

Stadiul actual și tendințe noi în perspectiva creșterii performanțelor energetice a clădirilor din Republica Moldova

Curent staj and new trends in the perspective increasing energy performance of buildings in Moldova

Constantin Țuleanu¹, Adrian Retezan², Andrei Bînzari³, Iulia Negară⁴, Livia Leanca⁵

¹Tehnică University of Moldova, ³ “Politehnica” University of Timisoara, Romania

¹ ctuleanu@mail.ru,

² adrian_retezan@yahoo.com

³ binzariandreiagv@yahoo.com

⁴ iunegara@gmail.com,

⁵ lica-041@mail.ru

REZUMAT: În lucrare sunt tratate concepțiile specifice care pot fi puse la baza sporirii performanțelor energetice și ecologice a clădirilor din Republica Moldova, precum și rezultatele obținute prin auditarea energetică a unui spectru larg de clădiri publice din țară.

Cuvinte cheie: energie, performanță energetică, potențial de reducere, dinamic-adaptiv

ABSTRACT: In this scientific article we are talking about specific concepts that can be used for energetical and ecological performance increasement of buildings in the Republic of Moldova and also the results that we obtain doing the energetical audits for a big varieties of buildings from our country.

Keywords: Dwelling stock, energy efficiency, energy resources, energy performance.

1. INTRODUCERE

Printre preocupările majore menite să faciliteze evoluția progresului societății din Republica Moldova și care revin pe primul plan în condițiile schimbărilor climatice și de mediu, sunt problematicele condiționate de asigurarea cu energie și resurse energetice a consumatorilor, la prețuri accesibile și competitive. În acest context Guvernul Republicii Moldova prin Programul Național pentru Eficiență Energetică (PNEE) 2011-2020 și-a propus să reducă intensitatea energetică în

economia națională și dependența de piața externă a purtătorilor de energie, prin diminuarea importului de resurse energetice. Astfel, în vederea reducerii dependenței de importul resurselor energetice de pe piața externă a purtătorilor de energie și a impactului sectorului energetic asupra schimbărilor climatice, PNEE urmărește următoarele obiective:

- reducerea cu 20 % până în anul 2020, comparativ cu anul 2009, a consumului global de energie primară;
- reducerea către anul 2020 comparativ cu anul 1990 cu cel puțin 25 % a emisiilor de gaze cu efect de seră.

Printre obiectivele prioritare chemate să contribuie la soluționarea acestor deziderate importante, conform Strategiei Naționale de Dezvoltare „Moldova 2020” se regăsește și cel care în mod categoric impune *diminuarea consumului de energie prin sporirea eficienței energetice și utilizarea surselor regenerabile de energie*.

În această ordine de idei PNEE prevede o serie de măsuri care vizează creșterea performanței energetice a clădirilor și instalațiilor aferente pentru crearea confortului ambiental.

În acest context, pe lângă măsurile ce țin de elaborarea cadrului legal, chemat să reglementeze domeniul performanței energetice și ecologice a clădirilor, un deziderat foarte important prevăzut de PNEE are ca obiectiv promovarea în Republica Moldova a conceptului de clădiri cu cosum „*aproape egal cu zero*” Net Zero Building Energy NZBE.

Actul legislativ național care va promova și reglementa pe viitor diversitatea aspectelor strategice legate strict de clădiri și materialele, echipamentele, sistemele care le deservește precum și a celor ce țin de mediul înconjurător este ***Legea nr. 128 din 11.02.2014 privind performanța energetică a clădirilor***, aprobată de către Parlamentul Republicii Moldova și pusă în aplicare începând cu 01.01.2015.

În prezenta lucrare se încearcă de a scoate în evidență unele aspecte conceptuale care vizează impactul energetic, ecologic și de mediu al clădirilor în Republica Moldova precum și unele concepții, strategii și principii moderne de sporire a performanțelor energetice și ecologice a clădirilor existente și nou construite.

2. STADIUL ACTUAL AL ENERGETICII REPUBLICII MOLDOVA

Necâtând la acțiunile de proporție promovate în complexul energetic, în particular în ceea ce vizează restructurarea lui și liberalizarea pieței resurselor energetice, Republica Moldova rămâne și pe parcurs extrem de vulnerabilă în ceea ce privește securitatea energetică (atât din punct de vedere al securității în aprovizionarea cu resurse energetice primare, pe care țara le importă la 97-98 % de pe piața externă a purtătorilor de energie, cât și din punct de vedere al fiabilității sistemelor pentru transportul și distribuția acestora), valorificare a surselor regenerabile de energie și mai cu seamă la capitolul eficientizării consumului de energie și resurse energetice.

Un indicator de performanță care permite de a judeca despre gradul de industrializare tehnologică a unui stat și a impactului acestuia asupra eficientizării consumului de energie și resurse energetice, este – ***intensitatea energetică***.

Stadiul actual și tendințe noi în perspectiva creșterii performanțelor energetice a clădirilor din Republica Moldova

Nivelul la care se află Republica Moldova privind intensitatea energetică în comparație cu țările UE se poate estima analizând evoluția prezentată în figura 1.

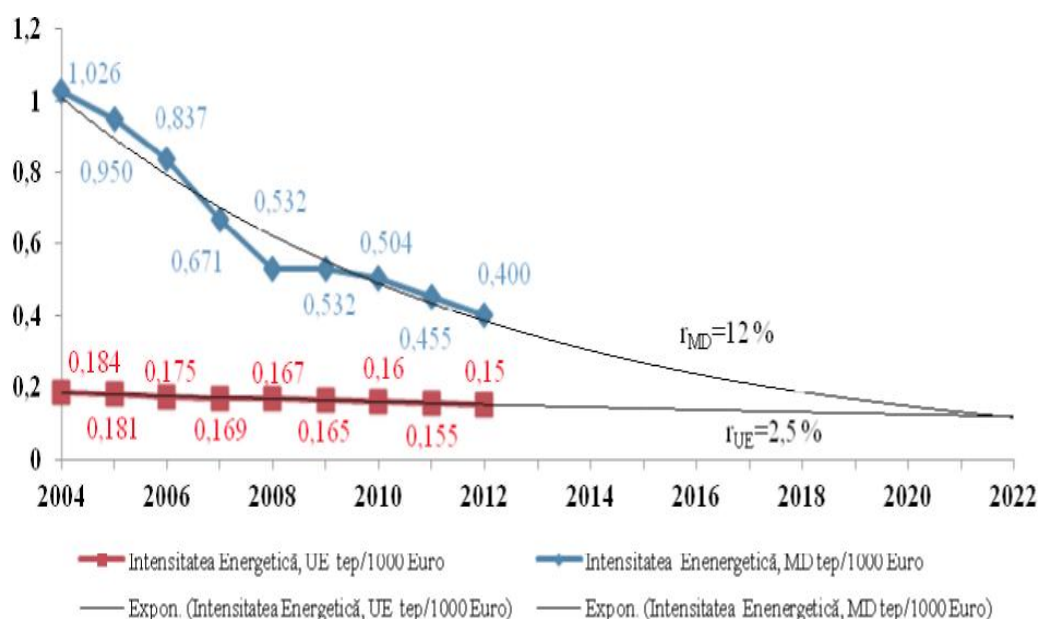


Fig. 1. Evoluția Intensității Energetice în Republica Moldova și Uniunea Europeană

Conform prevederilor PNEE în Republica Moldova, asigurarea eficienței energetice la nivel național se va realiza conceptual și strategic prin diminuarea intensității energetice din toate sectoarele economiei naționale (industrial, agricol, transport, rezidențial etc), modernizarea sistemului energetic (producere, transport, distribuție, utilizare), precum și sensibilizarea publicului larg privitor la necesitatea economisirii energiei în diverse sfere de activitate.

Structura consumurilor de resurse energetice în sectoarele rezidențial și terțiar pentru țările din Uniunea Europeană și Republica Moldova este prezentată în figura 2.

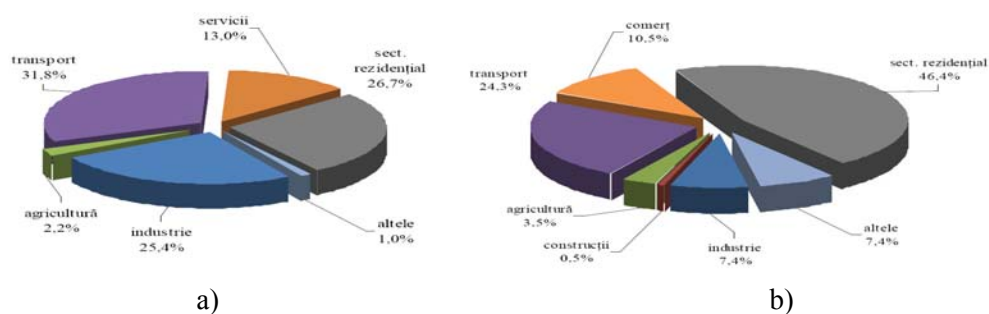


Fig. 2. Structura consumului final de resurse energetice pe sectoare ale economiei naționale pentru Uniunea Europeană (a) și Republica Moldova (b)

Analizând structura prezentată a consumului de resurse energetice din Republica Moldova, putem observa că cele mai energofage sunt acele sectoare unde energia se

consuma prioritar pentru asigurarea activităților desfășurate în clădiri (rezidențiale, comerț, terțiare etc), ceea ce ne permite în esență să evaluăm cu unele aproximații impactul energetic, economic și ecologic al clădirilor asupra evoluției progresului societății din Republica Moldova.

Consumul semnificativ de energie în clădiri este condiționat de mai mulți factori cum ar fi:

- gradul înalt de uzură, grație exploatării îndelungate a clădirilor (uzura fondului locativ se estimează la 50 – 70 %);
- performanța energetică redusă a elementelor de anvelopă a clădirilor;
- tipologia arhitecturală și structurală diversificată a clădirilor, construite la diferite etape în baza multiplelor soluții structurale și arhitecturale;
- randamentele scăzute ale sistemelor de încălzire, ventilare și condiționare a aerului, preparare a apei calde de consum, care asigură confortul ambiental.

Din cele nominalizate, devine evident că unul dintre domeniile asupra cărora se poate acționa cu cea mai mare eficiență în condițiile impuse de necesitatea economisirii energiei și resurselor energetice, este în mod categoric cel al clădirilor, care s-au dovedit a fi mari consumatoare de energie și mari poluatoare cu CO₂. Din aceste considerente obiectivele prioritare ale conceptului dezvoltării durabile implementat la nivel mondial și național, înaintează pe primul plan problematicile care vizează eficientizarea energetică, economică și ecologică a clădirilor și care implică în mod categoric o abordare complexă, interdisciplinară în care locul principal îl ocupă identificarea și selectarea strategiilor optime de acțiuni care includ măsuri de proporție referitoare la creșterea nivelului de protecție termică a anvelopei clădirilor, optimizarea funcționării instalațiilor aferente care asigură confortul ambiental.

Vom remarca că PNEE prognozează către anul 2016 o economie de energie în domeniul clădirilor de cca 465 ktep și o reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră cu aproximativ 1 046 250 tone CO₂.

3. CONCEPȚII, STRATEGII ȘI PRINCIPII DE EFICIENTIZARE ENERGETICĂ A CLĂDIRILOR

Centrele științifice din lume preocupate de domeniul clădirilor depun eforturi considerabile în ceea ce privește dezvoltarea durabilă a clădirilor viitorului la general și a unor noi concepții, soluții, principii de sporire a performanței energetice a clădirilor noi și celor existente în particular.

Concepțiile arhitecturale și structurale privitor la casa viitorului sunt destul de diversificate și ramificate atât ca obiective, cât și ca soluții. Printre acestea pot fi evidențiate - *arhitectura dinamică, arhitectura sustenabilă, arhitectura organică, arhitectura bio-climatică, arhitectura ecologică, arhitectura solară, arhitectura pasivă, arhitectura regenerativă.*

Indiferent care principii vor fi puse la baza acestor concepte pentru specialiștii din domeniul instalațiilor un lucru este cert, că conceperea adecvată a sistemelor de

utilități care să deservească aceste clădiri și să facă față cerințelor actuale de confort, indiferent de climatul din exterior, este o mare provocare.

Pentru a satisface adecvat nevoilor prezentului și viitorului acestea ar trebui:

- să economisească cât mai eficient resursele prețioase (apa, energia);
- să fie dinamic – adaptive, adică la variațiile condițiilor climatice și a exigențelor utilizatorilor aflate după cum se cunoaște într-o permanentă deviere;
- să fie flexibile, permițând o continuă transformare a spațiului deservit;
- să utilizeze surse regenerabile și curate de energie;
- să nu polueze mediul și să nu genereze deșeuri finale;
- să prezinte un înalt grad de prefabricare și de adaptivitate la noile tehnologii a domeniului;
- să fie adaptive și ușor integrabile în diverse structuri;
- să poată fi facil monitorizate și dirijate prin sisteme automatizate moderne de management energetic.

Obiectivele nominalizate pot fi realizate intervenind asupra:

- **geometriei clădirii** – prin realizarea unor anvelope cu o configurare geometrică cât mai eficientă din punct de vedere energetic, principiu la baza căruia se impune de fapt gestionarea adecvată a dimensiunilor geometrice și volumetrice a clădirii. Această gestionare se realizează prin intermediul unor indicatori al geometriei clădirii cum ar fi:

- Gradul de compacitate termică = raportul suprafață de schimb/volum locuibil;
- Raportul suprafață construită/volum;
- Perimetrul expus (perimetrul suprafeței construite);
- Raportul între lungimea și lățimea în plan a suprafeței construite;
- Rapoarte suprafețe expuse pe diferite orientări/suprafață laterală totală.

- **protecției termice**, lucru care se poate realiza prin utilizarea mai multor strategii pasive și active printre care: hiperizolare termică; hiperetanșare; transformarea unor elemente de anvelopă în stocatoare energetice; creșterea inerției termice a unor elemente bine alese, în scopul atenuării oscilațiilor diurne ale temperaturii/radiației solare, utilizarea unor strategii de termo-reglare a anvelopei, cuplajul corect anvelopă/sol, în raport cu caracteristicile anvelopei și particularitățile climatice etc.

- **utilizarea energiei solare în sisteme pasive** - pereți, tâmplărie etc;
- **utilizarea energiei solare în sisteme active** – instalații de încălzire solare și cu pompe de căldură, precum și de ventilare - condiționare a aerului cu pompe de căldură, puțuri canadiene și tuburi termice.

4. ANALIZA POTENȚIALULUI DE REDUCERE A CONSUMULUI DE ENERGIE DIN CLĂDIRILE PUBLICE A REPUBLICII MOLDOVA

Pentru a estima impactul energetic, ecologic și economic intervenit ca rezultat al aplicării conceptelor și principiilor de sporire a performanței energetice a clădirilor descrise anterior, pentru domeniul clădirilor din Republica Moldova, s-au analizat rezultatele auditărilor energetice efectuate pentru un spectru larg de clădiri publice cu diversă destinație amplasate în diferite zone climatice a țării, acțiuni promovate în cadrul apelurilor de proiecte propuse pentru finanțare prin intermediul Fondului de Eficiență Energetică al Republicii Moldova.

În rezultatul studiului s-a estimat care este potențialul real de reducere a consumului de energie la aplicarea soluțiilor moderne de protecție termică a elementelor de anvelopă, necesarul în investiții pentru realizarea măsurilor de protecție termică adoptate, precum și care pot fi așteptările în reducerea emisiilor de CO₂.

În diagrama din figura 1 este prezentată repartizarea procentuală a numărului de clădiri publice supuse auditării energetice în cadrul studiilor de caz promovate în diferite zone climatice a Republicii Moldova.

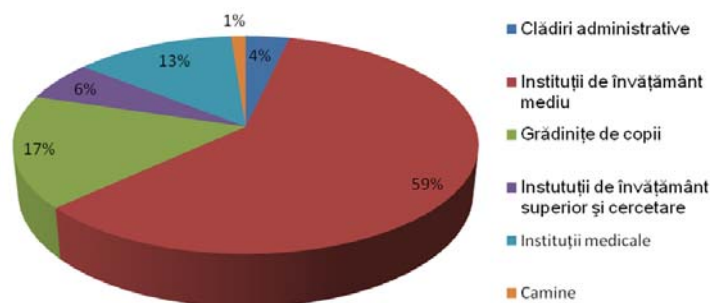


Fig. 1. Repartizarea procentuală pe categorii a numărului de clădiri publice audiate

În tabelul 1 sunt specificate rezultatele obținute prin auditarea energetică a 84 clădiri publice și estimările necesarului în investiții pentru realizarea măsurilor de conservare a potențialului de reducere a consumului de energie și resurse energetice.

Stadiul actual și tendințe noi în perspectiva creșterii performanțelor energetice a clădirilor din Republica Moldova

Table 1. Rezultatele auditărilor energetice efectuate pentru clădiri publice

Nr. ord.	Destinația clădirii	Numărul de clădiri	Consumul de energie până la implementarea măsurilor, kWh/an	Potențialul de conservare a energiei, kWh/an	Necesarul de investiții, lei	Consumul mediu de energie, kWh/m ² -an		Reducerea de CO ₂ , tone/an
						înainte de implementare	după implementare	
1	Clădiri administrative	3	670384	168884	1031696	227	135	45,8
2	Instituții de învățământ mediu	50	45874576	24139968	126474497	225	103	5736,3
3	Grădinițe de copii	14	9557956	5511457	27864931	364	158	1253,1
4	Instituții de învățământ superior și cercetare	5	9277996	4006661	18817101	185	106	750,2
5	Instituții medicale	11	15463112	6878588	38230322	221	111	1509,2
6	Cămine	1	3537894	2730300	6642608	369	84	651,4
		84	84381918	43435859	219061155			9946

Se cere de remarcat că pentru a se putea face o estimare a potențialului de reducere a consumului de energie și resurse energetice, precum și de diminuare a emisiilor de CO₂ în atmosferă pentru clădirile publice luate în studiu, după caz au fost analizate următoarele soluții de reabilitare energetică a acestora:

1. Izolarea termică a pereților exteriori cu polistiren expandat EPS de 10 și 15 cm după caz;
2. Izolarea soclului cu polistiren extrudat XPS de 10 și 15 cm după caz;
3. Izolarea termică a teraselor cu 10 cm vată minerală;
4. Modernizarea tâmplăriei exterioare prin înlocuirea ferestrelor și ușilor exterioare cu geamuri termopan și etanșarea rosturilor acestora.
5. Alte măsuri de eficiență energetică cum ar fi modernizarea izolației termice a conductelor care transportă agenți termici, dotarea centralelor termice cu cazane pe biomasă, dotarea cu SRE etc.

5. CONCLUZII

Din analiza prezentată putem constata că pentru Republica Moldova, cu o industrie slab dezvoltată, sectorul clădirilor este cel mai vulnerabil la capitolul consumului de energie și resurse energetice, inclusiv și a emisiilor de gaze cu efect de seră, deaceia la moment parcul imobiliar este acel domeniu asupra căruia trebuie de întreprins acțiuni de proporție pentru eficientizarea energetică, economică și ecologică a clădirilor, deziderat care va contribui cu certitudine la reducerea esențială a dependenței țării de importul resurselor energetice de pe piața externă a purtătorilor de energie.

Rezultatele auditărilor eneregetice efectuate pentru sectorul clădirilor publice ne conduc la următoarele concluzii:

- în clădirile publice din Republica Moldova există un potențial semnificativ de reducere a consumului de energie, care poate fi valorificat prin implementarea unor măsuri concrete de reabilitare termică a acestor categorii de clădiri;
- prin adoptarea soluțiilor de reabilitare rezultate din auditurile energetice efectuate pentru ansamblul de clădiri publice examinate se poate atinge o reducere a consumului de energie, în principal pentru încălzirea spațiilor cu 46 – 61 % funcție de categoria și tipologia clădirii;
- diminuarea emisiilor de CO₂ în atmosferă în rezultatul implementării soluțiilor adoptate de reabilitare se estimează la 12960 tone anual.
- termenele de recuperare a investițiilor sunt unele rezonabile și nu depășesc durata de 7 ani.

6. BIBLIOGRAFIE

1. Legea nr. 128 a Parlamentului Republicii Moldova din 11 iulie 2011 **Privind performanța energetică a clădirilor**. Publicată în Monitorul Oficial nr. 297-309 din 10 octombrie 2014, intrată în vigoare de la 01 ianuarie 2015.
2. Directiva nr. 2010/31/UE a Parlamentului European și a Consiliului din 19 mai 2010 privind performanța energetică a clădirilor, publicată în Jurnalul Oficial al Uniunii Europene nr. L 153 din 18 iunie 2010.
3. C. Țuleanu, A. Bînzari, E. Nicolaev. Analiza performanțelor energetice ale clădirilor din Republica Moldova, un deziderat important în contextul actual al reducerii consumurilor de resurse energetice și a impactului asupra mediului înconjurător. Revista română de Inginerie Civilă. Volumul 4 nr. 3. ISSN 2068-3987. Editura MATRIX ROM. București. 2013