vor identifica noi oportunități de îmbunătățire a eficienței energetice și de utilizare a energiei regenerabile.

Prin integrarea acestor practici în abordarea de gestionare a clădirii, devine mai probabil ca proiectele de eficiență energetică și instalațiile de energie regenerabilă să continue să producă beneficii durabile pe termen lung.

Pentru a evalua procesul actual de gestionare a energiei și pentru a-l îmbunătăți, se poate utiliza următoarea matrice de evaluare:

Grad	Politica energetică	Organizare	Comunicare	Colectarea și analiza datelor privind consumul de energie	Întreținerea și achiziționarea de noi echipamente
5	Politica energetică oficială adoptată de asociația de locatari și aprobată de majoritatea locatarilor.	Managementul energiei este pe deplin integrat în managementul clădirii de către asociația de locatari.	Reuniuni oficiale periodice pentru a discuta aspecte legate de energie	Rapoarte periodice oficiale și regulate pentru consumul de energie - contorizare detaliată	Practici elaborate în mod excelent pentru întreținerea și achiziționarea de noi echipamente eficiente din punct de vedere energetic.
4	Politica energetică aprobată de locatari, dar neadoptată în mod oficial.	Număr limitat de persoane (de exemplu, una) responsabile de gestionarea energiei	Asociația locatarilor are o comunicare directă și explicită cu consumatorii	Contorizare detaliată cu senzori adecvați pentru toate sistemele și analizele importante	Practică bine stabilită pentru întreținerea și achiziționarea de noi echipamente eficiente din punct de vedere energetic, cu luarea în considerare a unor indicatori economici corespunzători pentru noile investiții
3	Politica energetică care nu este actualizată periodic	Gestionarea neconformă a energiei	Comunicarea cu principalii consumatori se realizează periodic	Consumul de energie este urmărit prin contoare de la furnizorul de energie, cu analiza corespunzătoare a tendințelor.	Practică bine dezvoltată pentru întreținerea și achiziția de noi echipamente eficiente din punct de vedere energetic pe baza unor indicatori economici simpli
2	Politica energetică informală	Energia face parte din alte activități organizaționale	Comunicare neoficială	Consumul de energie este urmărit prin contoare de la furnizorul de energie	Practică limitată de mentenanță, fără investiții în echipamente noi și eficiente din punct de vedere energetic
1	Lipsa unei politici energetice	Lipsa unui sistem de management al energiei sub orice formă în cadrul delegării de responsabilități	Lipsa comunicării pe teme legate de energie	Nu se colectează date privind consumul de energie	Practici modeste de întreținere, lipsa investițiilor în echipamente eficiente din punct de vedere energetic

## Concluzii și recomandări

### Orientări și recomandări generale

Obiectivul liniilor directoare și al recomandărilor bazate pe analiza din raport este de a sprijini eforturile Guvernului Republicii Moldova de a îmbunătăți eficiența energetică și de a crește ponderea resurselor de energie regenerabilă ca răspuns la criza energetică:

**Audituri energetice periodice.** Efectuarea periodică a unor audituri energetice cuprinzătoare ale clădirilor pentru a identifica domeniile de ineficiență și potențialele oportunități de economisire a energiei, precum și pentru a crea planuri de acțiune periodice pentru clădiri.

**Formarea și consolidarea capacităților.** Investițiile în formarea și consolidarea capacităților pentru managerii organizațiilor de locatari pentru a le îmbunătăți înțelegerea tehnologiilor și practicilor de eficiență energetică ar duce la o mai bună funcționare și întreținere, precum și la o mai bună gestionare a energiei și la facturi mai mici.

**Sisteme de gestionare a energiei.** Monitorizarea periodică a consumului de energie, evaluarea impactului măsurilor implementate și ajustarea strategiilor de îmbunătățire continuă. Elaborarea și promovarea programelor de gestionare a energiei pentru clădirile rezidențiale, inclusiv evaluarea comparativă a performanțelor energetice în raport cu clădiri similare pentru a stimula îmbunătățirea continuă.

**Colectarea și raportarea datelor.** Crearea unei baze de date centralizate pentru a colecta și analiza datele privind consumul de energie din clădirile rezidențiale la nivelul unei organizații de locatari, permițând luarea de decizii în cunoștință de cauză și evaluarea politicilor.

**Campanii de sensibilizare a publicului.** Implicarea locatarilor prin campanii de conștientizare și educare cu privire la practicile eficiente din punct de vedere energetic, încurajându-i să adopte comportamente mai durabile. Lansarea de campanii de sensibilizare a publicului pentru a educa ocupanții clădirilor și comunitatea cu privire la eficiența energetică, încurajând utilizarea responsabilă a energiei.

**Prioritizarea măsurilor.** Luați în considerare faptul că măsurile sunt interconectate. De exemplu, înainte de a schimba producția de energie, trebuie mai întâi să reduceți cererea de energie. În acest fel, noul sistem de producere a energiei va fi optimizat în consecință.

Prin adoptarea acestor orientări și recomandări, clădirile pot adopta o abordare sistematică și holistică a eficienței energetice, începând cu optimizarea anvelopei clădirii și încorporând treptat soluții de energie regenerabilă, în funcție de necesități. Această abordare conduce adesea la rezultate mai eficiente din punct de vedere al costurilor și durabile pe termen lung.

### Orientări și recomandări tehnice

#### Orientări pentru izolarea termică a pereților exteriori

Toate materialele și componentele, inclusiv plăcile izolatoare, materialele adezive, tencuielile, vopselele etc. trebuie să fie adecvate pentru a fi utilizate în sistemele de izolare termică exterioară și pentru a fi expuse la cele mai extreme condiții meteorologice din locația clădirii.

Toate piesele metalice trebuie să fie fabricate special pentru a fi utilizate în sistemele de izolare termică exterioară și aplicate în conformitate cu instrucțiunile producătorului pentru a preveni coroziunea.



Pentru o izolare termică eficientă a soclului, se recomandă utilizarea plăcilor de polistiren extrudat sau a unui material termoizolant cu caracteristici similare.

Ca armătură se utilizează fibră de sticlă sau plasă metalică (pentru fixarea tencuiei) cu profil regulat și armat, destinată protecției suprafeței care poate fi supusă la solicitări mecanice. Plasele, în funcție de destinație, trebuie să fie rezistente la alcalii sau tratate cu compoziții rezistente la alcalii și/sau să aibă un strat anticoroziv.

Toate colțurile vor fi întărite cu profile de colț speciale și cu două straturi de plasă.

Marginile orizontale de la partea superioară a ferestrelor/ușilor și a altor părți ale clădirii vor fi întărite cu un profil special de protecție a marginilor pentru a împiedica pătrunderea apei în materialul izolator.

#### Orientări pentru izolarea termică a acoperișului

Toate materialele și componentele, inclusiv plăcile de izolație, materialele adezive, tencuiele, vopselele etc. trebuie să fie adecvate pentru a fi utilizate în sistemele de izolare termică exterioară și pentru a fi expuse la cele mai extreme condiții meteorologice din locația clădirii.

Toate piesele metalice trebuie să fie fabricate special pentru a fi utilizate în sistemele de izolare termică exterioară și aplicate în conformitate cu instrucțiunile producătorului pentru a preveni coroziunea.

#### Orientări pentru izolare termică a subsolului

Toate materialele și componentele, inclusiv plăcile de izolație, materialele adezive, tencuiele, vopselele etc. trebuie să fie adecvate pentru a fi utilizate în sistemele de izolare termică exterioară și pentru a fi expuse la cele mai extreme condiții meteorologice din locația clădirii.

Toate piesele metalice trebuie să fie fabricate special pentru a fi utilizate în sistemele de izolare termică exterioară și aplicate în conformitate cu instrucțiunile producătorului pentru a preveni coroziunea.

#### Orientări pentru înlocuirea ferestrelor și ușilor

Ferestrele și ușile trebuie să aibă mecanisme de deschidere similare cu ferestrele/ușile care sunt înlocuite, cu excepția cazului în care proiectantul specifică deschideri diferite.

Toate ferestrele și ușile care se deschid trebuie să fie echipate cu mecanisme de blocare și mânere metalice puternice.

#### Orientări pentru sistemele de colectoare solare termice

Sistemul de colectoare solare trebuie dimensionat cu suprafața optimă, ținând cont de unghiul optim de înclinare și captarea la maximum a radiației solare.

Pompele de circulație trebuie să aibă un indice de eficiență energetică de cel mult 0,20.

Materialele utilizate pentru aplicații în exterior trebuie să fie rezistente la razele ultraviolete/razele solare

Elementele de fixare trebuie să fie realizate din materiale de înaltă calitate, rezistente la coroziune.

Sistemele de montaj trebuie să fie proiectate pentru a rezista la coroziune, la degradarea UV, la sarcini de vânt și la sarcini seismice corespunzătoare regiunii.

Toate țevile sistemului trebuie să fie izolate termic.

Trebuie să se asigure protecția sistemului solar împotriva înghețului.

Sistemul trebuie să funcționeze automat, să se oprească, să pornească etc.

Trebuie instalat un dispozitiv de înregistrare și afișare a producției de energie termică a sistemului.

Vasul de expansiune trebuie să fie ales corect, rezistent la presiune și la temperaturi ridicate.

Colectoarele solare trebuie să aibă certificate de conformitate EN 12975-1, precum și certificate Solar Keymark.

Perioada de garanție pentru pompa de circulație de cel puțin 3 ani.

#### Orientări pentru sistemele fotovoltaice

Sistemele fotovoltaice trebuie să fie dimensionate cu suprafața optimă, ținând cont de unghiul optim de înclinare și captând la maximum radiația solară, fiind orientate și înclinate astfel încât să se evite umbrirea în timpul zilei.

Soluțiile de fixare și ancorare pentru sistemele fotovoltaice montate pe acoperiș trebuie să aibă în vedere recomandările din raportul de expertiză tehnică a clădirii/ acoperișului.

Lucrările de străpungere a acoperișului, pentru sistemele fotovoltaice montate pe acoperiș, trebuie să fie etanșate prin metode adecvate care să nu afecteze negativ garanția acoperișului.

#### Orientări pentru cazanul pe biomasă solidă (peleți)

Nivelul emisiilor trebuie să se încadreze în limitele standardului EN 303-5:2021 și în conformitate cu reglementările în vigoare.

Schema sistemului de încălzire trebuie să fie proiectată în funcție de tipul și activitatea instituției.

Pompele de circulație trebuie să fie montate pe retur și să aibă un indice de eficiență energetică de cel mult 0,20.

Sistemul de încălzire trebuie să fie echipat cu o conductă de bypass și cu o instalație de tratare a apei (dedurizator).

Acumulatorul de căldură trebuie să aibă un strat anticoroziv, cu un strat de izolație termică de cel puțin 50 mm, cu senzori de control și dispozitive de control vizual.

Conductele centralei termice trebuie să fie din oțel galvanizat.

Coș de fum din oțel inoxidabil, izolat, echipat cu ușă de curățare, robinet de evacuare a condensului și element terminal montat în partea superioară a coșului de fum.

Instalația termică trebuie să fie dotată cu o sursă alternativă de alimentare cu energie electrică, sursă de alimentare neîntreruptă (SAN) sau generator electric.

Sistemul de încălzire trebuie să fie echipat cu dispozitive de măsurare a energiei termice, cu opțiuni de transmitere a datelor la distanță.

#### Orientări pentru pompele de căldură aer-apă

Sistemul va fi echipat cu un sistem de protecție împotriva incendiilor în conformitate cu legislația națională și cu reglementările în vigoare.

Materialele utilizate pentru aplicații în exterior trebuie să fie rezistente la razele ultraviolete/razele solare.

### Orientări și recomandări economice

Ghidul va fi utilizat în procesul de elaborare a studiului de fezabilitate în vederea identificării măsurilor de eficiență energetică și aprecierea costurilor investiționale în dependență de măsurile selectate și mijloacele financiare disponibile.

Indicatorii pentru Categoriile de Lucrări recomandate în vederea asigurării eficienței energetice a clădirilor cuprind: (1) valoarea materialelor, inclusiv cheltuielile de transport și de achiziționare-depozitare; (2) cheltuieli pentru salarizare, inclusiv asigurarea socială; (3) funcționarea utilajelor, în prețurile de piață ale trimestrului II 2023.

ICL vor fi actualizate la data elaborării studiului de fezabilitate sau a raportului de audit energetic.

Valoarea investițională orientativă a măsurilor de eficientizare energetică selectate se calculează în baza algoritmului elaborat în corespundere cu prevederile legislative și normative în vigoare în Republica Moldova. În cazul modificării actelor normative indicate în lucrare, urmează a modifica doar valorile procentuale, algoritmul de calcul nu se modifică.

Auditorii energetici în vederea selectării și argumentării măsurilor de eficiență energetică pentru clădirile rezidențiale se vor axa pe indicatorii de evaluare economică: angajamentul de capital, termenul de recuperare și valoarea netă actualizată.

## Bibliografie

### Acte legislative

1. Legea nr. 10 din 26.02.2016 privind promovarea utilizării energiei din surse regenerabile. Disponibil: [https://www.legis.md/cautare/getResults?doc\\_id=106068&lang=ro](https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=106068&lang=ro)
2. Legea nr. 128 din 11.07.2014 privind performanța energetică a clădirilor. Disponibil: [https://www.legis.md/cautare/getResults?doc\\_id=95262&lang=ro](https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=95262&lang=ro)
3. Lege nr. 139 din 19-07-2018 cu privire la eficiența energetică. Disponibil: [https://www.legis.md/cautare/getResults?doc\\_id=105498&lang=ro](https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=105498&lang=ro)
4. Legea nr. 151 din 17.07.2014 privind cerințele în materie de proiectare ecologică. Disponibil: [https://www.legis.md/cautare/getResults?doc\\_id=48665&lang=ro](https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=48665&lang=ro)
5. Legea nr.187 din 14.07.2022 cu privire la condominiu [https://www.legis.md/cautare/getResults?doc\\_id=138438&lang=ro#](https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=138438&lang=ro#)
6. Legea nr.75 din 30.04.2025 cu privire la locuințe [https://www.legis.md/cautare/getResults?doc\\_id=138440&lang=ro#](https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=138440&lang=ro#)
7. Legea 163/2010 privind autorizare executării lucrărilor de construcție. [https://www.legis.md/cautare/getResults?doc\\_id=137575&lang=ro#](https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=137575&lang=ro#)

### Acte normative:

8. Hotărârea Guvernului nr. 102 din 05.02.2013 cu privire la strategia energetică până în anul 2030. Legea nr. 151 din 17.07.2014 privind cerințele în materie de proiectare ecologică. Disponibil: [https://www.legis.md/cautare/getResults?doc\\_id=68103&lang=ro](https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=68103&lang=ro)
9. Hotărârea Guvernului nr. 896 din 21.07.2016 pentru aprobarea Regulamentului privind procedura de certificare a performanței energetice a clădirilor și a unităților de clădiri. Legea nr. 151 din 17.07.2014 privind cerințele în materie de proiectare ecologică. Disponibil: [https://www.legis.md/cautare/getResults?doc\\_id=110379&lang=ro](https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=110379&lang=ro)
10. Hotărârea Guvernului nr. 372 din 10.06.2020 pentru aprobarea Programului cu privire la implementarea obligației privind renovarea clădirilor autorităților administrației publice centrale de specialitate pentru anii 2020-2022. Legea nr. 151 din 17.07.2014 privind cerințele în materie de proiectare ecologică. Disponibil: [https://www.legis.md/cautare/getResults?doc\\_id=121818&lang=ro](https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=121818&lang=ro)
11. Hotărârea Guvernului nr. 401 din 08.12.2021 cu privire la aprobarea limitelor de capacitate, cotelor maxime și categoriilor de capacitate în domeniul energiei electrice din surse regenerabile până în anul 2025. Legea nr. 151 din 17.07.2014 privind cerințele în materie de proiectare ecologică. Disponibil: [https://www.legis.md/cautare/getResults?doc\\_id=127603&lang=ro](https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=127603&lang=ro)
12. Hotărârea Guvernului nr. 676 din 10.09.2020 pentru aprobarea Regulamentului cu privire la auditorii energetici și auditul energetic. Disponibil: [https://www.legis.md/cautare/getResults?doc\\_id=123164&lang=ro#](https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=123164&lang=ro#)
13. Hotărârea Guvernului nr. 285/1996 cu privire la aprobarea Regulamentului de recepție a construcțiilor și instalațiilor aferente. [https://www.legis.md/cautare/getResults?doc\\_id=137701&lang=ro#](https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=137701&lang=ro#)
14. Hotărârea Guvernului nr. 1070 din 27.12.2013 pentru aprobarea Regulamentului cu privire la biocombustibilul solid. Disponibil: [https://www.legis.md/cautare/getResults?doc\\_id=18489&lang=ro](https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=18489&lang=ro)

15. Hotărâre a Guvernului nr. 1093 din 31.12.2013 pentru aprobarea Regulamentului privind furnizarea serviciilor energetice. Disponibil: [https://www.legis.md/cautare/getResults?doc\\_id=18504&lang=ro](https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=18504&lang=ro)
16. Ordinul Ministerul Finanțelor nr. 118 din 06.08.2013 privind aprobarea Standardelor Naționale de Contabilitate. Disponibil: <https://mf.gov.md/sites/default/files/legislatie/Standardele%20Na%C8%9Bionale%20de%20Contabilitate%20aprobate%20prin%20ordinul%20nr.%20118%20din%2006.08.2013.pdf>

**Normative și reguli:**

17. Regulamentului sanitar privind condițiile de igienă pentru instituțiile medico-sanitare. Aprobata prin HG 663 din 23.07.2010. Disponibil: [https://www.legis.md/cautare/getResults?doc\\_id=110173&lang=ro#](https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=110173&lang=ro#)
18. Normativ în construcții. NCM E.04.01:2017 "Protecția termică a clădirilor". Disponibil: <https://ednc.gov.md/>
19. Normativ în construcții. NCM M.01.01:2016 Performanța energetică a clădirilor. Cerințe minime de performanță energetică a clădirilor. Disponibil: <https://ednc.gov.md/>
20. Normativ în construcții. NCM M.01.02:2016 Performanța energetică a clădirilor. Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor. Disponibil: <https://ednc.gov.md/>
21. Normativ în construcții. NCM M.01.03:2016 Performanța energetică a clădirilor. Terminologie. Disponibil: <https://ednc.gov.md/>
22. Normativ în construcții. NCM L.01.01-2012 Economia construcțiilor. Reguli de determinare a valorii obiectivelor de construcții. Disponibil: <https://ednc.gov.md/>
23. CP L.01.01-2012 Economia construcțiilor. Instrucțiuni privind întocmirea devizelor pentru lucrările de construcții-montaj prin metoda de resurse. Disponibil: <https://ednc.gov.md/>
24. CP L.01.02-2012 Economia construcțiilor. Instrucțiuni pentru determinarea cheltuielilor de deviz la salarizarea în construcții. Disponibil: <https://ednc.gov.md/>
25. AMENDAMENT CP L.01.02:2012/A2:2022 Instrucțiuni pentru determinarea cheltuielilor de deviz la salarizarea în construcții. Disponibil: <https://ednc.gov.md/>
26. CP L.01.03-2012 Economia construcțiilor. Instrucțiuni cu privire la calcularea cheltuielilor de regie la determinarea valorii obiectivelor. Disponibil: <https://ednc.gov.md/>
27. CP L.01.04-2012 Economia construcțiilor. Instrucțiuni privind determinarea cheltuielilor de deviz pentru funcționarea utilajelor de construcții. Disponibil: <https://ednc.gov.md/>
28. CP L.01.05-2012 Economia construcțiilor. Instrucțiuni privind determinarea valorii beneficiului de deviz la formarea prețurilor la producția de construcții. Disponibil: <https://ednc.gov.md/>
29. CP L.01.06-2005 Economia construcțiilor. Instrucțiuni privind întocmirea devizelor pentru lucrări de reglare-demarare prin metoda de resurse. Disponibil: <https://ednc.gov.md/>
30. CP L.01.07-2012 Economia construcțiilor. Instrucțiuni privind determinarea valorii cheltuielilor de achiziționare-depozitare în construcții. Disponibil: <https://ednc.gov.md/>
31. CP L.01.08-2012 Economia construcțiilor. Instrucțiuni privind determinarea cheltuielilor pentru întreținerea serviciului beneficiarului. Disponibil: <https://ednc.gov.md/>
32. Standardul european EN 15459-1:2017 Performanța energetică a clădirilor. Procedură de evaluare economică a sistemelor energetice din clădiri Partea 1: Proceduri de calcul, Modul M1-14.

33. Raportul tehnic european CEN/TR 15459-2 Performanța energetică a clădirilor. Procedură de evaluare economică a sistemelor energetice din clădiri. Partea 2: Explicarea și justificarea EN 15459-1, Modul M1-14.
34. Ministerul Dezvoltării Regionale și Construcțiilor. Informație Nr. 864 din 12.05.2017 cu privire la determinarea valorii obiectivelor de construcții începând cu 1 mai 2017. Disponibil: [https://www.legis.md/cautare/getResults?doc\\_id=99076&lang=ro](https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=99076&lang=ro)
35. Ordinul nr.120 din 17.06.2022 a Ministerului Infrastructurii și Dezvoltării Regionale al Republicii Moldova Cu privire la aprobarea Modalității de calcul a coeficienților din formula actualizării prețurilor componentelor prețului de cost la ajustarea valorii contractului de achiziție publică de lucrări încheiat pe un termen mai mare de un an. Disponibil: [https://midr.gov.md/files/shares/Ordin\\_Modalitatea\\_de\\_calcul\\_al\\_coeficien\\_ilor\\_din\\_formula\\_actualiz\\_rii\\_p\\_.pdf](https://midr.gov.md/files/shares/Ordin_Modalitatea_de_calcul_al_coeficien_ilor_din_formula_actualiz_rii_p_.pdf)

**Alte surse:**

36. National Bureau of Statistics of the Republic of Moldova. *Energy balance of the Republic of Moldova*. 2022. Available at: [https://statistica.gov.md/files/files/publicatii\\_electronice/balanta\\_energetica/Balanta\\_energetica\\_editia\\_2022\\_rom.pdf](https://statistica.gov.md/files/files/publicatii_electronice/balanta_energetica/Balanta_energetica_editia_2022_rom.pdf)
37. Biroul Național De Statistică Al Republicii Moldova. *Energy consumption in households*. (2016). Available at: [https://statistica.gov.md/public/files/publicatii\\_electronice/Consum\\_energie\\_gospoda/Consum\\_energie.pdf](https://statistica.gov.md/public/files/publicatii_electronice/Consum_energie_gospoda/Consum_energie.pdf)
38. Consumul de energie în gospodăriile casnice: Rezultatele Cercetării privind consumul de energie = Energy consumption in households Results of the Survey on energy consumption: Results of the Survey on energy consumption / Biroul Național de Statistică al Republicii Moldova; colegiul de redacție: Oleg Cara (președinte) [et al.]. – Chișinău: Biroul Național de Statistică al Republicii Moldova, 2022. [https://statistica.gov.md/files/files/publicatii\\_electronice/Consum\\_energie\\_gospoda/Consumul\\_energie\\_gospodariile\\_casnice\\_editia\\_2022.pdf](https://statistica.gov.md/files/files/publicatii_electronice/Consum_energie_gospoda/Consumul_energie_gospodariile_casnice_editia_2022.pdf)
39. EBRD. *GEFF Technology Selector Tool for Moldova*. n.d. Available at: <https://ebrdgeff.com/moldova/the-facility/>
40. EBRD. *Moldova Buildings Energy Efficiency Programme*. (2021)
41. EU4Energy Governance. *Support in development of the Long-term Strategy for Mobilizing Investment in the Renovation of the National Stock of Buildings in Moldova*. (2020). pg. 14
42. MultEE. *Document with general formulae of bottom-up methods to assess the impact of energy efficiency measures*. (2016). Pg 7. Available at: [https://multee.eu/system/files/D2.1\\_Document%20with%20general%20formulae%20of%20bottom-up%20methods.pdf](https://multee.eu/system/files/D2.1_Document%20with%20general%20formulae%20of%20bottom-up%20methods.pdf)
43. Ministry of economy of Republic of North Macedonia. *Rulebook for energy performance of buildings in Republic of North Macedonia*. (2013). Available at: [https://www.ea.gov.mk/images/stories/E\\_Izdanija/pravilnik\\_energetski\\_karakter\\_zgradi.pdf](https://www.ea.gov.mk/images/stories/E_Izdanija/pravilnik_energetski_karakter_zgradi.pdf)
44. World Bank. *Global Solar Atlas 2.0*. (2019).
45. ALBU, S., ALBU, I., USTUROI, L. Management investițional (în construcții). Manual. Chisinau: Tehnica-UTM, 2016.

## ANEXE

### Anexa 1. Componenta costurilor directe contractuale

Conform SNC „Contracte de construcții” costurile directe contractuale de construcții cuprind:

- 1) costurile precontractuale aferente contractelor încheiate, inclusiv costuri de delegare, de reprezentanță, taxe de participare la tender pentru obținerea contractului, alte costuri similare;
- 2) costurile directe de materiale, inclusiv costul materialelor de construcție, combustibilului, energiei electrice, termice, aerului comprimat, aburilor și apei, alte materiale utilizate în procesul executării contractului;
- 3) costurile directe cu personalul, inclusiv:
  - a) costurile privind salariile personalului care execută nemijlocit operații tehnologice și care supraveghează lucrările prevăzute în contract;
  - b) contribuțiile de asigurări sociale de stat obligatorii și primele de asigurare obligatorie de asistență medicală calculate la salariile menționate în pct.3) lit.a) din prezenta anexă; și
  - c) alte costuri directe cu personalul;
- 4) costurile directe de exploatare a mașinilor și mecanismelor de construcție, instalațiilor tehnice, utilajului și a echipamentelor (în continuare – mașini și mecanisme) utilizate nemijlocit la executarea contractului care includ:
  - a) costurile energiei electrice, combustibilului, pieselor de schimb și a altor materiale folosite pentru întreținerea și reparația mașinilor și mecanismelor;
  - b) costurile cu personalul încadrat în exploatarea și deservirea mașinilor și mecanismelor;
  - c) contribuțiile de asigurări sociale de stat obligatorii și primele de asigurare obligatorie de asistență medicală calculate la salariile menționate în pct.4) lit.b) din prezenta anexă;
  - d) amortizarea mașinilor și mecanismelor;
  - e) costurile transportării mașinilor și mecanismelor la/de la construcția obiectului;
  - f) costurile închirierii mașinilor și mecanismelor;
  - g) costurile privind asigurarea obligatorie a mașinilor și mecanismelor; și
  - h) alte costuri ce țin de exploatarea mașinilor și mecanismelor;
- 5) alte costuri directe aferente contractului, care pot include:
  - a) costurile de transportare a materialelor de la magazia plasată pe șantier pînă la obiectul de construcție, precum și de la depozitul central pînă la obiect;
  - b) costurile proiectării și asistenței tehnice direct atribuibile contractului;
  - c) costurile îndatorării direct atribuite contractului capitalizate în conformitate cu SNC "Costurile îndatorării";
  - d) costurile aferente acționării în judecată și reclamațiilor recunoscute de beneficiar sau stabilite în baza deciziei instanței de judecată. În cazul nerecunoașterii de către beneficiar a reclamațiilor înaintate, astfel de costuri se constată ca cheltuieli curente;
  - e) amortizarea imobilizărilor necorporale utilizate nemijlocit la executarea contractului;
  - f) costurile lucrărilor executate și serviciilor prestate de către subantreprenori și alte persoane terțe;
  - g) asigurarea obligatorie a personalului încadrat nemijlocit la lucrările de construcție a obiectului și a lucrărilor de construcție executate;
  - h) costurile privind paza obiectului de construcție;
  - i) amortizarea calculată a construcțiilor provizorii (neprevăzute în lista de titluri);
  - j) provizionul constituit pentru costuri de garanție legate de contractul de construcție;
  - k) costurile de transportare a muncitorilor la/de la obiectul de construcție, prevăzute în contract; și
  - l) alte costuri direct atribuibile contractului de construcție.

Anexa 2. Calculul salariului mediu pe oră al muncitorilor-constructori pentru determinarea valorii estimative de deviz a autorității contractante și prețurilor contractuale ale obiectivelor de construcții la procedura achizițiilor publice de lucrări.

Conform AMENDAMENT CP L.01.02:2012/A2:2022

1. Date inițiale pentru calcularea salariului mediu pe oră al muncitorilor-constructori pe ramură:

- conform Acordului de modificare a Convenției colective în ramura construcțiilor pentru anii 2018 – 2022 (Publicat în Monitorul Oficial al Republicii Moldova, nr.19-25 din 21.01.2022) salariul tarifar (negociat) pentru categoria 1 de calificare în ramura construcțiilor constituie 5 000 (cinci mii) lei, care cuprinde coeficientul de complexitate 1,3 pentru ramura construcțiilor (conform prevederilor din Anexa 3 a H.G. nr. 743/2002), calculat pentru un program complet de lucru de 169 ore în medie pe lună;
- sporul pentru vechimea în muncă (în mediu 15 ani) – 25 % (H.G. nr. 844/1995) - dacă este stipulat în contractul individual de muncă, în contractul colectiv de muncă;
- sporul de compensare pentru munca prestată în condiții nefavorabile – 4,0 % (conform H.G. 198/2001), dacă acestea au avut loc;
- plata pentru zile de sărbătoare nelucrătoare – 6,2 % (Codul muncii nr. 154/2003, art. 111), dacă se muncește în aceste zile;
- indemnizația de concediu – 12,3 % (Codul muncii nr. 154/2003, art. 112 și 117), se plătește în mod obligatoriu;
- un salariu surplus la concediu (plăți de stimulare) – 10 % (Codul muncii nr. 154/2003, art. 137), dacă este stipulat în contractul individual de muncă sau în contractul colectiv de muncă;
- categoria medie de salarizare – 3-5 (coeficient tarifar – 1,81, Anexa nr. 1 din H.G. nr. 743/2002);
- program de lucru în medie pe lună – 169 ore;
- 0,000763 – cota salariului mediu pe oră ce corespunde categoriei 3-5 a rețelei aprobate în prețuri constante a.1991 pentru trecerea la prețurile curente.

2. Calculul salariului mediu pe oră al muncitorilor-constructori pe ramură:

a) Calculul sporurilor, suplimentelor, adaosurilor, plăților de stimulare și indemnizațiilor la salariul tarifar (salariul de bază):

	<b>Structura fondului de salarizare:</b>	<b>Formula de calcul</b>	<b>Rezultat %</b>	<b>Argumentare</b>
1	Salariul tarifar (salariul de bază)		100	
2	sporuri, suplimente, adaosuri, plăți de stimulare și indemnizații, inclusiv:			
2.1	Sporul pentru vechimea în muncă	$25,0\% \times r.1$	25,0	H.G. nr. 844 din 25.12.1995 cu privire la modul de stabilire, calculare și achitare a recompensei lunare pentru vechime în muncă personalului din organizațiile de construcții (M.O. nr.13 din 29.02.96), modificat prin H. G. nr.547 din 07.10.96;



Ghid pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial

				Convenția colectivă nr. 231 din 18.12.2018 în ramura construcțiilor pentru anii 2018 – 2022 (cu modificările și completările ulterioare)
2.2	Sporul de compensare pentru munca prestată în condițiile nefavorabile	$4,0\% \times r.1$	4,0	1. H.G. nr. 198 din 12.03.2001 din 12.03.01 cu privire a aprobarea Contractului colectiv de muncă (nivel național) între Guvernul RM, Patronate (M.O.nr.31-34, 2001, art. 233, pct,64); 2. H.G. nr. 152 din 19.02.2004 cu privire la cuantumul sporului de compensare pentru munca prestată în condiții nefavorabile (M.O.nr. 39-41, 2004, art. 299)
2.3	Plata pentru zilele de sărbătoare nelucrătoare	$12 : (365-112) \times 100\% = 4,74$ $4,74 \times 1,25 \times 1,04 = 6,2 \%$	6,2	art.111 al Codului muncii nr.154 din 28.03.2003 (Monitorul Oficial nr.159-162, 2003, art.648)
2.4	Indemnizația de concediu	$(r.1 + r.2.1 + r.2.2 + r.2.3) = 135,2$ $1/11 \text{ din } 135,2 = 12,3 \%$	12,3	art.112, 117 al Codului muncii nr.154 din 28.03.2003 (Monitorul Oficial nr. 159-162, 2003, art. 648)
2.5	Un salariu surplus la concediu (plățile de stimulare)	$(r.1 + r.2.2 + r.2.3):11 = 110,2:11 = 10 \%$	10,0	art.137 al Codului muncii nr.154 din 28.03.2003 (Monitorul Oficial nr.159-162, 2003, art. 648)
	<b>Total sporuri, suplimente, adaosuri: (r. 2.1 ÷ r. 2.5)</b>		<b>57,5 % K=1,575</b>	

b) Calculul salariului mediu tarifar pe oră al muncitorilor-constructori pe ramură conform rețelei tarifare (conform Anexei nr. 1 la Hotărârea Guvernului nr. 743/2002 cu privire la salarizarea angajaților din unitățile cu autonomie financiară (Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 2002, nr. 79-81, art. 841):

**Calcul salariu conform Acordului de modificare a Convenției Colective în ramura construcțiilor (2018-2022)**

Coeficienți tarifari	Categoriile	Salariile tarifare, lei/oră	Salariile tarifare, lei/lună
1,00	1	29,59	5 000
1,26	2	37,28	6 300
1,59	3	47,04	7 950
1,81	4	53,55	9 050
2,07	5	61,24	10 350
2,36	6	69,82	11 800
2,69	7	79,59	13 450
	<b>Medie (3+4+5) : 3</b>	<b>53,95</b>	<b>9 116,67</b>
<b>Salariu mediu pe oră cu K=1,575</b>		<b>84,97</b>	<b>14 359,93</b>

Salariul mediu tarifar pe oră al muncitorilor-constructori pe ramură (pentru categoria 3-5) constituie  $[(47,04 + 53,55 + 61,24) : 3 = 53,95 \text{ lei/ora}]$ .

5. Luând în considerare sporurile, suplimentele, adaosurile, plățile de stimulare și indemnizațiile la salariul tarifar (57,5% sau coeficientul 1,575), salariul mediu pe oră al muncitorilor-constructori pe ramură constituie  $53,95 \times 1,575 = 84,97 \text{ lei/oră}$ .

6. Actualizarea salariului mediu pe oră al muncitorilor-constructori în prețurile curente în raport cu nivelul prețurilor constante ale anului 1991 (pentru obiectivele de construcții, costul de deviz al cărora a fost calculat prin metoda veche în vigoare până la 01.01.2003) se efectuează prin aplicarea indicelui de actualizare a nivelului de salarizare,  $I_{rm} = 88\,020,97$ .  $(84,97 \text{ lei/oră} : 0,000763 = 111\,363,04)$ .

### Anexa 3. Lista articolelor de cheltuieli, acoperite din contul beneficiului de deviz, prevăzut în prețul contractual la producția de construcții

Conform CP L.01.05-2012

1. Cheltuielile de antrepriză
  - 1.1. Pentru determinarea normei de beneficiul de deviz se ține cont de următoarele cheltuielile de antrepriză, neincluse în prețul de cost al lucrărilor de antrepriză:
  - 1.2. Cheltuielile pentru plata impozitelor, taxelor și altor plăți obligatorii (cu excepția impozitul pe venit):
    - 1.2.1. taxele, percepute în fondul rutier;
    - 1.2.2. impozitele și taxele locale: impozitul funciar, impozitul pe bunuri imobiliare, taxele pentru amenajarea teritoriului;
    - 1.2.3. alte plăți obligatorii.
  - 1.3. Cheltuielile pentru plata dobânzii aferente creditelor bancare și împrumuturilor obținute pe termen scurt și pe termen lung, cu excepția cazurilor de capitalizare a acestora.
  - 1.4. Cheltuielile comerciale privind reclama (inclusiv participarea la expoziții, licitații).
  - 1.5. Ajutoarele materiale acordate salariaților inclusiv cota inițială pentru rambursarea parțială a creditului pentru locuințe individuale.
  - 1.6. Cheltuielile pentru acțiunile de ocrotire a sănătății, organizare a timpului liber și a odihnei salariaților de la întreprindere, și anume: pentru achitarea din contul întreprinderii a билетelor pentru sanatorii și case de odihnă, cheltuielile pentru organizarea acțiunilor culturale, distractive și sportive.
  - 1.7. Mijloacele defalcate pentru sindicale –0,15% din fondul de remunerare a muncii.
  - 1.8. Mijloacele defalcate pentru măsurile de îmbunătățire a condițiilor de muncă și a securității muncii –2% din sumele cheltuite pentru remunerarea muncii angajaților.
  - 1.9. Cheltuielile în scopuri de caritate și sponsorizare.
  - 1.10. Alte cheltuieli ce se scad din venituri la determinarea rezultatelor financiare.
2. Cheltuielile pentru dezvoltarea producției
  - 2.1. Modernizarea utilajelor, reconstrucția obiectelor fondurilor fixe.
  - 2.2. Completarea parțială a mijloacelor circulante proprii.
3. Impozitul pe venit

#### Anexa 4. Limitele de cheltuieli pentru întreținerea serviciului beneficiarului

Conform CP L.01.01-2012

1. Limitele de cheltuieli pentru întreținerea direcției (supravegherea tehnică) în construcții se aplică la determinarea valorii de deviz a obiectivului, în devizele generale pentru proiectele tehnice (pentru proiectele de execuție) în următoarele valori:

În cazul valorii de deviz a obiectivului	Amplasarea teritorială a obiectivelor de construcții	% din totalul pe
până la 50 mil. lei (supravegherea tehnică)		1,1
până la 50 mil. lei (acolo unde funcționează serviciul beneficiarului)	1 localitate	2,14
până la 50 mil. lei (acolo unde funcționează serviciul beneficiarului)	Mai mult de 1 localitate	2,32
De la 50 mil lei până la 100 mil lei	1 localitate	1,41
De la 50 mil lei până la 100 mil lei	Mai mult de 1 localitate	1,53
De la 100 mil lei până la 150 mil lei	1 localitate	1,32
De la 100 mil lei până la 150 mil lei	Mai mult de 1 localitate	1,43
De la 150 mil lei până la 200 mil lei	1 localitate	1,23
De la 150 mil lei până la 200 mil lei	Mai mult de 1 localitate	1,34
De la 200 mil lei până la 300 mil lei	1 localitate	1,13
De la 200 mil lei până la 300 mil lei	Mai mult de 1 localitate	1,24
De la 300 mil lei până la 500 mil lei	1 localitate	1,08
De la 300 mil lei până la 500 mil lei	Mai mult de 1 localitate	1,18
De la 500 mil lei până la 2000 mil lei	1 localitate	1,0
De la 500 mil lei până la 2000 mil lei	Mai mult de 1 localitate	1,1

2. Normativele prezentate nu cuprind cheltuielile legate de activitatea de aprovizionare-depozitare, conservare și depozitare a obiectivelor de construcții nefinalizate. Cheltuielile menționate se finanțează din alte surse, în modul stabilit.

3. Limitele de cheltuieli pentru întreținerea direcțiilor întreprinderilor și unităților în construcții (supravegherea tehnică a beneficiarului) se aplică la obiectivele de construcții, executate din contul bugetului de stat și bugetelor unităților administrativ-teritoriale. În cazuri necesare, restituirea mijloacelor insuficiente pentru întreținerea serviciului beneficiarului se permit a fi efectuate din contul cheltuielilor neprevăzute, stabilite în devizul general. Totodată, pentru întreținerea serviciului unic al beneficiarului pot fi atrase mijloace ale bugetelor unităților administrativ-teritoriale.

4. La obiectivele care se execută din contul mijloacelor proprii ale persoanelor juridice sau fizice, mijloacele pentru întreținerea serviciului beneficiarului se determină prin înțelegere între beneficiar (ordonatorul de credite) și titular (investitor) în conformitate cu CP L.01.08-2012.

## Anexa 5. Exemple de estimare a valorii măsurilor de eficiență energetică

### Exemplul 1. Lucrări de izolare termică a blocului locativ cu 9 nivele cu parametri:

Suprafața fațadelor (exclusiv suprafața golurilor) – 2446.75 m<sup>2</sup>

Suprafața golurilor (ferestre) – 766.85 m<sup>2</sup>

Suprafața golurilor (uși) – 12 m<sup>2</sup>

Suprafața subsolului – 685.4 m<sup>2</sup>

Suprafața acoperișului – 685.4 m<sup>2</sup>

Numărul becurilor în interiorul clădirii – 810

Numărul becurilor de iluminare stradală – 6

#### Măsurile de eficiență energetică selectate:

- ✓ Izolarea termică a planșeului subsolului cu plăci de vată minerală bazaltică, grosimea de 10 cm;
- ✓ Izolarea termică a pereților cu vată minerală, cu grosimea de 10 cm;
- ✓ izolarea planșeului de pod (acoperișului) cu polistiren extrudat, cu grosimea de 15 cm;
- ✓ Montare ferestre din profile PVC în 3 canturi (referință: profil PVC pentacameral, profil armare gr.>1,5mm, geam termopan (monocameral), distanțiere termice) cu coeficientul de transfer termic 1,6 [W/m<sup>2</sup>K]
- ✓ Montare uși din profile PVC în 2 canturi (referință: profil PVC pentacameral, prag de aluminiu, profil armare gr.>1,5mm, geam tripan (bicameral), distanțiere termice) cu coeficientul de transfer termic 1,7 [W/m<sup>2</sup>K]
- ✓ înlocuirea becurilor din interiorul clădirii cu LED;
- ✓ înlocuirea becurilor din exterior cu LED.

Nr.	Temei	Denumirea cheltuielilor	Formula de calcul	u/m	ICL, lei/u.m.	cantitatea	Valoarea, lei
1.	Capitolul 1. Lucrări de construcții						
1.1.		Izolarea termică a subsolului		m2	922.82	685.40	632,501
1.2.		Izolarea termică a pereților		m2	997	2446.75	2,439,410
1.3		Izolarea termică a acoperișului		m2	890	685.4	610,006
1.4		Înlocuirea ferestrelor		m2	3900.1	766.85	2,990,807
		Înlocuirea ușilor		m2	6900.2	12.00	82,802
1.5		Punct termic individual		m2			0
1.6		Sistem de distribuție pe orizontală (coloane)		m2			0
1.7		Sistem de distribuție pe orizontală (apartamente)		unit. Radiatoare			0
1.8.		Total	r.1.1+...+...+ 1.7				6,755,525
1.9.		Cheltuieli de regie	14.5% of 1.5.		14.50%		979,551
1.10.		Total	r.1.5+r.1.6				7,735,077
1.11.		Beneficiul de deviz	6% of 1.7		6%		464,105
1.12.		<b>Total capitolul 1</b>	<b>r.1.7+r.1.8</b>				<b>8,199,181</b>
2.	Capitolul 2. Lucrări de montare						

Ghid pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial

2.1.		Iluminatul electric interior (manopera)		unit.	37	810	29,970
2.2.		Iluminatul electric exterior (manopera)		unit.	134	6	804
2.3.	Contract	Becuri interior		unit.	30	810	24,300
	Contract	Becuri exterior		unit.	720	6	4,320
	Contract	Radiatoare		unit.			0
	Contract	Valoarea echipamentelor		unit.			0
2.4.		Total	r.2.1+r.2.2+r.2.3				59,394
2.5.		Cheltuieli de regie	76% of r.2.1+r.2.2		76%		23,388
2.6.		Total	r.2.4+r.2.5				82,782
2.7.		Beneficiul de deviz	6% of 2.6		6%		4,967
2.8.		<b>Total capitolul 2</b>	<b>r.2.6+r.2.7</b>				<b>112,049</b>
2.9.		<b>Total capitolul 1 și 2</b>	<b>r.1.9 + r.2.8</b>				<b>8,311,230</b>
3.	Capitolul 3. Alte cheltuieli						
3.1.	CP L.01.01-2012 p.6.6	cheltuieli suplimentare pentru transportul muncitorilor, cheltuieli de deplasare etc.	0,9% of r.2.9		0.90%		74,801
3.2.	CP L.01.01-2012 Anexa C	Supravegherea tehnică	in % of r.2.9		1.10%		91,424
3.3.		<b>Total capitolul 3</b>	<b>r.3.1+r.3.2.</b>				<b>166,225</b>
4.	Capitolul 4. Lucrări de proiectare, prospectări, controlul de autor						
4.1.	Contract	Lucrări de proiectare					
4.2.	CP L.01.01-2012, pct.6.10.2	Efectuarea controlului de autor a obiectului de construcții de către organizațiile de proiectare	0,3% of r.2.9		0.30%		24,934
4.3.	CP L.01.01-2012, pct.6.10.3	Efectuarea expertizei documentației de fezabilitate, documentației de proiect și deviz	Conform tarifelor curente				0
4.4.		<b>Total capitolul 4</b>	<b>r.4.1+r.4.2+r.4.3</b>				<b>24,934</b>
5.		<b>Total capitolul 1-4</b>	<b>r.2.9+r.3.3+4.4</b>				<b>8,502,389</b>
6.	CP L.01.01-2012, pct. 6.11	Rezerva de mijloace pentru cheltuielile neprevăzute	2% of r.5		2%		170,048
7.		Total	r.5 + r.6				8,672,436
8.	CP L.01.01.2012 pct. 6.14	TVA	20% of r.7		20%		1,734,487
9.		<b>TOTAL PROIECT</b>	<b>r.7 + r.8</b>				<b>10,406,924</b>

Ghid pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial

**Exemplul 2. Instalarea punctului termic individual (PTI) și modificarea sistemului de distribuție pe orizontală** în blocul locativ cu 9 nivele, 54 apartamente, cu suprafața încălzită a apartamentelor – 2900 m.p. și înlocuire a 190 radiatoare.

Nr.	Temei	Denumirea cheltuielilor	Formula de calcul	u/m	ICL, lei/u.m.	cantitatea	Valoarea, lei
1.	Capitolul 1. Lucrări de construcții						
1.1.		Izolarea termică a subsolului		m2 suprafață încălzită			0
1.2.		Izolarea termică a pereților		m2 suprafață încălzită			0
1.3.		Izolarea termică a acoperișului		m2 suprafață încălzită			0
1.4.		Înlocuirea ferestrelor și ușilor		m2 suprafață golurilor			0
1.5.		Punct termic individual		m2 suprafața încălzită a apartamentelor	2900	26	75,400
1.6.		Sistem de distribuție pe orizontală (coloane)		m2 suprafața încălzită a apartamentelor	2900	140	406,000
1.7.		Sistem de distribuție pe orizontală (apartamente)		unit. Radiatoare	190	4484	851,960
1.8.		Total	$r.1.1+...+...+ 1.7$				1,333,360
1.9.		Cheltuieli de regie	14.5% of 1.5.		14.50%		193,337
1.10.		Total	$r.1.5+r.1.6$				1,526,697
1.11.		Beneficiul de deviz	6% of 1.7		6%		91,602
1.12.		<b>Total capitolul 1</b>	<b><math>r.1.7+r.1.8</math></b>				<b>1,618,299</b>
2.	Capitolul 2. Lucrări de montare						
2.1.		Iluminatul electric interior (manopera)		unit.			0
2.2.		Iluminatul electric exterior (manopera)		unit.			0
2.3.	Contract	Becuri		unit.			0
	Contract	Radiatoare		unit.	190	700	133,000
	Contract	PTI		unit.	1	205 700	205,700
	Contract	panou automatizare		set	1	123 000	123,000
	Contract	vas expansiune		unit.	2	1 300	2,600
	Contract	Valoarea echipamentelor (preț utilaj, instalare, punere în funcțiune)		set			300,000
2.4.		Total	$r.2.1+r.2.2+r.2.3$				764,300
2.5.		Cheltuieli de regie	76% of $r.2.1+r.2.2$		76%		0
2.6.		Total	$r.2.4+r.2.5$				764,300
2.7.		Beneficiul de deviz	6% of 2.6		6%		45,858

Ghid pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă în sectorul rezidențial

2.8.		<b>Total capitolul 2</b>	<b>r.2.6+r.2.7</b>				<b>1,110,158</b>
2.9.		<b>Total capitolul 1 și 2</b>	<b>r.1.9 + r.2.8</b>				<b>2,728,457</b>
3.	Capitolul 3. Alte cheltuieli						
3.1.	CP L.01.01-2012 p.6.6	cheltuieli suplimentare pentru transportul muncitorilor, cheltuieli de deplasare etc.	0,9% of r.2.9		0.90%		24,556
3.2.	CP L.01.01-2012 Anexa C	Supravegherea tehnică	in % of r.2.9		1.10%		30,013
3.3.		<b>Total capitolul 3</b>	<b>r.3.1+r.3.2.</b>				<b>54,569</b>
4.	Capitolul 4. Lucrări de proiectare, prospectări, controlul de autor						
4.1.	Contract	Lucrări de proiectare					139,400
4.2.	CP L.01.01-2012, pct.6.10.2	Efectuarea controlului de autor a obiectului de construcții de către organizațiile de proiectare	0,3% of r.2.9		0.30%		8,185
4.3.	CP L.01.01-2012, pct.6.10.3	Efectuarea expertizei documentației de fezabilitate, documentației de proiect și deviz	Conform tarifelor curente				10,000
4.4.		<b>Total capitolul 4</b>	<b>r.4.1+r.4.2+r.4.3</b>				<b>157,585</b>
5.		<b>Total capitolul 1-4</b>	<b>r.2.9+r.3.3+4.4</b>				<b>2,940,612</b>
6.	CP L.01.01-2012, pct. 6.11	Rezerva de mijloace pentru cheltuielile neprevăzute	2% of r.5		2%		58,812
7.		Total	r.5 + r.6				2,999,424
8.	CP L.01.01.2012 pct. 6.14	TVA	20% of r.7		20%		599,885
9.		<b>TOTAL PROIECT</b>	<b>r.7 + r.8</b>				<b>3,599,309</b>



## Anexa 6. Surse recomandate pentru determinarea valorii indicatorilor aplicați în calculul eficienței economice

Pentru evaluarea economică a proiectelor de asigurare a performanței energetice a clădirilor publice recomandăm utilizarea:

Indicator		Valoarea	Sursele de referință
Perioada de calcul		30 ani	Conform SM EN 15459-1:2017
Rata de actualizare	În caz că este valoare pozitivă	Rata reală a dobânzii = rata nominală – rata inflației prognozate	Conform SM CEN/TR 15459-2:2017 Rata de bază, BNM <a href="https://www.bnm.md/">https://www.bnm.md/</a> Rata inflației prognozate, Ministerul Finanțelor <a href="https://www.mf.gov.md/ro/buget/cadrul-bugetar-pe-termen-meniu">https://www.mf.gov.md/ro/buget/cadrul-bugetar-pe-termen-meniu</a>
	În caz că rata reală a dobânzii este negativă <sup>32</sup>	Rata efectivă a dobânzii pentru obligațiunile de stat cu termenul maxim	Conform datelor BNM <a href="https://www.bnm.md/bdi/pages/reports/dop/DOP5.xhtml">https://www.bnm.md/bdi/pages/reports/dop/DOP5.xhtml</a>
Investiții		Lei	Conform tabelului 48 din capitolul IV
Costuri în perioada de exploatare	Întreținere	% din investiția inițială	Conform SM EN 15459-1:2017 Anexa D (cuprinde durata de viață și % costului pentru întreținere)
	Operaționale	% din investiția inițială	Conform SM EN 15459-1:2017 Anexa E (cuprinde tipurile de costuri aferente instalațiilor)
	Costul energiei	Tarifele valabile la data evaluării	Conform datelor ANRE <a href="https://anre.md/tarife-in-vigoare-3-204">https://anre.md/tarife-in-vigoare-3-204</a>
Costuri de înlocuire		Costul utilajelor / instalațiilor care urmează a fi înlocuite	Analiza pieței

<sup>32</sup> Spre exemplu:

în aprilie 2023 conform BNM <https://www.bnm.md/>, Rata de bază nominală = 14%, iar rata prognozată a inflației, conform CBTM (Cadrului Bugetar pe Termen Mediu) <https://www.mf.gov.md/ro/buget/cadrul-bugetar-pe-termen-meniu>, în medie anuală 2023 = 15,7%, în 2024 = 5,9%, în 2025 = 5%.

Prin urmare, rata reală constituie în 2023 = - 1,7%, 2024=8,1%, în 2025=9%.