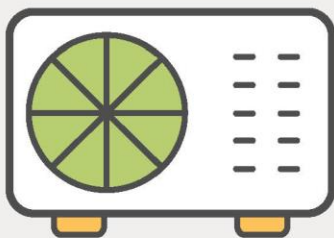
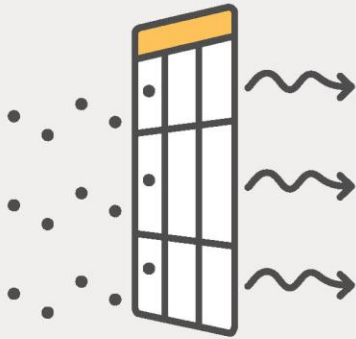
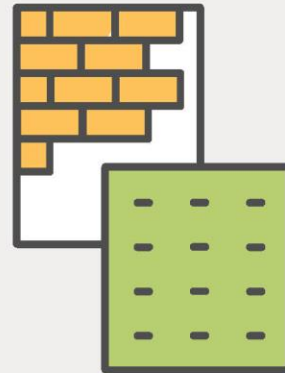
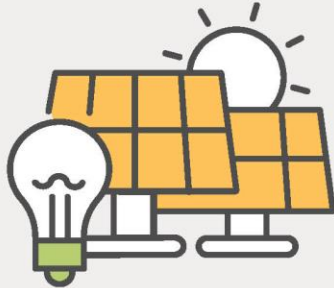


**Ghid pentru implementarea măsurilor de
eficiență energetică și valorificarea surselor de
energie regenerabilă pentru clădirile din
sectorul public**

REPUBLIC OF MOLDOVA





Declarație

Constatările, interpretările și concluziile exprimate în acest document aparțin autorului și nu reflectă în mod necesar opiniile Organizației Națiunilor Unite, ale funcționarilor săi sau ale statelor membre. Denumirile folosite și prezentarea materialului pe orice hartă din această lucrare nu implică exprimarea vreunui punct de vedere din partea Organizației Națiunilor Unite cu privire la statutul juridic al vreunei țări, teritoriu, oraș sau zonă, sau al autorităților sale, sau cu privire la delimitarea frontierelor sau a limitelor sale.

Mulțumiri

Svetlana Albu și Sashe Panevski sunt principalii autori ai acestui raport. Aleksandar Dukovski, Grigore Vascan și Doina-Cezara Albu au oferit sprijin în cercetare și în redactarea acestui raport. Oleg Dzioubinski, Igor Litvinyuk și Gianluca Sambucini de la Divizia pentru energie durabilă a UNECE au contribuit la acest raport prin revizuirea și comentariile lor. Contribuții valoroase la raport au fost aduse de următorii experți: Denis Tumuruc de la Secretariatul Comunității Energetice, Manole Balan de la Agenția pentru Eficiență Energetică, Valerian Colun și Lucia Arseni de la Ministerul Energiei al Republicii Moldova.



Cuprins

Rezumat	8
Introducere	10
Capitolul I. Prezentare generală a cadrului legal privind performanța energetică a clădirilor și utilizarea surselor regenerabile de energie	11
Legislația primară.....	11
Legislația secundară.....	14
Documente și planuri strategice	17
Capitolul II. Reducerea consumului de energie în clădirile publice	20
Reducerea consumului de energie în clădirile publice	20
Măsuri recomandate pentru reducerea consumului de energie în clădirile publice.....	22
Măsuri de ventilație și de aer condiționat	23
Măsuri legislative	24
Măsuri tehnologice și materiale de construcție recomandate pentru reducerea consumului de energie în clădirile publice	26
Lucrări de izolare termică a pereților exteriori	26
Izolație termică a acoperișului	27
Lucrări de izolare termică a subsolului.....	28
Înlocuirea ferestrelor și a ușilor exterioare	29
Lucrări de eficiență energetică privind iluminatul interior	30
Lucrări de eficiență energetică privind iluminatul exterior.....	31
Sisteme, echipamente, instalații pentru reducerea consumului de energie în clădirile publice	32
Lucrări de valorificare a surselor regenerabile de energie.....	32
Măsuri privind sistemul de încălzire	37
Măsuri pentru sistemul de ventilație și aer condiționat	38
Capitolul III. Parametrii tehnici considerați la implementarea soluțiilor și tehnologiilor eficiente din punct de vedere energetic	39
General information.....	39
Aspecte tehnice și tehnologice	44
Izolarea termică a pereților exteriori	45
Izolație termică a acoperișului	49
Lucrări de izolare termică a subsolului.....	51
Înlocuirea ferestrelor și a ușilor exterioare	53
Lucrări de eficiență energetică în iluminatul interior.....	55
Lucrări de eficiență energetică în iluminatul exterior	57



Cerințe tehnice și constructive pentru instalarea echipamentelor.....	58
Lucrări de valorificare a surselor regenerabile de energie.....	58
Lucrări de eficientizare a energiei termice.....	66
Lucrări de eficientizare a sistemelor de ventilație și climatizare.....	67
Capitolul IV. Estimarea valorii soluțiilor de eficientizare energetică a clădirilor publice	68
Reguli de formare a prețurilor în construcții.....	68
Reguli cu privire la normele de deviz și prețurile unitare pentru categorii de lucrări	70
Reguli cu privire la normele de deviz și prețurile unitare de deviz pentru montarea utilajelor și reguli de determinare a valorii utilajelor	74
Reguli cu privire la cheltuielile de regie și beneficiul investitorului în construcții	75
Reguli cu privire la alte cheltuieli, ce se includ în devizele pentru construcții.....	76
Recomandări la întocmirea devizelor-ofertă pentru achizițiile publice de lucrări	77
Indici comasați a valorii lucrărilor de eficiență energetică	79
Reguli cu privire la normativele de deviz comasate.....	79
ICL pentru lucrări de construcții în vederea eficientizării energetice a clădirilor	80
Determinarea valorii proiectului de eficiență energetică	81
Capitolul V. Eficiența investițiilor în proiecte de eficiență energetică a clădirilor publice	83
Eficiența economică a proiectelor de eficiență energetică	83
Actualizarea investițiilor prin metoda indicilor (sau metoda indexării).....	88
Capitolul VI. Menținerea performanței energetice a clădirilor publice.	90
Prevederi normative și legislative	90
Managementul, buna funcționare și întreținerea obiectelor după implementarea proiectelor de eficiență energetică și instalarea de echipamente de energie regenerabilă	91
Concluzii și recomandări	92
Orientări și recomandări generale	92
Orientări și recomandări tehnice	93
Orientări și recomandări economice.....	95
Bibliografie	96
ANEXE.....	99
Anexa 1. Termeni și definiții	99
Anexa 2. Componenta costurilor directe contractuale	102
Anexa 3. Calculul salariului mediu pe oră al muncitorilor-constructori.....	103
Anexa 4. Lista articolelor de cheltuieli, acoperite din contul beneficiului de deviz	106
Anexa 5. Limitele de cheltuieli pentru întreținerea serviciului beneficiarului	107
Anexa 6. Exemplu de estimare a valorii măsurilor de eficiență energetică a clădirii	108



Anexa 7. Surse recomandate pentru determinarea valorii indicatorilor aplicați în calculul eficienței economice..... 110

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. Măsurile prioritare stabilite pentru sectorul clădirilor publice din Republica Moldova
- Tabelul 4. Temperaturile medii lunare în Moldova
- Tabelul 5. Clasificarea performanței energetice a clădirilor, kWh/m² an.
- Tabelul 6. Indicii normați de iluminare a încăperilor principale a clădirilor publice
- Tabelul 7. Iluminatul încăperilor principale a instituțiilor medicale
- Tabelul 8. Diferențele dintre diferitele tipuri de clădiri de referință
- Tabelul 9. Materiale de izolație luate în considerare pentru anvelopa clădirii
- Tabelul 10. Valoarea U a pereților utilizați în mod obișnuit (fără izolație) în Moldova
- Tabelul 11. Valorile U ale celor mai frecvent utilizate pereți din Moldova după instalarea izolației termice
- Tabelul 12. Caracteristicile materialelor termoizolante
- Tabelul 13. Caracteristici comune ale materialelor de izolare a acoperișurilor
- Tabelul 14. Caracteristici tehnice comune ale ferestrelor eficiente din punct de vedere energetic
- Tabelul 15. Caracteristici comune ale LED-urilor de interior
- Tabelul 16. Caracteristicile lămpilor cu sodiu de înaltă presiune și ale LED-urilor
- Tabelul 17. Producția anuală de energie a unui sistem fotovoltaic
- Tabelul 18. Caracteristicile unui panou fotovoltaic
- Tabelul 19. Caracteristici comune ale unui panou FV-T
- Tabelul 20. Caracteristicile tehnice ale unui cazan eficient pe biomasă solidă
- Tabelul 21. Caracteristicile unei pompe de căldură aer-apă
- Tabelul 22. Caracteristicile unei pompe de căldură geotermale
- Tabelul 23. Caracteristicile unui aparat de aer condiționat
- Tabelul 24. Cote de cheltuieli normate
- Tabelul 25. ICL pentru lucrări de eficiență energetică în clădirile publice
- Tabelul 26. Estimarea valorii proiectului de eficiență energetică a clădirii
- Tabelul 27. Structura costurilor directe ICL ale lucrărilor de eficiență energetică
- Tabelul 28. Exemplu de actualizare a ICL
-
- Figura 1 Consumul final de energie pe sectoare în Republica Moldova
- Figura 2. Ponderea consumului de energie și a suprafețelor încălzite pe categorii de clădiri în R.Moldova
- Figura 3. Izolație termică pe pereții exteriori cu a) vată minerală și b) polistiren expandat
- Figura 4. Izolarea termică a acoperișului a) tavan suspendat b) plafon suspendat
- Figura 5. Izolarea termică a subsolului pe partea interioară
- Figura 6. Ferestre și uși eficiente din punct de vedere energetic. a) fereastră cu geam triplu b) izolație în uși
- Figura 7. Gama de becuri de iluminat pentru interior



Figura 8. LED exterior

Figura 9. Schema tehnică a sistemului fotovoltaic a) cu baterii b) fără baterii

Figura 10. Schema sistemului de captare a energiei solare termice

Figura 11. Panou solar hibrid FV termic

Figura 12. Cazan pe biomasă solidă

Figura 13. Pompă de căldură

Figura 14. Potențialul de energie electrică fotovoltaică și iradierea orizontală globală a Republicii Moldova

Figura 15. Acoperiș terasă - izolarea suprafeței exterioare

Figura 16. 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 (12.08.2023)

lei/USD	17,74
lei/EUR	19,56

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
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 ³	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 ²	Kilowatt oră pe metru pătrat
kWh/an	Kilowatt oră pe an
lei/m ²	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 ²	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 ² K	Watt pe metru pătrat Kelvin
W/mK	Watt pe metru Kelvin
λ	Conductibilitatea termică

Formate numerice

,	Separator de mii
.	Separator zecimal



Rezumat

Studiul "Ghid pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și valorificarea surselor de energie regenerabilă pentru clădirile din sectorul public" este elaborat pentru a oferi suport eforturilor Guvernului Republicii Moldova de îmbunătățire a eficienței energetice și creșterea ponderii resurselor de energie regenerabilă ca răspuns la criza energetică, precum și suport pentru implementarea studiului finanțat de RPTC "Ghid pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și valorificarea surselor de energie regenerabilă pentru clădirile din sectorul public". Ca și clădiri-țintă, sunt luate în considerare clădirile publice, cum ar fi școlile, grădinițele, spitalele și centrele culturale.

Lucrarea este destinată persoanelor responsabile din cadrul administrațiilor publice centrale și locale pentru asigurarea eficienței energetice în clădirile publice. Ghidul poate 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.

Ghidul cuprinde recomandări pentru auditorii energetici în vederea selectării și argumentării măsurilor de eficiență energetică pentru clădirile publice.

Studiul este structurat în trei părți principale care oferă o imagine de ansamblu a situației existente, cum ar fi legislația și statisticile privind consumul de energie în clădiri, apoi definește măsurile necesare pentru eficiența energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă, împreună cu caracteristicile tehnice ale acestora, și se încheie cu o estimare a valorilor măsurilor și a indicelui de cost al construcției acestora.

Legislația moldovenească recunoaște importanța unui cadru legislativ și de reglementare favorabil pentru sporirea eficienței energetice (EE) și valorificarea potențialului surselor de energie regenerabilă (SER); astfel, Republica Moldova (RM) a luat măsuri pentru a-și alinia legislația primară la directivele UE. Aceasta a fost o cerință după aderarea la Tratatul de instituire a Comunității Energetice în 2009.

Având în vedere consumul de energie al clădirilor, acestea reprezintă 58% din consumul total de energie finală din țară. Clădirile nerezidențiale reprezintă 17 la sută din consumul declarat având un consum specific de energie ridicat. De exemplu, consumul specific de energie al spitalelor este de 326 kWh/m², în timp ce clădirile educaționale au un consum specific de energie de 199 kWh/m². Această valoare este mai mare decât media europeană și sunt necesare măsuri de eficiență energetică pentru a îmbunătăți confortul clădirilor pentru utilizatori și pentru a reduce facturile de energie.

Pentru a atinge cerințele minime de performanță și pentru a îmbunătăți confortul clădirilor, sunt propuse trei seturi de măsuri: măsuri legislative, cum ar fi auditurile energetice; măsuri tehnologice și materiale de construcție, cum ar fi izolarea termică a elementelor de anvelopă a clădirilor, înlocuirea ușilor și ferestrelor, sisteme de iluminat eficiente din punct de vedere energetic și sisteme de monitorizare; și sisteme și echipamente, cum ar fi schimbarea sursei de energie (înlocuirea cazanului cu pompe de căldură), utilizarea de energie regenerabilă și îmbunătățirea sistemului de încălzire.

Sunt elaborate mai multe soluții pentru fiecare măsură definită, împreună cu o listă a volumului de lucrări necesare pentru a defini indicele costurilor de construcție (ICL - indicator pentru categorii de lucrări). Este dezvoltat algoritmul de calcul a valorii (costurilor) investiționale în funcție de măsurile selectate și propusă



modalitatea de actualizare a ICL în prețurile curente la data elaborării studiului de fezabilitate sau a raportului de audit energetic.

Sunt propuși indicatorii de evaluare a eficienței economice a măsurilor de eficiență energetică specifici pentru clădirile din domeniul public.

În calitate de concluzie, sunt oferite câteva orientări axate pe rezultatele studiului:

- **Achiziții publice.** Integrarea criteriilor de eficiență energetică în practicile de achiziții publice, încurajând achiziționarea de echipamente și materiale eficiente din punct de vedere energetic pentru clădirile guvernamentale.
- **Audituri energetice regulate.** Efectuarea periodică de 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 în clădiri.
- **Formarea și consolidarea capacităților.** Investițiile în formarea și consolidarea capacităților personalului guvernamental și a managerilor de instalații 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 reducerea facturilor.
- **Sisteme de gestionare a energiei.** Monitorizarea regulată a consumului de energie, evaluarea impactului măsurilor implementate și ajustarea strategiilor pentru o îmbunătățire continuă. Elaborarea și promovarea programelor de gestionare a energiei pentru clădirile publice, inclusiv evaluarea comparativă a performanței 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 publice, permițând luarea de decizii în cunoștință de cauză și evaluarea politicilor.
- **Obiective privind energia regenerabilă.** Stabilirea unor obiective privind energia regenerabilă pentru clădirile publice și acordarea de sprijin pentru integrarea sistemelor de energie regenerabilă, cum ar fi panourile solare sau pompele de căldură geotermale.
- **Campanii de sensibilizare a publicului.** Implicarea proprietarilor clădirilor prin campanii de conștientizare și educare cu privire la practicile eficiente din punct de vedere energetic, încurajându-i să adopte comportamente mai durabile. Lansați campanii de sensibilizare a publicului pentru a educa proprietarii clădirilor și comunitatea cu privire la eficiența energetică, încurajând utilizarea responsabilă a energiei.
- **Stabilirea priorității măsurilor.** Luarea în considerare faptul că măsurile sunt interconectate. De exemplu, înainte de a schimba generarea de energie, mai întâi trebuie să reduceți cererea de energie. În acest fel, noul sistem de producere a energiei va fi optimizat corespunzător.

Prin implementarea 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 mai durabile pe termen lung.



Introducere

Studiul "Ghid privind implementarea măsurilor de eficiență energetică în clădirile din sectorul public" este elaborat pentru a susține eforturile Guvernului Republicii Moldova de îmbunătățire a eficienței energetice și de creștere a ponderii resurselor de energie regenerabilă ca răspuns la criza energetică, precum și pentru a susține implementarea studiului finanțat de RPTC "Ghidul pentru implementarea măsurilor de eficiență energetică și valorificarea surselor de energie regenerabilă pentru clădirile din sectorul public". Scopul său este de a oferi:

- O prezentare generală a prevederilor cadrului normativ primar și secundar privind cerințele și necesitatea implementării măsurilor de eficiență energetică și de utilizare a surselor de energie regenerabilă în clădirile publice. Ar trebui să evidențieze aspectele importante privind implementarea politicilor de stat în domeniul eficienței energetice și al utilizării surselor regenerabile de energie la nivel local.
- Identificarea cerințelor tehnice privind implementarea măsurilor de eficientizare și utilizarea surselor de energie regenerabilă în clădirile publice, în conformitate cu prevederile cadrului tehnic de reglementare în construcții, precum și cu standardele în domeniu.
- Elaborarea de recomandări privind selectarea și prioritizarea măsurilor potențiale de eficiență energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă care pot fi puse în aplicare.
- Elaborarea de recomandări privind efectuarea auditului energetic, pentru sectorul solicitat și recomandări privind selecția specialiștilor responsabili pentru efectuarea unui audit energetic (Registrul auditorilor energetici).
- Dezvoltarea unei descrieri a principiilor de elaborare a unei propuneri de proiect în domeniul eficienței energetice și al surselor de energie regenerabilă în sectorul clădirilor.
- Furnizarea de estimări ale costurilor unitare pentru principalele măsuri de eficiență energetică a clădirilor. La estimarea costurilor unitare fiind luate în considerare toate activitățile necesare pentru implementarea măsurilor, în special cele de eficiență energetică, cu respectarea tuturor proceselor tehnologice necesare, în conformitate cu prevederile reglementărilor în vigoare în domeniul construcțiilor.
- Furnizarea prezentării și descrierea individuală a măsurilor de eficiență energetică și a surselor de energie regenerabilă care pot fi implementate în clădirile publice, inclusiv descrierea metodelor de evaluare tehnico-economică pentru determinarea fezabilității implementării acestora.
- Asigurarea prezentării și descrierii individuale a măsurilor de eficiență energetică și a surselor de energie regenerabilă care pot fi implementate în clădirile publice, din punct de vedere al execuției lucrărilor și al monitorizării executării corecte a lucrărilor de modernizare.
- Elaborarea de recomandări privind gestionarea și buna funcționare și întreținere a obiectelor după punerea în aplicare a măsurilor de eficiență energetică și instalarea de echipamente de energie regenerabilă.



Capitolul I. Prezentare generală a cadrului 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 schemelor de obligativitate în materie de EE, integrarea aspectelor legate de eficiența energetică în procesele de achiziții publice 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 acționează 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.

În plus, legea subliniază importanța activităților anuale de renovare, impunând ca 3% din clădirile deținute și ocupate la nivel central să fie renovate în fiecare an. Această cerință reflectă angajamentul Republicii Moldova de a moderniza și de a actualiza fondul său de clădiri, ceea ce va duce la îmbunătățirea performanței energetice și la reducerea consumului de energie. Prin abordarea nevoilor de eficiență energetică a clădirilor publice, Legea nr. 139 stabilește un precedent pentru practicile durabile și servește drept exemplu pentru entitățile private care urmează exemplul.

Introducerea schemelor de obligații de EE în cadrul acestei legislații reprezintă un alt pas important în direcția realizării obiectivelor de eficiență energetică. Aceste sisteme stimulează și promovează măsurile de eficiență energetică prin impunerea de obligații furnizorilor, distribuitorilor și consumatorilor de energie. Prin punerea în aplicare a unor astfel de scheme, Moldova încurajează părțile interesate să se angajeze în mod activ în practici de eficiență energetică, ceea ce duce la reducerea consumului de energie și a emisiilor de carbon.



Legea nr. 139 recunoaște, de asemenea, importanța aspectelor legate de eficiența energetică în procesele de achiziții publice. 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 obligativitate 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 pentru sectorul clădirilor sale.

Legea nr. 128 din 11.07.2014 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. Directiva Uniunii Europene privind performanța energetică a clădirilor (Directiva PEC) servește drept cadru de orientare la nivel european, oferind principii esențiale pentru eficiența energetică în mediul construit. În conformitate cu aceste obiective, Legea nr. 128 din 11.07.2014 încorporează toate elementele pertinente ale directivei PEC în legislația Republicii Moldova, asigurând o abordare cuprinzătoare a performanței energetice în clădiri.

Prin transpunerea directivei PEC în legislația națională, Legea nr. 128 din 11.07.2014 stabilește un cadru solid pentru îmbunătățirea eficienței energetice a clădirilor în Republica Moldova. Legea cuprinde diverse aspecte descrise în directiva PEC, inclusiv metodologia generală de calculare a performanței energetice, aplicarea cerințelor minime de performanță energetică pentru diferite categorii de clădiri și luarea în considerare a măsurilor de eficiență energetică în timpul renovărilor majore. Această abordare cuprinzătoare asigură faptul că atât construcțiile noi, cât și clădirile existente care fac obiectul unor renovări semnificative respectă standardele specifice de performanță energetică, contribuind la un mediu construit mai durabil.

Legea nr. 128/2014 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 ratingul 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 nr. 128/2014 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 nr. 128/2014 este includerea unui plan național pentru creșterea numărului de clădiri cu consum de energie aproape zero (CCEZ). CCEZ 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 de CCEZ.

În concluzie, Legea nr. 128 din 11.07.2014 privind performanța energetică a clădirilor reflectă angajamentul Republicii Moldova de a îmbunătăți eficiența energetică în sectorul clădirilor. Prin alinierea la directiva PEC și transpunerea 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 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.

În plus, legea desemnează Agenția pentru Eficiență Energetică drept principalul organism de implementare a politicii de stat privind sursele de energie regenerabilă. Această desemnare asigură coordonarea, punerea în aplicare și monitorizarea eficientă a diferitelor măsuri și inițiative legate de energia regenerabilă în sectorul clădirilor. Agenția pentru Eficiență Energetică joacă un rol crucial în diseminarea informațiilor, în furnizarea de asistență tehnică și în facilitarea tranziției către energia regenerabilă în Republica Moldova.

În concluzie, Legea nr. 10 din 26.02.2016 privind promovarea utilizării energiei din surse regenerabile oferă un cadru legal solid pentru a stimula adoptarea energiei regenerabile în sectorul construcțiilor. Prin obiectivele sale naționale obligatorii, schemele de sprijin, garanțiile de origine, procedurile administrative și promovarea contorizării nete, legea facilitează integrarea tehnologiilor de energie regenerabilă, contribuind la îmbunătățirea performanței energetice și la dezvoltarea clădirilor cu consum de energie aproape zero. Prin desemnarea Agenției pentru Eficiență Energetică ca principal organism de implementare, legea asigură coordonarea și implementarea eficientă a politicii de stat privind sursele de energie regenerabilă în Republica Moldova.

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 Directiva privind performanța energetică a clădirilor (DPEC) și cu legile privind eficiența energetică (EE).

Performanța energetică a clădirilor

Pentru a facilita punerea în aplicare a Legii nr. 128 din 11.07.2014 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 certificarorii trebuie să le urmeze pe parcursul procesului de certificare.



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: Ministerul Dezvoltării Regionale și Construcțiilor a aprobat acest regulament, 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: Regulamentul 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: Acest regulament, 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, certificatorii 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 și serviciile 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 și a serviciilor energetice în țară. Iată mai multe detalii:

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.

În conformitate cu prezentul regulament auditurile energetice trebuie să se efectueze cu respectarea următoarelor standarde: SM EN 16247-1 – Audit energetic. Partea 1: Cerințe generale – aplicabil pentru toate categoriile; SM EN 16247-2 – Audituri energetice. Partea 2: Clădiri – aplicabil pentru categoria Clădiri; SM EN 16247-3 – Audituri energetice. Partea 3: Procese – aplicabil pentru categoria Industrie; SM EN 16247-4 – Audituri energetice. Partea 4: Transport – aplicabil pentru categoria Transport.

Prin urmare, acesta servește drept cadru fundamental pentru asigurarea unor audituri energetice precise și eficiente în diferite sectoare.

Hotărârea Guvernului nr. 1093 din 31.12.2013: Această hotărâre aprobă Regulamentul privind furnizarea de servicii energetice, care stabilește cadrul pentru ca furnizorii de servicii energetice să ofere soluții de eficiență energetică consumatorilor. Regulamentul prezintă drepturile și obligațiile atât ale furnizorilor de servicii, cât și ale consumatorilor, acordurile contractuale, mecanismele de asigurare a calității, procedurile de soluționare a litigiilor și mecanismele financiare. Acesta are ca scop promovarea dezvoltării companiilor de servicii energetice, încurajarea adoptării măsurilor de eficiență energetică și facilitarea implementării contractelor de performanță energetică.

Actualmente este elaborat Registrul auditorilor energetici care cuprinde auditori specializați pe sectoare: clădiri - 63 persoane, industrie – 23 și transport 21 auditori. Sunt elaborate cerințele minime pentru auditul energetic pe fiecare sector, elaborat Ghidul privind elaborarea auditului energetic în clădiri, precum



și sunt aprobate Cerințe minime necesare a fi luate în considerare la elaborarea auditurilor energetice în sectorul de iluminat public, conform modelului raportului de audit energetic.

Cu toate acestea, este important de menționat că legislația secundară necesară pentru punerea în aplicare a Legii actualizate privind eficiența energetică (Legea nr. 139 din 19.07.2018) urmează a fi ajustată. Acest lucru indică necesitatea de a continua dezvoltarea și punerea în aplicare a cadrului de reglementare pentru a sprijini pe deplin obiectivele legii actualizate.

Documente și planuri strategice

Scopul principal al politicii naționale de economisire a energiei în Republica Moldova este de a promova și facilita în mod activ utilizarea eficientă a resurselor energetice. Obiectivul general este de a asigura disponibilitatea pe termen lung a energiei la prețuri accesibile, abordând în același timp în mod eficient impactul asupra mediului și riscurile asociate cu consumul de energie. Pentru a realiza acest lucru, cadrul politicii de economisire a energiei este ghidat de un set de documente oficiale de politici care prezintă obiective clare și strategii cuprinzătoare pentru îmbunătățirea performanței energetice în întreaga țară.

Aceste documente de reglementare oferă o foaie de parcurs pentru sectorul energetic din Moldova, cuprinzând diverse aspecte, cum ar fi eficiența energetică, utilizarea energiei regenerabile și dezvoltarea durabilă. Acestea servesc drept bază pentru punerea în aplicare a unor măsuri și inițiative specifice în vederea optimizării modelelor de consum de energie și a reducerii intensității energetice globale a națiunii.

Strategia energetică a Republicii Moldova

Unul dintre documentele cheie de politici este "**Strategia energetică a Republicii Moldova până în 2030**". Această strategie, aprobată inițial prin Hotărârea Guvernului nr. 102 din 5 februarie 2013, este în prezent în curs de revizuire pentru a se alinia la prioritățile energetice în evoluție. Strategia energetică oferă o viziune pentru dezvoltarea sistemului energetic al Republicii Moldova, definind obiectivele naționale pentru perioada 2013-2030 și trasând obiective strategice specifice pentru diferite etape. De asemenea, strategia prezintă măsurile necesare pentru atingerea acestor obiective.

Strategia energetică pune accentul pe trei obiective principale pentru Republica Moldova. În primul rând, asigurarea unei aprovizionări stabile cu energie pentru țară este o prioritate. Aceasta include diversificarea surselor de energie și consolidarea securității energetice. În al doilea rând, strategia urmărește să faciliteze crearea unor piețe competitive și să promoveze integrarea energetică regională și europeană. Aceasta implică îmbunătățirea infrastructurii energetice și încurajarea cooperării cu țările vecine. În cele din urmă, strategia se concentrează pe promovarea sustenabilității mediului și pe atenuarea impactului schimbărilor climatice prin reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră și îmbunătățirea eficienței energetice.

În cadrul strategiei energetice, se subliniază importanța adoptării de tehnologii eficiente din punct de vedere energetic și a implementării de măsuri de izolare termică a anvelopei clădirilor. Aceste măsuri sunt considerate pași cruciali pentru reducerea consumului de energie în sectorul clădirilor, îmbunătățind în același timp confortul și bunăstarea ocupanților. Prin îmbunătățirea eficienței energetice a clădirilor, strategia urmărește să realizeze economii semnificative de energie și să contribuie la obiectivele generale de performanță energetică.



În concluzie, Strategia Energetică a Republicii Moldova până în 2030 servește drept un document de politică crucial care stabilește direcția pentru obiectivele și strategiile de performanță energetică în țară. Strategia subliniază importanța măsurilor de eficiență energetică, inclusiv izolarea termică și adoptarea tehnologiilor eficiente din punct de vedere energetic, în sectorul clădirilor. De asemenea, subliniază importanța promovării surselor de energie regenerabilă, a reducerii consumului de energie și a renovării clădirilor publice. Prin alinierea la obiectivele prezentate în Strategia energetică și prin implementarea unor politici și măsuri eficiente, Moldova își poate îmbunătăți performanța energetică, poate contribui la durabilitatea mediului și poate realiza un sistem energetic mai rezistent și mai eficient.

În conformitate cu decizia Consiliului Ministerial al Comunității Energetice nr. 2021/14/MC-EnC Republica Moldova urmează să transpună în legislația națională Regulamentul (UE) 2018/1999 privind guvernarea uniunii energetice și a acțiunilor climatice (parte a Clean Energy Package), una din cerințele căruia este elaborarea și aprobarea Planurilor naționale integrate în domeniul energiei și climei. Prin urmare, în calitate de Parte contractantă a Tratatului Comunității Energetice, pentru respectarea cerințelor angajamentelor internaționale, Republica Moldova urmează să dezvolte un nou document de politici publice, care să definească acțiunile și măsurile preconizate pentru sectorul energetic pentru orizontul de timp 2030 (care corespunde Strategiei Energetice actuale).

Guvernul Republicii Moldova a inițiat procesul elaborării unei noi Strategii energetice a Republicii Moldova până în 2050, care să ia în calcul rezultatele implementării Strategiei energetice 2030 și să evalueze în mod critic capacitatea și oportunitatea de a atinge obiectivele propuse pentru sectorul energetic, dezvoltând o viziune precisă și o cale cu obiective definite și măsurabile în beneficiul participanților la piețele de energie electrică și gaz, al consumatorilor de energie și a economiei naționale, în general.

Primordial, elaborarea noii Strategii energetice are drept obiectiv încurajarea principalelor părți interesate din sectoarele energiei să dezvolte o înțelegere comună cu privire la activitățile și intervențiile necesare dezvoltării durabile a acestui sector. Astfel, se dorește crearea premiselor necesare pentru a crește încrederea potențialilor investitori internaționali și privați pentru a spori investițiile în sectorul energetic național, astfel sprijinind dezvoltarea durabilă a țării.

Obiectivele și acțiunile stabilite în noua Strategie energetică vor urma logica SMART (specific, măsurabil, atins, relevant și limitat în timp), progresul implementării urmând fi măsurat în mod obiectiv, utilizând indicatori calitativi și cantitativi, delimitați în timp (obiective anuale, repere intermediare etc.), care vor conține mecanisme de avertizare timpurie și vor permite monitorizarea implementării obiectivelor și măsurilor individuale.

Strategia energetică a Republicii Moldova 2050 va oferi cadrul necesar de asigurat pentru evoluția durabilă a sectorului, abordând mai multe dimensiuni ale procesului de dezvoltare și recunoscând interdependențele dintre acestea. Se propune ca noua strategie energetică se fie axată pe cinci obiective strategice ce urmează a fi dezvoltate în cadrul noii Strategii Energetice, după cum urmează:

- sporirea securității energetice,
- dezvoltarea unor piețe energetice competitive și integrarea regională,
- promovarea eficienței energetice,
- dezvoltarea energiei regenerabile durabile
- protecția consumatorilor.



Se presupune că abordare intersectorială va permite Republicii Moldova să depășească o varietate de provocări. Implementarea intervențiilor propuse va crește eficiența și calitatea serviciilor de transport și distribuție, va încuraja creșterea eficienței energetice pe întregul lanț de aprovizionare (de la producere până la consumatorul final) și va favoriza dezvoltarea durabilă a sectorului energetic.

Planuri naționale de acțiune pentru eficiență energetică

Legea nr.139/2018 actualizată în 2023 prevede elaborarea Planului național integrat privind energia și clima. Planul urmează a fi elaborat și structurat conform recomandărilor Secretariatului Comunității Energetice și legislației Uniunii Europene relevante în domeniu. Planul va stabili și descrie obiectivele politicii de stat inclusiv în domeniul eficienței energetice și măsurile de politică în domeniul eficienței energetice pentru toate sectoarele economiei naționale, inclusiv schema de obligații în domeniul eficienței energetice, ce urmează a fi implementate.

În Planul național integrat privind energia și clima vor fi descrise valoarea economiilor de energie ce trebuie realizate într-o anumită perioadă de timp și măsurile ce urmează a fi întreprinse în vederea realizării acestora, inclusiv sursele și mecanismele de finanțare.

Calcularea economiilor de energie trebuie să țină seama de durata de viață a măsurilor și de rata cu care economiile se diminuează odată cu trecerea timpului. În planurile integrate pentru energie și climă Guvernul va descrie în detaliu metode și dispozițiile aplicate pentru a asigura respectarea cerinței obligatorii de calculare.

Autoritățile administrației publice locale trebuie să elaboreze și să aprobe planuri locale integrate privind energia și clima. Aceste planuri urmează a fi actualizate la fiecare doi ani.

Pentru a motiva întreprinderile mici și mijlocii să recurgă la efectuarea de audit energetic, precum și să aplice măsurile de eficiență energetică aferente, Legea 139/2018 prevede posibilitatea includerii în Planul național integrat privind energia și clima a unor scheme de sprijin pentru compensarea cheltuielilor aferente.

În general, Planul național integrat privind energia și clima va oferi un cadru cuprinzător pentru promovarea eficienței energetice în Moldova. Printr-o combinație de stimulente, orientări și activități de conștientizare, planul va permite accelerarea implementării măsurilor și tehnologiilor EE, să diversifice mixul energetic și să contribuie la un sector energetic mai durabil și mai rezistent.

În 2021 a fost elaborat Planului național de acțiuni pentru atenuarea crizei energetice și aprobat prin HG nr. 433/2021. În conformitate cu acesta în 2022 a demarat implementarea Proiectului „Eficiență energetică în Republica Moldova”, orientat spre îmbunătățirea eficienței energetice a clădirilor publice din întreaga țară, având ca rezultat beneficii semnificative de mediu prin economii de energie și reducerea emisiilor de carbon și conducând la economii estimate de 16,8 GWh/an la energie electrică și de 55,3 GWh/an la căldură, ceea ce reprezintă echivalentul unei economii monetare de 5,2 milioane de euro pe an.



Capitolul II. Reducerea consumului de energie în clădirile publice

Reducerea consumului de energie în clădirile publice

Sectorul clădirilor joacă un rol critic în contextul 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 clădirilor, care reprezintă 58% din consumul final total de energie în 2021.

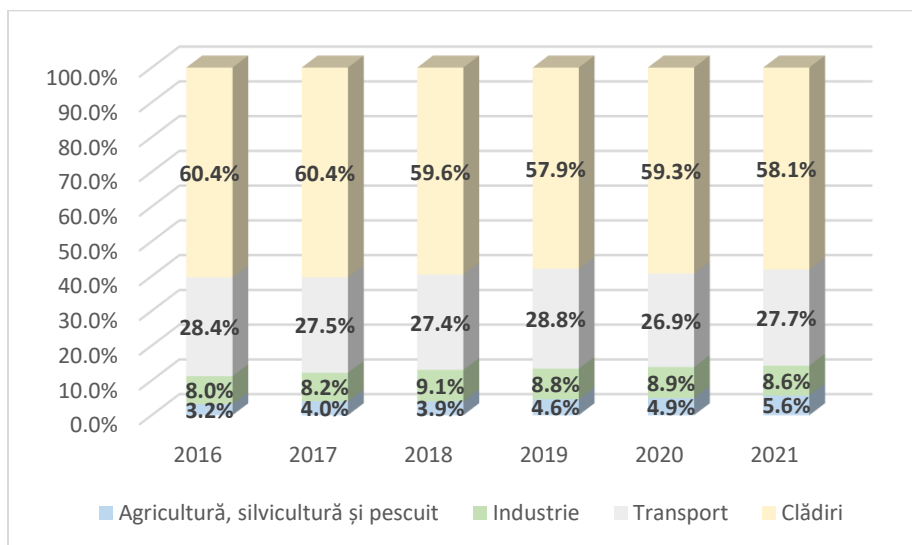


Figura 1 Consumul final de energie pe sectoare în Republica Moldova¹

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%. Această defalcare evidențiază importanța abordării eficienței energetice în clădirile rezidențiale, având în vedere ponderea predominantă a acestora în contextul consumului de energie. Diverse clădiri nerezidențiale, inclusiv birouri, unități de învățământ, spitale, hoteluri, restaurante, facilități sportive, unități de vânzare cu ridicata și cu amănuntul și clădiri cu destinație mixtă, așa cum sunt definite de Legea privind performanța energetică a clădirilor (Legea PEC)², necesită, de asemenea, atenție pentru a-și optimiza consumul de energie.

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.

¹ 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

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

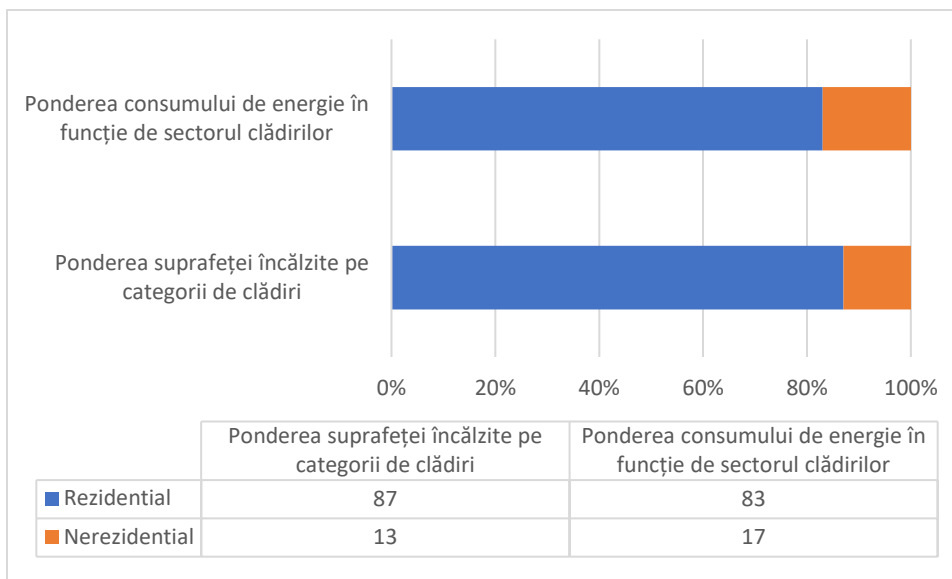


Figura 2. Pondere consumului de energie și a suprafețelor încălzite pe categorii de clădiri în Republica Moldova

Tabelul 1. Suprafața totală încălzită pe subcategorii de clădiri în Republica Moldova³.

Categoriile de clădiri	Suprafața totală încălzită pe categorii [m ²]	Consumul specific de energie [kWh/m ²]
Case cu o familie unică	65,082,949	290
Clădiri de apartamente	22,182,282	260
Clădiri de birouri	1,791,731	170
Clădiri de învățământ	2,585,980	199
Spitale	704,626	326
Hoteluri	816,326	235
Restaurante	3,319,777	185
Clădiri sportive	91,543	178
Clădiri pentru comerțul cu ridicata și cu amănuntul	3,884,579	199
Clădiri cu destinație mixtă	241,033	254
Total	100,700,826	-

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 ⁴]	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

³ EU4Energy Governance, 2020, p.14.

⁴ mii de tone echivalent petrol



Având în vedere contribuția substanțială a sectorului clădirilor la consumul global de energie, este evident că acordarea de prioritate măsurilor de eficiență energetică în acest sector este extrem de importantă. În plus, ar trebui să se acorde o atenție specială clădirilor publice, care găzduiesc adesea un număr semnificativ de utilizatori, cum ar fi școlile. În conformitate cu legislația UE, se așteaptă ca clădirile publice să dea un exemplu prin adoptarea celor mai bune practici în materie de eficiență energetică. Prin urmare, clădirile publice ar trebui să fie un punct central în procesele de luare a deciziilor și de planificare care vizează îmbunătățirea eficienței energetice în țară. Prin abordarea eficienței energetice în clădirile publice, nu numai că se pot realiza economii semnificative de energie, dar acestea pot servi, de asemenea, drept modele de urmat pentru alte sectoare și pot inspira o adoptare mai largă a practicilor durabile.

Măsuri recomandate pentru reducerea consumului de energie în clădirile publice

Metodologia utilizată în acest studiu pentru determinarea măsurilor propuse constă în două etape. În primul rând, măsurile prioritare au fost identificate pe baza unor întâlniri și interviuri cu reprezentanți ai organismelor guvernamentale. Aceste discuții au ajutat la determinarea măsurilor care sunt în prezent prioritare pentru guvern. În al doilea rând, a fost efectuată o analiză a literaturii de specialitate pentru a lua în considerare măsurile prezentate în documentele strategice legate de eficiența energetică, cum ar fi planurile naționale de eficiență energetică, abordarea strategică a Fondului pentru eficiență energetică și legislația națională.

În plus, disponibilitatea soluțiilor pe piața locală a jucat un rol esențial în selectarea măsurilor. Pentru a evalua acest lucru, au fost analizate bazele de date cu produse eficiente, cum ar fi baza de date a Facilității de finanțare a economiei verzi a BERD. [BERD, s.n.] Măsurile identificate au fost clasificate așa cum sunt prezentate în tabelul 3.

Tabelul 3. Măsuri prioritare stabilite pentru sectorul clădirilor publice din Republica Moldova

Măsură	Categorie
Audituri energetice	Măsură legislativă
Lucrări de izolare termică a pereților exteriori	Măsuri tehnologice și materiale de construcție
Lucrări de izolare termică a acoperișului	
Lucrări de izolare termică a subsolului	
Înlocuirea ferestrelor și a ușilor exterioare:	
Ferestre	
Uși	
Lucrări de eficiență energetică în iluminatul interior	
Eficiența energetică în iluminatul exterior:	Sisteme și echipamente
Corpuri de iluminat cu LED-uri	
Sisteme de contorizare/monitorizare	
Măsuri de utilizare a surselor de energie regenerabilă	
Sisteme fotovoltaice	Sisteme și echipamente
Colectoare solare cu tuburi de vid	
Panouri solare hibride fotovoltaice și termice	
termice	



Centrale termice pe biomasă solidă
Pompe de căldură aer-apă
Pompe de căldură cu solul sursă de căldură

Măsuri privind sistemul de încălzire

Puncte termice
Sisteme de încălzire centrală cu condensare (inclusiv termostat de cameră)
Izolarea termică a conductelor de alimentare cu căldură
Înlocuirea radiatoarelor (inclusiv a robinetelor termostatic)

Măsuri de ventilație și de aer condiționat

După cum se arată în tabel, măsurile identificate sunt împărțite în trei grupe distincte, fiecare dintre ele având un rol crucial în promovarea eficienței energetice în clădirile publice:

Măsuri legislative

Această categorie subliniază importanța îmbunătățirii cadrului legislativ pentru a simplifica punerea în aplicare a măsurilor de eficiență energetică. Prin reglementarea structurii și a conținutului auditurilor energetice, factorii de decizie politică pot asigura accesul consumatorilor la date complete pentru a lua decizii în cunoștință de cauză. Stabilirea unor praguri minime de calitate și promovarea activă a beneficiilor reducerii consumului de energie consolidează și mai mult această categorie. Aceste măsuri creează un mediu propice pentru inițiativele de eficiență energetică și încurajează adoptarea pe scară largă.

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 publice își pot reduce semnificativ consumul de energie și amprenta asupra mediului.

Sisteme și echipamente

Această categorie vizează sistemele energetice și neenergetice din clădirile publice. 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 prezentare cuprinzătoare a acestor măsuri, oferind o perspectivă detaliată asupra implementării lor, a beneficiilor potențiale și a considerentelor specifice pentru diferite tipuri de clădiri de referință. Prin adaptarea recomandărilor pentru a se potrivi nevoilor diverse ale clădirilor publice, părțile interesate pot stabili în mod eficient prioritățile și pune în aplicare cele mai potrivite măsuri de eficiență energetică. Printr-o combinație de îmbunătățiri legislative, progrese tehnologice și sisteme și echipamente optimizate, Republica Moldova poate face pași importanți în reducerea consumului de energie, sporirea sustenabilității și crearea unor clădiri publice mai eficiente din punct de vedere energetic.

Măsuri legislative

Măsurile legislative ar trebui să se concentreze pe planificarea locală și națională privind eficiența energetică a clădirilor publice, în conformitate cu legislația națională și, în plus, clădirile publice trebuie să fie un exemplu pentru publicul larg. De exemplu, Legea 139/2018 prevede că, în vederea promovării rolului exemplar al clădirilor publice, prezenta lege stabilește ca obiectiv renovarea anuală a unei anumite suprafețe de clădiri din domeniul public al statului, încălzite și/sau răcite, în care își desfășoară activitatea autorități ale administrației publice centrale de specialitate, astfel încât să fie îndeplinite cel puțin cerințele minime de performanță energetică prevăzute la art. 1 alin. 9 din Legea nr. 128/2014 privind performanța energetică a clădirilor. Deoarece clădirile publice sunt spații de întâlnire și de implicare, în care membrii comunității interacționează cu serviciile locale și cu funcțiile publice, prin inițiativele lor de eficiență energetică, aceste clădiri pot educa publicul cu privire la beneficiile tangibile ale sustenabilității, încurajând cetățenii să adopte practici similare în propriile locuințe și locuri de muncă. Clădirile publice au, de asemenea, potențialul de a influența tendințele pieței. În calitate de adoptatori timpurii ai tehnologiilor eficiente din punct de vedere energetic, acestea creează cerere pentru aceste soluții, stimulând inovarea și reducând costurile în timp. Această influență a pieței poate cataliza o tranziție mai largă a societății către practici energetice durabile.

Suplimentar, autoritățile administrației publice locale contribuie la realizarea obiectivelor naționale în domeniul eficienței energetice și promovează eficiența energetică la nivel local, exercitând următoarele atribuții:

- a) elaborează și aprobă planurile de acțiune locală în domeniul eficienței energetice, care vizează autoritățile administrației publice locale de nivelul al doilea, ca documente separate sau ca parte integrantă a planurilor generale de dezvoltare, asigurând executarea și monitorizarea implementării acestora.
- b) inițiază și finanțează proiecte în domeniul eficienței energetice și contribuie la cofinanțarea acestora, în limitele bugetelor locale.
- c) organizează proceduri de achiziții publice pentru servicii energetice și încheie contracte în acest sens.
- d) contribuie, la nivel local, la punerea în aplicare a politicii de stat în domeniul eficienței energetice.
- e) participă, la nivel local, la diseminarea de informații privind eficiența energetică, inclusiv mecanismele și instrumentele de finanțare în domeniul eficienței energetice, precum și cadrul de reglementare adoptat în vederea atingerii obiectivelor naționale.
- f) contribuie, la nivel local, la organizarea de seminare, conferințe și expoziții pentru promovarea eficienței energetice.



În ultimii ani, planurile locale de acțiune pentru eficiență energetică (PLAEE) au apărut ca instrumente utile pentru comunitățile și municipalitățile care se străduiesc să sporească eficiența energetică și să promoveze dezvoltarea durabilă. Aceste planuri oferă o multitudine de beneficii, fiind în același timp determinate de diverse motivații care subliniază importanța lor în contextul planificării urbane moderne și al gestionării mediului.

Beneficiile creării planurilor locale de acțiune pentru eficiență energetică

Soluții adaptate la contextul local. PLAEE-urile permit comunităților să elaboreze strategii de eficiență energetică adaptate la contextul lor unic, incluzând factori precum resursele locale, condițiile climatice și caracteristicile clădirilor. Această personalizare asigură faptul că măsurile implementate sunt atât eficiente, cât și relevante.

Câștiguri economice și crearea de locuri de muncă. Un avantaj incontestabil al PLAEE-urilor este potențialul lor de a stimula creșterea economică și de a genera oportunități de angajare. Proiectele de eficiență energetică, parte integrantă a PLAEE-urilor, implică adesea întreprinderi locale și furnizori de servicii, stimulând activitatea economică în cadrul comunității.

Reducerea costurilor energetice. Prin îmbunătățirea eficienței energetice, PLAEE-urile reduc substanțial consumul de energie, ceea ce duce la scăderea facturilor la utilități atât pentru entitățile municipale, cât și pentru locuitori. Această ușurare financiară contribuie la bunăstarea economică generală a comunității.

Calitatea vieții. Consumul redus de energie facilitat de PLAEE-uri declanșează un impact diminuat asupra mediului, îmbunătățind astfel calitatea aerului și favorizând un mediu mai sănătos pentru rezidenți.

Economii de costuri pe termen lung. Investițiile inițiale în măsuri de eficiență energetică, realizate în cadrul PLAEE-urilor, produc economii semnificative de costuri energetice pe termen lung. Aceste câștiguri financiare pot fi redirecționate către abordarea altor nevoi urgente ale comunității.

Conștientizare și educație. Procesul de formulare a PLAEE-urilor servește drept platformă educațională, sporind gradul de conștientizare cu privire la conservarea energiei și promovând schimbări de comportament care susțin o cultură a sustenabilității.

Motivații pentru crearea planurilor locale de acțiune pentru eficiență energetică

Imperative juridice și de reglementare. Reglementările legale obligă municipalitățile să stabilească și să pună în aplicare planuri de eficiență energetică, adesea legate de obiective specifice de reducere a consumului de energie. Respectarea acestor reglementări subliniază poziția proactivă a comunităților în ceea ce privește contribuția la obiectivele globale de sustenabilitate.

Accesul la oportunități de finanțare. PLAEE-urile sunt pregătite să beneficieze de o serie de surse de finanțare, atât guvernamentale, cât și private, care acordă prioritate inițiativelor aliniate la eficiența energetică și la practicile durabile.



Stimulente economice. Comunitățile care adoptă eficiența energetică prin intermediul PLAEE-urilor beneficiază adesea de stimulente economice, cum ar fi scutiri de taxe, granturi și subvenții. Aceste stimulente adaugă un nivel de viabilitate financiară la proiectele de eficiență.

Securitate energetică consolidată. PLAEE-urile contribuie la o securitate energetică sporită prin reducerea la minimum a dependenței de sursele externe de energie. Comunitățile devin mai puțin sensibile la întreruperile în aprovizionarea cu energie și la volatilitatea prețurilor.

Planificare urbană inteligentă. PLAEE-urile se aliniază în mod complex cu principiile planificării urbane inteligente, susținând utilizarea eficientă a terenurilor, infrastructura rezistentă și dezvoltarea coerentă a comunității.

Adaptarea la schimbările climatice și atenuarea acestora. Măsurile de eficiență energetică din cadrul PLAEE-urilor ajută comunitățile să se adapteze la condițiile climatice în schimbare. Reducerea cererii de energie în timpul evenimentelor meteorologice extreme contribuie la reziliența comunității.

În concluzie, planurile de acțiune locale pentru eficiență energetică oferă comunităților o foaie de parcurs către o eficiență energetică sporită, o creștere durabilă și un mediu de viață îmbunătățit. Multitudinea de beneficii pe care le conferă, combinate cu motivațiile care determină adoptarea lor, subliniază rolul lor esențial în promovarea gestionării mediului și a unei planificări urbane reziliente. PLAEE-urile reprezintă o dovadă a angajamentului comunităților față de sustenabilitatea globală și a dedicării lor pentru a modela un viitor mai verde și mai durabil.

Măsuri tehnologice și materiale de construcție recomandate pentru reducerea consumului de energie în clădirile publice

Lucrări de izolare termică a pereților exteriori

Izolația termică este o măsură esențială pentru îmbunătățirea eficienței energetice în clădirile publice. 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.

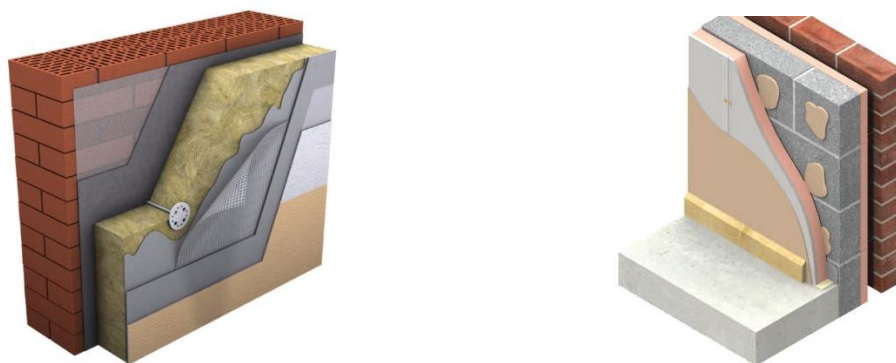


Figura 3. Izolație termică pe pereții exteriori cu a) vată minerală și b) polistiren expandat ⁵

⁵ Disponibil la: <https://th.bing.com/th/id/OIP.HKTNaCqRAyy521neYwJLxAHaF7?pid=ImgDet&rs=1>



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 sau vopseaua. 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**, în special atunci când clădirea este un patrimoniu cultural sau 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 ocupanților clădirii 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 publice. 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.

Izolație termică a acoperișului

Izolarea termică a acoperișurilor este o măsură importantă pentru îmbunătățirea eficienței energetice în clădirile publice. 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 4. Izolarea termică a acoperișului a) tavan suspendat b) plafon suspendat ⁶

https://static.cmostores.com/uploads/products/4/l/32905_4.jpg

⁶ Disponibil la: <https://5.imimg.com/data5/SELLER/Default/2020/9/WW/SU/MT/110998344/false-ceiling-acoustic-insulation-500x500.jpg>



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 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 clădirile publice. 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.

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.



Figura 5. Izolarea termică a subsolului pe partea interioară⁷

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**.

https://www.insulationshop.co/image/catalog/blog/technical_guidance_on_pitched_roof_insulation_2.jpg

⁷ Disponibil la: <https://celluloseman.ca/wp/wp-content/uploads/2020/08/basement-insulation-1536x864.jpg>



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.

În general, izolarea subsolului este o măsură eficientă de eficiență energetică care poate aduce beneficii semnificative pentru clădirile publice. 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.

Înlocuirea ferestrelor și a ușilor exterioare

Înlocuirea ferestrelor și ușilor vechi este o măsură importantă pentru îmbunătățirea eficienței energetice în clădirile publice. 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.

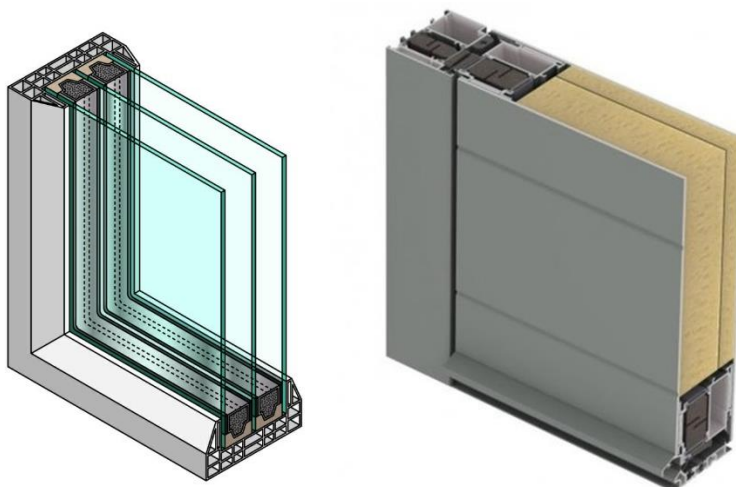


Figura 6. Ferestre și uși eficiente din punct de vedere energetic. a) fereastră cu geam triplu b) izolație în uși ⁸

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 geamuri cu geam dublu sau triplu, care au două sau trei geamuri 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.

⁸ 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



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 publice. 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.

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 clădirile publice. 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 7. Gama de becuri de iluminat pentru interior⁹

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,

⁹ Disponibil la:

https://cdn.shopify.com/s/files/1/0247/4082/3118/articles/Untitled_design_10_480x.jpg?v=1604070595



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 clădirile publice. 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.

Lucrări de eficiență energetică privind iluminatul exterior

Îmbunătățirea sistemului de iluminat exterior din clădirile publice 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 8. LED exterior¹⁰

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

¹⁰ Disponibil la: <https://sc04.alicdn.com/kf/H3636203ce940450bba2dc82fceaadb45u.png>



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 clădirilor publice 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.

Sisteme, echipamente, instalații pentru reducerea consumului de energie în clădirile publice

Lucrări de valorificare a surselor regenerabile de energie

Pentru a lua în considerare posibilitățile de utilizare a surselor de energie regenerabilă disponibile la fața locului, se aleg trei măsuri diferite.

Sisteme fotovoltaice

Instalarea de panouri fotovoltaice (FV) este o altă modalitate eficientă de îmbunătățire a eficienței energetice în clădirile publice. 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.

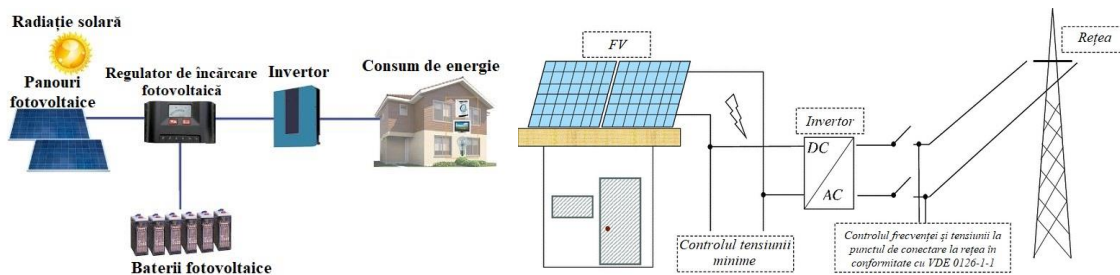


Figura 9. Schema tehnică a sistemului fotovoltaic a) cu baterii b) fără baterii¹¹

¹¹ Disponibil la: <https://bestenergy/wp-content/uploads/2019/10/esquema-funcionamiento-instalacion-autoconsumo-aislado-en.jpg>



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 instalator solar calificat poate ajuta la proiectarea sistemului și la selectarea panourilor fotovoltaice, a invertoarelor și a altor componente adecvate. De asemenea, instalatorul va trebui 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.

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. Cu toate acestea, stimulentele, cum ar fi creditele fiscale, reducerile și programele de contorizare netă, pot contribui la reducerea costurilor inițiale și la accelerarea perioadei de recuperare a investiției.

În general, instalarea de panouri fotovoltaice este o investiție valoroasă pentru clădirile publice 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.

Colectoare solare termice

Colectoarele solare termice reprezintă o altă tehnologie care poate îmbunătăți eficiența energetică în clădirile publice. 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

<https://www.researchgate.net/publication/340328833/figure/fig2/AS:875339144253440@1585708523327/General-connection-scheme-for-grid-connected-photovoltaic-PV-systems.png>



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.

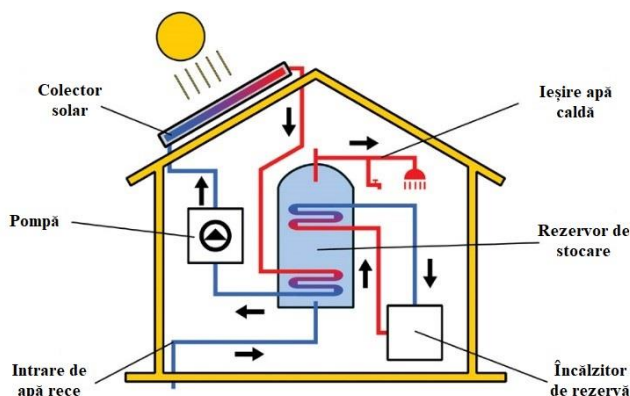


Figura 10. Schema sistemului de captare a energiei solare termice ¹²

Beneficiile colectoarelor solare termice sunt semnificative, deoarece acestea pot asigura o parte semnificativă din necesarul de încălzire și apă caldă al unei clădirii. 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 publice 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.

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.

¹² Disponibil la: <https://www.wrightrenewableheating.co.uk/wp-content/uploads/2021/08/solar-thermal-diagram.jpg>



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.

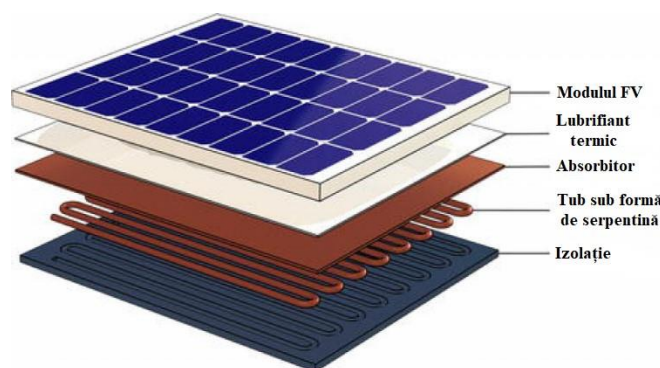


Figura 11. Panou solar hibrid FV termic¹³

Cazan 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 clădirile publice. 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.

¹³ Available at: <https://climatebiz.com/wp-content/uploads/2021/03/pvt-1024x550.png>



Figura 12. Cazan pe biomasă solidă¹⁴

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.

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 clădirile publice 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.

Pompă de căldură aer-apă

Pompa de căldură aer-apă este un alt element de luat în considerare pentru clădirile publice. 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

¹⁴ Disponibil la: https://www.mdpi.com/energies/energies-14-04465/article_deploy/html/images/energies-14-04465-g001.png



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 13. Pompă de căldură¹⁵

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.

Măsuri privind sistemul de încălzire

Există mai multe măsuri care pot fi implementate în sistemul de încălzire al clădirilor publice 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 ocupanților 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

¹⁵ Disponibil la: <https://ads-albania.com/wp-content/uploads/2018/10/61AF-022-105-High-Temperature-Air-to-Water-Heat-Pump-559x566.jpg>



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.

În concluzie, punerea în aplicare a unor măsuri care vizează sistemul de încălzire al clădirilor publice, 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 ocupanților.

Măsuri pentru sistemul de ventilație și aer condiționat

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.



Capitolul III. Parametrii tehnici considerați la implementarea soluțiilor și tehnologiilor eficiente din punct de vedere energetic

Informație generală

Pentru a stabili o listă cuprinzătoare de lucrări, împreună cu volumul și parametrii de construcție necesari, este esențial să se ia în considerare diverse valori și standarde normative, în special cele legate de parametrii de proiectare și de cerințele minime de performanță pentru clădiri. Condițiile și cerințele luate în considerare în acest studiu includ: **Proiectarea temperaturilor exterioare pentru sistemele de încălzire și răcire.**

Design outdoor temperature

Temperaturile exterioare de proiectare pentru sistemele de încălzire sunt definite în normativul M.01.02 - Performanța energetică a clădirilor (NCM M.01.02:2016). Tabelul următor prezintă temperaturile medii în lunile de încălzire.

Tabelul 4. Temperaturile medii lunare în Moldova

Luna	Temperatura medie în Nordul Moldovei [°C]	Temperatura medie în Centrul Moldovei [°C]	Temperatura medie în Sudul Moldovei [°C]
Octombrie	7.11	7.31	7.51
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

Design indoor temperature

Temperatura interioară de proiectare pentru școlile, centrele culturale și grădinițele din Moldova este reglementată prin Normativul în construcții M.01.02 - Performanța energetică a clădirilor (NCM M.01.02:2016) Conform acestui standard, temperatura interioară de proiectare recomandată pentru aceste tipuri de clădiri este următoarea:

- Școli: Temperatura interioară de proiectare recomandată pentru sălile de clasă este de 20°C, în timp ce temperatura recomandată pentru coridoare, scări și alte zone este de 16°C.
- Grădinițe: Temperatura interioară de proiectare recomandată pentru grădinițe este de 22°C.
- Clădiri de birouri: Temperatura interioară recomandată pentru spitale este de 20°C.

Gradul de încălzire în zile

Gradele de încălzire pe zi (GÎZ) pentru o anumită locație se calculează pe baza numărului de grade în care temperatura medie zilnică este sub o anumită temperatură de bază (pentru acest calcul, se folosește o



temperatură de bază de 18°C) pe o anumită perioadă de timp, de obicei un an. GÎZ este utilizat ca o măsură a energiei necesare pentru a încălzi o clădire în timpul lunilor de iarnă. Moldova are o climă temperat continentală, cu ierni reci și veri calde. Țara este împărțită în trei zone climatice [Eu4Energy, 2020]:

- Regiunea Nord: 3405 GÎZ
- Regiunea centru: 3220 GÎZ
- Regiunea de sud: 3150 GÎZ
- Chișinău: 3220 GÎZ
- UTA Găgăuzia: 3150 GÎZ

Parametrii de încălzire, răcire și ventilație¹⁶

Orele de funcționare a diferitelor sisteme de clădiri, cum ar fi încălzirea, iluminatul și ventilația, depind de utilizarea specifică a sistemului și de tipul de clădire. Diferite clădiri, cum ar fi grădinițele, centrele culturale, spitalele și școlile, au cerințe diferite pentru funcționarea sistemului. În cadrul analizei sunt luați în considerare următorii parametri ai orelor de funcționare:

1. Orele de lucru zilnice pentru sistemele de ventilație și încălzire:
 - 14 ore pentru școli, grădinițe și sisteme culturale.
 - 24 de ore pentru spitale.
2. Orele de lucru zilnice pentru sistemele de răcire:
 - 12 ore pentru școli, grădinițe și sisteme culturale.
 - 24 de ore pentru spitale.
3. Zile de lucru anuale pentru ventilație:
 - 262 de zile pentru grădinițe și centre culturale.
 - 193 de zile pentru școli.
 - 365 de zile pentru spitale.
4. Numărul de schimburi de aer cu ventilație naturală:
 - 1,2 schimburi de aer pe oră pentru grădinițe și centre culturale.
 - 1,8 schimburi de aer pe oră pentru școli.
 - 2 schimburi de aer pe oră pentru spitale.

Acești parametri sunt esențiali în determinarea consumului de energie și a performanței sistemelor clădirii. Aceștia reflectă cerințele operaționale specifice ale diferitelor tipuri de clădiri, luând în considerare factori precum modelele de ocupare, orele de utilizare zilnică și nevoia de ventilație sau răcire. Prin definirea precisă a acestor parametri, devine posibilă proiectarea și punerea în aplicare a unor măsuri de eficiență energetică care să se alinieze la nevoile specifice și la modelele de utilizare ale fiecărui tip de clădire.

Iradierea solară

Următoarele hărți prezintă potențialul energetic fotovoltaic și iradierea orizontală globală în Republica Moldova.

¹⁶ Rulebook for energy performance of buildings in Republic of North Macedonia / Cartea de reguli pentru performanța energetică a clădirilor din Republica Macedonia de Nord (luată în considerare din cauza similitudinilor de construcție și a perioadei de construcție a clădirilor)

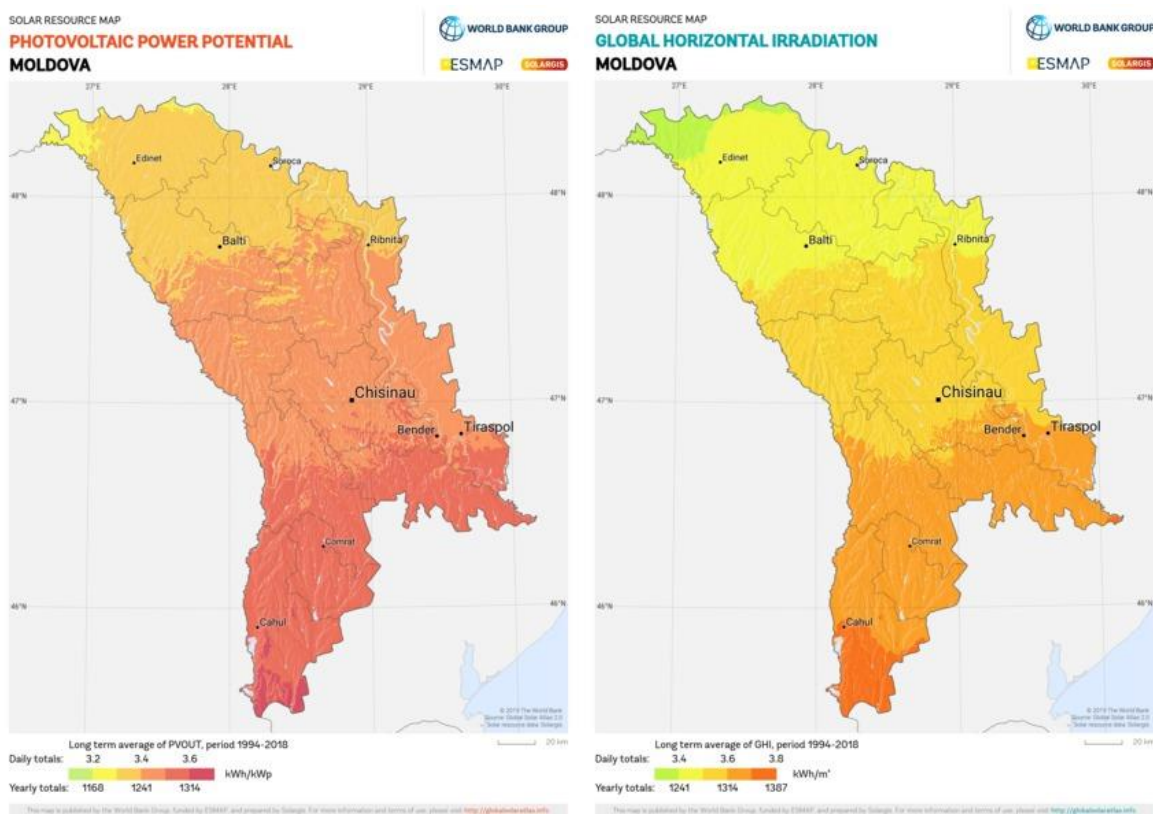


Figura 14. Potențialul de energie electrică fotovoltaică și iradierea orizontală globală a Republicii Moldova ¹⁷

Performanța energetică a clădirilor

În conformitate cu Legea nr. 128 din 11.07.2014, performanța energetică a clădirilor este clasificată după cum urmează în tabelul de mai jos.

Tabelul 5. Clasificarea performanței energetice a clădirilor, kWh/m² an.

Tipul clădirii	A	B	C	D	E	F	G	Valori reale
Case unifamiliale	≤ 47	47-93	94-190	191-287	288-359	360-431	> 431	~125
Clădiri multietajate	≤ 22	22-44	45-102	103-159	160-199	200-239	> 239	~145
Clădiri de birouri	≤ 25	25-49	50-94	95-138	139-173	174-207	> 207	~200
Social. Clădiri educaționale	≤ 25	25-50	51-102	103-154	155-193	194-231	> 231	~180

Minimum U-values for building envelope elements

Performanța energetică a clădirilor Legea nr. 128 din 11.07.2014 stabilește valorile U minime pentru elementele de anvelopă a clădirilor din Moldova, inclusiv pereții exteriori, ferestre și acoperișuri. Valoarea

¹⁷ © 2020 The World Bank, Source: Global Solar Atlas 2.0, Solar resource data: Solargis



U este o măsură a ratei de transfer de căldură prin intermediul unui material, valorile mai mici indicând o izolare mai bună.

Pentru elementele de anvelopă a clădirilor din Moldova valorile U minime cerute de standard sunth următoarele:

- Pereți exteriori: Valoarea U maximă pentru pereții exteriori este de 0,32 W/m²K.
- Ferestre: Valoarea U maximă pentru ferestre este de 1,5 W/m²K
- Acoperișuri: Valoarea U maximă pentru acoperișuri este de 0,2 W/m²K

Cerințe minime pentru iluminat

Cerințele minime pentru iluminatul încăperilor clădirilor publice sunt stabilite prin normativul în construcții NCM C.04.02:2017 Iluminatul natural și artificial. În încăperile clădirilor publice, de regulă, trebuie utilizat sistemul de iluminat general. Cerințele față de nivelul iluminării încăperilor variază considerabil în dependență de destinația clădirii, modul de utilizare a încăperilor, tipul de activități care vor avea loc, vârsta și nevoile utilizatorilor (tab.4), precum și eficiența energetică a sistemului de iluminat.

Tabetul 6. Indici normați de iluminare a încăperilor principale a clădirilor publice¹⁸

Clădiri	Iluminarea suprafețelor de lucru la iluminatul general, lx
<i>Clădiri administrative (ministere, departamente, comitete, prefecturi, municipalități, direcții, organizații de construcție și proiectare, instituții de cercetări științifice etc.)</i>	
Săli și camere de proiectare, birouri de construcție și de desen tehnic; Laboratoare analitice	500
Săli de lectură; Săli de calculatoare; Laboratoare	400
Birouri și camere de lucru, oficii; Camere de vizitatori, de expediții; Încăperi de xerocopiere; Încăperi de copertare și broșurare; Ateliere de machetare, de tâmplărie și de reparație	300
Cataloage pentru cititori, încăperile fondului de acces deschis; Săli de conferințe și ședințe	200
Recreații, culoare, foaiere	150
<i>Instituții de învățământ general, primar, mediu și superior general</i>	
Săli de desen tehnic și desen artistic	500
Săli de clasă, auditorii, săli de studii, laboratoare; Săli de informatică și tehnică de calcul (pe mese de lucru și bănci); Săli de lucru manual	400
Ateliere de prelucrare a metalelor și lemnului; Estrade a sălilor de festivități; Săli ale profesorilor	300
Săli de sport (pe pardosea); Săli de festivități și auditorii, cinema	200
Piscine acoperite; Recreații	150

¹⁸ elaborat conform NCM C.04.02:2017, Anexa G.



Iluminatul încăperilor principale a instituțiilor medicale se stabilește în corespundere cu cerințele normelor igienice de iluminare naturală și artificială prevăzute în Regulamentul sanitar privind condițiile de igienă pentru instituțiile medico-sanitare aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 663 din 23.07.2010.

Tabloul 7. Iluminatul încăperilor principale a instituțiilor medicale¹⁹

Clădiri	Iluminarea suprafețelor de lucru la iluminatul total, lx
Secții de saloane	
Camere de clasă a staționarelor pentru copii /secțiilor; Săli de proceduri și manipulații	500
Sală de joacă	400
Saloanele: secțiilor pentru copii, pentru nou-născuți; de terapie intensivă, post-operații, saloanele mamei și copilului; Sală de primire a hrănilor; Salon internare de zi	200
Filtre de primire, filtre-boxe; Saloanele secțiilor pentru maturi	100
Blocul de operații, sala de reanimare, de pansamente, secții de naștere	
Sala de operații; Sala de naștere, de dializă, săli de reanimare, de pansamente	500
Cameră de montare a aparatelor de circulație artificială a sângelui, de rinichi artificial etc.	400
Camera preoperatorie	300
Camera de păstrare asânelui	200
Camere de păstrare și pregătire a ipsosului	75
Secții de consultații, cabinete de diagnostică și tratament	
Sălile chirurgilor, obstetricianului, ginecologilor, traumatologilor, pediatrilor, specialist boli infecțioase, dermatologilor, alergologilor, stomatologilor; de examinare	500
Săli de proceduri diagnostice radiologice și terapeutice	400
Săli de primire a medicilor de alte specialități, a paramedicilor; Săli de proceduri endoscopice; Sală de diagnostică funcțională, fizioterapie; Încăpere de terapie dinamică	300
Încăpere de terapie balneologică, săli de duș; Săli de masaj, gimnastică terapeutică, săli de antrenament	200

Considerații privind fondul de clădiri

Fondul de clădiri din Moldova, atât cele publice, cât și cele rezidențiale, se caracterizează printr-o performanță energetică scăzută. În afara Chișinăului, există peste 7 500 de clădiri din sectorul public, dintre care multe sunt insuficient încălzite și ocupate. Starea structurală a multor clădiri este proastă. Cele mai multe dintre aceste blocuri (aproximativ 54%) au o vechime cuprinsă între 20 și 40 de ani, aproximativ 30%

¹⁹ elaborat conform NCM C.04.02:2017, Anexa H.



au o vechime de 40-50 de ani, 11% au o vechime mai mare de 50 de ani și doar 5% sunt relativ noi (10-20 de ani). Majoritatea acestor clădiri se caracterizează printr-o izolare termică scăzută.²⁰

Consumul mediu de energie al clădirilor publice este de aproximativ 200 kWh/m², iar intensitatea energetică a clădirilor de sănătate este de aproximativ 400 kWh/m² - semnificativ mai mare decât valorile de referință din UE de 110 kWh/m² și, respectiv, 250 kWh/m².¹⁶

Din cauza unui cutremur grav din 1940 și a dezastrelor masive din timpul celui de-al doilea război mondial, peste 70% din stocurile de clădiri au fost distruse. Fondul de clădiri existent în Republica Moldova a fost construit în principal în perioada fostei Uniuni Sovietice, începând din 1951 până la sfârșitul anilor '80. Cele mai multe dintre clădiri au o vechime de peste 30 de ani. Materialele cele mai frecvent utilizate pentru construcții, au fost: argilă 43% (folosită în casele unifamiliale vechi), calcar 33%, panouri de beton umplute cu argilă expandată 16,9%, cărămidă goală 7% și alte materiale (0,1%).²¹

Chiar dacă aceste considerații se referă la clădiri rezidențiale, din cauza lipsei de informații și a perioadei similare de construcție, acestea sunt utilizate în analiza măsurilor propuse.

Diferențe pentru clădirile de referință

Tabelul următor prezintă diferențele dintre clădirile de referință în funcție de utilizarea acestora, care trebuie luate în considerare atunci când se stabilesc materialele și sistemele pentru punerea în aplicare a măsurilor de eficiență energetică.

Tabelul 8. Diferențele dintre diferitele tipuri de clădiri de referință

Parametru	Școală	Grădiniță	Centru cultural	Spital
Temperatura din interior [°C]	20°C – săli de clase 16°C –holuri	22	20	20
Zile lucrătoare/an	193	262	262	365
Ore lucrătoare/zi	14	14	14	24
Schimburi de aer cu ventilație naturală [1/oră]	1.8	1.2	1.2	2
Iluminat [lux]	300	300	300	150-1000

NOTĂ: Toate calculele prezentate în această analiză sunt orientative. Este necesar ca înainte de reconstrucție să se pregătească un audit energetic și un proiect de proiectare pentru toate măsurile și clădirile individuale.

Toate caracteristicile echipamentelor prezentate sunt disponibile pe piața moldovenească.

Aspecte tehnice și tehnologice

Trebuie remarcat faptul că, în cazul în care mai multe dintre măsurile enumerate sunt planificate pentru a fi puse în aplicare pe parcursul unei perioade de timp (nu dintr-o dată), ordinea de punere în aplicare a măsurilor este importantă. Din acest motiv, se sugerează următoarea ordine:

- Înlocuirea ferestrelor și ușilor

²⁰ PROGRAMUL DE EFICIENȚĂ ENERGETICĂ A CLĂDIRILOR DIN MOLDOVA, BERD, 2021

²¹ Consumul de energie în gospodării, BNS, 2016, disponibil la:

https://statistica.gov.md/public/files/publicatii_electronice/Consum_energie_gospoda/Consum_energie.pdf



- Măsuri pentru iluminatul interior sau exterior
- Izolarea termică a pereților și a acoperișului
- Utilizarea surselor regenerabile de energie
- Măsuri pentru sistemul de încălzire și ÎVAC

De exemplu, în cazul în care izolația termică este instalată înainte de înlocuirea ferestrelor, peretele va fi deteriorat. Mai presus de toate, toate măsurile reduc cererea de energie și capacitatea sistemului de încălzire (și a celui de ÎVAC). În consecință, sistemul de încălzire ar trebui să fie ultima măsură, care va reduce capacitatea echipamentului și investiția.

Datorită cerințelor diferite ale materialului izolator, tabelul următor oferă o imagine de ansamblu a soluțiilor analizate.

Tabelul 9. Materiale de izolație luate în considerare pentru anvelopa clădirii

Material	Utilizarea	Rezistența termică – λ [W/mK] ²²
Vată minerală	Perete exterior / Acoperiș / Subsol	0.035
Polistiren expandat	Pereți exteriori / Acoperiș	0.031
Spumă poliuretanică	Pereți exteriori / Acoperiș	0.035
Plăci de spumă rigidă	Subsol	0.023
Spumă pulverizată	Subsol	0.028

Izolarea termică a pereților exteriori

În scopul acestei analize, așa cum se menționează în definiția parametrilor, se folosește un perete clasic și utilizat pe scară largă din calcar cu:

3 cm mortar interior

40 cm de calcar

Fără finisaje exterioare

Valoarea U a acestui tip de perete exterior se calculează în conformitate cu standardul ISO 6946:2017, după cum urmează:

$$U=1/R_{tot}$$

Unde: U - Transmiterea termică a elementului (peretele exterior în acest caz); R_{tot} – Rezistența termică totală a straturilor elementului

$$R_{tot} = R_{st}+R_1+R_2+\dots+R_n+R_{se}$$

Unde: R_{st} – Rezistența suprafeței interne = 8 W/m²K; R_n – Rezistența termică a straturilor elementului; R_{se} – Rezistența suprafeței externe = 23 W/m²K

$$R= d/\lambda$$

Unde: d – Grosimea stratului [m]; λ – Conductivitatea termică de proiectare a materialului [W/mK]

²² Toate λ sunt preluate din instrumentul BERD de selectare a tehnologiilor verzi pentru Republica Moldova, disponibil la: https://techselector.com/moldova-en/product-catalogue/insulation/building-insulation-materials.html?area_of_use=321



$\lambda_{\text{limestone}} = 0.73 \text{ W/mK}$; $\lambda_{\text{mortar}} = 0.7 \text{ W/mK}$.

Având în vedere estimările elaborate mai sus cu privire la straturile pereților, valoarea U înainte de implementarea măsurii este egală cu:

$$U=1.32 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Ținând cont de cerințele minime pentru valoarea U a pereților exteriori, stabilite în legislația Republicii Moldova, grosimea minimă a materialului izolant după o reconstrucție semnificativă și pentru clădirile nou construite pentru acest tip de pereți este:

Vată minerală ($\lambda = 0.035 \text{ W/mK}$) – **10cm; $U=0.28 \text{ W/m}^2\text{K}$** / 5cm; $U= 0.46 \text{ W/m}^2\text{K}$

Polistiren expandat ($\lambda = 0.031 \text{ W/mK}$) – **$\geq 8\text{cm}$; $U=0.30 \text{ W/m}^2\text{K}$** / 5cm; $U= 0.42 \text{ W/m}^2\text{K}$

Sunt luate în considerare și alte tipuri de pereți, cu rezultate similare. Calculul valorii U, conform metodologiei determinate mai sus, este prezentat în tabelul următor.

Tabelul 10. Valoarea U a pereților utilizați în mod obișnuit (fără izolație) în Moldova

	Tipul pereților		Blocuri de calcar	Beton armat	Cărămidă cu goluri
	a_i	$\text{W/m}^2\text{K}$	8	8	8
	$1/a_i$		0.125	0.125	0.125
	a_e <th>$\text{W/m}^2\text{K}$</th> <td>23</td> <td>23</td> <td>23</td>	$\text{W/m}^2\text{K}$	23	23	23
	$1/a_e$		0.043	0.043	0.043
Tencuială interioară	d	[m]	0.03	0.005	0.03
	λ	[W/mK]	0.7	0.7	0.7
Blocuri de calcar	d	[m]	0.4		
	λ	[W/mK]	0.73	0.73	0.73
Beton armat	d	[m]		0.22	
	λ	[W/mK]	1.69	1.69	1.69
Cărămidă cu goluri	d	[m]			0.25
	λ	[W/mK]	0.56	0.56	0.56
Agregate de zgură	d	[m]		0.08	
	λ	[W/mK]	0.76	0.76	0.76
Tencuială exterioară	d	[m]		0.05	0.03
	λ	[W/mK]	0.76	0.76	0.76
	Rk		0.759	0.477	0.697
	Rk_{Total}		0.759	0.477	0.697
	U		1.32	2.10	1.43

Tabelul următor prezintă valorile U după punerea în aplicare a măsurii propuse.



Tabelul 11. Valorile U ale celor mai frecvent utilizate pereți din Moldova după instalarea izolației termice

Tipul de pereți	Blocuri de calcar cu 10 cm de izolație		Beton armat cu 8 cm de izolație		Cărămidă cu goluri cu 10 cm de izolație	
	a_i	W/m ² K	8	8	8	8
	$1/a_i$		0.125	0.125	0.125	0.125
	a_e <th>W/m²K</th> <th>23</th> <th>23</th> <th>23</th> <th>23</th>	W/m ² K	23	23	23	23
	$1/a_e$		0.043	0.043	0.043	0.043
Tencuială interioară	d	[m]	0.03	0.003	0.03	0.03
	λ	[W/mK]	0.7	0.7	0.7	0.7
Blocuri de calcar	d	[m]	0.4			
	λ	[W/mK]	0.73	0.73	0.73	0.73
Beton armat	d	[m]		0.22		
	λ	[W/mK]	1.92	1.69	1.92	1.92
Cărămidă cu goluri	d	[m]			0.25	
	λ	[W/mK]	0.4	0.4	0.56	0.56
Agregate de zgură	d	[m]		0.08		
	λ	[W/mK]	0.76	0.76	0.76	0.76
Izolare	d	[m]	0.1	0.1	0.1	0.1
	λ	[W/mK]	0.035	0.035	0.035	0.035
Tencuială exterioară	d	[m]		0.03		0.03
	λ	[W/mK]	0.76	0.76	0.76	0.76
	R_k		3,616	3.305	2.983	2.983
	R_k Total		3,616	3.305	2.983	2.983
	U		0,28	0.30	0.28	0.28

Materialul termoizolant trebuie să corespundă următoarelor criterii tehnice minime:

Vată minerală

- Densitate de 135 kg/m³ sau mai bună.
- Conductivitate termică de 0,044 W/mK sau mai bună.
- Valoarea rezistenței la compresiune (la o deformare de 10 % din grosime) de 50 kPa sau mai bună.
- Clasa de incendiu A sau mai bună.

Polistiren extrudat

- Densitate de 26 kg/m³ sau mai bună.
- Conductivitate termică de 0,035 W/mK sau mai bună.
- Conductivitate termică de 0,035 W/mK sau mai bună.
- Clasa de incendiu E sau mai bună.





Polistiren expandat

- Densitate de 15 kg/m³ sau mai bună
- Conductivitate termică de 0,038 W/ mK sau mai bună
- Valoarea rezistenței la compresiune (la o deformare de 10 % din grosime) de 70 kPa sau mai bună.
- Clasa de incendiu E sau mai bună

Caracteristicile tehnice comune ale materialelor sunt prezentate în tabelul următor.

Tabelul 12. Caracteristicile materialelor termoizolante

Material ²³	Caracteristici [BERD , s.n.]
<p>Vată minerală</p> 	<p>Domeniu de utilizare: Perete exterior, fațadă, acoperiș</p> <p>Transmitere termică (valoare U): 0,40 W/m²K</p> <p>Rezistența izolației termice (valoare R): 2,50 m²K/W</p> <p>Material: Bazalt (piatră)</p> <p>Conductivitate termică (valoare λ): 0,040 W/mK</p>
<p>Polistiren expandat</p> 	<p>Domeniu de utilizare: Perete exterior, Fațadă</p> <p>Transmitere termică (valoare U): 0,15 W/m²K</p> <p>Rezistența izolației termice (valoare R): 6,45 m²K/W</p> <p>Material: Polistiren expandat (EPS)</p> <p>Conductivitate termică (valoare λ): 0,031 W/mK</p>

În timpul fazei de instalare a acestei măsuri, este necesară următoarea listă generală de materiale și volumul de muncă:

Trebuie remarcat faptul că materialele de izolare termică sunt instalate ca un sistem de izolare termică. De obicei, acestea sunt instalate cu:

- Adezivi
- Armături

²³ Imagini disponibile la:

<http://mima.info/about-mineral-wool/what-is-mineral-wool/>

<https://ehsmith.co.uk/wp-content/uploads/00001248-1.jpg>

<https://www.advancedseals.co.uk/wp-content/uploads/bb-plugin/cache/convaluted-packaging-polyurethane-foam-sheets-650x650-panorama.jpg3>



- Acoperiri (tencuieli, hidroizolații etc.)
- Dispozitive mecanice de fixare
- Membrane (rezistente la vapori și impermeabile)
- Alte materiale auxiliare (masticuri, benzi de colțar, capace de îmbinare etc.)

Lucrări de zidărie

Achiziționarea de materiale pentru izolarea termică a pereților și instalarea, împreună cu lucrări de finisare: Vată minerală sau polistiren expandat (polistiren) cu o grosime de 100 mm, împreună cu accesoriile necesare pentru instalare în conformitate cu standardele existente pentru astfel de sisteme și straturile finale (plasă de armare, strat de impermeabilizare, mortar de finisare), precum și reparațiile (peticirea) pereților.

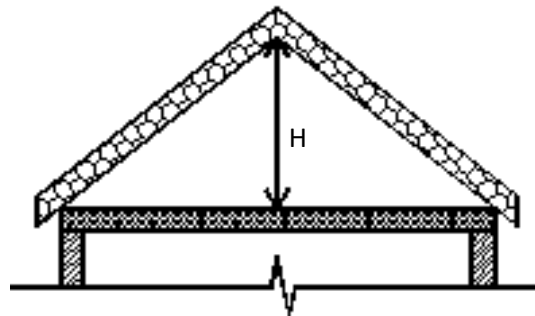
Lucrări auxiliare

schele, curățarea șantierului și îndepărtarea deșeurilor de construcții

Izolație termică a acoperișului

În cazul măsurii de instalare a izolației termice a acoperișului, având în vedere că acoperișul este în contact cu aerul exterior sau nu este ventilat, toate considerațiile prezentate în cadrul măsurii de izolare termică a pereților exteriori sunt în vigoare. Presupunând că separatorul dintre spațiul încălzit și cel neîncălzit este o placă de beton cu o grosime de 20 cm și cu o înălțime de $H=1\text{m}$ (R al aerului neventilat din tabelul 2 formular ISO 6946), valoarea U a acoperișului înainte de implementarea măsurilor este:

$$U=2.12 \text{ W/m}^2\text{K}$$



Ținând cont de cerințele minime pentru valoarea U a pereților exteriori, stabilite în legislația Republicii Moldova, grosimea minimă a materialului izolant după o reconstrucție semnificativă și pentru clădirile nou construite pentru acest tip de pereți este:

Vată minerală ($\lambda = 0.035 \text{ W/mK}$) – **15cm**; **$U=0.20 \text{ W/m}^2\text{K}$** / 10cm; $U= 0.30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Polistiren expandat ($\lambda = 0.031 \text{ W/mK}$) – **15cm**; **$U=0.19 \text{ W/m}^2\text{K}$** / 10cm; $U= 0.27 \text{ W/m}^2\text{K}$

Spumă poliuretanică ($\lambda = 0.035 \text{ W/mK}$) - **15cm**; **$U=0.20 \text{ W/m}^2\text{K}$** / 10cm; $U= 0.30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Caracteristicile tehnice ale materialelor sunt aceleași cu cele ale peretelui exterior.

Materialul termoizolant trebuie să corespundă următoarelor criterii tehnice minime:



Polistiren expandat

- Densitate de 30 kg/m³ sau mai bună;
- Conductivitate termică de 0,037 W/mK sau mai bună;
- Valoarea rezistenței la compresiune (la o deformare de 10 % din grosime) de 150 kPa sau mai mare (în funcție de greutatea acoperișului);
- Clasa de incendiu E sau mai bună.

Polistiren extrudat

- Densitate de 35 kg/m³ sau mai bună;
- Conductivitate termică de 0,035 W/mK sau mai bună;
- Valoarea rezistenței la compresiune (la o deformare de 10 % din grosime) de 300 kPa sau mai mare;
- Clasa de incendiu E sau mai bună.

Vată minerală

- Densitate de 130 kg/m³ sau mai bună;
- Conductivitate termică de 0,044 W/mK sau mai bună;
- Valoarea rezistenței la compresiune (la o deformare de 10 % din grosime) de 45 kPa sau mai mare;
- Clasa de incendiu A sau mai bună.

Se iau în considerare trei tipuri diferite de instalații, în funcție de tipul de clădire.

Acoperiș înclinat: izolarea podelei mansardei - o opțiune economică

Această măsură include așezarea de materiale termoizolante pe exteriorul plăcii de beton - planșeul mansardei (vată minerală), împreună cu elemente de finisare, cum ar fi căile de acces și pelicula anti-vapori și anti-condens.

În timpul fazei de instalare a acestei măsuri, este necesară următoarea listă generală și volumul de muncă pentru izolarea tavanului din exteriorul plăcii de beton:

Lucrări de zidărie

Achiziționarea de materiale pentru izolarea termică a tavanului și instalarea, împreună cu toate elementele de finisare, în conformitate cu standardele existente pentru astfel de sisteme. Instalarea materialelor:

- Instalarea foliei anti-vapori
- așezarea materialului termoizolant (vată minerală de 10 cm)
- Instalarea foliei anti-condensare
- Construirea căilor de acces

Lucrări auxiliare

schele, curățarea șantierului și îndepărtarea deșeurilor de construcții



Acoperiș terasă - Izolație pe suprafața exterioară

În cazul unui acoperiș terasă, izolarea suprafeței exterioare este, de asemenea, o soluție populară. Aceasta se implementează în mod similar cu izolarea podelei mansardei descrise anterior. Trebuie remarcat faptul că trebuie utilizat un adeziv puternic pe materialul de izolație.



Figura 15. Acoperiș terasă - izolarea suprafeței exterioare ²⁴

Lucrări de zidărie

Achiziționarea de materiale pentru izolarea termică a tavanului și instalarea, împreună cu toate elementele de finisare, în conformitate cu standardele existente pentru astfel de sisteme. Instalarea materialelor:

- Instalarea foliei anti-vapori
- așezarea materialului termoizolant (vată minerală de 10 cm)
- Instalarea foliei anti-condensare
- Mortar sau alt element de finisare
- Membrana bituminoasă în 2 straturi

Lucrări auxiliare

schele, curățarea șantierului și îndepărtarea deșeurilor de construcții

Lucrări de izolare termică a subsolului

Pentru a simula clădirile și condițiile reale, se fac mai multe presupuneri. De exemplu, se presupune că subsolul este complet subteran, iar straturile pereților sunt aceleași ca și cele ale pereților exteriori.

Principala diferență în ceea ce privește materialul de izolație este că cel ales trebuie să aibă o rezistență mai mare la umiditate. Din acest motiv, materialele de izolație luate în considerare sunt plăcile de spumă rigidă, spuma pulverizată și vata minerală.

²⁴ Imagine disponibilă la: <https://reliable-roofing.com/what-kind-of-insulation-used-flat-roof/>



În plus, având în vedere calculul valorii U, elementul Rezistența termică a suprafeței exterioare sau R_{se} este neglijabil, deoarece elementele nu sunt în contact cu aerul exterior.

Având în vedere aceste ipoteze, valoarea U înainte de implementarea măsurii este:

$$U = 1.30 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Plăci de spumă rigidă ($\lambda = 0.023 \text{ W/mK}$) – $\geq 8\text{cm}$; **U=0.24 W/m²K** / 5cm; U= 0.34 W/m²K

Spumă pulverizată ($\lambda = 0.028 \text{ W/mK}$) - $\geq 8\text{cm}$; **U=0.28 W/m²K** / 5cm; U= 0.39 W/m²K

Materialul termoizolant trebuie să corespundă următoarelor criterii tehnice minime:

Polistiren extrudat

- Densitate de 26 kg/m³ sau mai mare;
- Conductivitate termică de 0,035 W/mK sau mai bună;
- Valoarea rezistenței la compresiune (la o deformare de 10 % din grosime) de 200 kPa sau mai bună;
- Clasa de incendiu E sau mai bună.

Caracteristicile tehnice comune ale materialelor sunt prezentate în tabelul următor.

Tabelul 13. Caracteristici comune ale materialelor de izolare a acoperișurilor

Material ²⁵	Caracteristici [BERD , s.n.]
<p>Plăci de spumă rigidă</p> 	<p>Domeniu de utilizare: Parchet, Plafon, Perete exterior, Perete interior, Sistem de încălzire, Fațadă, Acoperiș, Perete</p> <p>Transmitere termică (valoare U): 0,23 W/m²K</p> <p>Rezistența izolației termice (valoare R): 4,35 m²K/W</p> <p>Material: Poliizocianurat (PIR)</p> <p>Conductivitate termică (valoare λ): 0,023 W/mK</p>
<p>Spumă pulverizată</p> 	<p>Domeniu de utilizare: Parchet, Plafon, Perete exterior, Perete interior, Sistem de încălzire, Fațadă, Acoperiș, Perete</p> <p>Transmitere termică (valoare U): 0,35 W/m²K</p> <p>Rezistența izolației termice (valoare R): 2,86 m²K/W</p> <p>Material: Poliuretano (PUR)</p>

²⁵ Imagini disponibile la:

https://images-na.ssl-images-amazon.com/images/I/71se4loMO1L.AC_UL600_SR600,600_.jpg

<https://www.zestenergy.net/uploads/1/0/0/8/100819746/published/sprayfoaminsulation.jpg?1617570510>



Conductivitate termică (valoare λ):

0,028 W/mK

Înlocuirea ferestrelor și a ușilor exterioare

Atunci când se ia în considerare înlocuirea ușilor și ferestrelor, noile ferestre ar trebui să îndeplinească criteriile minime stabilite în regulamentul moldovenesc, așa cum se menționează la începutul capitolului. Aceste criterii, atât rama și sticla, cât și fereastra în ansamblu, ar trebui să aibă un certificat de la un laborator acreditat din țară sau de la laboratoare internaționale recunoscute în Moldova care, garantează valoarea U a acestui element.

Trebuie remarcat faptul că, din cauza diversității grosimii mortarului, toate măsurile trebuie verificate la fața locului după demontarea ferestrelor existente.

Ferestrele și ușile trebuie să îndeplinească următoarele cerințe tehnice minime:

- Conductivitatea termică totală a ferestrelor/ușilor, inclusiv a ramei, trebuie să fie:
 - pentru ferestre 1,5 W/(m²/K), sau mai bine
 - pentru uși și 1,9 W/(m²/K), sau mai bine.
- Rame din PVC nereciclat cu un număr minim de 5 camere de aer, întărite cu un profil metalic cu o grosime de 1,2 mm, acoperite cu un strat de material plastic, fără punți termice. Grosimea minimă a pereților profilelor din PVC trebuie să fie de clasa A, adică: grosimea fețelor văzute din perimetrul profilului din exterior și din interior este mai mare sau egală cu 2,8 mm; grosimea fețelor structurale (prin care trec elementele de ancorare ale cadrului) mai mare sau egală cu 2,5 mm; grosimea pereților de separare interioară mai mare sau egală cu 2,0 mm.
- Geam dublu de 4 mm sau mai mult, realizat din sticlă acoperită cu emisivitate redusă.
- Izolație fonică de 35 dB sau mai bună, sau echivalentă cu clasa III sau mai bună.
- Permeabilitatea la aer să corespundă clasei 4 sau mai bună.
- Etanșeitatea la apă trebuie să fie conformă cu clasa 7A sau mai bună.
- Rezistența la încărcarea la vânt trebuie să corespundă clasei C3 sau mai bună.

Caracteristicile tehnice comune ale materialelor sunt prezentate în tabelul următor.




Tabelul 14. Caracteristici tehnice comune ale ferestrelor eficiente din punct de vedere energetic

Tipul de fereastră eficientă din punct de vedere energetic		Caracteristici [BERD , s.n.]
Cadru din lemn	2 straturi	Transmiterea termică (valoare U): 1,20 W/m ² K Rezistența izolației termice (valoare R): 0,83 m ² K/W Umplutură: Argon

²⁶ Imagini disponibile la:

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



3 straturi		Transmiterea termică (valoare U): 1,10 W/m ² K
		Rezistența izolației termice (valoare R): 0,91 m ² K/W
3 straturi / Argon		Umplutură: Aer
		Transmiterea termică (valoare U): 1,10 W/m ² K
3 straturi / Argon		Rezistența izolației termice (valoare R): 0,91 m ² K/W
		Umplutură: Argon
Cadru din aluminiu		Transmiterea termică (valoare U): 1,40 W/m ² K
		Rezistența izolației termice (valoare R): 0,71 m ² K/W
		Umplutură: Aer
		Transmiterea termică (valoare U): 1,30 W/m ² K
3 straturi		Rezistența izolației termice (valoare R): 0,77 m ² K/W
		Umplutură: Aer
umplut cu argon		Transmiterea termică (valoare U): 1,10 W/m ² K
		Rezistența izolației termice (valoare R): 0,91 m ² K/W
		Umplutură: Argon
Cadru din PVC		Transmiterea termică (valoare U): 1,40 W/m ² K
		Rezistența izolației termice (valoare R): 0,71 m ² K/W
		Umplutură: Aer
		Transmiterea termică (valoare U): 1,20 W/m ² K
3 straturi		Rezistența izolației termice (valoare R): 0,83 m ² K/W
		Umplutură: Aer
umplut cu argon		Transmiterea termică (valoare U): 0,83 W/m ² K
		Rezistența izolației termice (valoare R): 1,20 m ² K/W



Umplură:

Argon

În timpul fazei de instalare a acestei măsuri, trebuie să se țină seama de următoarele lucrări și etape:

Lucrări pregătitoare

Demontarea plăcilor de ferestre existente, împreună cu încărcarea și transportul la un depozit de deșeuri.

Demontarea plăcilor de fereastră existente din interior, împreună cu încărcarea și transportul la groapa de gunoi.

Demontarea grilajelor ferestrelor existente și depozitarea acestora până la reinstalare.

Îndepărtarea ferestrelor și ușilor existente.

Lucrări de lăcătușerie

Schema de închidere din proiectul de proiectare este utilizată ca orientare, dar înainte de instalare, toate măsurile trebuie verificate la fața locului. Montarea ferestrelor trebuie să se facă cu ajutorul unor șuruburi cu autoînșurubare, iar legătura dintre pereți și rame trebuie reparată conform standardelor existente. Prețul trebuie să includă accesoriile și profilele cu un coeficient de conductibilitate termică a ferestrei " U_w " egal sau mai mic de $1,6W/m^2K$ cu geam dublu, un geam trebuie să fie cu strat Low-E, cu " U_f " = $1,1W/m^2K$ cu grosimea de 4/12/4mm și legături corespunzătoare. Piese instalate trebuie să dețină un certificat de garanție a performanței emis de o instituție autorizată.

Montarea, transportul și instalarea unei ferestre noi din PVC în conformitate cu documentația de proiectare

Lucrări de finisare

Achiziționarea de materiale pentru nivelarea și vopsirea pereților din jurul ferestrelor și ușilor cu culori ecologice.

Lucrări de eficiență energetică în iluminatul interior

Atunci când se ia în considerare o măsură care include iluminatul interior eficient din punct de vedere energetic, este esențial să se mențină condițiile de iluminare necesare, astfel cum sunt stabilite în regulamentul național pentru diferite tipuri de clădiri.

Pentru a lua în considerare becurile de înlocuire pentru punerea în aplicare a acestei măsuri, se compară fluxul luminos și caracteristicile de temperatură de culoare ale becului. Un bec cu incandescență obișnuit cu o capacitate de 60W are un flux luminos de aproximativ 800lm și o temperatură de culoare de aproximativ 2700K, astfel încât se iau în considerare sursele de lumină eficiente din punct de vedere




energetic cu un flux similar. Tabelul următor oferă o imagine de ansamblu a caracteristicilor comune ale LED-urilor de înlocuire.

Cerințele tehnice minime pentru instalațiile de iluminat cuprind:

- Corpuri de iluminat echipate cu surse de tip LED.
- Eficiența luminoasă a corpului de iluminat de cel puțin 100 lm/W sau mai bună.
- Temperatura de culoare mai mică de 6.000K
- Indice de redare a culorilor ≥ 80 .
- Durata de viață de 20.000 de ore sau mai mult.
- Gradul de protecție al compartimentului optic (minim) IP20 sau mai bun.
- Nivel de rezistență la impact de minim IK05 sau mai bun.
- Garanție pentru corpuri de iluminat de 2 ani sau mai bună.

Tabelul 15. Caracteristici comune ale LED-urilor de interior

Caracteristici ²⁷²⁸	Valoare
Tehnologie	LED
Format	T8 tube
Capacitate	9 W
Eficiența luminoasă a sursei de lumină	110 lm/W
Fluxul luminos	900 lm
Temperatura de culoare	3000 K
Indicele de redare a culorilor	80 CRI



Lista și volumul de reconstrucție totală a sistemului de fulgere include de obicei:

Lucrări pregătitoare

Proiectare și planificare: Pe baza auditului, este posibil ca un proiectant sau un inginer de iluminat să fie nevoit să proiecteze un nou sistem de iluminat care să răspundă nevoilor specifice ale spațiului, maximizând în același timp eficiența energetică.

Achiziționarea: Odată ce proiectarea este finalizată, va trebui să se achiziționeze corpurile de iluminat, becurile, balasturile și alte componente necesare.

Îndepărtarea vechilor corpuri de iluminat: Corpurile de iluminat existente vor trebui să fie îndepărtate, inclusiv orice cabluri sau accesorii de montare și depuse la un depozit de deșeuri.

Lucrări de înlocuire

²⁷ Imaginea este disponibilă la:

<https://uniel.info/files/foto/UL-00006697-3.jpg>

²⁸ Toate caracteristicile sunt preluate din instrumentul BERD de selectare a tehnologiilor verzi pentru Republica Moldova, disponibil la: https://techselector.com/moldova-en/product-catalogue/insulation/building-insulation-materials.html?area_of_use=321



Instalarea de noi corpuri de iluminat: Noile corpuri de iluminat vor trebui instalate în conformitate cu planul de proiectare. Acest lucru poate implica instalarea de noi cabluri, montarea corpurilor de iluminat și conectarea oricăror comenzi sau senzori necesari.

Conectarea la o sursă de alimentare: Noul sistem de iluminat va trebui să fie conectat la sistemul electric al clădirii, fie direct, fie prin intermediul unui sistem de control.

Lucrări de finisare

Testarea și punerea în funcțiune: Odată ce instalarea este finalizată, noul sistem de iluminat va trebui să fie testat și pus în funcțiune pentru a se asigura că funcționează corect și că îndeplinește obiectivele de performanță.

Trebuie remarcat faptul că volumele specifice de muncă implicate vor depinde de dimensiunea și complexitatea sistemului de iluminat, precum și de obiectivele specifice ale proiectului. De exemplu, un proiect care implică înlocuirea câtorva corpuri de iluminat cu becuri cu LED poate fi relativ simplu, în timp ce un proiect care implică reproiectarea întregului sistem de iluminat și instalarea de corpuri de iluminat, cabluri și comenzi noi poate fi mult mai complex și poate implica lucrări mai ample.

Lucrări de eficiență energetică în iluminatul exterior

Fulgeretele în aer liber, spre deosebire de cele din interior, pot fi folosite la nevoie, de exemplu atunci când există oameni în apropiere și pe timpul nopții. Astfel, este necesar să existe sisteme adecvate.

Ca și în cazul fulgerelor de interior, vor fi luate în considerare două tipuri de lumini, pe baza aceluiași criterii. Tabelul următor compară luminile cu sodiu de înaltă presiune și cele cu LED-uri.

Tabelul 16. Caracteristicile lămpilor cu sodiu de înaltă presiune și ale LED-urilor

Material ²⁹	Caracteristici [BERD , s.n.] - Tip 1 –flux mic	Tip 2–flux mare
Lampă cu sodiu de înaltă presiune 	Capacitate 150 W Flux luminos 17000.00 lm Temperatura de culoare 2000.00 K Indice de redare a culorilor 25,00 CRI Eficiența luminoasă a sursei de lumină 113,00 lm/W	Capacitate 400 W Flux luminos 56500.00 lm Temperatura de culoare 2000.00 K Indice de redare a culorilor 25,00 CRI Eficiența luminoasă a sursei de lumină 141,00 lm/W

²⁹ Imagini disponibile la:

<https://www.lowesprosupply.com/UserFiles/large/415315.jpg>

<https://www.dhresource.com/0x0/f2/albu/g8/M01/C5/B0/rBVaV1y4erSATqgAAAFcSUCUaGU235.jpg>



LED		Capacitate	Capacitate
		154 W	500 W
		Flux luminos	Flux luminos
		17150.00 lm	60000.00 lm
		Temperatura de culoare	Temperatura de culoare
		2700.00 K	4000.00 K
		Indice de redare a culorilor	Indice de redare a culorilor
		80,00 CRI	80,00 CRI
		Eficiența luminoasă a sursei de lumină	Eficiența luminoasă a sursei de lumină
		111,00 lm/W	120,00 lm/W

Pentru punerea în aplicare a acestei măsuri este necesar următorul volum de muncă:

Lucrări pregătitoare

Efectuarea unui audit de iluminat pentru a identifica zonele de îmbunătățire.

Selectarea și achiziționarea de corpuri de iluminat eficiente din punct de vedere energetic care sunt adecvate pentru aplicația specifică.

Lucrări de reconstrucție

Instalarea unor corpuri de iluminat / becuri eficiente și adecvate

Instalarea de senzori de mișcare sau de temporizatoare pentru a controla momentul în care luminile sunt aprinse și/sau stinse.

Instalarea scuturilor sau a altor accesorii pentru a direcționa lumina acolo unde este necesară și pentru a reduce strălucirea și poluarea luminoasă.

Instalarea de sisteme de monitorizare pentru a urmări consumul de energie și a identifica zonele care necesită îmbunătățiri.

Lucrări de finisare

Testarea și punerea în funcțiune: Odată ce instalarea este finalizată, noul sistem de iluminat va trebui să fie testat și pus în funcțiune pentru a se asigura că funcționează corect și că îndeplinește obiectivele de performanță.

Cerințe tehnice și constructive pentru instalarea echipamentelor

Lucrări de valorificare a surselor regenerabile de energie

Colectoare solare termice

Colectoarele solare termice sunt concepute pentru a absorbi lumina solară și a o transforma în energie termică, care poate fi apoi utilizată pentru încălzirea apei sau a aerului. Atunci când se instalează colectoare solare termice, există mai multe cerințe tehnice de construcție care trebuie luate în considerare:



Orientare și înclinare - Colectorii solari termici ar trebui să fie instalați cu fața spre sud în emisfera nordică (cu fața spre nord în emisfera sudică) pentru a maximiza expunerea la lumina soarelui. Înclinarea colectoarelor ar trebui, de asemenea, să fie optimizată în funcție de latitudinea locației.

Umbrirea - Colectorii solari termici ar trebui să fie instalați într-o locație care nu este umbrită de copaci, clădiri sau alte obstacole, deoarece umbrirea poate reduce semnificativ cantitatea de lumină solară colectată.

Montare - Colectorii termici solari pot fi montați pe acoperiș sau pe o structură montată la sol. Sistemul de montaj trebuie să fie proiectat pentru a rezista la sarcinile de vânt și zăpadă din zonă.

Conducte și izolație - Conductele care leagă colectoarele solare de rezervorul de stocare sau de sistemul de încălzire trebuie să fie bine izolate pentru a minimiza pierderile de căldură. De asemenea, țevile ar trebui să fie dimensionate corespunzător pentru a minimiza căderea de presiune.

Stocarea căldurii - Un rezervor de stocare este utilizat de obicei pentru a stoca apa sau aerul încălzit generat de colectoarele solare. Rezervorul trebuie să fie bine izolat pentru a minimiza pierderile de căldură.

Protecția împotriva înghețului - În climatele reci, sistemul solar termic trebuie proiectat pentru a preveni înghețarea fluidului din colectoare și din conducte. Acest lucru poate fi realizat prin utilizarea de antiigel sau prin golirea sistemului în perioadele de vreme rece.

Control și monitorizare - Sistemul solar termic ar trebui să fie echipat cu senzori și controale pentru a optimiza performanța și a preveni supraîncălzirea sau alte probleme. Un sistem de monitorizare poate fi, de asemenea, utilizat pentru a urmări performanța sistemului și pentru a identifica orice probleme care pot apărea.

Lista specifică și volumele de lucrări pentru instalarea unui colector solar termic vor depinde de mărimea și complexitatea sistemului, precum și de cerințele specifice ale reglementărilor locale și de construcție.

Cerințele minime de sistem care trebuie îndeplinite sunt:

- Sistem de colectoare solare cu circulație forțată
- Putere (în funcție de proiectul tehnic).
- Coeficient de absorbție de 0,94 sau mai bun
- Rezervor de apă caldă bivalent.
- Clasa de eficiență energetică, în conformitate cu eticheta energetică, a colectoarelor solari pentru încălzirea apei din clasele de eficiență energetică pentru încălzire este A+.
- Eficiență a colectorului de 77% sau mai bună
- Clasa de eficiență energetică a rezervoarelor de apă caldă (cazan), conform etichetei energetice, trebuie să fie B.
- Perioada minimă de garanție a colectorului - 5 ani.
- Perioada minimă de garanție a rezervorului - 2 ani.
- Durata de funcționare a colectoarelor - de cel puțin 15 ani.



FV

Instalarea sistemelor fotovoltaice (FV) necesită anumite cerințe tehnice de construcție pentru a asigura o funcționare sigură și eficientă. Unele dintre cerințele cheie sunt:

Structura acoperișului - Acoperișul pe care vor fi montate panourile fotovoltaice trebuie să fie suficient de rezistent pentru a susține greutatea panourilor și a oricărui echipament suplimentar. Acoperișul trebuie să fie realizat dintr-un material durabil și în stare bună.

Orientarea și unghiul de înclinare - Orientarea și unghiul de înclinare a panourilor fotovoltaice ar trebui să fie optimizate pentru o expunere maximă la lumina solară. În mod ideal, panourile ar trebui să fie orientate spre sud și înclinate la un unghi cuprins între 30 și 45 de grade.

Umbrire - Panourile fotovoltaice trebuie instalate într-o locație în care umbrirea este minimă, deoarece umbrirea poate reduce semnificativ randamentul sistemului. Arborii, clădirile și alte obiecte care ar putea cauza umbrire trebuie evitate.

Sistemul electric - Sistemul electric al clădirii trebuie evaluat pentru a se asigura că poate găzdui în siguranță sistemul fotovoltaic. Acest lucru poate necesita modernizări ale panoului electric, ale cablajului și ale sistemului de împământare.

Invertor - Invertorul este o componentă esențială a unui sistem fotovoltaic, deoarece convertește energia electrică de curent continuu generată de panouri în energie electrică de curent alternativ care poate fi utilizată de clădire. Invertorul ar trebui să fie de înaltă calitate și să fie dimensionat corespunzător pentru sistem.

Sistemul de montare - Sistemul de montare ar trebui să fie proiectat pentru a fixa în siguranță panourile fotovoltaice pe acoperiș sau pe o altă structură. Sistemul ar trebui să fie fabricat din materiale de înaltă calitate, rezistente la coroziune și la intemperii.

Autorizații și inspecții - Instalarea unui sistem fotovoltaic necesită, de obicei, autorizații și inspecții din partea autorităților locale. Instalația ar trebui să respecte toate codurile și reglementările aplicabile.

Lista specifică și volumul de lucrări pentru instalarea unui sistem fotovoltaic vor depinde de dimensiunea și complexitatea sistemului, precum și de cerințele specifice ale reglementărilor locale și ale construcției. În general, procesul de instalare include proiectarea și ingineria, achiziția de echipamente, construcția structurilor de montare și a sistemului electric, instalarea panourilor, precum și punerea în funcțiune și testarea sistemului.

De exemplu, următorul calcul arată potențialul sistemului pentru o suprafață de acoperiș de 1000 m².

Tabelul 17. Producția anuală de energie a unui sistem fotovoltaic

Iradieră solară	kWh/m²	1314
Suprafața pentru o capacitate de 1kW a panourilor	m ²	4.74
Raportul de performanță	[-]	0.80
Eficiența electrică	%	21.08
Suprafața acoperișului	m ²	1000



Factor de utilizare a suprafeței	[-]	0.5
Suprafața utilă netă	m ²	500
Capacitatea totală instalată a sistemului	kW	105.49
Producția anuală de energie	kWh/a	110796

În cazul în care producția anuală de energie se calculează pe baza următoarei formule:

$$\text{Producția anuală de energie} = \text{Suprafața utilă netă} * \text{Eficiența electrică} * \text{Iradieră solară} * \text{Rata de performanță [kWh/a]}$$

Raportul de performanță include toate pierderile din sistem, cum ar fi pierderile din invertor, pierderile de temperatură, pierderile de cablu etc.

În scopul calculului, se ia în considerare următorul panou fotovoltaic disponibil pe piața din Moldova:

Tabelul 18. Caracteristicile unui panou fotovoltaic

Caracteristică ^{30 31}	Valoare
Dimensiunea colectorului	2.16 m ²
Eficiența electrică	21.08 %
Capacitate	455 W

Criteriile minime pentru un panou fotovoltaic cuprind:

- Puterea nominală (va fi indicată în funcție de proiect)
- Panou fotovoltaic cu o eficiență de cel puțin 21 %.
- Funcționare în intervalul de temperatură de la -40°C la +85°C sau mai bine.
- Sarcina mecanică maximă a vântului la 2.400 Pa sau mai bună.
- Sarcina mecanică maximă la zăpadă este de 5.400 Pa sau mai bună.
- Sticlă călită cu un coeficient de transmisie ridicat și un strat anti-reflexie sau mai bine.
- Structura de montare trebuie să fie din aluminiu
- Cerințe de protecție IP68 sau mai bune.
- Garanție de 12 ani pentru panou sau mai mult.
- Garanție de productivitate de 25 de ani cu o reducere maximă a randamentului de 15,2 % sau mai puțin.

³⁰ Imaginea este disponibilă la:

<https://uniel.info/files/foto/UL-00006697-3.jpg>

³¹ Toate caracteristicile sunt preluate din instrumentul BERD de selectare a tehnologiilor verzi pentru Republica Moldova, disponibil la: https://techselector.com/moldova-en/product-catalogue/insulation/building-insulation-materials.html?area_of_use=321



Panouri solare hibride fotovoltaice și termice

Caracteristicile tipice ale unui sistem FV-T sunt prezentate în tabelul ce urmează.

Instalarea panourilor solare hibride fotovoltaice și termice include următoarele etape:

Lucrări pregătitoare

Evaluare - Efectuați o evaluare amănunțită a nevoilor de energie, a luminii solare disponibile și a cererii de căldură pentru a determina fezabilitatea și beneficiile potențiale ale panourilor FV-T.

Proiectare și dimensionare - Proiectați sistemul FV-T pentru a satisface cerințele de energie electrică și termică. Luați în considerare factori precum orientarea panourilor, înclinarea și integrarea cu sistemele existente.

Lucrări de instalare

Instalare - Instalați panourile PV-T pe acoperișuri, pe fațade sau pe structuri montate pe sol. Asigurați-vă că amplasarea este adecvată pentru o captare și o performanță optimă a energiei.

Integrare - Integrați energia electrică și termică generată în sistemele energetice ale clădirii, inclusiv în rețelele electrice, sistemele de încălzire și alimentarea cu apă.

Tabelul 19. Caracteristici comune ale unui panou FV-T

Caracteristici ³²		Valoare
Energie electrică		280W
Energie termică		648W

Cazan pe biomasă solidă

Se presupune că această măsură constă doar în înlocuirea cazanului. Aceasta înseamnă că există o cameră de cazane adecvată care îndeplinește cerințele legislative și normative și că există un coș de fum și conducte - linii de distribuție adecvate. Nu există cerințe tehnico-constructive specifice, cu excepția capacității adecvate/egală a cazanului.


Caracteristicile tehnice comune ale unui cazan eficient pe biomasă solidă sunt prezentate în tabelul următor.

Tabelul 20. Caracteristicile tehnice ale unui cazan eficient pe biomasă solidă

Caracteristici [BERD, s.n.]	Valoare
Eficiența termică	90.85 %

³² <https://www.solarguide.co.uk/solar-pvt#/>



Capacitate		51.60 kW
Producție		Heat
Combustibil		Pellets
Etichetă energetică (clasa de eficiență energetică)		A++

Criteriile minime pentru cazanul pe biomasă solidă (peleți) cuprind:

- Eficiența cazanului nu trebuie să fie mai mică de 85 %.
- Temperatura maximă a agentului termic de 85 °C
- Presiune maximă admisă de 2,5 bar
- Presiune maximă de încercare de 3 bar.
- Echipat cu ventilator cu viteză fixă sau modulară și cameră de ardere.
- Panoul de control este echipat cu un set de senzori de temperatură pentru controlul pompei de circulație a sistemului de încălzire și al ventilatorului cazanului.
- Schimbător de căldură din oțel, de tip cilindric și cu vârtej.
- Dispozitiv de protecție împotriva inversării flăcării la rezervorul de combustibil.
- Echipat cu instrumente de curățare.
- Autonomie la funcționarea la sarcină nominală de cel puțin 10 ore.
- Clasa de protecție electrică de cel puțin IP 20, în conformitate cu EN 60529.
- Perioada minimă de garanție a cazanului este de 5 ani.
- Durata de viață a cazanului de cel puțin 10 ani.

Instalarea unui nou cazan pe biomasă solidă presupune, în general, următoarele etape:

Lucrări pregătitoare

Îndepărtarea vechiului cazan - Primul pas este să îndepărtați cazanul existent din locația sa, să îl deconectați de la coșul de fum și de la țevile de încălzire și să îl eliminați în mod corespunzător.

Pregătirea locului de instalare - Zona în care va fi instalat noul cazan trebuie să fie pregătită, ceea ce poate include curățarea și repararea coșului de fum, verificarea adecvării țevilor de încălzire existente și asigurarea faptului că noul cazan se va potrivi corespunzător în spațiul disponibil.

Lucrări de instalare

Instalarea noului cazan - Noul cazan pe biomasă va fi instalat în locația pregătită și va fi conectat la conductele de încălzire și la coșul de fum existente. Instalarea trebuie să urmeze instrucțiunile producătorului și să respecte codurile și reglementările locale în materie de construcții.

Lucrări de finisare



Punerea în funcțiune și testarea - Odată ce noul cazan este instalat, acesta trebuie pus în funcțiune și testat pentru a se asigura că funcționează corect și în siguranță. Acest lucru poate implica verificarea alimentării cu combustibil, ajustarea comenzilor și testarea emisiilor.

Formare și predare: Etapa finală constă în instruirea personalului clădirii cu privire la modul de operare și întreținere a noului cazan pe biomasă și înmânarea tuturor documentelor și garanțiilor necesare.

Pompă de căldură aer-apă

Principalul aspect de luat în considerare atunci când se implementează o pompă de căldură aer-apă este capacitatea pompei. Pompa de căldură aleasă trebuie să aibă o capacitate adecvată pentru nevoile de căldură ale clădirii.

În plus, în general, pompele de căldură aer-apă funcționează cel mai bine cu sistemele de încălzire prin pardoseală sau cu radiatoare cu temperatură joasă, care necesită apă la temperaturi cuprinse între 30-50°C. Dacă clădirea este echipată cu radiatoare cu temperatură ridicată (întâlnite de obicei în clădirile mai vechi), este posibil ca aceasta să nu fie cea mai eficientă soluție de încălzire, deoarece temperatura de ieșire a apei din pompa de căldură poate să nu fie suficient de ridicată pentru a încălzi spațiul în mod adecvat. În acest caz, ar trebui să se realizeze o reconstrucție a sistemului de distribuție și de emisie de căldură, iar în cazul clădirilor existente, de exemplu, cu încălzire prin pardoseală, se preconizează că investiția va fi mai mare decât în cazul unei construcții noi a clădirii.

Cerințele tehnice minime pentru pompele de căldură aer-apă sunt:

- Pompe de căldură aer-apă (monobloc sau split)
- Puterea nominală (conform proiectului tehnic)
- Clasa de eficiență energetică sezonieră a pompelor de căldură și a instalațiilor de pompe de căldură pentru încălzirea spațiilor pentru aplicații la temperaturi scăzute A+++ (35°C) și A++ (55°C) sau mai bună.
- Coeficientul nominal de performanță (COP) pentru încălzirea spațiilor pentru aplicații la temperaturi scăzute (35°C) de 4,8 sau mai bun.
- Coeficientul de performanță sezonier (COPS) pentru încălzirea spațiilor pentru aplicații la temperaturi scăzute (35°C) de 4,6 sau mai bun.
- Coeficient nominal de performanță (COP) pentru încălzirea spațiilor (55°C) de 3 sau mai bun
- Coeficientul sezonier de performanță (SCOP) pentru încălzirea spațiilor (55°C) - 3,4
- Perioada minimă de garanție a pompei este de 3 ani.

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

Tabelul 21. Caracteristicile unei pompei 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

Având în vedere acest lucru, instalarea unei pompe de căldură aer-încălzire într-o clădire publică ar trebui să necesite următorii parametri tehnico-constructivi:

Amplasare - Pompa de căldură trebuie instalată într-o zonă bine ventilată, cu suficient spațiu în jurul ei pentru lucrări de întreținere și reparații. De asemenea, locația trebuie să fie ușor accesibilă pentru transportul și instalarea unității.

Dimensiune - Dimensiunea pompei de căldură ar trebui să fie adecvată nevoilor de încălzire ale clădirii, ținând cont de condițiile climatice, de dimensiunea clădirii și de nivelurile de izolare termică. Unitățile supradimensionate sau subdimensionate pot duce la o eficiență energetică slabă și la creșterea costurilor cu energia.

Rezervorul de apă - O pompă de căldură aer-apă necesită un rezervor de apă pentru a stoca și distribui apa încălzită. Dimensiunea rezervorului trebuie să fie adecvată nevoilor de încălzire ale clădirii, iar rezervorul trebuie să fie izolat pentru a preveni pierderile de căldură.

Comenzi - Pompa de căldură necesită comenzi adecvate pentru a regla temperatura și a asigura o funcționare eficientă. Comenzile trebuie să fie ușor accesibile și ușor de utilizat.

Pompă de căldură geotermală cu integrare fotovoltaică

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

Tabelul 22. Caracteristicile unei pompe de căldură geotermale

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

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 încărcare pentru 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.

Lucrări de eficientizare a energiei termice

Măsurile de eficiență termică includ mai multe măsuri cu investiții reduse, cu un potențial semnificativ de economisire a energiei, valabile în special pentru clădirile și sistemele de încălzire mai vechi. De asemenea, acestea sunt ușor de implementat în sistemele existente.

Următoarea listă descrie parametrii tehnico-construcțivi care trebuie luați în considerare la implementarea acestor măsuri.

Termostate - se aplică în cazul pompelor de căldură și al altor sisteme care au capacitatea de control pe zone. Atunci când selectați termostatele, este important să le alegeți pe cele care sunt compatibile cu sistemul de încălzire și care pot gestiona sarcina necesară. Precizia și sensibilitatea termostatului sunt, de asemenea, factori importanți de luat în considerare.

Robinetele termostatică - dimensiunea și tipul de robinete termostatică trebuie selectate în funcție de dimensiunea țevilor și a sistemului de încălzire. Este important să alegeți supape care sunt durabile și care pot face față debitului și intervalului de temperatură necesare.

Izolarea țevilor - tipul și grosimea izolației utilizate pentru țevi depind de mărimea și de amplasarea țevilor. De exemplu, țevile care sunt expuse la temperaturi scăzute sau care sunt amplasate în zone neîncălzite vor necesita o izolație mai groasă. Este important să folosiți o izolație care are o conductivitate termică scăzută pentru a minimiza pierderile de căldură.

Pompe de circulație - dimensiunea și capacitatea pompelor de circulație trebuie selectate în funcție de cerințele de debit și presiune ale sistemului de încălzire. Ar trebui selectate pompe eficiente din punct de vedere energetic pentru a minimiza consumul de energie.

Supape de echilibrare - supapele de echilibrare sunt utilizate pentru a regla debitul de apă din sistemul de încălzire. Dimensiunea și tipul de supape de echilibrare ar trebui selectate în funcție de cerințele de dimensiune și presiune ale sistemului de încălzire.



Rezervoare de expansiune - rezervoarele de expansiune sunt utilizate pentru a compensa expansiunea și contracția apei în sistemul de încălzire. Dimensiunea și capacitatea rezervoarelor de expansiune trebuie selectate pe baza dimensiunii sistemului de încălzire și a volumului de apă pe care îl conține.

Supape de suprapresiune - supapele de suprapresiune sunt utilizate pentru a preveni acumularea unei presiuni excesive în sistemul de încălzire. Dimensiunea și capacitatea supapelor de suprapresiune trebuie selectate pe baza dimensiunii și a cerințelor de presiune ale sistemului de încălzire.

Lucrări de eficientizare a sistemelor de ventilație 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 termostatelor 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.

Cerințele minime pentru sistemele de ventilație și aer condiționat cuprind:

- Puterea nominală (se va determina în funcție de proiectul tehnic)
- Clasa de eficiență energetică, răcire, pentru aparate de aer condiționat minim A++
- Clasa de eficiență energetică, încălzire, pentru aparate de aer condiționat minim A+
- Rata eficienței energetice sezoniere (REES) pentru răcire de 6,1 sau mai bună.
- Coeficient de performanță sezonieră (COPS) pentru încălzire de 4 sau mai bun
- Rata de eficiență energetică a răcirii (REER) de 3,6 sau mai bun
- Coeficient nominal de performanță (COP) pentru încălzire de 3,6 sau mai bun
- Perioada minimă de garanție este de 5 ani.

Caracteristicile comune ale aparatului de aer condiționat sunt prezentate în tabelul următor.³³

Tabelul 23. Caracteristicile unui aparat de aer condiționat

Caracteristici [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



³³ Imaginea disponibilă la: <https://www.eedesignit.com/w-content/uploads/2016/07/air-conditioners.jpg>



Capitolul IV. Estimarea valorii soluțiilor de eficientizare energetică a clădirilor publice

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 (calculele) 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 2.

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 (componenta acestora este indicată în subpt.4) al anexei 2 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 componenta 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 muncă 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.
- Quantumul 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 estimative de deviz a autorității contractante și prețurilor contractuale ale obiectivelor de construcții la procedura achizițiilor publice de lucrări este prezentat în anexa 3.

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 amortismentul 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 m³, t, m², 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 4). 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 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 publice 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 24](#). 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 24. Cote de cheltuieli normate

Categoria de cheltuieli	Cotele
Cheltuieli de regie:	
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%
Beneficiu de deviz:	6,0%



Cheltuieli pentru transportarea materialelor (din costul de procurare a materialelor, fără TVA):	
pentru obiectivele de construcții, situate în mun. Chișinău	7,0%
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 ingineresti	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
Salariul mediu pe oră al muncitorilor-constructori:	conform amendamentului CP L.01.02:2012 / A2:2022 <i>Instrucțiuni pentru determinarea cheltuielilor de deviz la salarizarea în construcții în 2022 salariul mediu pe ramură al unui muncitorilor-constructor constituie 53,95 lei/oră.</i>

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

În vederea eficientizării energetice a clădirilor publice au fost elaborați indicatori valorici pentru categoriile de lucrări (ICL) concrete. ICL corespund soluțiilor tehnologice descrise în capitolul precedent și pot fi aplicate pentru orice categorie de clădiri publice (școli, grădinițe, spitale, clădiri administrative, etc.).

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

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

Tabetul 25. ICL pentru lucrări de eficiență energetică în clădirile publice

Izolarea	Soluția tehnologică		
Izolarea termică a subsolului / demisolului	Izolarea demisolului cu polistiren extrudat, cu grosimea de 8 cm (lucrări la exteriorul clădirii)	Izolarea subsolului cu polistiren extrudat, cu grosimea de 8 cm (lucrări în interiorul clădirii)	Izolarea subsolului cu vată minerală cu strat hidrofobizat, cu grosimea de 10 cm (lucrări în interiorul clădirii)
	ICL = 755 lei/m ²	ICL = 746 lei/m ²	ICL = 389 lei/m ²
	<ul style="list-style-type: none"> curățarea suprafeței exterioare la soclu grunduire, grund penetrare adâncă tencuirea (grosimea 2 cm) a cca 10% pentru repararea suprafeței încleierea materialului izolanț grunduire - grund cu nisip de cuarț tencuirea decorativă (2-3 mm) 	<ul style="list-style-type: none"> încleierea materialului izolanț pe tavanul subsolului armare tencuire 	<ul style="list-style-type: none"> prinderea materialului izolanț pe tavanul subsolului
Izolarea termică a pereților	Izolarea pereților cu vată minerală, cu grosimea de 10 cm	Izolarea pereților cu vată minerală, cu grosimea de 8 cm	Izolarea pereților cu polistiren expandat, cu grosimea de 8 cm
	ICL = 997 lei/m ²	ICL = 974 lei/m ²	ICL = 738 lei/m ²
	<ul style="list-style-type: none"> curățarea suprafețelor reparația în jurul tocurilor și pervazurilor la uși și ferestre tencuirea a cca 10% pentru repararea suprafeței pereților (grosimea 2 cm) grunduire, grund penetrare adâncă încleierea materialului termoizolanț pereți încleierea materialului termoizolanț glafuri ferestre, uși (la exterior) strat nivelant de tencuială la glafuri ferestre, uși (la exterior) strat nivelant de tencuială la pereți grunduire - grund cu nisip de cuarț tencuirea decorativă pereți (2-3 mm) tencuirea decorativă glafuri ferestre, uși (la exterior) 		
Izolarea termică a acoperișului	Izolarea planșeului de pod cu vată minerală, cu grosimea de 10 cm (acoperiș în pantă)	Izolarea planșeului de pod cu vată minerală, cu grosimea de 15 cm (acoperiș în pantă)	Izolarea acoperișului plan cu polistiren extrudat, cu grosimea de 15 cm
	ICL = 339 lei/m ²	ICL = 423 lei/m ²	ICL = 890 lei/m ²



	<ul style="list-style-type: none"> • peliculă anti-vapori • așternerea materialului termoizolant (vată minerală 10 cm) • peliculă anti-condens • construcția căi de acces (poduțuri) 	<ul style="list-style-type: none"> • peliculă anti-vapori • așternerea materialului termoizolant (vată minerală 15 cm) • peliculă anti-condens • construcția căi de acces (poduțuri) 	<ul style="list-style-type: none"> • peliculă anti-vapori • așternerea materialului termoizolant (polistiren extrudat XPS 15 cm) • peliculă anti-condens • mortar 4 cm • membrană bituminoasă 2 straturi
Înlocuirea ferestrelor și ușilor	Înlocuirea ferestrelor cu pachet PVC geam în 2 straturi, înlocuirea ușilor (uși metal)	Înlocuirea ferestrelor cu pachet PVC geam în 3 straturi, înlocuirea ușilor (uși metal)	Înlocuirea ferestrelor cu pachet aluminiu geam 2 straturi, înlocuirea ușilor (uși metal)
	ICL = 3 174 lei/m² voids	ICL = 3 673 lei/m² voids	ICL = 4 590 lei/m² voids
	<ul style="list-style-type: none"> • demontarea ferestrelor • demontarea ușilor exterioare • montarea ferestrelor • montarea pervazului interior și exterior • montarea ușilor • grunduire (pe interior) • tencuire (pe interior) • grunduire (pe exterior) • vopsire (pe interior) 		
Lucrări de montare (doar manopera)	Iluminatul electric interior		Iluminatul electric exterior
	ICL = 37 lei/unitate (nod/poziție)		ICL = 134 lei/unitate
	<ul style="list-style-type: none"> • demontarea becurilor • montarea becurilor LED 	<ul style="list-style-type: none"> • demontarea lămpilor de iluminat exterior • montarea becurilor LED 	

Determinarea valorii proiectului de eficiență energetică

Valoarea obiectivului de investiții privind eficientizarea energetică a clădirilor publice 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 26](#). Pentru exemplificare, a se vedea [anexa 6](#).

Tabelul 26. 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		Total	r.1.1+1.2+1.3+1.4	



1.6		Cheltuieli de regie	14.5% din 1.5.	
1.7		Total	r.1.5+r.1.6	
1.8		Beneficiul de deviz	6% din 1.7	
1.9		Total capitolul 1	r.1.7+r.1.8	
2	Capitolul 2. Lucrări de montare			
2.1		Iluminatul electric interior		
2.2		Iluminatul electric exterior		
2.3	Contract	Valoarea echipamentului ³⁴ (inclusiv lucrările de 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		Total capitolul 2	r.2.6+r.2.7+r.2.3	
2.9		Total capitolul 1 și 2	r.1.9 + r.2.8	
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% 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		Total capitolul 3	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		Total capitolul 4	r.4.1+r.4.2+r.4.3	
5		Total capitolul 1-4	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		TOTAL PROIECT	r.7 + r.8	

³⁴ 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.



Capitolul V. Eficiența investițiilor în proiecte de eficiență energetică a clădirilor publice

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.

Căile și formele în care se materializează eficiența în sfera productivă sunt:

- a. reducerea consumului de materie primă, materiale și resurse energetice (combustibil, energie electrică, termică, etc.);
- b. economisirea cheltuielilor de transport;
- c. creșterea productivității muncii;
- d. creșterea rentabilității întreprinderilor;
- e. îmbunătățirea calității produselor / lucrărilor etc.

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 publice, efectele economice obținute pot fi:

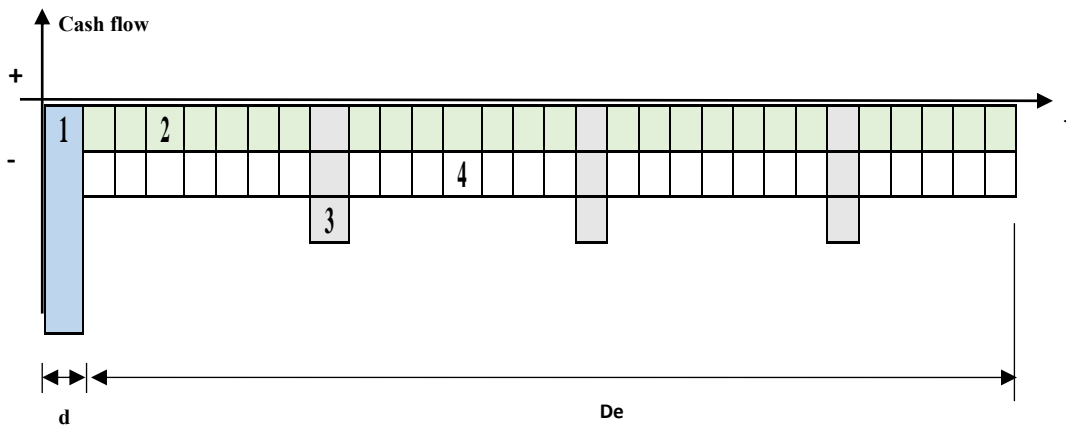
- Reducerea pierderilor de căldură în interiorul clădirii;
- Reducerea consumului de combustibil;
- Reducerea consumului de energie (electrică, termică);
- În urma investițiilor de înlocuire a utilajelor se reduc costurile de funcționare a utilajelor (cheltuieli de întreținere, reparații).

În urma realizării unor lucrări / activități / măsuri aferente clădirilor publice 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 publice 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 reduce în urma implementării măsurilor de eficiență energetică - E.

Figura 16. 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 opțiunilor 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 celui 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 publice servesc: soluțiile potențiale de eficiență energetică a clădirilor, planul clădirii, calculul investițiilor conform algoritmului descris în [tabelul 26](#) (*Estimarea valorii proiectului de eficiență energetică a clădirii*) și valorile recomandate în [anexa 7](#).

Actualizarea investițiilor prin metoda indicilor (sau metoda indexării)

În capitoul anterior este explicată modalitatea de estimare a costurilor investiționale necesare implementării măsurilor concrete de eficientizare energetică a clădirilor publice ([tab.26](#)). 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 25](#) 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 27](#).
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=b2f27d7-0b96-43c9-934b-42e1a2a9a774
Materiale – 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
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
3. adunarea valorilor actualizate a componentelor și determinarea ICL actualizat, care va fi inclus în algoritmul de bază ([tabelul 26](#)).



Tabelul 27. Structura costurilor directe ICL ale lucrărilor de eficiență energetică

Soluția tehnologică	Manopera	Materiale	Mașini și utilaje
Izolarea termică a subsolului / demisolului			
Izolarea demisolului cu polistiren extrudat, cu grosimea de 8 cm (lucrări la exteriorul clădirii)	50,46%	49,47%	0,07%
Izolarea subsolului cu polistiren extrudat, cu grosimea de 8 cm (lucrări în interiorul clădirii)	57,08%	42,88%	0,04%
Izolarea subsolului cu vată minerală cu strat hidrofobizat, cu grosimea de 10 cm (lucrări în interiorul clădirii)	20,29%	79,71%	0,00%
Izolarea termică a pereților			
Izolarea pereților cu vată minerală, cu grosimea de 10 cm	49,14%	50,68%	0,18%
Izolarea pereților cu vată minerală, cu grosimea de 8 cm	50,28%	49,54%	0,18%
Izolarea pereților cu polistiren expandat, cu grosimea de 8 cm	57,88%	41,89%	0,23%
Izolarea termică a acoperișului			
Izolarea planșeului de pod cu vată minerală, cu grosimea de 10 cm (acoperiș în pantă)	19,87%	80,01%	0,12%
Izolarea planșeului de pod cu vată minerală, cu grosimea de 15 cm (acoperiș în pantă)	15,92%	83,98%	0,09%
Izolarea acoperișului plan cu polistiren extrudat, cu grosimea de 15 cm	25,69%	73,82%	0,49%
Înlocuirea ferestrelor și ușilor			
Înlocuirea ferestrelor cu pachet PVC 2 sticle, înlocuirea ușilor (uși metal)	6,82%	93,11%	0,07%
Înlocuirea ferestrelor cu pachet PVC 3 sticle, înlocuirea ușilor (uși metal)	5,89%	94,05%	0,06%
Înlocuirea ferestrelor cu pachet aluminiu 2 sticle, înlocuirea ușilor (uși metal)	4,71%	95,24%	0,05%

Spre exemplu, ICL pentru Izolarea demisolului cu polistiren extrudat, cu grosimea de 8 cm în trimestrul II 2023 constituie 755 lei/m². Pentru a determina ICL pentru lucrarea respectivă dar la o altă dată vom urma pașii menționați exemplificând în [tabelul 28](#).

Tabelul 28. Exemplu de actualizare a ICL

Perioada	ICL	Manopera	Materiale	Mașini și utilaje
Trimestrul II 2023	100%	50,46%	49,47%	0,07%
	755 lei/m ²	380,99	373,50	0,51
Indicele prețurilor conform BNM		1,05	1,15	1,06
Data evaluării	830,11 lei/m ²	400,04	429,53	0,54



Capitolul VI. Menținerea performanței energetice a clădirilor publice.

Prevederi normative și legislative

Actele normative în construcții³⁵ 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 kW³⁶.

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.

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

³⁵ NCM M.01.02:2016

³⁶ Legea Nr. 128/2014 privind performanța energetică a clădirilor



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. Pentru o gestionare și o întreținere corespunzătoare după punerea în aplicare a măsurilor trebuie respectate unele orientări.

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.

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.

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.

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.



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:

Achiziții publice. Integrarea criteriilor de eficiență energetică în practicile de achiziții publice, încurajând achiziționarea de echipamente și materiale eficiente din punct de vedere energetic pentru clădirile guvernamentale.

Audituri energetice periodice. Efectuarea periodică de 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 în clădiri.

Formarea și consolidarea capacităților. Investițiile în formarea și consolidarea capacităților pentru personalul guvernamental și managerii de instalații 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 reducerea facturilor.

Sisteme de gestionare a energiei. Monitorizarea periodică a consumului de energie, evaluarea impactului măsurilor implementate și ajustarea strategiilor pentru o îmbunătățire continuă. Elaborarea și promovarea programelor de gestionare a energiei pentru clădirile publice, inclusiv evaluarea comparativă a performanței 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 publice, permițând luarea de decizii în cunoștință de cauză și evaluarea politicilor.

Obiective în materie de energie regenerabilă. Stabilirea de obiective privind energia regenerabilă pentru clădirile publice și acordarea de sprijin pentru integrarea sistemelor de energie regenerabilă, cum ar fi panourile solare sau pompele de căldură geotermale.

Campanii de sensibilizare a publicului. Implicarea ocupanților clădirilor prin campanii de conștientizare și educare cu privire la practicile eficiente din punct de vedere energetic, încurajându-i să adopte comportamente mai durabile. Lansați campanii de sensibilizare a publicului pentru a educa ocupanții clădirii 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 generarea de energie, mai întâi trebuie să reduceți cererea de energie. În acest fel, noul sistem de producere a energiei va fi optimizat corespunzător.

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 mai 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 tencuielii) cu profil regulat și armat, destinată protecției suprafeței care poate fi supusă la sollicitări 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, 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.

Orientări pentru izolare termică a subsolului

Toate materialele și componentele, inclusiv plăcile de izolație, 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.

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 publice cuprind: (1) valoarea materialelor, inclusiv cheltuielile de transport și de achiziționare-depozitare; (2) cheltuieli pentru salarizare, inclusiv asigurarea socială și medicală; (3) funcționarea utilajelor în prețurile de piață ale trimestrului II 2023.

ICL pentru asigurarea eficienței energetice a clădirilor publice nu depind de categoria clădirii, fiind comune pentru școli, grădinițe, spitale, clădiri administrative, etc.

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 publice 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
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
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
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

Acte normative:

5. 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
6. 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
7. 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
8. 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
9. 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#
10. 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
11. Hotărârea 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
12. 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:

13. 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#
14. Normativ în construcții. NCM E.04.01:2017 "Protecția termică a clădirilor". Disponibil: <https://ednc.gov.md/>
15. Normativ în construcții. NCM M.01.01:2016 Performanța energetică a clădirilor. Cerințe minime de performanță energetică a clădirilor. Disponibil: <https://ednc.gov.md/>
16. 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/>
17. Normativ în construcții. NCM M.01.03:2016 Performanța energetică a clădirilor. Terminologie. Disponibil: <https://ednc.gov.md/>
18. Normativ în construcții. NCM L.01.01-2012 Economia construcțiilor. Reguli de determinare a valorii obiectivelor de construcții. Disponibil: <https://ednc.gov.md/>
19. 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/>
20. CP L.01.02-2012 Economia construcțiilor. Instrucțiuni pentru determinarea cheltuielilor de deviz la salarizarea în construcții. Disponibil: <https://ednc.gov.md/>
21. AMENDAMENT CP L.01.02:2012/A2:2022 Instrucțiuni pentru determinarea cheltuielilor de deviz la salarizarea în construcții. Disponibil: <https://ednc.gov.md/>
22. CP L.01.03-2012 Economia construcțiilor. Instrucțiuni cu privire la calcularea cheltuielilor de regie la determinarea valorii obiectivelor. Disponibil: <https://ednc.gov.md/>
23. CP L.01.04-2012 Economia construcțiilor. Instrucțiuni privind determinarea cheltuielilor de deviz pentru funcționarea utilajelor de construcții. Disponibil: <https://ednc.gov.md/>
24. 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/>
25. 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/>
26. CP L.01.07-2012 Economia construcțiilor. Instrucțiuni privind determinarea valorii cheltuielilor de achiziționare-depozitare în construcții. Disponibil: <https://ednc.gov.md/>
27. CP L.01.08-2012 Economia construcțiilor. Instrucțiuni privind determinarea cheltuielilor pentru întreținerea serviciului beneficiarului. Disponibil: <https://ednc.gov.md/>
28. 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.
29. 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.
30. 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
31. 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>

Alte surse:

32. 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
33. 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
34. EBRD. *GEFF Technology Selector Tool for Moldova*. n.d. Available at: <https://ebrdgeff.com/moldova/the-facility/>
35. EBRD. *Moldova Buildings Energy Efficiency Programme*. (2021)
36. 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
37. 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
38. 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
39. World Bank. *Global Solar Atlas 2.0*. (2019).
40. ALBU, S., ALBU, I., USTUROI, L. *Management investițional (în construcții)*. Manual. Chisinau: Tehnica-UTM, 2016.



ANEXE

Anexa 1. Termeni și definiții

Conform Normativelor în Construcții

Metodă de resurse – metodă de determinare a prețurilor pentru produsele de construcții prin calcularea în prețuri și tarife curente a elementelor de cheltuieți (a resurselor) necesare pentru realizarea proiectului.

Nivel de prețuri curente (prețuri curente) – prețuri în vigoare la momentul determinării valorii.

Valoare a construcției – termen generic utilizat în diferite documente valorice care fac parte din setul de documente tehnice pentru execuția obiectivelor de investiții.

Obiectiv de investiții – construcția, reconstrucția, extinderea, reutilizarea tehnică a întreprinderilor, reparația capitală sau curentă a clădirilor și construcțiilor, lucrări de restaurare.

Valoare de deviz a construcției – sumă mijloacelor bănești necesare pentru realizarea obiectivelor de investiții în conformitate cu proiectul.

Deviz al investitorului – denumire generică a setului de documente valorice, întocmite la cererea investitorului (beneficiarului), care fac parte din studiile de fezabilitate sau documentația de proiect a construcției. În devizul investitorului se prezintă valoarea de deviz totală pentru realizarea obiectivului de investiții, inclusiv valoarea utilajelor tehnologice, lucrărilor de cercetare și proiectare, întreținerea serviciului investitorului care se ocupă de realizarea proiectului etc.

Deviz al antreprenorului (deviz-ofertă) – denumire generică a setului de documente valorice întocmite de antreprenor pe baza documentației de licitație declarate (expediate) de către investitor. În această documentație se prezintă valoarea lucrărilor și a cheltuielilor oferite de antreprenor pentru execuție (valoarea ofertei);

Norme de deviz – ansamblu de consumuri de resurse medii pe articolele de deviz (materiale, manoperă, utilaje de construcții-montaj), stabilit pe unitatea de măsură a lucrărilor de construcții, montaj etc. Normele de deviz cuprind întregul complex de operații necesare pentru executarea unei anumite categorii de lucrări în condiții normale medii. La executarea lucrărilor în condiții nenormale (strâmte, aer poluat cu gaze, în vecinătate cu utilaje în funcțiune etc.) la normele de deviz se aplică coeficienții aprobați de Organul Național de Dirijare în Construcții.

Documentație de deviz – documentație întocmită pentru determinarea valorii de deviz pentru execuția clădirilor și construcțiilor proiectate. Documentația de deviz se compune din: listele cu cantitățile de lucrări, borderourile de resurse, calculele și devizele locale, cataloagele de prețuri unitare individuale, calculele și devizele pe obiecte, calculele de deviz pe tipuri de cheltuieli, calculele și devizele generale, centralizatoare de cheltuieli etc.

Cheltuieli directe – cheltuieli pentru salarizare ținând cont de contribuțiile la asigurările sociale și medicale, cheltuielile pentru funcționarea utilajelor de construcții, pentru cumpărarea materialelor, articolelor și elementelor de construcții ținând cont de cheltuielile pentru transport și de cheltuielile pentru achiziționare-depozitare.



Cheltuieli de regie – cheltuieli care țin cont de cheltuielile organizațiilor de antrepriză legate de crearea condițiilor generale de producție în construcții (condițiilor de construcții), de deservire, de organizare și de conducere a construcției.

Beneficiu de deviz – suma mijloacelor necesară pentru acoperirea parțială (totală) a cheltuielilor generale ale organizației de antrepriză, care nu se includ în prețul de cost al lucrărilor și care este partea normativă (garantată) a valorii produsului de construcții.

Cheltuieli - consum de mijloace materiale, de muncă, energie etc. pentru satisfacerea unor nevoi, a unor obligații etc.

Cost – Sumă de bani cheltuită pentru producerea sau cumpărarea unui bun, efectuarea unei lucrări, prestarea unui serviciu etc.

Investiții (I) – plasare de fonduri bănești într-o acțiune, într-un proiect sau operație pentru a crea un spor de avuție; o cheltuială efectuată în prezent, certă, în scopul obținerii unor efecte viitoare, adesea incerte. Costul realizat până în momentul în care clădirea (sau elementul de clădire) este livrată clientului, gata de utilizare.

Cost global (CG) – suma valorii actualizate a costurilor inițiale de investiție (I), costurilor anuale în perioada de exploatare (CE) și costurilor de înlocuire (CÎ), raportate la anul de început, precum și a costurilor de eliminare (valoarea reziduală - VR), dacă este cazul.

Cost în perioada de exploatare (CE) – cost care include costul de întreținere, costul operațional și costul energiei pentru etapa de timp considerată.

Cost de întreținere - cost pentru măsuri de reabilitare și asigurare a calității dorite a clădirii, a elementului de clădire sau a instalației. Acesta include costurile anuale pentru inspecție, reparații curente în cadrul întreținerii preventive, curățare, ajustări, articole consumabile.

Cost operațional - cost legat de funcționarea clădirii, inclusiv costurile anuale pentru asigurare, taxele de utilități și alte taxe și impozite permanente.

Costul energiei - cost și tarife fixe și de vârf pentru energie, inclusiv taxe naționale.

Durata de viață fizică – perioada de timp în care este exploatată construcția și pe parcursul căreia starea elementelor constructive portante corespunde criteriilor stabilite. Durata de viață fizică depinde de gradul de durabilitate a construcției.

Viață economică – perioada de timp în care bunul imobil generează avantaje economice (venituri).

Cost de înlocuire pentru componentă sau sistem (CÎ) - investiție de înlocuire pentru un element de clădire, conform ciclului de viață economic estimat în timpul perioadei de calcul.

Valoarea reziduală VR (cost de eliminare) - cost de dărâmare la sfârșitul duratei de viață a unei clădiri sau a elementului de clădire și include demolare, îndepărtarea elementelor de clădire care nu au ajuns încă la sfârșitul duratei lor de viață, transport și reciclare.

Cost datorat emisiilor de gaze cu efect de seră - valoare monetară a daunelor aduse mediului de emisiile de CO₂ legate de consumul de energie în clădiri. Emisiile de CO₂ se confruntă cu efectele tuturor gazelor



cu efect de seră, ponderate în funcție de potențialul lor de încălzire globală, exprimate în kilograme de CO₂ pe o perioadă de 100 de ani (EN 15978).

Indicii prețurilor (rată de evoluție a prețurilor) - evoluția în timp a prețurilor pentru energie, produse, sisteme de clădiri, utilități, muncă, întreținere și alte costuri și care poate fi diferită de rata inflației.

Rata de actualizare - reprezintă rata rentabilității folosită pentru a converti o sumă de bani, care trebuie plătită sau primită (economisită) în viitor, în valoarea ei actualizată (sau prezentă). Teoretic, trebuie să reflecte costul de oportunitate al capitalului; de ex: rata rentabilității ce poate fi obținută de un capital dacă acesta este destinat altor utilizări cu același risc.

Cost unitar total - costul obținut prin împărțirea costului global la perioada de calcul și suprafața clădirii.

Conform Standardelor Naționale de Contabilitate

Contract de construcție – contract încheiat între beneficiar și antreprenor pentru construirea, reparația, modernizarea și reconstruirea unui activ sau a unui grup de active, care ca proiectare, tehnologie și funcționare sau destinație sînt conexe și interdependente.

Costuri contractuale – valoarea resurselor consumate și costurile cu personalul pentru executarea unui sau mai multor contracte de construcție în scopul obținerii unui venit și care urmează a fi recuperate de beneficiar.

Costuri directe contractuale – costuri ce țin nemijlocit de executarea lucrărilor în baza contractului de construcție și care pot fi incluse în mod direct în costul acestuia.

Costuri efective contractuale – suma costurilor precontractuale și costurilor efectiv suportate pentru lucrările executate după încheierea contractului pînă la data raportării.

Costuri precontractuale – costuri nemijlocit legate de încheierea unui contract de construcție, suportate înaintea încheierii acestuia.

Costuri totale contractuale estimate – suma costurilor contractuale efectiv suportate și înregistrate la data raportării plus costurile estimate pentru finalizarea contractului, ținînd cont de posibile modificări și reclamații ulterioare.

Costuri estimate pentru finalizarea contractului – suma costurilor privind materialele și cu personalul, costurilor de subcontractare și a altor costuri necesare pentru finalizarea unui contract într-o perioadă determinată.

Costuri indirecte contractuale – costuri aferente mai multor contracte de construcție care nu pot fi incluse în mod direct în costurile acestora.

Costuri de regie ale construcției – costuri aferente gestionării, organizării și deservirii unui sau mai multor contracte în ansamblu pe entitate și pe șantier separate.

Cheltuieli contractuale – suma costurilor efectiv suportate aferente contractului de construcție în ansamblu sau stadiilor de executare a acestuia corelate cu veniturile contractuale recunoscute.

Venituri contractuale – valoarea venitului inițial, venitului din modificările contractului, din reclamații și sub formă de prime de stimulare obținută în rezultatul executării contractului de construcție.



Anexa 2. 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 3. 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):

	Structura fondului de salarizare:	Formula de calcul	Rezultat %	Argumentare
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;



				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)
	Total sporuri, suplimente, adaosuri: (r. 2.1 ÷ r. 2.5)		57,5 % K=1,575	

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
	Medie (3+4+5) : 3	53,95	9 116,67
Salariu mediu pe oră cu K=1,575		84,97	14 359,93



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 4. 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 5. 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 6. Exemplu de estimare a valorii măsurilor de eficiență energetică a clădirii

Parametrii tehnici ai clădirii unei școli:

Suprafața fațadelor (exclusiv suprafața golurilor) – 2975 m²

Suprafața golurilor (ferestre, uși) – 696 m²

Suprafața subsolului – 1302 m²

Suprafața acoperișului – 1447 m²

Numărul becurilor în interiorul clădirii – 1464

Numărul becurilor de iluminare stradală – 12

Măsurile de eficiență energetică selectate (cea mai ieftină variantă):

- ✓ Izolarea termică a subsolului cu vată minerală, strat hidrofizat, cu grosimea de 10 cm;
- ✓ Izolarea termică a pereților cu polistiren expandat, cu grosimea de 8 cm;
- ✓ izolarea planșeului de pod cu vată minerală, cu grosimea de 10 cm;
- ✓ înlocuirea ferestrelor cu pachet PVC cu geam în 2 straturi și a ușilor de la intrare cu uși din metal;
- ✓ 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	389	1302,00	506 478
1.2		Izolarea termică a pereților		m2	738	2279,00	1 681 902
1.3		Izolarea termică a acoperișului		m2	339	1447	490 533
1.4		Înlocuirea ferestrelor și ușilor		m2	3174	696,00	2 209 104
1.5		Total	r.1.1+1.2+1.3+1.4				4 888 017
1.6		Cheltuieli de regie	14.5% din 1.5.		14,50%		708 762
1.7		Total	r.1.5+r.1.6				5 596 779
1.8		Beneficiul de deviz	6% din 1.7		6%		335 807
1.9		Total capitolul 1	r.1.7+r.1.8				5 932 586
2	Capitolul 2. Lucrări de montare						
2.1		Iluminatul electric interior (manopera)		unit.	30	1464	43 920
2.2		Iluminatul electric exterior (manopera)		unit.	108	12	1 296
2.3	Contract	Valoarea utilajelor (becurilor LED)		unit.	58	1464	84 912
		outdoor LED bulbs		unit.	720	12	8 640
2.4		Total	r.2.1+r.2.2+r.2.3				45 216
2.5		Cheltuieli de regie	76% din r.2.1+r.2.2		76%		34 364



2.6		Total	r.2.4+r.2.5				79 580
2.7		Beneficiul de deviz	6% din 2.6		6%		4 775
2.8		Total capitolul 2	r.2.6+r.2.7				177 907
2.9		Total capitolul 1 și 2	r.1.9 + r.2.8				6 110 493
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% din r.2.9		0,90%		54 994
3.2	CP L.01.01-2012Anexa C	Supravegherea tehnică	Conform Anexa 5. in % din r.2.9		1,10%		67 215
3.3		Total capitolul 3	r.3.1+r.3.2.				122 210
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		0,30%		18 331
4.3	CP L.01.01-2012, pct.6.10.3	Efectuarea expertizei documentației de fezabilitate, documentației de proiect și deviz	Conform tarifelor curente				15 000
4.4		Total capitolul 4	r.4.1+r.4.2+r.4.3				33 331
5		Total capitolul 1-4	r.2.9+r.3.3+4.4				6 266 035
6	CP L.01.01-2012, pct. 6.11	Rezerva de mijloace pentru cheltuielile neprevăzute	2% din r.5		2%		125 321
7		Total	r.5 + r.6				6 391 355
8	CP L.01.01.2012 pct. 6.14	TVA	20% din r.7		20%		1 278 271
9		TOTAL PROIECT	r.7 + r.8				7 669 626



Anexa 7. 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 https://www.bnm.md/ Rata inflației prognozate, Ministerul Finanțelor https://www.mf.gov.md/ro/buget/cadrul-bugetar-pe-termen-meniu
	În caz că rata reală a dobânzii este negativă ³⁷	Rata efectivă a dobânzii pentru obligațiunile de stat cu termenul maxim	Conform datelor BNM https://www.bnm.md/bdi/pages/reports/dop/DOP5.xhtml
Investiții		Lei	Conform tabelului 26 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 https://anre.md/tarife-in-vigoare-3-204
Costuri de înlocuire		Costul utilajelor / instalațiilor care urmează a fi înlocuite	Analiza pieței

³⁷ 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%.

**Ghid pentru implementarea măsurilor de
eficiență energetică și valorificarea surselor de
energie regenerabilă pentru clădirile din sectorul
public**

Information Service
United Nations Economic Commission for Europe

Palais des Nations
CH - 1211 Geneva 10, Switzerland
Telephone: +41(0)22 917 12 34
E-mail: unece_info@un.org
Website: <http://www.unece.org>