

CAPITOLUL 5. CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ

Conținutul acestui capitol s-a realizat în conformitate cu următoarele documente:

- SR EN ISO 52000-1 – Performanța energetică a clădirilor. Evaluarea de ansamblu a PEC. Partea 1: Cadru general și metode.
- SR CEN ISO/TR 52000-2 – Performanța energetică a clădirilor. Evaluarea de ansamblu a PEC. Partea 2: Explicarea și justificarea ISO 52000-1.
- SR EN ISO 52003-1 – Performanța energetică a clădirilor. Indicatori, cerințe, evaluare și certificate. Partea 1: Aspecte generale și aplicarea la performanța energetică globală.
- SR CEN ISO/TR 52003-2 – Performanța energetică a clădirilor. Indicatori, cerințe și certificare. Partea 2: Explicații și justificări pentru ISO 52003-1.

5.1. Tipuri de certificate energetice și conținutul acestora, inclusiv anexele tehnice

Certificarea energetică a clădirilor presupune evaluarea performanțelor energetice (consum total anual de energie primară) și de mediu (emisii echivalente totale anuale de CO₂) ale clădirii, clasificarea energetică prin încadrarea în una din cele 8 (opt) clase de performanță energetică și elaborarea certificatului de performanță energetică.

Certificatele de performanță energetică (CPE) se vor completa în funcție de obiectivul evaluat. În figura 5.1 se prezintă Certificatul de Performanță Energetică caracteristic unei clădiri/unități de clădire. Pentru un apartament se va completa Certificatul de Performanță Energetică din figura 5.2.

Notă: toate informațiile din CPE care apar scrise cu font roșu se vor adapta și particulariza funcție de obiectiv (categoria clădirii/unității de clădire, zona climatică, datele auditorului etc.)

În conformitate cu Legea 372/2005 republicată, cu modificările și completările ulterioare, este obligatorie elaborarea certificatului de performanță energetică pentru:

a) clădirile sau unitățile de clădire din categoriile locuințe unifamiliale, blocuri de locuințe, birouri, clădiri de învățământ, spitale, hoteluri și restaurante, construcții destinate activităților sportive, clădiri pentru servicii de comerț sau alte tipuri de clădiri consumatoare de energie (unde sunt obligatoriu de respectat anumite condiții de confort termic, fiziologic, vizual sau de calitatea aerului), care se construiesc, se vând, se închiriază sau sunt supuse renovărilor majore;

b) clădirile ocupate de o autoritate publică sau care sunt vizitate în mod frecvent de public, cu o suprafață utilă totală de peste 250m².

Fig. 5.1 Certificatul de performanță energetică pentru o clădire/unitate de clădire (pagina 1)

CERTIFICAT DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ

elaborat în conformitate cu Metodologia de Calcul al Performanței Energetice a Clădirilor, Mc001 - 2021

A

DATE PRIVIND IDENTIFICAREA CPE ȘI A AUDITORULUI ENERGETIC			
B	CPE numărul	valabil 10 ani până la zz/ll/aaaa	Nume & prenume auditor energetic
	reg / reg / l / c / o / d / c / o / d	dacă nu apar intervenții majore	Certificat atestare seria/nr. XX/XXXXXX
			Auditor energetic
			gradul I sau II

DATE PRIVIND APARTAMENTUL CERTIFICAT			
Categoria clădirii:	categoria	Anul construirii/renovării majore:	AAAA
Adresa clădirii:	adresa	Aria de referință a pardoselii apart.: ZZZ,Z	m ²
Coordonate GPS (lat x long):	II,III x LL,LLLL	Aria utilă a apartamentului:	xxx,x m ²
Regim de înălțime:	regim înălțime	Volumul interior de referință al apart.: xxxxx	m ³
FOTO CLĂDIRI max. 300x300dpi			

Scopul elaborării CPE:	Vânz/Închir/ Recepție/Inf	Program de calcul utilizat:	versiunea
------------------------	---------------------------	-----------------------------	-----------

PERFORMANȚA ENERGETICĂ CALCULATĂ [kWh/m ² ,an - energie primară totală]		NIVEL CALCULAT DE EMISII ECHIVALENTE CO ₂ [kgCO ₂ /m ² ,an]	
Performanță energetică ridicată		Nivel de poluare scăzut	
 A+ (≤ xx) to G (> xxxxx)		 A+ (≤ w) to G (> yyy)	
Performanță energetică scăzută		Nivel de poluare ridicat	
Consum specific anual total de energie [kWh/m ² ,an] *	finală-t/e**	Indice de emisii echivalent CO ₂ [kgCO ₂ /m ² ,an] *	Xxx,x
	primară		

Consum specific anual de energie din surse regenerabile [kWh/m ² ,an] *	Solar termic	Solar electric	Pompe căldură	Biomasă	Alt tip SRE	Total SRE
	Xxx,x	Xxx,x	Xxx,x	Xxx,x	Xxx,x	Xxx,x

Tip sistem instalație clădire reală	Clasă energetică / Consum specific anual de energie primară per utilitate [kWh/m ² ,an] *							
	A+	A	B	C	D	E	F	G
Încălzire	≤ c1A	c1A ... c1B	c1B ... c1C	consum înc	c1D ... c1E	c1E ... c1F	c1F ... c1G	> c1G
Apă caldă consum	≤ c2A	c2A ... c2B	consum acc	c2C ... c2D	c2D ... c2E	c2E ... c2F	c2F ... c2G	> c2G
Răcire ***	≤ c3A	c3A ... c3B	c3B ... c3C	c3C ... c3D	consum răc	c3E ... c3F	c3F ... c3G	> c3G
Ventilare mecanică	≤ c4A	consum vm	c4B ... c4C	c4C ... c4D	c4D ... c4E	c4E ... c4F	c4F ... c4G	> c4G
Iluminat	≤ c5A	c5A ... c5B	c5B ... c5C	c5C ... c5D	c5D ... c5E	c5E ... c5F	consum il	> c5G

* valori calculate

** t/e=termic/electric

*** numărului de ore dintr-un an în care temperatura interioară depășește temperatura de confort în regim liber, pe durata verii = h (este 0 dacă se calculează consumul de răcire)

Semnătura și ștampila auditorului

COD UNIC DE BARE GENERAT DIN BAZA NAȚIONALĂ DE CPE

Fig. 5.2 Certificatul de performanță energetică pentru un apartament (pagina 1)

În cazul în care o clădire/unitate de clădire vândută sau închiriată se află în diferite stadii de execuție (stadiu precizat conform procesului verbal de recepție parțială sau în procesul-verbal de constatare privind stadiul realizării construcției, emise în scopul înscrierii dreptului de proprietate asupra acesteia în cartea funciară, în sensul Legii cadastrului și a publicității imobiliare nr. 7/1996, republicată, cu modificările și completările ulterioare), investitorul / proprietarul / administratorul va pune la dispoziția cumpărătorului / chiriașului informații (cuprinse în documentația tehnică) în vederea evaluării performanței energetice a clădirii/unității de clădire, sub forma unui certificat (preliminar) de performanță energetică pentru care, în anexa 2, este bifată opțiunea *Clădire existentă nefinalizată*. În acest caz, certificatul (preliminar) de performanță energetică, semnat și stampilat de auditorul energetic, se va realiza pe baza datelor combinate obținute atât prin relevarea in situ a clădirii nefinalizate cât și prin analizarea proiectelor de specialitate (instalații, arhitectură, construcții civile) verificate și aprobate conform actelor normative în vigoare. Pentru recepția la finalizarea lucrărilor de execuție este obligatorie refacerea, pe baza datelor tehnice reale ale clădirii și instalațiilor aferente, a certificatului (preliminar) de performanță energetică și prezentarea acestuia conform prevederilor Legii 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor, republicată, cu modificările și completările ulterioare.

Elaborarea certificatului de performanță energetică (CPE) al unei clădiri/unități de clădire sau apartament, presupune parcurgerea următoarelor etape:

- evaluarea performanței energetice a clădirii reale (unității de clădire sau apartamentului), în condiții normate de utilizare, pe baza caracteristicilor reale ale ansamblului construcție și instalațiile aferente (luând în considerare numai consumurile sistemelor de instalații de încălzire, răcire, ventilare, preparare/furnizare a apei calde de consum și iluminat), calculând estimativ
 - i. consumul anual specific de energie finală (la nivelul sursei de energie a clădirii sau la nivelul racordului la sistemul centralizat cu alimentare cu energie), exprimat în [kWh/m²an],
 - ii. consum anual specific de energie primară, exprimat în [kWh/m²an],
 - iii. consum anual specific de energie primară din surse regenerabile, exprimat în [kWh/m²an],
 - iv. indicatorul de emisii echivalente de CO₂, exprimat în [kgCO₂/m²an];
- selectarea sau evaluarea performanțelor energetice ale clădirii de referință aferentă clădirii/unității de clădire reale (exclusiv apartamente);
- încadrarea clădirii reale și respectiv de referință, într-una din cele 8 (opt) clase de performanță energetică și într-una din cele 8 clase de poluare (performanță privind protejarea mediului);
- enunțarea soluțiilor de creștere a performanței energetice și a celor de protejare a mediului, inclusiv a recomandărilor pentru îmbunătățirea nivelului optim din punctul de vedere al costurilor sau a rentabilității performanței energetice a unei clădiri sau a unei unități de clădire/apartament, cu excepția cazului în care nu există un potențial rezonabil pentru o astfel de îmbunătățire comparativ cu cerințele de performanță energetică în vigoare; recomandările cuprinse în certificatul de performanță energetică trebuie să fie fezabile, din punct de vedere tehnico-economic, pentru clădirea/unitatea de clădire respectivă și includ estimarea în ceea

ce privește durata perioadelor de amortizare sau raportul costuri-beneficii pe durata normată de funcționare; CPE include și informații mai detaliate, cum ar fi rentabilitatea recomandărilor formulate în certificatul de performanță energetică (evaluarea rentabilității se bazează pe o serie de ipoteze standard, precum estimarea cantității de energie economisită, a prețurilor energiei vizate și estimarea preliminară a costurilor), pașii care trebuie urmați pentru a pune în practică aceste recomandări, inclusiv detalii privind stimulentele financiare sau de altă natură și posibilitățile de finanțare;

- completarea anexelor tehnice la certificatul de performanță energetică.

Codurile RGB obligatorii ale culorilor utilizate la elaborarea CPE sunt următoarele:

Tabel 5.1 Codurile RGB ale culorilor utilizate obligatoriu într-un CPE

- pentru clasele de performanță energetică

R:0 G:155 B:0	R:50 G:200 B:50	R:0 G:255 B:0	R:255 G:255 B:0	R:250 G:155 B:0		R:255 G:100 B:0	R:255 G:65 B:0	R:255 G:0 B:0
------------------	--------------------	------------------	--------------------	--------------------	--	--------------------	-------------------	------------------

- pentru clasele de performanță de mediu

R:0 G:0 B:255	R:50 G:100 B:255	R:0 G:155 B:255	R:155 G:210 B:255	R:190 G:190 B:190	R:150 G:150 B:150	R:100 G:100 B:100	R:51 G:51 B:51
------------------	---------------------	--------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	-------------------

Certificatul de performanță se elaborează pe un format A4, păstrând marginile libere de 0,5cm sus și jos, și respectiv de 1,75cm în părțile laterale, stânga și dreapta. Codul de bare pentru securizarea CPE se va plasa la partea inferioară a certificatului, aliniat la stânga. Înălțimea codului de bare este de 0,5 cm. Fiecare pagină a CPE, inclusiv toate paginile anexelor tehnice vor fi semnate și stampilate de auditorul energetic. Se pot utiliza însemne distincte de mici dimensiuni ale unor asociații profesionale sau furnizori de softuri specializate și validate de calcul (ex. timbre holografice sau logo-uri cu latura sau diametrul de cel mult 5mm), care se vor plasa în zona de semnare și stampilare a CPE, doar pe pagina 1.

Fiecare certificat de performanță energetică realizat conține informații tehnice privind clădirea/unitatea de clădire/apartamentul și sistemele de instalații aferente acesteia, în conformitate cu datele prezentate mai jos.

5.1.1. Detalierea conținutului CPE (pagina 1); date privind evaluarea performanței energetice a clădirii/unității de clădire/apartamentului

Pagina 1 a certificatului de performanță energetică include, conform reperelor A...G din figurile 5.1 și respectiv 5.2, informațiile prezentate în continuare.

A. Titlatura: “Certificat de performanță energetică” și sistemul de certificare utilizat (reglementarea tehnică aplicabilă – *Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor, Mc001-2021*).

B. Date de identificare ale certificatului de performanță energetică și ale auditorului energetic pentru clădiri

Numărul de înregistrare al certificatului de performanță energetică este compus din 12 cifre împărțite în două grupe separate cu ”/” și având următoarea semnificație:

- șase cifre care reprezintă numărul de ordine/înregistrare al certificatului de performanță energetică din registrul auditorului energetic.
- șase cifre reprezentând codul poștal al străzii/localității pe teritoriul căreia este situată clădirea.

Odată cu înregistrarea automată a certificatelor de performanță energetică într-o baza națională de date, auditorii energetici vor completa pentru fiecare CPE elaborat, un cod unic de bare (și eventual un cod numeric asociat) aferent fiecărui certificat energetic înregistrat. Certificatele de performanță energetică fără codul unic de bare nu sunt valabile și este interzisă utilizarea lor de către proprietarii/administratorii/beneficiarii/dezvoltatorii clădirilor/unităților de clădire/apartamentelor.

Modificări ale informațiilor dintr-un certificat de performanță deja înregistrat în baza națională de certificate energetice, pentru care s-a emis deja codul unic de bare, se vor putea opera doar de către auditorul energetic elaborator, fără modificarea codului unic de bare (sau a codului numeric).

În certificatul de performanță energetică se completează și data până la care acesta este valabil, în lipsa intervențiilor majore asupra anvelopei clădirii sau instalațiilor aferente.

Identificarea auditorului energetic constă în completarea:

- seriei și numărului certificatului de atestare al auditorului energetic pentru clădiri;
- numelui și prenumelui auditorului energetic pentru clădiri (persoana care răspunde de raportul de evaluare a consumului de energie al unui obiectiv evaluat și de elaborarea certificatului de performanță energetică), așa cum acesta este identificat și în certificatul de atestare;
- gradul (I sau II), conform certificatului de atestare.

C. Date privind obiectivul evaluat energetic, scopul elaborării și programul de calcul utilizat (dacă este cazul)

- Adresa - stradă, număr, oraș și județ/sector
- Regimul de înălțime al clădirii (ex. S + P + 4)
- Anul sau perioada construirii/renovării majore (ex. 1984 sau 1984-85)
- Categoria de clădire
- Dacă clădirea este sau nu nZEB
- Coordonatele geografice GPS (latitudine x longitudine, în grade urmate de 4 zecimale)
- Aria de referință a pardoselii, definită conform acestei reglementări
- Ariile utilă și desfășurată ale clădirii, [m²] (definite conform Legii Locuinței 114/1996, cu modificările și completările ulterioare și respectiv Standardului 4908-85 Arie și volume convenționale)

- Volumul de referință, [m³]
- O poză caracteristică clădirii certificate.

Notă: ariile se exprimă în m² cu o zecimală iar volumele în m³ fără zecimală.

Scopul elaborării CPE poate fi:

- vânzare, închiriere sau recepționarea la finalizarea lucrărilor, sau
- spre informare (orice alt caz care nu presupune vânzare, închiriere sau recepție la finalizarea lucrărilor).

Pentru fiecare obiectiv evaluat, pentru stabilirea ipotezelor de certificare energetică sunt utilizați anumiți indicatori. Denumirea acestora este prezentată în *tabelul 5.2* iar semnificația lor în următoarele paragrafe.

Tabelul 5.2 Indicatorii obiectivului evaluat

Descriere
Categoria de clădire
Categoria de spațiu
Tipul de obiectiv
Tipul de aplicație
Tipul de evaluare a PEC
Tipul de combinație de utilități ale clădirii

C.1. Categoria clădirii

Tipurile de categorii ale clădirilor sunt prevăzute la art. 6 alin. (1), Legea 372/2005 republicată, iar identificatorii corespunzători sunt prezentați în tabelul B.4 din SR EN ISO 52000-1.

C.2. Categoria de spațiu

Diferențierea categoriilor de spațiu de categoriile de clădiri se va realiza în conformitate cu tabelul B.7 din SR EN ISO 52000-1. Pentru fiecare categorie de spațiu trebuie să se specifice un set de condiții de utilizare, specificate în M1-6 (temperatura setată, cerințele de ventilare și iluminat, necesarul de apă caldă de consum etc.). Este posibil ca lista categoriilor de spațiu să fie identică cu lista categoriilor de clădire.

C.3. Tipul obiectivului evaluat

Tipuri de obiective evaluate din punctul de vedere al performanței energetice sunt redată în *tabelul 5.3* (tabelul B.3 din SR EN ISO 52000-1):

Tabelul 5.3 Tipuri de obiective evaluate

Clădire întreagă
Unitate de clădire
Parte de clădire (căreia îi lipsesc unul sau mai multe aspecte ale unei clădiri complete sau ale unei unități de clădire)-cazul clădirilor nefinalizate și vândute (CPE preliminar)

Proiectare clădire nouă (CPE preliminar pentru informare și raport de conformare energetică)
Clădire existentă după execuție (fără date de exploatare de lungă durată)
Clădire existentă după renovare (fără date de exploatare de lungă durată)
Extindere clădire existentă (fără date de exploatare de lungă durată)
Clădire existentă în exploatare
Clădire rezidențială
Clădire nerezidențială
Clădire publică de mari dimensiuni
Altele

C.4. Tipul aplicației

Cazurile de elaborare a certificatului energetic al clădirii sunt redade în Legea 372/2005 republicată, articolul 18, iar identificatorii corespunzători în tabelul B.8 din SR EN ISO 52000-1.

C.5. Tipul evaluării performanței energetice a clădirii/unității de clădire (PEC)

Cazurile posibile de evaluare a PEC conform reglementării Mc001 sunt redade în *tabelul 5.4* (selecție conform tabelului B.9 din SR EN ISO 52000-1).

Tabelul 5.4 Tipuri de evaluare PEC

Descriere	Comentarii
Calculată, de proiectare	Rezultă PEC de proiectare
Calculată, după execuție/renovare	Rezultă PEC după execuție
Calculată, reală	Nu intră sub incidența Mc001
Calculată, adaptată	Nu intră sub incidența Mc001

D. În funcție de consumul total anual specific de energie primară, exprimat în kWh/(m²,an), pentru clădirea/unitatea de clădire reală și cea de referință, se indică clasa energetică în care se încadrează atât obiectivul real evaluat cât și cel de referință; consumurile de energie finală și primară, sunt determinate conform capitolelor 2, 3, 4 și 5.4.

În cazul apartamentelor, noțiunea de clădire de referință își pierde sensul.

E. În funcție de valoarea indicelui specific echivalent de emisii de CO₂, calculat conform 5.4 prin conversia energiei primare totale consumate, și exprimat în kgCO₂/(m²,an), se stabilește clasa de mediu în care se va încadra obiectivul analizat (clădire/unitate de clădire/apartament).

F. Consumul anual specific de energie primară din surse regenerabile exprimat în kWh/(m² an), determinat conform capitolului 4.

G. Consumurile specifice de energie primară defalcate pe fiecare tip de instalație din clădire, determinate conform capitolelor 2 și 3, respectiv 5.4.

5.1.2. Recomandări de reducere a consumurilor de energie ale clădirii/unității de clădire/apartamentului (ANEXA 1 la CPE)

Anexa 1 a certificatului de performanță energetică cuprinde lista recomandărilor de reducere a consumurilor de energie ale clădirii (unității de clădire sau apartamentului), cu estimarea economiei de energie prin realizarea măsurilor de creștere a performanței energetice, inclusiv precizări de unde se pot obține informații mai detaliate, precum rentabilitatea recomandărilor formulate, procedura care trebuie urmată pentru punerea în practică a recomandărilor, stimulente financiare sau de altă natură și posibilități de finanțare. Fiecare pagină a acestei anexe se va marca la partea inferioară cu numărul de înregistrare a certificatului de performanță energetică în registrul auditorului energetic elaborator, și se va semna și ștampila de către acesta.

RECOMANDĂRI PENTRU CREȘTEREA PERFORMANȚEI ENERGETICE ANEXA 1 la Certificatul de performanță energetică nr. pentru CLĂDIREA/UNITATEA DE CLĂDIRE/APARTAMENTUL din [adresa]

1. Soluții recomandate pentru anvelopa clădirii/unității de clădire/apartamentului (*auditorul energetic va bifa din lista neexhaustivă de mai jos doar soluțiile potrivite pentru obiectivul certificat, lăsându-le neschimbate; auditorul energetic poate completa lista adăugând noi soluții adaptate obiectivului certificat*):

- ☐ Sporirea rezistenței termice a pereților exteriori peste valoarea minimă prevăzută de reglementările tehnice în vigoare, prin termoizolare la exterior
- ☐ Sporirea rezistenței termice a plăcii peste subsol, dacă există, peste valoarea minimă prevăzută de reglementările tehnice în vigoare, prin termoizolarea la intrados
- ☐ Sporirea rezistenței termice a terasei (planșeului sub pod), dacă există, peste valoarea minimă prevăzută de reglementările tehnice în vigoare, prin termoizolare la exterior
- ☐ Sporirea rezistenței termice a planșeelor în contact cu exteriorul/a plăcilor pe sol
- ☐ Sporirea rezistenței termice a șarpantei peste mansardă, dacă există, peste valoarea minimă prevăzută de reglementările tehnice în vigoare, prin termoizolare la interior
- ☐ Înlocuirea tâmplăriei exterioare existente, cu tâmplărie eficientă energetic
- ☐ Montarea pe tâmplăria exterioară sau pe pereții exteriori a grilelor de ventilare higroreglabile pentru evitarea creșterii umidității interioare și asigurarea calității aerului interior
- ☐ Montarea unor dispozitive de umbrire a fațadelor sau de protecție contra radiației solare pe timpul verii
- ☐ Alte soluții: ... (auditorul energetic poate completa mai departe lista cu soluții adaptate obiectivului certificat)

2. Soluții recomandate pentru instalațiile aferente clădirii/unității de clădire/apartamentului (*auditorul energetic va bifa din lista neexhaustivă de mai jos doar soluțiile potrivite pentru obiectivul certificat, lăsându-le neschimbate; auditorul energetic poate completa lista adăugând noi soluții adaptate obiectivului certificat*):

-
- ☐ Schimbarea conductelor uzate de distribuție a agentului termic pentru încălzire și eventual termoizolarea acestora (idem coloane)
 - ☐ Schimbarea conductelor uzate de distribuție a apei calde de consum pentru încălzire și eventual termoizolarea acestora (idem coloane)
 - ☐ Refacerea izolației conductelor de distribuție a agentului termic pentru încălzire aflate în subsolul neîncălzit al clădirii sau în alte spații neîncălzite
 - ☐ Refacerea izolației conductelor de distribuție a apei calde de consum aflate în subsolul neîncălzit al clădirii sau în alte spații neîncălzite
 - ☐ Montarea robinetelor cu termostat pe corpurile de încălzire
 - ☐ Montarea vanelor automate de echilibare la baza coloanelor de încălzire/răcire
 - ☐ Asigurarea calității aerului interior prin ventilare naturală organizată, ventilare mecanică sau hibridă
 - ☐ Montarea debitmetrelor pe racordurile de apă caldă și apă rece
 - ☐ Montarea contoarelor de căldură
 - ☐ Utilizarea armăturilor sanitare cu consum redus de apă caldă de consum (utilizarea de dispersoare economice la punctele de consum a.c.c.)
 - ☐ Înlocuirea garniturilor și repararea armăturilor de a.c.c. defecte, montate pe obiectele sanitare
 - ☐ Punerea în funcțiune dacă există/realizarea conductei de recirculare a apei calde de consum
 - ☐ Prevederea unui sistem minim de automatizare/reglare dacă acesta nu există, pentru încălzire/răcire/ventilare
 - ☐ Schimbarea echipamentelor din centrala termică, dacă există, iar echipamentele sunt uzate fizic și moral, cu echipamente moderne și eficiente energetic
 - ☐ Schimbarea echipamentelor din centrala de climatizare/ventilare, dacă există, iar echipamentele sunt uzate fizic și moral, cu echipamente moderne și eficiente energetic
 - ☐ Reglarea/curățarea echipamentelor din centrala termică/de climatizare, dacă există, iar echipamentele funcționează ineficient energetic
 - ☐ Montarea corpurilor de iluminat cu surse economice în locul celor existente, ineficiente
 - ☐ Montarea senzorilor de prezență pentru acționarea automată a sistemului de iluminat
 - ☐ Utilizarea surselor regenerabile de energie pentru creșterea performanței de mediu a clădirii
 - ☐ Utilizarea echipamentelor de recuperare a energiei termice (recuperatoare aer-aer, recuperatoare apă-apă etc.)
 - ☐ Curățarea periodică a coșului/coșurilor de evacuare a gazelor de ardere, dacă există
 - ☐ Alte soluții: ... (auditorul energetic poate completa mai departe lista cu soluții adaptate obiectivului certificat)

3. Măsuri conexe (fără corespondent în etapele de calcul energetic) în vederea creșterii performanței energetice a obiectivului certificat:

A - Măsuri generale de organizare

- ☐ informarea utilizatorilor clădirii (proprietari/chiriași) despre avantajele economisirii energiei și reducerii poluării

- ☐ încurajarea ocupanților/administratorilor de a utiliza clădirea și instalațiile corect, fiind motivați pentru a reduce consumul de energie
- ☐ înțelegerea corectă a modului în care trebuie să funcționeze clădirea atât în ansamblu cât și la nivel de unități individuale
- ☐ desemnarea unui reprezentant pentru urmărirea execuției lucrărilor de reabilitare termică în cazul renovării energetice a clădirii
- ☐ înregistrarea permanentă a consumului de energie, inclusiv analizarea facturilor de energie
- ☐ analizarea periodică a contractelor de furnizare a energiei și modificarea lor, dacă este cazul
- ☐ asigurarea serviciilor de consultanță energetică din partea unor firme specializate (care să asigure și întreținerea corespunzătoare a instalațiilor clădirii)
- ☐ Alte soluții: ... (auditorul energetic poate completa mai departe lista cu soluții adaptate obiectivului certificat)

B - Măsurile locale pentru reducerea consumurilor de energie

- ☐ demontarea și spălarea echipamentelor de emisie a căldurii (corpuri de încălzire, ventilo-convectoare etc.)
- ☐ îndepărtarea obiectelor care împiedică cedarea de căldură a radiatoarelor către încăperea
- ☐ introducerea între peretele exterior și radiator a unei suprafețe reflectante care să dirijeze căldura radiantă către încăperea
- ☐ echilibrarea termo-hidraulică a corpurilor de încălzire
- ☐ înlocuirea obiectelor sanitare
- ☐ echilibrarea hidraulică a rețelei de distribuție a apei calde de consum
- ☐ echilibrarea aerului a rețelei de distribuție a aerului
- ☐ corectarea setărilor parametrilor de funcționare automată a echipamentelor
- ☐ Alte soluții: (auditorul energetic poate completa mai departe lista cu soluții adaptate clădirii certificate)

Estimarea costurilor totale (exclusiv TVA) ale măsurilor propuse pentru creșterea performanței energetice:

- | | | |
|---|--|---|
| ☐ < 1000 Eur | ☐ 10000-25000 Eur | ☐ 50000-100000 Eur |
| ☐ 1000-10000 Eur | ☐ 25000-50000 Eur | ☐ > 100000 Eur |

Estimarea economiilor totale de energie:

- | | | |
|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| ☐ < 10% | ☐ 20-30% | ☐ 40-50% |
| ☐ 10-20% | ☐ 30-40% | ☐ > 60% |

Estimarea duratei de recuperare a investiției:

- | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| ☐ < 1 an | ☐ 1-3 ani | ☐ 3-7 ani |
| ☐ 7-10 ani | ☐ > 10 ani | |

Enunțarea etapelor care trebuie urmate pentru a pune în practică soluțiile de creștere a performanței energetice și a celei de mediu:

(auditorul energetic va completa mai departe lista cu etapele adaptate clădirii certificate)

.....

Informații privind stimulentele financiare sau de altă natură și posibilitățile de finanțare:

(auditorul energetic va completa mai departe lista cu stimulentele financiare și posibilitățile de finanțare valabile în cazul clădirii certificate)

.....

5.1.3. Date tehnice privind evaluarea performanței energetice a clădirii/obiectivului evaluat (ANEXA 2-anexa tehnică a CPE) – cazul clădirilor/unităților de clădire

Această anexă se poate comprima de către fiecare auditor energetic în parte astfel încât:

- să fie oferite beneficiarilor toate tipurile de informații tehnice precizate în continuare, pentru fiecare clădire/unitate de clădire certificată, ținând cont de realitatea din teren și de sistemele de instalații cu care acestea sunt echipate;
- să poată fi optimizat numărul total de pagini al anexei, adaptată fiecărui caz analizat în parte.

Fiecare pagină a acestei anexe se va marca la partea inferioară cu numărul de înregistrare a certificatului de performanță energetică în registrul auditorului energetic elaborator, și se va semna și ștampila de către acesta.

INFORMAȚII TEHNICE PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ

ANEXA 2 la Certificatul de performanță energetică nr.
pentru CLĂDIREA/UNITATEA DE CLĂDIRE/APARTAMENTUL din [adresa]

A. DATE PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ

- ☐ Tipul clădirii ☐ existentă ☐ nouă finalizată ☐ existentă nefinalizată
- ☐ Anul construcției/ultimei renovări majore:
- ☐ Categorie clădirii:

(rămâne/rămân activă/active în anexa 2 finală la CPE doar categoria/categoriile bifate de auditorul energetic, inclusiv subcategoriile, restul câmpurilor putând devenind "ascunse")

- | | |
|---|---|
| ☐ Clădire rezidențială | ☐ casă individuală |
| | ☐ casă înșiruită/cuplată |
| | ☐ bloc de locuințe |

-
- | | |
|--|--|
| | ☐ cămin / internat |
| | ☐ alt tip, precizați |
| ☐ Clădire de învățământ | ☐ grădiniță
☐ școală /liceu/colegiu
☐ învățământ superior
☐ alt tip, precizați |
| ☐ Clădire de birouri | ☐ birouri
☐ sediu al administrației publice centrale
☐ sediu al administrației publice locale
☐ unitate bancară sau de asigurări
☐ oficiu de poștă
☐ alt tip, precizați |
| ☐ Clădire pentru sănătate | ☐ spital
☐ policlinică, dispensar
☐ cabinet medical
☐ farmacie, laborator
☐ centru de îngrijire
☐ creșă
☐ alt tip, precizați |
| ☐ Clădire pentru turism | ☐ hotel/motel
☐ restaurant
☐ cabană turistică, pensiune
☐ alt tip, precizați |
| ☐ Clădire pentru sport | ☐ sală de sport, agrement
☐ bazin de înot
☐ alt tip, precizați |
| ☐ Clădire pentru comerț | ☐ magazin comercial mic (< 120 m ²)
☐ magazin mare (super/hyper market, mall)
☐ depozit comercial
☐ alt tip, precizați |
| ☐ Alte tipuri de clădiri | ☐ clădire pentru cultură (bibliotecă, teatru, cinematograf, muzeu, casă/cămin de cultură)
☐ depozit
☐ alte clădiri cu ocupare umană |
-

Zona climatică în care este amplasată clădirea	I ☐	II ☐	III ☐	IV ☐	V ☐	
Zona eoliană în care este amplasată clădirea	I ☐	II ☐	III ☐	IV ☐		
Regimul de înălțime al clădirii (<u>D</u> emisol, <u>S</u> ubsol, <u>M</u> ezanin, <u>P</u> arter, <u>E</u> taj, <u>M</u> ansarda/ <u>P</u> od <i>(se completează numărul acestora unde e cazul)</i>)	S ☐ (nr)	D ☐	Mez ☐	P ☐	E ☐ (nr)	M/P ☐

☐ Structura constructivă a clădirii

- | | |
|---|---|
| ☐ pereți structurali din zidărie | ☐ pereți structurali din beton armat |
| ☐ cadre din beton armat | ☐ stâlpi și grinzi |
| ☐ structura de lemn | ☐ structură metalică |
| ☐ structuri din panouri mari | ☐ alt tip, precizați |

☐ Numărul & tipul apartamentelor/unităților de clădire/zonelor termice și suprafețele de referință ale pardoselilor acestora:

Tip apart/ destinație unitate/zonă	Aria de referință a unui apart/unitate/zonă termică ZTC sau ZTU [m ²]	Număr de apartamente/unități/ zone termice similare	Aria de referință a pardoselii/tip [m ²]
Apart x camere			
Birou			
Depozit			
...			
ZTC 1/ZTU 1			
...			
TOTAL			

☐ Aria de referință totală a pardoselii clădirii sau a unității de clădire:m²

☐ Volumul interior de referință V, al clădirii/unității de clădire:m³

☐ Caracteristicile geometrice și termotehnice ale anvelopei:

Tip element de construcție	Rezistența termică medie corectată, calculată [m ² K/W]	Rezistența termică corectată, normată [m ² K/W]	Aria [m ²]
1	2	3	4
PE 1			
PE 2			
FE			
UE			
TE			
Sb (planșeu peste subsol)			
CS (perete al casei scării)			
...			

Aria totală a anvelopei, S_E [m ²]	
--	--

- ☐ Factorul de formă al clădirii, S_E / V :m⁻¹
- ☐ Detalierea consumului anual total specific de energie primară [kWh/m²,an], respectiv a emisiilor specifice anuale echivalente de CO₂ [kgCO₂/m²,an]

Tip sistem de instalații		Clădirea reală			Clădirea de referință		
		Consum specific energie finală/ primară	Emisii specifice anuale echivalente CO ₂	Clasa de performanță energetică	Consum specific energie primară	Emisii specifice anuale echivalente CO ₂	Clasa de performanță energetică
1	Încălzire						
2	Apă caldă de consum						
3	Răcire						
4	Ventilare mecanică						
5	Iluminat						
TOTAL/CLASA							

- ☐ Numărul normat de persoane din clădire/unitatea de clădire:pers.

B. DATE PRIVIND SISTEMUL INTERIOR DE ÎNCĂLZIRE

- ☐ Existența instalației de încălzire
- ☐ Da, funcțională ☐ Da, nefuncțională
- ☐ Nu – se consideră un sistem virtual de încălzire electrică la parametrii de confort termic
- ☐ Sursa existentă de energie pentru încălzirea spațiilor:
- ☐ Sursă proprie (centrală individuală, combustibil)
- ☐ Sursă electrică ☐ centrală ☐ convectoare ☐ radiatoare ☐ aeroterme
- ☐ Centrală termică proprie în clădire, cu combustibil
- ☐ Centrală termică în exteriorul clădirii, cu combustibil
- ☐ Termoficare cu racordare la un punct termic ☐ local ☐ central
- ☐ Altă sursă sau sursă mixtă (precizați)
- ☐ Tipul sistemului de încălzire:
- ☐ Încălzire locală cu sobe
- Numărul sobelor / combustibilul utilizat
- ☐ Încălzire cu corpuri statice ☐ individuală ☐ centrală

Tip corp static	Număr corpuri statice [buc]			Puterea termică nominală [kW] pentru temperatura tur/retur agent termic/temperatura interioară de .../... / ... grdC
	Zona	în spațiul locuit/de lucru/ zona	în spațiile comune	
...				
TOTAL				

- ☐ Încălzire cu alte aparate independente, tip
☐ Încălzire centrală cu aer cald, cu aparate tip
☐ Încălzire prin radiație de tip
☐ Alt tip de sistem de încălzire

Există apartamente debranșate în condominiu	☐
Nu există apartamente debranșate în condominiu	☐

- ☐ Tip distribuție a agentului termic de încălzire
☐ inferioară ☐ superioară ☐ mixtă
☐ Necesarul de căldură de calcul (sarcina termică necesară) kW
☐ Necesarul de energie pentru umidificare kW
☐ Puterea termică instalată totală pentru încălzire / kW (termic/electric)
 [se completează în tabel – pe zone distincte, dacă e cazul]

- ☐ Racord la sursa centralizată de căldură: ☐ racord unic ☐ multiplu puncte
 - diametru nominal: mm
 - disponibil de presiune (nominal): mmCA
☐ Contor de căldură ☐ există (cu/fără viză metrologică)
☐ nu există ☐ nu este cazul
☐ Repartitoare de costuri ☐ există (cu/fără viză metrologică)
☐ nu există ☐ nu este cazul
☐ Elemente de reglaj termic și hidraulic
☐ la nivel de racord/sursă de căldură ☐ la nivelul coloanelor
☐ la nivelul corpurilor statice ☐ nu există ☐ nu este cazul

- ☐ Lungimea conductelor de agent termic amplasate în spații neîncălzite m

Codul spațiului neîncălzit	ZU1	ZU1	ZU2	...	
Diametru tronson [mm]					
Lungime tronson [m]					

- ☐ Debitul nominal total de agent termic pentru încălzire l/h

- ☐ Gradul de ocupare al spațiului încălzit [programul de funcționare al instalației de încălzire]

Zona	Zi de lucru	Noaptea	Zi de weekend	
Programul (h)				
Temperatura interioară (grdC)				

- ☐ Date privind instalația de încălzire cu planșeu/plafon/perete încălzitor în zona/zonile ...:
- Aria planșeelor/plafoanelor/pereților de încălzire:m²
 - Lungimea și diametrul nominal (tipul) al serpentinelor încălzitoare (apă caldă)
- ☐ Date privind instalația de încălzire electrică cu planșeu/plafon/perete încălzitor:
- Lungimea și tipul cablurilor electrice încălzitoareml / tip :
- ☐ Date privind instalația de încălzire cu tuburi radiante:
- Tip/putere tub radiant:/.....kW/tub (sau ml)
 - Număr/lungime tuburi radiante:/.....m
- ☐ Date privind instalația de încălzire cu generatoare de aer cald:
- Tip/putere generator aer cald/.....kW/generator (sau ml)
 - Număr/debit aer/.....m³/h
- ☐ Alte informații privind instalația de încălzire:

C. DATE PRIVIND SISTEMUL PENTRU APA CALDĂ DE CONSUM

- ☐ Existența instalației de apă caldă de consum (acc)
- ☐ Da, funcțională ☐ Da, nefuncțională
- ☐ Nu – se consideră un sistem virtual de preparare acc cu boiler electric cu asigurarea necesarului de acc
- ☐ Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
- ☐ Sursă proprie (centrala individuală cu combustibil)
- ☐ Sursă electrică
- ☐ Centrală termică în clădire, cu combustibil
- ☐ Centrală termică în exteriorul clădirii, cu combustibil
- ☐ Termoficare cu racordare la un punct termic ☐ local ☐ central
- ☐ Altă sursă sau sursă mixtă (precizați)
- ☐ Tipul echipamentelor de preparare a apei calde de consum:
- ☐ Boiler cu acumulare (număr/volum)
- ☐ Preparare locală cu aparate de tip instant (număr/putere).....
- ☐ Preparare locală pe plită
- ☐ Alte echipamente de preparare acc
- ☐ Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri:

Lavoare	[nr.]	Cadă de baie	[nr.]
Spălătoare	[nr.]	Rezervor WC	[nr.]
Bideuri	[nr.]	Masina de spalat vase	[nr.]
Pisoare	[nr.]	Masina de spalat rufe	[nr.]

Duș	[nr.]		[nr.]
-----	-------	-------	-------

- ☐ Număr total de puncte de consum acc:
- ☐ Puterea termică necesară pentru prepararea acc kW
- ☐ Puterea termică maximă instalată pentru prepararea acc kW
- ☐ Racord la sursa centralizată cu căldură: ☐ racord unic ☐ multiplu: puncte
- diametru nominal: mm
- necesar de presiune (nominal): mmCA
- ☐ Conducta de recirculare a acc.:
- ☐ funcțională ☐ există dar nu funcționează ☐ nu există
- ☐ Contor general de căldură pentru acc:
- ☐ există ☐ nu există ☐ nu este cazul
- ☐ Debitmetre la nivelul punctelor de consum:
- ☐ nu există ☐ parțial ☐ peste tot

D. INFORMAȚII PRIVIND SISTEMUL DE RĂCIRE/CLIMATIZARE

- ☐ Existența instalației de răcire/climatizare
- ☐ Da, funcțională ☐ Da, nefuncțională
- ☐ Nu – se ignoră consumul de energie pentru răcire/climatizare
- ☐ Timpul dintr-un an în care temperatura interioară depășește temperatura de confort în regim liber, pe durata verii: h
- ☐ Volumul de referință al zonei climatizate : m³
- ☐ Gradul de ocupare al spațiului răcit și programul de funcționare al instalației de climatizare/răcire

Zona	Zi de lucru	Noaptea	Zi de weekend	
Programul [h]				
Temperatura interioară [grdC]				
Grad de ocupare zilnic/ săptămânal/lunar [m ² /pers]				

- ☐ Tip sursă de frig
- ☐ Chiller cu condensator răcit cu aer ☐ Chiller cu condensator răcit cu apă
- ☐ Pompă reversibilă de căldură aer-apă ☐ Pompă reversibilă de căldură apă-apă
- ☐ Pompă reversibilă de căldură aer-aer ☐ Pompă reversibilă de căldură apă-aer
- ☐ Pompă reversibilă de căldură sol-apă ☐ Instalație frigorifică cu absorbție
- ☐ Instalație monobloc ☐ Sistem central de răcire cu unități tip Split
- ☐ Altele (ex. dessicant cooling)

- ☐ Valoarea nominală medie a coeficientului de performanță EER al sursei de răcire :
[se completează în tabel – în cazul existenței mai multor aparate de climatizare]

- ☐ Contor de căldură ☐ există (cu/fără viză metrologică)
- ☐ nu există ☐ nu este cazul

- ☐ Elemente de reglaj termic și hidraulic
- ☐ la nivel de racord/sursă de căldură ☐ la nivelul coloanelor
- ☐ la nivelul aparatelor terminale ☐ nu există ☐ nu este cazul
- ☐ Spații climatizate cu destinații speciale:
- ☐ Camere curate ☐ Bucătărie mare ☐ Piscină ☐ Sală servere
- ☐ Altele (precizați)
- ☐ Spațiul climatizat:
- ☐ Complet (exclusiv spații comune) ☐ Global (inclusiv spații comune)
- ☐ Parțial: [se menționează spațiile climatizate]
- ☐ Tipul instalației de climatizare din punct de vedere al tratării aerului:
- ☐ Fără controlul umidității interioare ☐ Cu controlul umidității interioare
- ☐ Cu control parțial al umidității interioare (ex. numai iarna)
- ☐ Tipul instalației de climatizare din punct de vedere al agenților de răcire, componenței și reglării:
- ☐ Instalație de climatizare apă-aer
- Numărul de conducte de apă caldă și apă răcită:
- ☐ instalație cu aer primar (proaspăt) ☐ instalație fără aer primar
- ☐ instalație cu reglare pe partea de apă ☐ instalație cu reglare pe partea de aer
- ☐ instalație cu ventilo-convectoare ☐ instalație cu ejectoare (incl. grinzi de răcire)
- ☐ Instalație de climatizare numai aer
- ☐ variabil ☐ constant
- ☐ 1 conductă de aer (cald sau rece) ☐ 2 conducte de aer (cald și rece)
- ☐ Instalație de răcire prin radiație (plafon, pardoseală, pereți)
- ☐ Instalație de climatizare cu detentă directă
- ☐ Numărul de unități de climatizare (pentru unități tip split)
- [se completează în tabel – pe zone distincte]
- ☐ Număr de unități interioare ☐ Număr de unități exterioare
- ☐ Nu este cazul
- ☐ Tip agent frigorific utilizat (se menționează codul):
- ☐ Ecologic ☐ Non-ecologic (se menționează codul)
- ☐ Necesarul de frig pentru răcire (putere frigorifică): kW
- ☐ Necesarul de frig pentru dezumidificare (putere latentă): kW
- ☐ Puterea frigorifică totală instalată în clădire: kW
- [se completează în tabel – pe zone distincte]
- ☐ Există posibilitatea contorizării individuale a consumatorilor/zonelor de consum ?
- ☐ da ☐ nu

- ☐ Alte informații relevante privind sistemul de răcire/climatizare:

E. INFORMAȚII PRIVIND SISTEMUL DE VENTILARE MECANICĂ

- ☐ Existența instalației de ventilare mecanică
- ☐ Da, funcțională ☐ Da, nefuncțională
- ☐ Nu, se ignoră consumul de energie electrică pentru clădiri rezidențiale, respectiv se impune un consum virtual de energie electrică pentru clădiri nerezidențiale (conf. prevederi Mc001, cap. 5.3)
- ☐ Debitul minim de aer proaspăt pentru ventilare conform normelor legale, în condiții nominale/asigurat de sistemul de ventilare mecanică din clădire:/.....m³/h
- ☐ Tipul sistemului de ventilare a spațiilor:
- ☐ Exclusiv naturală neorganizată ☐ Naturală organizată
- ☐ Mecanică
- ☐ Cu 1 circuit, în suprapresiune ☐ Cu 1 circuit, în depresiune
- ☐ Cu 2 circuite, echilibrată ☐ Alt tip:
- Numărul total de ventilatoare din instalația de ventilare [buc./puteri electrice instalate/totală]
[se completează în tabel – pe zone distincte]
- ☐ Caracteristici ale instalației de ventilare:
- ☐ reglare după de program de funcționare ☐ acționare manuală simplă (pornit/oprit)
- ☐ acționare cu temporizare ☐ ventilatoare cu jaluzele reglate automat
- ☐ Există recuperator de căldură:
- ☐ Da ☐ Nu
- Tip:
- Eficiență declarată pe durata verii/iernii [%]:
- ☐ Alte informații relevante privind sistemul de ventilare mecanică:

F. INFORMAȚII PRIVIND SISTEMUL DE ILUMINAT

- ☐ Existența instalației de iluminat
- ☐ Da, funcțională ☐ Da, nefuncțională
- ☐ Nu – se consideră sistem virtual de iluminat care asigură parametrii de confort vizual
- ☐ Tipul sistemului de control/reglare a sistemului de iluminat
- ☐ Funcționare on/off ☐ Reglare manuală
- ☐ Automat funcție de ☐ nivelul de lumină naturală ☐ senzori prezență
- ☐ Alt tip, precizați
- ☐ Tipul sistemului de iluminat
- ☐ Fluorescent ☐ Incandescent
- ☐ LED ☐ Mixt (precizați)
- ☐ Starea rețelei electrice/starea rețelei de conductori pentru realizarea iluminatului
- ☐ Bună ☐ Uzată ☐ Date indisponibile

- ☐ Puterea electrică totală necesară a sistemului de iluminat, corespunzător utilizării normale a spațiilor/asigurării nivelului de iluminare normat: kW
- ☐ Puterea electrică instalată totală a sistemului de iluminat: kW
- ☐ Alte informații relevante privind sistemul de iluminat:

G. INFORMAȚII PRIVIND SURSELE REGENERABILE DE ENERGIE

- ☐ Sistemul de panouri termosolare

☐ Există ☐ Nu există

- Tip panou (plan, cu tuburi vidate etc.)
- Număr panouri
- Mod montare (pe clădire, lângă clădire etc.)
- Orientare
- Utilizate pentru (prepararea acc, preparare acc și încălzire etc.)

- ☐ Sistemul de panouri fotovoltaice

☐ Există ☐ Nu există

- Tip panou (monocristalin, policristalin)
- Număr panouri
- Mod montare (pe clădire, lângă clădire etc.)
- Orientare
- Utilizate pentru

- ☐ Pompa de căldură

☐ Există ☐ Nu există

- Tip pompă de căldură
- ☐ sol-apa (buclă deschisă) ☐ sol-apa (buclă închisă) ☐ aer-apă
- ☐ aer-aer ☐ apă-aer ☐ sol-aer
- ☐ alt tip, precizați
- Număr pompe de căldură
- Utilizată/e pentru
- Valoarea medie COP/SEER

- ☐ Sistemul de utilizare a biomasei

☐ Există ☐ Nu există

- ☐ Tip biomasă utilizată

☐ peleți ☐ brichete ☐ alt tip, precizați

- ☐ Centrala eoliană

☐ Există ☐ Nu există

- Număr centrale eoliene
- Putere nominală [kW]

- Înălțime ax rotor/diametru rotor [m]
- Alte caracteristici tehnice

☐ Alte echipamente care utilizează surse regenerabile de energie
(auditorul energetic va completa mai departe lista cu alte echipamente care utilizează sursele regenerabile)

- ☐ Energia termică exportată: kWh_t/an (produsă on-site)
- ☐ Energia electrică exportată: kWh_e/an (produsă on-site)
- ☐ Energia termică exportată din surse regenerabile kWh_t/an (produsă on-site)
- ☐ Energia electrică exportată din surse regenerabile kWh_e/an (produsă on-site)
- ☐ Indicatorul energiei primare EP_p kWh/(m²,an)
- ☐ Indicele RER_p %
- ☐ Indicatorul emisiilor de CO₂ kgCO₂/m²,an)
- ☐ Indicele SRI (smart readiness indicator)

(calculul, care este voluntar la momentul publicării acestei reglementări, se poate realiza conform "Final report on the technical support to the development of a smart readiness indicator for buildings-Publications Office of the EU" - europa.eu)

5.1.4. Date tehnice privind evaluarea performanței energetice a clădirii/obiectivului evaluat (ANEXA 2: Anexa tehnică a CPE) – cazul apartamentelor

Această anexă se poate reconfigura de către fiecare auditor energetic în parte astfel încât:

- să fie oferite beneficiarilor cel puțin informațiile tehnice minimale precizate în continuare, pentru un apartament, ținând cont de realitatea din teren și de sistemele de instalații cu care acestea sunt echipate;
- să poată fi optimizat numărul total de pagini al anexei, adaptată fiecărui caz analizat în parte.

Fiecare pagină a acestei anexe se va marca la partea inferioară cu numărul de înregistrare a certificatului de performanță energetică în registrul auditorului energetic elaborator, și se va semna și ștampila de către acesta.

A. DATE PRIVIND CLĂDIREA ȘI APARTAMENTUL CERTIFICAT

- ☐ Tipul clădirii:
- | | | |
|---|---|---|
| ☐ Casă individuală | ☐ casă înșiruită/cuplată | ☐ bloc de locuințe |
| ☐ cămin / internat | ☐ alt tip, precizați | |
| ☐ Clădire mixtă care include | ☐ birouri | ☐ spații cazare |
| | ☐ alte categorii de spații (precizați) | |

	I	II	III	IV	V
Zona climatică în care este amplasată clădirea	☐	☐	☐	☐	☐
Zona eoliană în care este amplasată clădirea	I	II	III	IV	

	☐	☐	☐	☐	☐
Regimul de înălțime al clădirii (<u>Demisol</u> , <u>Subsol</u> , <u>Mezanin</u> , <u>Parter</u> , <u>Etaj</u> , <u>Mansarda</u> / <u>Pod</u> (se completează numărul acestora unde e cazul)	S	D	Mez	P	E M/P
	☐ (nr)	☐	☐	☐	☐ (nr)

☐ Structura constructivă a clădirii

- ☐ pereți structurali din zidărie ☐ pereți structurali din beton armat
☐ cadre din beton armat ☐ stâlpi și grinzi
☐ structura de lemn ☐ structură metalică
☐ alt tip, precizați

☐ Numărul & tipul apartamentelor/unităților de clădire/zonelor termice și suprafețele de referință ale pardoselilor acestora:

Tip apart/ destinație unitate/zonă	Aria de referință a unui apart/unitate/zonă termică ZTC sau ZTU [m ²]	Număr de apartamente/unități/ zone termice similare	Aria totală de referință/tip [m ²]
Apart x camere			
Birou			
Depozit			
...			
ZTC 1/ZTU 1			
...			
TOTAL			

☐ Aria de referință totală a pardoselii apartamentului: m²

☐ Volumul interior de referință V, al apartamentului: m³

☐ Caracteristicile geometrice și termotehnice ale anvelopei apartamentului:

Tip element de construcție	Rezistența termică corectată, calculată [m ² K/W]	Rezistența termică corectată, normată [m ² K/W]	Aria [m ²]
PE 1			
PE 2			
FE			
UE			
TE			
Sb (planșeu peste subsol)			
CS (perete al casei scării)			
...			
Aria totală a anvelopei, S _E [m ²]			

☐ Detalierea consumului anual total specific de energie primară [kWh/m²,an], respectiv a emisiilor specifice anuale echivalente de CO₂ [kgCO₂/m²,an]

Tip sistem de instalații		Apartament		
		Consum specific energie finală/ primară	Emisii specifice anuale echivalente CO ₂	Clasa de performanță energetică
1	Încălzire			
2	Apă caldă de consum			
3	Răcire			
4	Ventilare mecanică			
5	Iluminat			
TOTAL/CLASA				

□ Numărul maxim real/normat de persoane din apartament:pers.

B. DATE PRIVIND INSTALAȚIA INTERIOARĂ DE ÎNCĂLZIRE

- Existența instalației de încălzire în apartament
- Da, funcțională □ Da, nefuncțională
- Nu – se consideră un sistem virtual de încălzire electrică la parametrii de confort termic
- Sursa existentă de energie pentru încălzirea spațiilor:
- Sursa proprie (centrala individuală)
- Sursă electrică - □ centrală □ convectoare □ radiatoare □ aeroterme)
- Centrală termică proprie în clădire, cu combustibil
- Centrală termică în exteriorul clădirii, cu combustibil
- Termoficare cu racordare la un punct termic □ local □ central
- Altă sursă sau sursă mixtă (precizați)

□ Tipul sistemului de încălzire:

□ Încălzire locală cu sobe

- Numărul sobelor / combustibilul utilizat

□ Încălzire cu corpuri statice □ individuală □ centrală

Tip corp static	Număr corpuri statice [buc]			Puterea termică nominală [kW] pentru temperatura tur/retur agent termic/temperatura interioară de .../... / ... grdC
	Zona	în spațiul locuit/de lucru/ zona	în spațiile comune	
...				
TOTAL				

- Încălzire cu alte aparate independente, tip
- Încălzire centrală cu aer cald, cu aparate tip
- Încălzire prin radiație de tip
- Alt tip de sistem de încălzire

□ Tip distribuție a agentului termic de încălzire

- ☐ inferioară ☐ superioară ☐ mixtă
- ☐ Necesarul de căldură de calcul (sarcină termică necesară).....kW
- ☐ Puterea termică instalată totală pentru încălzire/.....kW (termic/electric)
- ☐ Contor de căldură ☐ există (cu/fără viză metrologică) ☐ nu există
- ☐ Repartitoare de costuri ☐ există (cu/fără viză metrologică) ☐ nu există
- ☐ Elemente de reglaj termic și hidraulic
- ☐ la nivel de racord/sursă de căldură ☐ la nivelul coloanelor
- ☐ la nivelul corpurilor statice ☐ nu există
- ☐ Debitul nominal de agent termic pentru încălzire l/h
- ☐ Date privind instalația de încălzire cu planșeu/plafon/perete încălzitor în zona/zonile ...:
- Aria planșeelor/plafoanelor/peretilor de încălzire:m²
- Lungimea și diametrul nominal (tipul) al serpentinelor încălzitoare (apă caldă)
- ☐ Date privind instalația de încălzire electrică cu planșeu/plafon/perete încălzitor:
- Lungimea și tipul cablurilor electrice încălzitoareml / tip :
- ☐ Alte informații privind instalația de încălzire:

C. DATE PRIVIND INSTALAȚIA PENTRU APA CALDĂ DE CONSUM

- ☐ Existența instalației de apă caldă de consum (acc) în apartament
- ☐ Da, funcțională ☐ Da, nefuncțională
- ☐ Nu – se consideră sistem virtual de preparare acc cu boiler electric cu asigurarea necesarului de acc
- ☐ Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
- ☐ Sursă proprie (centrala individuală)
- ☐ Sursă electrică
- ☐ Centrală termică în clădire, cu combustibil
- ☐ Centrală termică în exteriorul clădirii, cu combustibil
- ☐ Termoficare cu racordare la un punct termic ☐ local ☐ central
- ☐ Altă sursă sau sursă mixtă (precizați)
- ☐ Tipul echipamentelor de preparare a apei calde de consum:
- ☐ Boiler cu acumulare (număr/volum)
- ☐ Preparare locală cu aparate de tip instant (număr/putere).....
- ☐ Preparare locală pe plită
- ☐ Alte echipamente de preparare acc
- ☐ Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri:

Lavoare	[nr.]	Cadă de baie	[nr.]
Spălătoare	[nr.]	Rezervor WC	[nr.]
Bideuri	[nr.]	Masina de spalat vase	[nr.]

Pisoare	[nr.]	Masina de spalat rufe	[nr.]
Duș	[nr.]		[nr.]

- ☐ Număr total de puncte de consum acc:
- ☐ Puterea termică necesară pentru prepararea acc kW
- ☐ Puterea termică maximă instalată pentru prepararea acc kW
- ☐ Racord la sursa centralizată cu căldură: ☐ racord unic ☐ multiplu: puncte
 - diametru nominal: mm
 - necesar de presiune (nominal): mmCA
- ☐ Conducta de recirculare a acc:
 - ☐ funcțională ☐ există dar nu funcționează ☐ nu există
- ☐ Contor general de căldură pentru acc:
 - ☐ există ☐ nu există ☐ nu este cazul
- ☐ Debitmetre la nivelul punctelor de consum:
 - ☐ nu există ☐ parțial ☐ peste tot

D. INFORMAȚII PRIVIND INSTALAȚIA DE RĂCIRE/CLIMATIZARE

- ☐ Existența instalației de răcire/climatizare în apartament
 - ☐ Da, funcțională ☐ Da, nefuncțională
 - ☐ Nu – se ignoră consumul de energie pentru răcire/climatizare
- ☐ Timpul dintr-un an în care temperatura interioară depășește temperatura de confort în regim liber, pe durata verii: h
- ☐ Spațiul climatizat:
 - ☐ Complet (exclusiv spații comune) ☐ Global (inclusiv spații comune)
 - ☐ Parțial: [se menționează spațiile climatizate]
- ☐ Tip sursă de frig
 - ☐ Chiller cu condensator răcit cu aer ☐ Chiller cu condensator răcit cu apă
 - ☐ Pompă reversibilă de căldură aer-apă ☐ Pompă reversibilă de căldură apă-apă
 - ☐ Pompă reversibilă de căldură aer-aer ☐ Pompă reversibilă de căldură apă-aer
 - ☐ Pompă reversibilă de căldură sol-apă ☐ Instalație frigorifică cu absorbție
 - ☐ Instalație monobloc ☐ Sistem central de răcire cu unități tip Split
 - ☐ Altele (ex. dessicant cooling)
- ☐ Tipul instalației de climatizare din punct de vedere al agenților de răcire, componenței și reglării:
 - ☐ Instalație de climatizare apă-aer
 - Numărul de conducte de apă caldă și apă răcită:
 - ☐ instalație cu aer primar (proaspăt) ☐ instalație fără aer primar
 - ☐ instalație cu reglare pe partea de apă ☐ instalație cu reglare pe partea de aer
 - ☐ instalație cu ventilo-convectoare ☐ instalație cu ejectoare (incl. grinzi de răcire)
 - ☐ Instalație de climatizare numai aer

- ## E. INFORMAȚII PRIVIND INSTALAȚIA DE VENTILARE MECANICĂ

- 396

F. INFORMAȚII PRIVIND INSTALAȚIA DE ILUMINAT

- ☐ Existența instalației de iluminat în apartament
- ☐ Da, funcțională ☐ Da, nefuncțională
- ☐ Nu – se consideră un sistem virtual de iluminat care asigură parametrii de confort vizual
- ☐ Tipul sistemului de control/reglare a sistemului de iluminat din apartament
- ☐ Fără reglare (on/off) ☐ Reglare manuală
- ☐ Automat funcție de ☐ nivelul de lumină naturală ☐ senzori prezență
- ☐ Alt tip, precizați
- ☐ Tipul sistemului de iluminat din apartament
- ☐ Fluorescent ☐ Incandescent
- ☐ LED ☐ Mixt (precizați)
- ☐ Starea rețelei electrice/starea rețelei de conductori pentru realizarea iluminatului din apartament
- ☐ Bună ☐ Uzată ☐ Date indisponibile
- ☐ Puterea electrică totală necesară a sistemului de iluminat, corespunzător asigurării nivelului de iluminare normat: kW
- ☐ Puterea electrică instalată totală a sistemului de iluminat: kW
- ☐ Alte informații relevante privind sistemul de iluminat:

G. INFORMAȚII PRIVIND SURSELE REGENERABILE DE ENERGIE

- ☐ Sistemul de panouri termosolare
- ☐ Există ☐ Nu există
- Tip panou (plan, cu tuburi vidate etc.)
- Număr panouri
- Mod montare (pe clădire, lângă clădire etc.)
- Orientare
- Utilizate pentru (prepararea acc, preparare acc și încălzire etc.)
- ☐ Sistemul de panouri fotovoltaice
- ☐ Nu există ☐ Există
- Tip panou (monocristalin, policristalin)
- Număr panouri
- Mod montare (pe clădire, lângă clădire etc.)
- Orientare
- Utilizate pentru
- ☐ Pompa de căldură
- ☐ Există ☐ Nu există
- Tip pompă de căldură
- ☐ sol-apa (buclă deschisă) ☐ sol-apa (buclă închisă) ☐ aer-apă
- ☐ aer-aer ☐ apă-aer ☐ sol-aer
- ☐ alt tip, precizați

-
- Număr pompe de căldură
 - Utilizată/e pentru
 - Valoarea medie COP/SEER
- ☐ Sistemul de utilizare a biomasei
- ☐ Există ☐ Nu există
- ☐ Tip biomasă utilizată
- ☐ peleți ☐ brichete ☐ alt tip, precizați.....
- ☐ Alte echipamente care utilizează surse regenerabile de energie
(auditorul energetic va completa mai departe lista cu alte echipamente care utilizează sursele regenerabile)

5.2. Clădirea de referință/unitatea de clădire de referință

Clădirea/unitatea de clădire de referință reprezintă o clădire/unitate de clădire virtuală asociată unei clădiri reale care este analizată din punctul de vedere al performanței energetice. Acest concept permite compararea caracteristicilor termotehnice și energetice ale clădirii reale cu valori ”de referință”.

Pentru toate categoriile de clădiri (clădiri rezidențiale unifamiliale, blocuri de locuințe, birouri, clădiri de învățământ, spitale, hoteluri și restaurante, construcții destinate activităților sportive, clădiri pentru servicii de comerț), dar exclusiv clădirile cu alte destinații, **clădirea/unitatea de clădire de referință** este definită astfel:

- pentru elementele de construcție care fac parte din anvelopa clădirii, prin valorile minime ale rezistențelor termice corectate care sunt indicate în tabelele 2.4 și 2.7 pentru clădirile nZEB rezidențiale și respectiv nerezidențiale (capitol 2.2.1.), și în tabelele 2.9a și 2.9b pentru clădirile existente renovate rezidențiale și respectiv nerezidențiale (capitol 2.2.2.)
- valorile maxime de consumuri de energie și emisii echivalente de CO₂ indicate în tabelul 2.10a pentru clădirile nZEB și 2.10b pentru clădirile renovate (capitol 2.3.)

Astfel, orice clădire nouă recepționată sau orice clădire existentă renovată recepționată nu ar trebui să aibă consumuri totale de energie primară mai mari decât clădirea de referință asociată.

Performanță energetică a clădirii/unității de clădire de referință în cazul clădirilor/unităților de clădire cu alte destinații reprezintă performanță energetică calculată cu datele geometrice ale clădirii reale, dar cu caracteristici termotehnice ale elementelor de construcție precum și cu caracteristici tehnice ale sistemelor de instalații considerate strict conform reglementărilor în vigoare la data evaluării, inclusiv reglementarea Mc001 prezentată în acest document; conceptul utilizează de asemenea ipoteze predefinite privind modul de utilizare al clădirii/unității de clădire - condiții de confort, date climatice standard, sisteme de utilități definite.

Clădirea/unitatea de clădire de referință, corespunzătoare clădirii/unității de clădire reale certificate cu alte destinații, se definește pe baza următoarelor caracteristici și ipoteze de calcul energetic:

- 1- are aceeași formă geometrică, volum și arie totală a anvelopei ca și clădirea/unitatea de clădire reală;
- 2- ariile suprafețelor elementelor de construcție care alcătuiesc anvelopa sunt aceleași cu cele ale clădirii/unității de clădire reale (verificându-se și asigurându-se respectarea raportului dintre aria suprafețelor translucide față de aria utilă, în funcție de destinația clădirii-tabel 5.5);
- 3- are aceeași orientare față de punctele cardinale ca și clădirea/unitatea de clădire reală precum și aceeași amplasare geografică;
- 4- cerințele de performanță termică pentru elemente de anvelopă ale clădirii/unității de clădire se consideră identice cu cerințele minime de performanță energetică pentru elemente de anvelopă definite în *capitolul 2.2.1.* (clădiri nZEB nerezidențiale) și *2.2.2.* (clădiri existente renovate nerezidențiale);

- 5- factorii de conversie în energie primară și factorul de emisie CO₂ corespunzător fiecărui tip de combustibil sau sursă energetică, precum și pentru cel atribuit fiecărui agent frigorific (refrigerent), aferent scurgerilor (pierderilor) de agenți frigorifici (refrigerenți) din instalațiile frigorifice și de aer condiționat, se consideră cei prevăzuți în *capitolul 5 - tabele 5.18 și 5.20*;
- 6- cerințele referitoare la debitul de aer proaspăt respectă prevederile minime din I5/2010 cu modificările și completările ulterioare, în vigoare la momentul elaborării certificatului de performanță energetică, inclusiv din anexa națională SR EN 16798-1(NA);
- 7- sursa de căldură pentru încălzire și preparare a apei calde de consum este, după caz:
 - stație termică compactă racordată la sistem districtual de alimentare cu căldură, în cazul clădirilor reale racordate la astfel de sisteme districtuale sau
 - centrală termică proprie funcționând cu combustibil gazos (gaze naturale sau GPL) și cu preparare a apei calde de consum cu boiler cu acumulare, pentru clădiri care nu sunt racordate la un sistem de încălzire districtuală;
- 8- pentru clădirile/unitățile de clădiri reale racordate la sisteme districtuale de alimentare cu căldură se înregistrează pierderi de energie de 15% în instalațiile interioare de încălzire, la aparatele terminale, pe distribuția și stocarea agentului termic, față de necesarul de energie pentru încălzire al clădirii de referință; se consideră că schimbătoarele de căldură ale stației compacte au o eficiență a transferului termic de 85%;
- 9- pentru clădirile/unitățile de clădiri cu sistem propriu de încălzire se consideră dotările și parametrii de funcționare conform reglementărilor tehnice în vigoare la momentul elaborării certificatului de performanță energetică, echipamentele având caracteristicile echipamentelor moderne noi (exemplu-cazan pe gaze naturale, cu condensare); randamentul total de producere și utilizare a căldurii aferent centralei termice este caracteristic echipamentelor moderne noi, de 95% funcție de puterea calorică superioară a combustibilului; se înregistrează pierderi de energie de 15% în instalațiile interioare, la aparatele terminale, pe distribuția și stocarea agentului termic, față de necesarul de energie pentru încălzire al clădirii de referință;
- 10- în cazul clădirilor/unităților de clădiri racordate la rețeaua urbană de alimentare cu energie termică, instalația interioară pentru încălzire și apă caldă de consum este dotată cu contor de căldură general, la nivelul racordului la instalațiile interioare, în aval de stația termică compactă;
- 11- sistemul de încălzire interioară este dotat cu elemente de reglaj termic și hidraulic (reglatoare de presiune diferențială) atât la baza coloanelor de distribuție, cât și la nivelul aparatelor terminale;
- 12- sistemul de apă caldă de consum este de tip cu recirculare, fiind caracterizat de dotările și parametrii de funcționare conform reglementărilor tehnice în vigoare la momentul elaborării certificatului de performanță energetică, echipamentele având caracteristicile echipamentelor moderne noi; se înregistrează pierderi de energie de 15% în instalațiile interioare de utilizare, pe distribuția și la stocarea acc, față de necesarul de energie pentru consumul de acc al clădirii de referință, stabilit în conformitate cu reglementările naționale (privind ocuparea, necesarul zilnic de acc și parametrii acc);
- 13- în cazul în care se realizează climatizarea spațiilor ocupate ale clădirii/unității de clădire reale, sistemul de climatizare pentru clădirea/unitatea de clădire de referință este de tip cu detentă directă (SEER=2,5) fără reglarea umidității interioare, fiind dimensionat conform reglementărilor tehnice în vigoare la momentul elaborării certificatului de performanță energetică; echipamentele au

caracteristicile echipamentelor moderne noi; nu se înregistrează pierderi energetice în instalațiile interioare, la aparatele terminale, pe distribuție sau la acumulare;

14- sistemul de ventilare mecanică este caracterizat de dotările și parametrii de funcționare conform reglementărilor tehnice în vigoare la momentul elaborării certificatului de performanță energetică, ventilatoarele având caracteristicile echipamentelor moderne noi; sistemul de ventilare mecanică este prevăzut cu recuperator central de căldură cu eficiența medie anuală de 75%;

15- sistemul de iluminat este caracterizat de dotările și parametrii de funcționare conform reglementărilor tehnice în vigoare la momentul elaborării certificatului de performanță energetică, corpurile de iluminat având caracteristicile echipamentelor moderne noi, dotate cu lămpi LED și dimensionate pentru a respecta nivelurile minime de iluminare conform reglementărilor naționale; pentru clădirile nerezidențiale se iau în considerare celule foto de iluminare cu senzor lumină naturală și control automat cu senzori de prezență, cel puțin unul în fiecare încăpăre, iar pe suprafețe mari, cel puțin unul la 30m²;

16- consumurile auxiliare de energie electrică aferente sistemelor de instalații de încălzire, acc, răcire și ventilare se situează la nivelul de 5% din consumul final de energie termică/electrică asociat corespunzător acestor sisteme;

17- pentru clădirile/unitățile de clădiri noi toate caracteristicile clădirii/unității de clădire de referință (elemente de construcție și sisteme tehnice) coincid cu cele ale unei clădiri cu consum aproape de energie aproape de zero, definită conform reglementărilor naționale;

18- pentru clădirile/unitățile de clădire existente, consumul total de energie primară este asigurat în proporție de 10% din surse regenerabile..

Tabel 5.5. Raportul dintre aria ferestrelor și aria pardoselii încăperilor în funcție de destinația acestora/funcțiuni (în baza STAS 6221-89)

Destinația încăperilor	Raportul dintre aria ferestrelor și aria pardoselii încăperii
Încăperi la locuințe:	
- de locuit	1/7
- celelalte încăperi	1/9
- scări	1/12
Încăperi de lucru:	
- birou, laborator, bibliotecă, atelier, cabinet medical	1/6
- la laboratoare de cercetări și control	1/3,5
Încăperi de învățămînt:	
- săli de clasă, săli de desen sau lucru manual, laboratoare	1/3,5
- coridoare	1/9
Încăperi de creșe, grădinițe, cămine:	
- săli de joc la grădinițe	1/3,5
- spălător, cameră duș, WC, vestiar, coridor	1/9
- magazii de efecte, depozit combustibil	1/11
Încăperi de spitale și instituții medicale:	
- saloane bolnavi, camere de zi, camere de așteptate, camere personal, săli de tratament	1/6,5
- saloane bolnavi TBC, saloane copii bolnavi	1/6,5
- săli de naștere, intervenții și pansamente, laboratoare	1/4,5
- farmacii	1/8

Destinația încăperilor	Raportul dintre aria ferestrelor și aria pardoselii încăperii
- alte încăperi afară de sălile de operații cu anexe lor	
Încăperi la clădiri administrative	1/8
Biblioteci – săli de lectură	1/5,5
Săli de sport:	
- săli de gimnastică și sport	1/5,5
- săli de haltere, box, scrimă, ping-pong	1/4,5
- vestiare, dușuri	1/11
- cabinet medical	1/6
Încăperi de restaurante, cantine:	
- săli de mese	1/7
- laboratoare de preparare	1/5
Încăperi la hoteluri:	
- camere, săli comune	1/7

Consumurile de energie finală/primară ale clădirii/unității de clădire de referință asociată unei clădiri/unități de clădire din categoria clădirilor cu altă destinație se determină aplicând aceleași proceduri de calcul ca și în cazul clădirii/unității de clădire reale, ținând cont de particularitățile detaliate mai sus. Încadrarea acestora în clasele de performanță energetică urmează aceeași procedură ca și în cazul clădirii/unității de clădire reale (conform capitol 5.3).

5.3. Clase energetice aferente diverselor categorii de clădiri/unități de clădire

Definirea claselor energetice se realizează pe utilități și pe categorii de clădiri.

Categoria clădirii:

- 1a-Clădire rezidențială unifamilială
- 1b-Clădire rezidențială multifamilială
- 2-Clădire de birouri
- 3-Clădire pentru servicii de comerț
- 4-Clădire de învățământ
- 5-Clădire pentru sănătate
- 6-Clădire pentru turism
- 7-Clădire destinată activităților sportive

8-Alte tipuri de clădiri consumatoare de energie, cu ocupare umană (muzee, expoziții, clădiri/unități de clădiri industriale cu ocupare umană etc.)

Utilitatea energetică:

- 1-încălzirea spațiilor
- 2-apa caldă de consum
- 3-răcirea spațiilor
- 4-ventilarea mecanică
- 5-iluminatul

În cazul clădirilor din categoria 8 se poate utiliza una dintre variantele de clase energetice definite pentru categoriile 1...7, funcție de destinația principală (sau de gradul de similitudine al destinației aferente categoriei 8 cu destinațiile categoriilor de clădiri 1... 7).

Consumurile de energie pentru furnizarea utilităților într-o clădire se vor calcula conform convențiilor din tabelul 5.6, indiferent de dotările clădirii reale, dacă parametrul $\delta_i = 1$ ($i=1$ pentru încălzire, $i=2$ pentru acc, $i=3$ pentru răcire, $i=4$ pentru ventilare mecanică, $i=5$ pentru iluminat).

Tabel 5.6. Valori δ_i

CATEGORIA CLĂDIRII	Tipul de utilitate asigurată obligatoriu pentru clădire					Variabilele pentru calcul consum clădire					Total număr cazuri
	Încălzire	ACC	Răcire	Ventilare mecanică	Iluminat	Încălzire	ACC	Răcire	Ventilare mecanică	Iluminat	
1-Clădire de locuit (unifamilială sau bloc de locuințe)	DA	DA	opțional	opțional	DA	$\delta_1 = 1$	$\delta_2 = 1$	$\delta_3 = 0/1$	$\delta_4 = 0/1$	$\delta_5 = 1$	4
2-Clădire de birouri	DA	DA	opțional	DA	DA	$\delta_1 = 2$	$\delta_2 = 1$	$\delta_3 = 0/1$	$\delta_4 = 1$	$\delta_5 = 1$	2
3-Clădire pentru servicii de comerț, mică/mare (<120 m ² sau ≥120 m ²)	DA	DA	opțional	DA	DA	$\delta_1 = 3$	$\delta_2 = 1$	$\delta_3 = 0/1$	$\delta_4 = 1$	$\delta_5 = 1$	2
4-Clădire de învățământ (școală)	DA	DA	opțional	DA	DA	$\delta_1 = 4$	$\delta_2 = 1$	$\delta_3 = 0/1$	$\delta_4 = 1$	$\delta_5 = 1$	2
5-Clădire pentru sănătate (spital)	DA	DA	opțional	DA	DA	$\delta_1 = 5$	$\delta_2 = 1$	$\delta_3 = 0/1$	$\delta_4 = 1$	$\delta_5 = 1$	2
6-Clădire pentru turism (hotel, restaurant)	DA	DA	opțional	DA	DA	$\delta_1 = 6$	$\delta_2 = 1$	$\delta_3 = 0/1$	$\delta_4 = 1$	$\delta_5 = 1$	2
7-Clădire destinată activităților sportive	DA	DA	opțional	DA	DA	$\delta_1 = 7$	$\delta_2 = 1$	$\delta_3 = 0/1$	$\delta_4 = 1$	$\delta_5 = 1$	2
8-Alte tipuri de clădiri consumatoare de energie, cu ocupare umană (muzee, clădiri industriale etc.)	DA	DA	opțional	DA	DA	$\delta_1 = 8$	$\delta_2 = 1$	$\delta_3 = 0/1$	$\delta_4 = 1$	$\delta_5 = 1$	2

Indiferent de categoria clădirii și dotările acesteia, toate utilitățile devin obligatorii cu excepția răcirii. De asemenea pentru clădirile rezidențiale pentru care ventilarea nu este asigurată de un sistem dedicat de ventilare mecanică centralizată, nu se calculează consum de energie electrică pentru ventilare, dar se calculează necesarul energetic de încălzire (eventual răcire) ținând cont fie de norma minimă de aer proaspăt, fie de numărul de schimburi orare ca urmare a infiltrațiilor de aer din exterior, alegându-se valoarea cea mai mare.

Pentru clădirile nerezidențiale pentru care ventilarea nu este asigurată de un sistem dedicat de ventilare mecanică centralizată, se impune un consum virtual de energie electrică pentru ventilare aferent unei încadrări în clasa de eficiență energetică E (limita maximă de consum), funcție de categoria clădirii. Determinarea necesarului energetic aferent încălzirii (eventual răcirii) aerului de ventilare, se face în lipsa unui recuperator de căldură.

Pentru clădirile rezidențiale sau nerezidențiale echipate cu sistem de ventilare mecanică, calculul consumului de energie electrică pentru ventilare se face conform prevederilor Mc001, capitolul 3.2.

Exemplu: pentru o școală existentă fără sistem de ventilare mecanică, se va impune un consum final de energie electrică pentru ventilare de 15,6 kWh/m²,an, respectiv un consum de energie primară de 39,0 kWh/m²,an (clasa E) prezumând că există un sistem fictiv de ventilare mecanică fără recuperare de căldură, asigurându-se necesarul minim de aer proaspăt. Pentru clădirea de referință aferentă acestei școli existente, consumul de energie finală va fi de 2,4 kWh/m²,an (consum de energie primară de 6 kWh/m²,an).

Clasele energetice și de mediu pentru diverse categorii de clădiri sunt definite în *tabelele 5.7...5.14*.

Nota 1: Clasele de performanță energetică sunt delimitate prin valorile indicate în *tabelele 5.7 ... 5.14*. Valorile din *tabele* delimitează intervale considerate deschise la stânga și închise la dreapta.

Exemplu: pentru o clădire rezidențială unifamilială al cărei consum total de energie primară pentru încălzire, răcire, acc, ventilare și iluminat însumează 129 kWh/m²,an, se va încadra în clasa de performanță energetică A (conform tabel 5.7.).

Nota 2: În cazul apartamentelor se vor folosi pentru definirea claselor de performanță energetică valorile din tabelul 5.7. pentru apartamentele din case și valorile din tabelul 5.8 pentru apartamentele din blocuri.

Nota 3: În cazul clădirilor fără sistem de răcire este obligatorie calcularea unui indicator de disconfort (supraîncălzire) sub forma numărului de ore din an în care temperatura interioară din clădire/unitate de clădire/apartament înregistrează valori peste 26grdC. A se vedea cap. 2.8.6.

Nota 4: Valorile consumurilor totale de energie primară care delimitează clasele de performanță energetică, respectiv valorile totale de emisii echivalente în funcție de care se determină clasele de mediu, din tabelele 5.7 ... 5.14, trebuie recalulate de auditorul energetic în situația în care una sau mai multe utilități **care nu sunt obligatorii**, nu sunt asigurate în clădire (ex. lipsește sistemul de răcire sau de ventilare). Astfel, în cazul claselor energetice, noile valori limită se obțin scăzând din valorile totale indicate în tabelele 5.7 ... 5.14 valorile aferente utilităților lipsă. În cazul claselor de mediu, cand lipsește o utilitate (sau posibil chiar 2 în cazul clădirilor rezidențiale-răcirea și ventilarea) se scade din valoarea totală a emisiilor echivalente de CO₂ aferente unui consum pentru toate cele 5 utilități, care delimitează o clasă, rezultatul produsului dintre consumul de energie primară pentru utilitatea lipsă și coeficientul de conversie în emisii echivalente de CO₂.

Exemplu: Pentru o școală nerăcită, valoarea care delimitează clasa B de clasa C va fi 122 kWh/m²,an (=135-13) în loc de 135kWh/m²,an. Pentru clasa de mediu, noua valoare limită între clasa B și C va fi 23,3-13x0,107=21,91 kg CO₂/m²,an în loc de 23,3 kgCO₂/m²,an.

Tabelul 5.7 Clase energetice și de mediu pentru clădiri de locuit individuale

Energie primară totală, kWh/(m²an)														
Utilități tehnice	Clase de performanță energetică													
	A+	A		B		C		D		E		F		G
Încălzire	≤49,0	49	69,0	69,0	138,0	138,0	239,0	239,0	340,0	340,0	425,0	425,0	510,0	>510
Răcire	≤13,0	13,0	18,0	18,0	36,0	36,0	47,0	47,0	57,0	57,0	72,0	72,0	86,0	>86,0
Ventilare	≤5,0	5,0	7,0	7,0	14,0	14,0	18,0	18,0	21,0	21,0	26,0	26,0	32,0	>32,0
ACC	≤18,0	18,0	26,0	26,0	51,0	51,0	60,0	60,0	70,0	70,0	87,0	87,0	104,0	>104,0
Iluminat	≤6,0	6,0	9,0	9,0	18,0	18,0	26,0	26,0	34,0	34,0	42,0	42,0	51,0	>51,0
TOTAL	≤91,0	91,0	129,0	129,0	257,0	257,0	390,0	390,0	522,0	522,0	652,0	652,0	783,0	>783,0
Emisii de CO₂, kg/(m²an)														
Emisii echiv. CO ₂	Niveluri de poluare													
	A+	A		B		C		D		E		F		G
TOTAL	≤16,3	16,3	23,1	23,1	46,0	46,0	71,0	71,0	96,0	96,0	119,9	119,9	144,0	>144,0

Tabelul 5.8 Clase energetice și de mediu pentru clădiri de locuit colective

Energie primară totală, kWh/(m²an)														
Utilități tehnice	Clase de performanță energetică													
	A+	A		B		C		D		E		F		G
Încălzire	≤ 30,0	30,0	42,0	42,0	84,0	84,0	150,0	150,0	217,0	217,0	271,0	271,0	325,0	> 325,0
Răcire	≤ 13,0	13,0	18,0	18,0	35,0	35,0	46,0	46,0	56,0	56,0	70,0	70,0	85,0	> 85,0
Ventilare	≤ 4,0	4,0	5,0	5,0	9,0	9,0	13,0	13,0	17,0	17,0	21,0	21,0	26,0	> 26,0
ACC	≤ 21,0	21,0	29,0	29,0	57,0	57,0	65,0	65,0	73,0	73,0	91,0	91,0	109,0	> 109,0
Iluminat	≤ 5,0	5,0	7,0	7,0	13,0	13,0	23,0	23,0	33,0	33,0	42,0	42,0	50,0	> 50,0
TOTAL	≤ 73,0	73,0	101,0	101,0	198,0	198,0	297,0	297,0	396,0	396,0	495,0	495,0	595,0	> 595,0
Emisii de CO₂, kg/(m²an)														
Emisii echiv. CO ₂	Niveluri de poluare													
	A+	A		B		C		D		E		F		G
TOTAL	≤ 12,8	12,8	17,8	17,8	35,0	35,0	52,8	52,8	70,8	70,8	88,4	88,4	106,2	> 106,2

Tabelul 5.9 Clase energetice și de mediu pentru clădiri de birouri

Energie primară totală, kWh/(m²an)														
Utilități tehnice	Clase de performanță energetică													
	A+	A		B		C		D		E		F		G
Încălzire	≤ 29,0	29,0	41,0	41,0	82,0	82,0	129,0	129,0	176,0	176,0	220,0	220,0	264,0	> 264
Răcire	≤ 17,0	17,0	24,0	24,0	47,0	47,0	72,0	72,0	97,0	97,0	121,0	121,0	145,0	> 145,0
Ventilare	≤ 6,0	6,0	9,0	9,0	18,0	18,0	24,0	24,0	30,0	30,0	37,0	37,0	45,0	> 45,0
ACC	≤ 4,0	4,0	6,0	6,0	13,0	13,0	16,0	16,0	19,0	19,0	23,0	23,0	28,0	> 28,0
Iluminat	≤ 12,0	12,0	17,0	17,0	33,0	33,0	61,0	61,0	88,0	88,0	110,0	110,0	132,0	> 132,0
TOTAL	≤ 68,0	68,0	97,0	97,0	193,0	193,0	302,0	302,0	410,0	410,0	511,0	511,0	614,0	> 614,0
Emisii de CO₂, kg/(m²an)														
Emisii echiv. CO ₂	Niveluri de poluare													
	A+	A		B		C		D		E		F		G
TOTAL	≤ 10,5	10,5	15,0	15,0	30,0	30,0	46,5	46,5	63,0	63,0	78,5	78,5	94,3	> 94,3

Tabelul 5.10 Clase energetice și de mediu pentru clădiri destinate învățământului

Energie primară totală, kWh/(m²an)														
Utilități tehnice	Clase de performanță energetică													
	A+	A		B		C		D		E		F		G
Încălzire	≤ 26,0	26,0	36,0	36,0	71,0	71,0	144,0	144,0	218,0	218,0	272,0	272,0	327,0	> 327,0
Răcire	≤ 4,0	4,0	6,0	6,0	13,0	13,0	22,0	22,0	31,0	31,0	38,0	38,0	46,0	> 46,0
Ventilare	≤ 4,0	4,0	6,0	6,0	11,0	11,0	21,0	21,0	31,0	31,0	39,0	39,0	46,0	> 46,0
ACC	≤ 7,0	7,0	10,0	10,0	19,0	19,0	26,0	26,0	33,0	33,0	41,0	41,0	49,0	> 49,0
Iluminat	≤ 7,0	7,0	10,0	10,0	21,0	21,0	33,0	33,0	45,0	45,0	57,0	57,0	68,0	> 68,0
TOTAL	≤ 48,0	48,0	68,0	68,0	135,0	135,0	246,0	246,0	358,0	358,0	447,0	447,0	536,0	> 536,0
Emisii de CO₂, kg/(m²an)														
Emisii echiv. CO ₂	Niveluri de poluare													
	A+	A		B		C		D		E		F		G
TOTAL	≤ 8,4	8,4	11,8	11,8	23,3	23,3	43,0	43,0	62,9	62,9	78,5	78,5	94,2	> 94,2

Tabelul 5.11 Clase energetice și de mediu pentru clădiri destinate sistemului sanitar

Energie primară totală, kWh/(m²an)														
Utilități tehnice	Clase de performanță energetică													
	A+	A		B		C		D		E		F		G
Încălzire	≤ 48,0	48,0	68,0	68,0	137,0	137,0	230,0	230,0	324,0	324,0	404,0	404,0	485,0	> 485,0
Răcire	≤ 21,0	21,0	30,0	30,0	59,0	59,0	92,0	92,0	125,0	125,0	156,0	156,0	187,0	> 187,0
Ventilare	≤ 9,0	9,0	12,0	12,0	25,0	25,0	40,0	40,0	54,0	54,0	68,0	68,0	82,0	> 82,0
ACC	≤ 28,0	28,0	39,0	39,0	78,0	78,0	90,0	90,0	102,0	102,0	128,0	128,0	153,0	> 153,0
Iluminat	≤ 11,0	11,0	16,0	16,0	32,0	32,0	49,0	49,0	66,0	66,0	82,0	82,0	98,0	> 98,0
TOTAL	≤ 117,0	117,0	165,0	165,0	331,0	331,0	501,0	501,0	671,0	671,0	838,0	838,0	1005,0	> 1005,0
Emisii de CO₂, kg/(m²an)														
Emisii echiv. CO ₂	Niveluri de poluare													
	A+	A		B		C		D		E		F		G
TOTAL	≤ 20,0	20,0	28,1	28,1	56,5	56,5	85,0	85,0	113,5	113,5	141,8	141,8	170,1	> 170,1

Tabelul 5.12 Clase energetice și de mediu pentru clădiri cu servicii de comerț

Energie primară totală, kWh/(m²an)														
Utilități tehnice	Clase de performanță energetică													
	A+	A		B		C		D		E		F		G
Încălzire	≤ 59,0	59,0	83,0	83,0	166,0	166,0	200,0	200,0	234,0	234,0	293,0	293,0	352,0	> 352,0
Răcire	≤ 12,0	12,0	17,0	17,0	33,0	33,0	46,0	46,0	60,0	60,0	74,0	74,0	89,0	> 89,0
Ventilare	≤ 4,0	4,0	6,0	6,0	12,0	12,0	20,0	20,0	28,0	28,0	36,0	36,0	43,0	> 43,0
ACC	≤ 4,0	4,0	5,0	5,0	11,0	11,0	13,0	13,0	15,0	15,0	19,0	19,0	23,0	> 23,0
Iluminat	≤ 9,0	9,0	13,0	13,0	26,0	26,0	41,0	41,0	56,0	56,0	70,0	70,0	84,0	> 84,0
TOTAL	≤ 88,0	88,0	124,0	124,0	248,0	248,0	320,0	320,0	393,0	393,0	492,0	492,0	591,0	> 591,0
Emisii de CO₂, kg/(m²an)														
Emisii echiv. CO ₂	Niveluri de poluare													
	A+	A		B		C		D		E		F		G
TOTAL	≤ 15,6	15,6	21,9	21,9	43,9	43,9	55,1	55,1	66,5	66,5	83,2	83,2	100,0	> 100,0

Tabelul 5.13 Clase energetice și de mediu pentru clădiri pentru turism

Energie primară totală, kWh/(m²an)														
Utilități tehnice	Clase de performanță energetică													
	A+	A		B		C		D		E		F		G
Încălzire	≤ 23,0	23,0	32,0	32,0	65,0	65,0	153,0	153,0	241,0	241,0	302,0	302,0	362,0	> 362,0
Răcire	≤ 7,0	7,0	10,0	10,0	20,0	20,0	30,0	30,0	39,0	39,0	49,0	49,0	59,0	> 59,0
Ventilare	≤ 6,0	6,0	8,0	8,0	17,0	17,0	26,0	26,0	35,0	35,0	43,0	43,0	52,0	> 52,0
ACC	≤ 26,0	26,0	36,0	36,0	72,0	72,0	85,0	85,0	98,0	98,0	122,0	122,0	146,0	> 146,0
Iluminat	≤ 5,0	5,0	7,0	7,0	14,0	14,0	27,0	27,0	39,0	39,0	49,0	49,0	59,0	> 59,0
TOTAL	≤ 67,0	67,0	93,0	93,0	188,0	188,0	321,0	321,0	452,0	452,0	565,0	565,0	678,0	> 678,0
Emisii de CO₂, kg/(m²an)														
Emisii echiv. CO ₂	Niveluri de poluare													
	A+	A		B		C		D		E		F		G
TOTAL	≤ 12,0	12,0	16,6	16,6	33,5	33,5	57,7	57,7	81,6	81,6	102,0	102,0	122,3	> 122,3

Tabelul 5.14 Clase energetice și de mediu pentru clădiri pentru activități sportive

Energie primară totală, kWh/(m²an)														
Utilități tehnice	Clase de performanță energetică													
	A+	A		B		C		D		E		F		G
Încălzire	≤ 36,0	36,0	50,0	50,0	99,0	99,0	178,0	178,0	257,0	257,0	321,0	321,0	385,0	> 385,0
Răcire	≤ 13,0	13,0	18,0	18,0	36,0	36,0	57,0	57,0	78,0	78,0	97,0	97,0	117,0	> 117,0
Ventilare	≤ 6,0	6,0	9,0	9,0	17,0	17,0	33,0	33,0	48,0	48,0	61,0	61,0	73,0	> 73,0
ACC	≤ 9,0	9,0	12,0	12,0	24,0	24,0	32,0	32,0	41,0	41,0	51,0	51,0	61,0	> 61,0
Iluminat	≤ 11,0	11,0	15,0	15,0	30,0	30,0	50,0	50,0	70,0	70,0	87,0	87,0	105,0	> 105,0
TOTAL	≤ 75,0	75,0	104,0	104,0	206,0	206,0	350,0	350,0	494,0	494,0	617,0	617,0	741,0	> 741,0
Emisii de CO₂, kg/(m²an)														
Emisii echiv. CO ₂	Niveluri de poluare													
	A+	A		B		C		D		E		F		G
TOTAL	≤ 12,4	12,4	17,2	17,4	34,1	34,1	58,0	58,0	82,1	82,1	102,5	102,5	123,0	> 123,0

5.4. Evaluarea consumului de energie primară și a emisiilor de CO₂ echivalent

Direcția de calcul energetic este de la consumator către sursă (de exemplu, de la necesarul de energie al clădirii la energia primară).

Energia electrică (de exemplu pentru iluminat, ventilare, răcire, energie auxiliară) și energia termică (de exemplu pentru încălzire, umidificare, dezumidificare, apă caldă de consum) sunt considerate separat în interiorul conturului de evaluare.

Cantitățile de energie pentru răcire trebuie să fie pozitive atunci când se extrage căldura din spațiu și/sau din sistem.

5.4.1. Performanța energetică a clădirilor

5.4.1.1. Date de ieșire

Datele de ieșire în cazul performanței energetice calculate sunt prezentate în *tabelul 5.15a*.

Tabelul 5.15a Datele de ieșire în cazul performanței energetice calculate

Descriere	Simbol	Unitate de măsură
Date de ieșire anuale totale		
Performanța energetică specifică	E_{we}	kWh/m ² ,an
Contribuția energiei din surse regenerabile	RER	-
Energia exportată pentru consum în afara clădirii	$E_{exp;el;avl;an}$	kWh/an
Date de ieșire anuale pe utilitate sau pe zonă de clădire		
Performanța energetică specifică pe utilitate, pe zonă, sau pe utilitate și zonă	$E_{we;X Ewe;X;z,i}$	kWh/m ² ,an
Contribuția energiei din surse regenerabile pe utilitate	RER_X	-
Energie primită din exterior pe utilitate sau pe zonă sau pe utilitate și zonă	$E_{del;X Edel;X;z,i}$	kWh/an

Obținerea datelor de ieșire pe utilitate și pe zonă de clădire necesită utilizarea procedurii de calcul descrisă în Anexa E, SR EN ISO 52000-1.

5.4.1.2. Intervalul de calcul

Intervalele de calcul aplicabile în Mc001 sunt:

- lunar (eventual orar - caz în care este recomandată utilizarea unor softuri specializate validate);
- tip "bin".

Intervalul de calcul se va păstra același în întreaga procedură de calcul. Dispoziții pentru a combina intervale de calcul diferite sunt furnizate în standardele EPB relevante.

5.4.1.3. Perioada de calcul

Durata reală a sezonului de încălzire sau de răcire este definită de timpul de operare a sistemului tehnic respectiv. Aceasta poate fi diferită de durata rezultată din calculul necesarului de energie.

5.4.1.4. Date de intrare

Datele de intrare se referă la date de produse, date de proiectare a sistemelor tehnice, date referitoare la condițiile de operare ale (sub-)sistemelor tehnice, constante și date fizice sau alte date. Datele privind condițiile de operare a (sub-)sistemelor tehnice utilizate în procedurile de calcul sunt redate în *tabelul 5.15b*.

Tabelul 5.15b Lista cu date de intrare privind condițiile de funcționare ale (sub-)sistemelor tehnice (sursa: SR EN ISO 52000-1)
Performanța energetică a clădirilor. Evaluarea de ansamblu a PEC. Partea 1: Cadru general și metode)

Denumire	Simbol	Unitate de măsură	Domeniu de valori	Origine	Variabil
Energie electrică consumată de generatorul i pentru utilitatea X (sau combinații de utilități) a clădirii în intervalul de calcul t	$E_{X,gen,i,in,el,t}$	kWh	0...∞	diverse	Da
Energia auxiliară consumată de subsistemul Y pentru utilitatea X (sau combinații de utilități) a clădirii în intervalul de calcul t	$W_{X,Y;aux,t}$	kWh	0...∞	diverse	Da
Tipul de energie electrică consumată	EL_USE		LISTĂ	diverse	Nu
Energie electrică produsă la fața locului de subsistemul j (de exemplu producere combinată de căldură și energie electrică, panouri fotovoltaice sau turbine eoliene) în timpul intervalului de calcul t	$E_{pr;el,j,t}$	kWh	0...∞	diverse	Da
Tipul de energie electrică produsă	EL_PROD	n.a.	LISTĂ	diverse	Nu
Energie electrică consumată în clădire pentru utilizatori non-PEC	$E_{nEPus;el,t}$	kWh	0...∞	diverse	Da
Agent energetic cr consumat de generatorul i pentru utilitatea X în timpul intervalului de calcul t	$E_{X,gen,i,in;cr,t}$	kWh	0...∞	diverse	Da
Agent energetic la generatorul i pentru utilitatea X a clădirii	$GEN_CR_{X,gen,i}$		LISTĂ	diverse	Nu
Date suplimentare necesare pentru calcularea indicatorilor de performanță energetică pentru o parte a clădirii					
Necesar de energie pe parte de clădire	$Q_{X,nd;}$	kWh	0...∞	diverse	Da
Pondere implicită pe parte de clădire	$X_{def;i}$	kWh	0...∞	diverse	Da
Energie consumată de subsistemele tehnice	$Q_{X,Y,in}$	kWh	0...∞	diverse	Da
Producția de energie a subsistemelor tehnice	$Q_{X,Y,out}$	kWh	0...∞	diverse	Da

Nota 1: Energie electrică consumată de generatoare

Energia electrică consumată $E_{X,gen,i,in,el,t}$ este numai consumul principal al unui echipament de generare. Se consideră:

- o valoare pentru fiecare interval de calcul t ;
- o valoare pentru fiecare generator X,i (unul sau mai multe generatoare pentru fiecare utilitate).

Reprezintă energia electrică consumată de pompe de căldură electrice, de agregatele de răcire și de ventilatoare din sistemele de ventilare. Pot fi următoarele situații: un generator la o utilitate a clădirii, un generator pentru mai multe utilități sau mai multe generatoare pentru o utilitate.

Nota 2: Energia auxiliară consumată

Pentru energia auxiliară consumată $WX;Y;aux;t$ de subsistemul Y pentru utilitatea X a clădirii (sau combinații de utilități) în timpul intervalului de calcul t se consideră:

- o valoare pentru fiecare interval de calcul t ;
- o valoare pentru fiecare subsistem Y pentru utilitatea X (există mai multe subsisteme Y pentru fiecare utilitate X).

Nota 3: Tipul energiei electrice consumate

Se consideră:

- o valoare pentru energia electrică consumată de fiecare generator i al utilității X ;
- o valoare pentru energia auxiliară consumată de subsistemul Y pentru utilitatea X .

Tipurile de utilizare a energiei electrice sunt redată în *tabelul B.11* din SR EN ISO 52000-1 .

Nota 4: Energia electrică produsă la fața locului

Energia electrică produsă la fața locului $Epr;el;j;t$ de către echipamentul de generare j (exemplu: producere combinată de căldură și energie electrică, panouri fotovoltaice, turbine eoliene) pe durata intervalului de calcul este o matrice bidimensională:

- o valoare pentru fiecare interval de calcul t ;
- o valoare pentru fiecare echipament de generare j .

Nota 5: Tipul de energie electrică produsă este specificat printr-o matrice bidimensională de identificatori de caz cu o valoare pentru fiecare tip de producere de energie j . *Tabelul B.12* din SR EN ISO 52000-1 prezintă tipurile de producere a energiei electrice.

Nota 6: Energie electrică consumată de utilizatori non-PEC

Energia electrică utilizată în clădire pentru utilizatori non-PEC, $E_{nEPus;el,t}$ este energia electrică utilizată de aparate electrocasnice, la activități comerciale sau de către lifturi. Acest parametru se consideră cu valoare zero în prezenta metodologie. Identificatorul pentru acest parametru este EL_USE_NEPB.

Nota 7: Energie primită din exterior, diferită de energia electrică

Pentru energia primită din exterior prin agentul energetic cr , $E_{X;gen,i,in;cr,t}$, consumată de generatorul i pentru utilitatea X a clădirii în intervalul de calcul t , se consideră o matrice bidimensională:

- o valoare pentru fiecare interval de calcul t ;
- o valoare pentru fiecare echipament de generare a electricității j .

Fiecare consum principal de energie electrică este considerat separat. A se vedea parametrul $E_{X,gen,i,in,el}$.

Nota 8: Vectorul energetic GEN_CRX;gen,i la generatorul i pentru utilitatea X a clădirii este o matrice unidimensională de identificatori de caz: o valoare pentru fiecare generator i al fiecărei utilități X .

Nota 9: Consumul de energie pentru o parte a clădirii

Consumul de energie pentru o parte a clădirii este cel corespunzător zonei termice i sau a unei zone de utilități i .

Nota 10: Ponderea prestabilită pentru o parte de clădire reprezintă o caracteristică a zonei termice i sau a zonei de utilități i care este utilizată pentru alocarea oricărei cantități comune de energie între zonele termice sau zonele de utilități atunci când consumurile sunt zero (funcționare în stand-by). A se vedea anexa E.2.3.2. din SR EN ISO 52000-1.

Nota 11: Energie consumată în subsistemele tehnice

Energia consumată în subsistemele tehnice $Q_{X_Y_in}$ este energia care intră într-un subsistem urmând direcția fluxului de energie.

Exemplu: $Q_{H;gen;in}$ este energia consumată într-un echipament de generare a căldurii (combustibilul la un cazan).

Nota 12: Energie produsă de subsistemele tehnice

Energia produsă de subsistemele tehnice $Q_{X_Y_out}$ este energia care iese din subsistem urmând direcția fluxului de energie.

Exemplu: $Q_{H;gen;out}$ este căldura produsă de un echipament de generare a căldurii (ex. căldura furnizată de un cazan subsistemului de stocaj sau de distribuție).

Nota 13: Constante și date fizice

În *Tabelele B.13, B.14 și B.15* din SR EN ISO 52000-1 sunt date valori implicite pentru puterea calorică superioară a unor combustibili uzuali.

Nota 14: Factori de ponderare pentru agenți energetici

Lista factorilor de ponderare și simbolurile corespunzătoare sunt redate în *tabelul 5.16*.

Tabelul 5.16 Lista parametrilor de calcul

Denumire	Simbol	Unitate de măsură	Domeniu de valori
Factor de ponderare pentru agentul energetic primit din exterior cr	$f_{we;del;cr;t}$	diverse	0...∞
Factor de ponderare pentru energia electrică exportată în rețea	$f_{we;exp;el;grid;t}$	diverse	0...∞
Factor de ponderare pentru energia electrică exportată pentru utilizatori non-PEC din clădiri	$f_{we;exp;el;used;nEPus,t}$	diverse	0...∞
Factor de evaluare a energiei exportate	k_{exp}	diverse	0...1

5.4.2. Evaluarea globală a performanței energetice a clădirilor

5.4.2.1. Combinație de utilități ale clădirii incluse în PEC în fiecare spațiu

Se aplică principiul “sistemului asumat” (utilitate virtuală): se calculează consumul unui sistem tehnic implicit pentru fiecare **utilitate obligatorie** nefurnizată. În anexa la certificatul de performanță energetică se evidențiază prin caracteristicile tehnice prezumate, utilitățile obligatorii dar care lipsesc și care au fost luate în considerare pe baza principiului sistemului asumat (vezi tabelul 5.6).

Reguli specifice sunt redată în standardele relevante din modulul PEC M2-2 (conform tabel 1.3).

5.4.2.2. Aria de referință a pardoselii și volumul de aer al clădirii

Pentru fiecare spațiu i , se determină aria de referință a pardoselii, care este identică cu aria utilă a pardoselii, $A_{use;space,i}$, la care se adaugă aria aferentă pereților interiori. Această arie este utilizată pentru a exprima consumurile specifice și pentru aplicarea simplificărilor și a regulilor de zonare și (re)alocare.

Dimensiunile utilizate pentru a se determina aria de referință a pardoselii sunt cele interioare totale.

Aria de referință a pardoselii va fi specificată astfel încât suma ariilor de referință ale pardoselilor fiecărui spațiu să fie aceeași cu aria utilă a pardoselii a zonei termice sau a zonei deservite pentru acele spații, inclusiv aria aferentă proiecției în plan orizontal a pereților interiori.

Pentru fiecare spațiu i , se evaluează volumul de aer, $V_{air;space,i}$. Acest volum (mai mic decât volumul interior de referință) se va considera la determinarea volumului de aer al zonei termice (exclusiv volumul elementelor interioare de clădire-pereți, planșee interioare) și va constitui dată de intrare pentru calculele termice referitoare la ventilare și umidificare.

5.4.2.3. Normalizare la mărimea de referință a clădirii

Mărimea de referință a clădirii este utilizată pentru normalizarea performanței energetice. Exemplu: energia primară din surse regenerabile exprimată în kWh/m². Mărimea de referință a clădirii este aria de referință a pardoselii, care rezultă din aria utilă a pardoselii la care se adaugă aria proiecției în plan orizontal a pereților interiori, A_{use} .

5.4.2.4. Contur de evaluare. Perimetre

Conturul de evaluare se referă la obiectul evaluat. Performanța energetică pentru o parte a obiectului evaluat și/sau pe utilitate este calculată în conformitate cu Anexa E normativă SR EN ISO 52000-1.

Energia este primită din exterior sau furnizată în exterior prin conturul evaluării. Conturul pentru evaluare definește unde este calculată sau măsurată valoarea reală a energiei primite din exterior sau a energiei furnizate în exterior. Unele din aceste fluxuri energetice se pot cuantifica pe baza contoarelor (ex. gaz, electricitate, energie din sistem de încălzire centralizată).

Pentru sistemele solare active, eoliene sau hidroenergetice, conturul evaluării se consideră la ieșirea panourilor solare, colectoarelor solare sau a echipamentelor de generare a energiei electrice. Energiile primite din exterior sunt clasificate în funcție de următoarele perimetre (origine sau destinație):

- la fața locului;
- în apropiere (pe o rază de 30 de km față de coordonatele GPS ale clădirii, iar pentru perioadele 2031-2040, 2041-2050 și după 2051, se stabilesc prin hotărâre a Guvernului);

- la distanță.

Conceptele la fața locului, în apropiere, la distanță sunt reprezentate schematic în figura 5.3.:

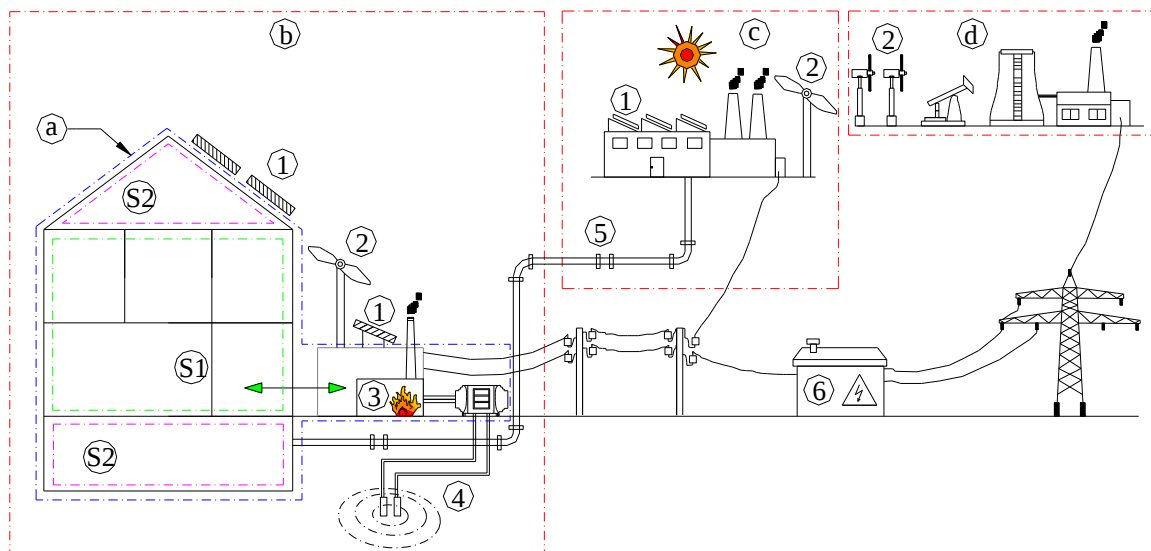


Fig. 5.3 – Reprezentarea schematică a conceptului de contur al evaluării și perimetrele considerate (sursa - SR EN ISO 52000-1)

Legendă:

a contur pentru evaluare (pentru bilanț energetic)	1 PV, solar
b perimetru: la fața locului (on-site)	2 eolian
c perimetru: în apropiere (nearby, max. 30km)	3 centrală termică
d perimetru: la distanță (off-site)	4 pompă de căldură
S1 spațiu condiționat termic	5 încălzire/răcire centralizată
S2 spațiu în afara anvelopei termice	6 punct de transformare (joasă/medie tensiune și posibilă stocare)

Conturul de evaluare și factorii de conversie pentru clădire, la fața locului, în apropiere și la distanță vor fi stabiliți astfel încât să se evite dubla contabilizare a energiei regenerabile.

Dacă obiectul evaluat include mai multe clădiri care sunt deservite de instalații comune dar pentru care se dorește o performanță energetică separată, acestea vor fi tratate în același fel cu două sau mai multe unități de clădire sau două sau mai multe utilități ale clădirii.

5.4.2.5. Bilanț energetic global ponderat (sursa - SR EN ISO 52000-1)

Performanța energetică globală E_{we} a unui obiect evaluat este bilanțul la conturul pentru evaluare al:

- energiei primare primite din exterior necesară pentru asigurarea necesarului de energie pentru consumurile considerate și pentru a produce energia furnizată în exterior $E_{we;del}$;
- energiei primare furnizate în exterior $E_{we;exp}$.

Energia primară primită din exterior și energia primară furnizată în exterior sunt obținute prin afectarea cu factori de conversie în funcție de tipul de vector energetic.

Performanța energetică globală E_{we} se calculează cu relația:

$$E_{we} = E_{we;del;an} - E_{we;exp;an} \quad (5.1)$$

în care:

$E_{we;del;an}$ – este energia primară anuală primită din exterior, luând în considerare numai agenții energetici furnizați din perimetrele (originile) definite în tabelul B.23 din SR EN ISO 52000-1 .

$E_{we;exp;an}$ - energia primară anuală furnizată în exterior pentru agentul energetic i , inclusiv energia furnizată pentru utilități non-PEC din amplasamentul clădirii, care nu sunt incluse în evaluarea performanței energetice.

Performanța energetică se exprimă prin consumul de energie primară care poate fi din surse neregenerabile (E_{Pnren}), din surse regenerabile (E_{Pren}) sau totală (E_{Ptot});

- corespunzător se calculează emisiile de gaze cu efect de seră;

Parametrul $E_{we;del;an}$ se determină cu relația:

$$E_{we;del;an} = E_{we;del;nexp;an} + E_{we;del;el;an} \quad (5.2)$$

în care:

$E_{we;del;nexp;an}$ – energia primară anuală primită din exterior pentru toți agenții energetici, fără energia furnizată în exterior (exportată);

$E_{we;del;el;an}$ – energia primară anuală primită din exterior.

Notă: Dacă un agent energetic nu este furnizat în exterior, $E_{we;del;nexp;an} = 0$.

5.4.2.6. Factori de conversie pentru calculul energiei primare (sursa - SR EN ISO 52000-1)

Pentru fiecare flux de energie sau agent energetic primit din exterior sau furnizat în exterior se definesc trei factori de conversie pentru energia primară (figura 5.4):

- f_{Ptot} – factor de conversie pentru energia primară totală;
- f_{Pnren} – factor de conversie pentru energia primară neregenerabilă;
- f_{Pren} – factor de conversie pentru energia primară regenerabilă.

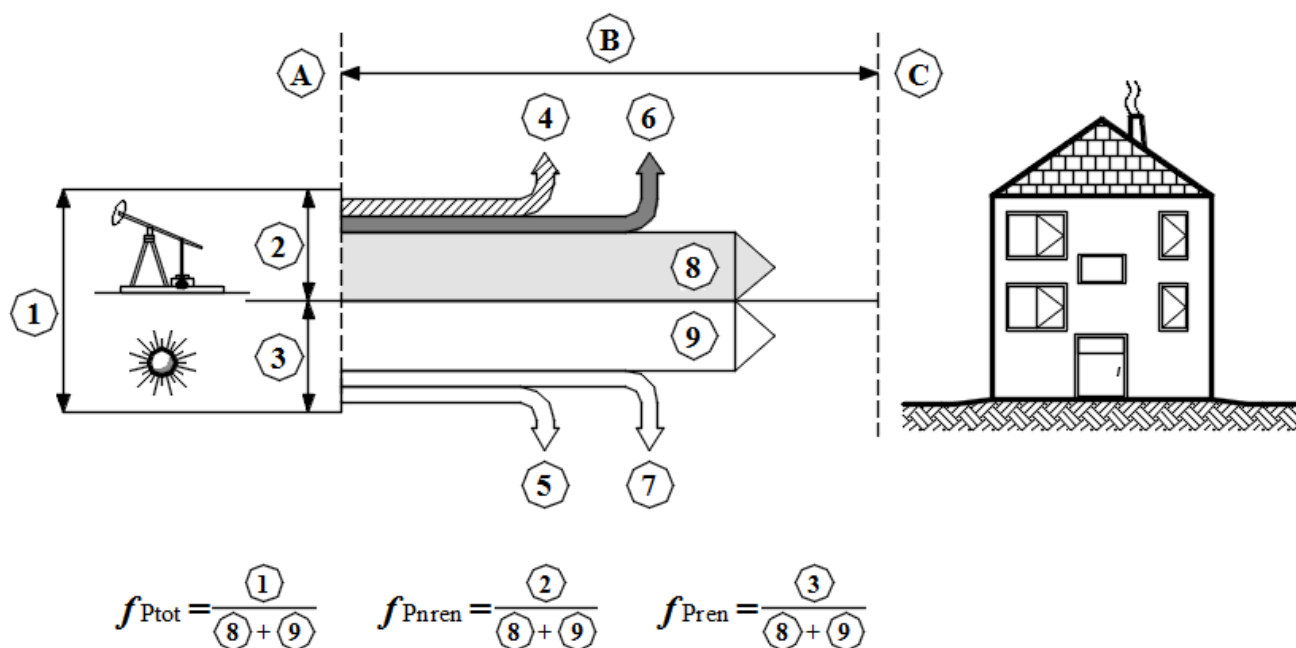


Fig. 5.4 Factori de conversie pentru energia primară

Legendă:

A – sursa de energie	4 – pierderi pe infrastructura pentru energie din surse neregenerabile
B – sistem de alimentare cu energie	5 – pierderi pe infrastructura pentru energie din surse regenerabile
C – interiorul conturului de evaluare	6 – energie din surse neregenerabile de energie pentru extragere, rafinare, transformare și transport
1 – energie primară totală	7 – energie din surse regenerabile de energie pentru extragere, rafinare, transformare și transport
2 – energie primară din surse neregenerabile	8 – energie finală din surse neregenerabile de energie furnizată din exterior
3 – energie primară din surse regenerabile	9 – energie finală din surse regenerabile de energie furnizată din exterior

Factorii de conversie din energie finală în energie primară au valorile corespunzătoare sursei de energie sau combustibilului utilizat pentru producerea energiei consumate (finale), conform tabelului 5.17. Acești factori sunt utilizați atât pentru determinarea energiei primare consumate și încadrarea în clasele de performanță energetică cât și la calcularea coeficientului RER (procentul de energie consumată din surse regenerabile relativ la valoarea energiei primare totale consumate).

Notă: În prezenta reglementare nu se ține cont de factori de conversie determinați pe baza energiei economisite din sistemul național de alimentare ca urmare a producerii locale și exportării.

Tabel 5.17. Factori de conversie din energie finală în energie primară

Combustibil/Sursa de energie	Factor conversie energie primară		
	neregenerabilă, f_{Pnren}	Regenerabilă, f_{Pren}	Totală, f_{Ptot}
Lignit*	1,30	0,00	1,30
Huila*	1,20	0,00	1,20
Păcură*	1,10	0,00	1,10
Motorina*	1,23	0,00	1,23
Gaz natural*	1,17	0,00	1,17
GNL (gaz natural lichid)*	1,17	0,00	1,17
GPL*	1,15	0,00	1,15
Deșeuri**	0,05	1,00	1,05
Lemne de foc (fără certificare de biomasă/sursă nesustenabilă)	1,20	0,00	1,20
Biomasă - lemne de foc**	0,18	0,90	1,08
Biomasă - brichete/pelete**	0,28	0,80	1,08
Biogaz	0,40	1,00	1,40
Biocombustibil lichid	0,50	1,00	1,50
Termoficare (cogenerare la distanță)***	0,92	0,00	0,92
Energie termică produsă cu panouri solare termice	0,00	1,00	1,00
Energie termică a mediului (aerothermală, geotermală, hidrotermală) pentru încălzire sau răcire (free cooling)	0,00	1,00	1,00
Energie electrică consumată din SEN (ex. pentru iluminat, pompe de căldură, chillere etc.)	2,00	0,50	2,50
Energie electrică produsă cu panouri fotovoltaice / centrale eoliene onsite/nearby și consumată direct de obiectiv	0,00	1,00	1,00
Energie electrică produsă onsite/nearby cu panouri fotovoltaice / centrale eoliene etc. și exportată în SEN****	2,00	0,50	2,50

* valori determinate pe baza puterii calorifice inferioare a combustibilului din tabel; în situația în care sursele energetice funcționează cu condensare, atunci se va face corecția coeficienților din tabel prin micșorarea acestora cu raportul $\frac{PCI}{PCS}$ (PCI/PCS-putere calorifică inferioară/superioară)

** deșeuri/biomasă ca produse certificate

*** pentru centralele zonale de cogenerare (la fața locului sau în apropiere) se ține cont de factorii de alocare a energiei primare consumate pentru generarea de căldură și respectiv pentru generarea de energie electrică, și de randamentele de generare căldură și respectiv energie electrică; în final se utilizează factorii de conversie (f_{Pnren} și f_{Pren}) corespunzători combustibilului utilizat de către centrala de cogenerare

**** valorile se aplică doar în cazul în care în performanța energetică a clădirii este integrat și efectul asupra SEN (sistemul național de alimentare cu energie electrică) în care se injectează energia electrică produsă onsite sau nearby (se ține cont de energia care nu se mai produce în sursele energetice ale SEN); în acest caz însă, energia produsă suplimentar de sursele onsite/nearby se consideră în același timp energie consumată.

Pentru o perioadă determinată de timp (an, lună, săptămână), energia finală consumată de o clădire prin utilizarea unei anumite energii de tip $Q_{f,i}$, este dată de relația următoare:

$$Q_{f,i} = Q_{f,h,i} + Q_{f,v,i} + Q_{f,c,i} + Q_{f,w,i} + Q_{f,l,i} \quad [\text{kWh/a}] \quad (5.3)$$

unde termenii reprezintă energia finală (pentru vectorul energetic i) consumată pentru: încălzire $Q_{f,h,i}$, ventilare $Q_{f,v,i}$, răcire $Q_{f,c,i}$, preparare apă caldă de consum $Q_{f,w,i}$ și iluminat $Q_{f,l,i}$, valori calculate conform prezentei metodologii.

Energia primară se calculează, pe același interval de timp, pornind de la valoarea energiei consumată, astfel:

$$E_p = \sum_i (Q_{f,x,i} \times f_{p_{tot,i}}) - \sum_i (Q_{ex,i} \times f_{p_{tot,ex,i}}) \quad [\text{kWh/a}] \quad (5.4a)$$

în care:

$Q_{f,i}$ consumul de energie finală de tip i, în kWh/a;

$f_{p_{tot,i}}$ factorul de conversie din energie finală în energie primară, având valori tabelate pentru fiecare tip de energie utilizată (termică, electrică, respectiv regenerabilă), conform tabel 5.17

($f_{p_{tot,i}} = f_{p_{nren,i}} + f_{p_{ren,i}}$);

$Q_{ex,i}$ energia finală de tip i produsă la nivelul clădirii și exportată, în kWh/a;

$f_{p_{tot,ex,i}}$ factorul de conversie din energie finală de tip i produsă și exportată, în energie primară, conform tabel 5.17 ($f_{p_{tot,ex,i}} = f_{p_{nren,ex,i}} + f_{p_{ren,ex,i}}$)

5.4.2.7. Factorii de conversie în emisii de gaze cu efect de seră (CO₂ echivalent)

Factorii de conversie în emisii echivalente de gaze cu efect de seră se exprimă în kg CO₂/kWh. Pentru determinarea emisiilor echivalente de CO₂, factorii de conversie sunt prevăzuți în tabelul 5.18.

Tabel 5.18. Factori de conversie a energiei primare în emisii echivalente de CO₂

Combustibil/Sursa de energie	Factor de conversie f_{CO_2} [kg CO ₂ /kWh]
Lignit	0,365
Huila	0,348
Antracit	0,356
Turbă	0,383
Păcură	0,268
Motorină	0,263
Gaz natural	0,202
GNL (gaz natural lichid)	0,232
GPL	0,227
Energie electrică din SEN (utilizată de clădire)	0,107

Combustibil/Sursa de energie	Factor de conversie f_{CO_2} [kg CO ₂ /kWh]
Termoficare (cogenerare la distanță) ***	0,220
Lemne de foc (fără certificare de biomasă)	0,390
Biomasă – lemne de foc **	0,019
Biomasă – deșeuri lemnoase, rumeguș **	0,016
Biomasă – brichete/peleți **	0,039
Biomasă – deșeuri agricole **	0,016
Biogaz	0,000
Energie solară	0,000
Energie eoliană	0,000
Energie geotermală, aerotermală, acvatermală	0,000

** deșeuri/biomasă ca produse certificate

*** pentru centralele zonale de cogenerare (la fața locului sau în apropiere) se țin cont de factorii de alocare a energiei primare consumate pentru generarea de căldură și respectiv pentru generarea de energie electrică, și de randamentele de generare căldură și respectiv energie electrică; în final se utilizează factorii de conversie (f_{Pren} și f_{Pren}) corespunzători combustibilului utilizat de către centrala zonală de cogenerare.

În ceea ce privește emisiile echivalente de CO₂ aferente pierderilor de agent frigorific din instalațiile de răcire /climatizare, ratele medii de pierderi de refrigerent și factorii de conversie sunt prezentați în tabelele 5.19 și 5.20.

Tabel 5.19. Pierderi anuale de agent frigorific

Tipul echipamentului	Capacitatea de încărcare cu refrigerent [kg]	Rata anuală medie de pierderi de refrigerent [%]
Răcire domestică cu R134a	0,05-0,5	0,3
Sisteme pentru supermarket	50-2000	18,0
Unități mici de AC	0,5-100	3,0
Unități medii de AC	0,5-100	6,0
Chillere	10-2000	3,0
Pompe de căldură	0,5-100	6,0

Tabel 5.20. Factorul de conversie în emisii echivalente CO₂, asociat agenților frigorifici

Tipul refrigerentului	Factor de conversie în emisii echivalente de CO ₂ , $f_{CO_2,r}$ [kg CO ₂ /kg refrigerent pierdut]
CO ₂	1,000
R134a	1,300
R152a	140,0
R407A	1,770
R407C	1,526
R410A	1,725

Emisiile echivalente totale de CO₂ se calculează cunoscând energia primară și utilizând factorii de conversie corespunzători (tabele 5.18 și 5.20):

$$E_{CO_2} = \sum_i (E_{p,i} \times f_{CO_2,i}) + \sum_j (CR_j \times RP_j \times f_{ref,CO_2,j}) - \sum_i (E_{ex,i} \times f_{CO_2,ex,i}) \quad (5.4b)$$

unde

$E_{p,i}$	consumul de energie primară utilizând energia tip i (separat pe tipuri de vectori energetici-termic/electric), în kWh/a;
$f_{CO_2,i}$	reprezintă factorul de conversie în emisii echivalente CO ₂ , stabilit conform tabelului 5.18
$E_{ex,i}$	energia primară aferentă energiei finale produse la nivelul clădirii și exportată, kWh/a;
$f_{CO_2,ex,i}$	factorul de conversie în emisii echivalente CO ₂ pentru energia primară exportată tip i
CR_j	capacitatea de încărcare cu refrigerent a echipamentelor de răcire tip j, în kg
RP_j	rata anuală de pierderi de refrigerent, în %
$f_{ref, CO_2,j}$	factor de conversie în emisii echivalente de CO ₂ , în kg CO ₂ /kg refrigerent pierdut

5.4.2.8. Factori de ponderare pentru energia furnizată în exterior (exportată) (sursa - SR EN ISO 52000-1)

Există două tipuri complementare de factori de ponderare pentru energia exportată în exteriorul clădirii. Aceștia se bazează pe evaluarea:

- resurselor consumate pentru a se produce vectorul energetic furnizat în exterior, care sunt utilizate pentru “Cazul A” al evaluării ($f_{Pren;exp;stepA,i}$);
- resurselor economisite de rețeaua publică datorită furnizării în exterior a vectorului energetic, care sunt utilizate pentru “Cazul B” al evaluării ($f_{Pren;exp,i}$).

Cazul A: Factori de ponderare conform resurselor consumate pentru a se produce energia furnizată în exterior

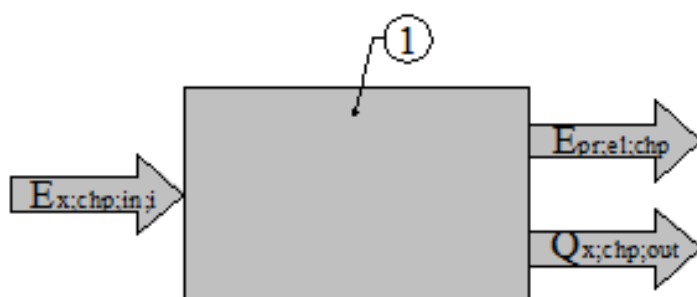
A1. Energie electrică fotovoltaică sau eoliană

Factorii de ponderare bazați pe resursele consumate pentru a se produce energie electrică fotovoltaică sau eoliană furnizată în exterior, $f_{we;exp;el;stepA;PV}$ și $f_{we;exp;el;stepA;wind}$, sunt aceiași cu factorii corespunzători energiei primite din exterior.

Exemplu: pentru energia electrică PV, factorul de conversie pentru energia primară din surse regenerabile pentru cazul A, $f_{Pren;exp;el;stepA;pV}$ este egal cu $f_{Pren;del;el;pV}$.

A2. Energie electrică din cogenerare

Factorul de ponderare bazat pe resursele consumate pentru a se produce energie electrică în cogenerare furnizată în exterior (exportată) este calculat pe baza energiei furnizate din exterior co-generatorului, utilizând aceeași metodă de alocare care este utilizată și pentru căldura care este produsă în același timp cu energia electrică, a se vedea *figura 5*.



Legendă:

1	cogenerare
$E_{X;chp;in,i}$	energia de intrare în sistemul de cogenerare i a agentului energetic cr , pentru utilitatea X a clădirii;
$E_{pr;el;chp}$	energia electrică produsă de sistemul de cogenerare;
$Q_{X;chp;out}$	căldura produsă de sistemul de cogenerare.

Fig. 5.5 – Fluxurile energetice de intrare și de ieșire ale unui sistem de cogenerare

Atunci când un sistem de cogenerare produce atât căldură, notată $Q_{X;chp;out}$, cât și energia electrică, notată $E_{pr;el;chp}$, factorul de conversie în energie primară pentru Cazul A de evaluare energetică, pentru energia electrică produsă prin cogenerare la intervalul de calcul t este dat de relația:

$$f_{we;exp;el; stepA ; chp; t} = \frac{E_{we; in;el, t}}{E_{pr;el;chp, t}} \quad (5.3)$$

în care:

$E_{pr;el;chp;t}$ – este energia electrică produsă în intervalul de calcul t .

Fracțiunile din energia de intrare ponderată alocată energiilor produse, $E_{we;in;el,t}$ și $E_{we;in;Q,t}$ sunt determinate cu relațiile:

$$E_{we; in;el, t} = E_{we; in, t} \cdot \alpha_{W, t} \quad (5.4)$$

$$E_{we; in;Q, t} = E_{we; in, t} \cdot \alpha_{Q, t} \quad (5.5)$$

în care:

$\alpha_{W, t}$ și $\alpha_{Q, t}$ - sunt factorii de alocare pentru energia electrică și căldura produse prin cogenerare în intervalul de calcul t ;

$E_{we; in, t}$ - este suma ponderată a energiilor de intrare ale agenților energetici $E_{X;gen;in;cr,i,t}$ în sistemul de cogenerare la intervalul de calcul t :

$$E_{we; in, t} = \sum_i E_{X;chp;in;cr,i,t} \cdot f_{we;del;cr,i,t} \quad (5.6)$$

Nota 1: Energia auxiliară utilizată la sistemul de cogenerare se scade din energia electrică produsă (este raportată energia electrică netă produsă).

Acest lucru trebuie să se facă separat (de exemplu independent) pentru fiecare din criteriile de ponderare (de exemplu pentru energia primară din surse regenerabile și neregenerabile) cu aceiași factori de alocare.

Nota 2: Această procedură poate fi utilizată și în cazul exportării căldurii.

A3. Sisteme multiple de generare la fața locului a energiei furnizate în exterior

În cazul existenței a unor sisteme multiple de producere a energiei la fața locului, factorul de ponderare, pentru Cazul A, pentru energia electrică este dat de relația:

$$f_{we;el;stepA,t} = \frac{\sum_i f_{we;exp;el;stepA;pr,i;t} \cdot E_{exp;el;pr,i;t}}{\sum_i E_{exp;el;pr,i;t}} \quad (5.7)$$

în care:

$E_{exp;el;pr,i}$ este energia electrică produsă de sistemul de generare i , care se exportă;

$f_{we;exp;el;stepA;pr,i}$ este factorul de conversie, pentru cazul A, pentru energia electrică produsă de sistemul de generare i .

Energia furnizată în exterior (exportată) din energia produsă de fiecare sistem de generare i este determinată:

- cu prioritate;
 - fără prioritate;
- în concordanță cu procedura următoare.

Fiecărui tip generator de energie îi corespunde un identificator, redat în tabelul B.12 din SR EN ISO 52000-1.

Prioritatea este specificată prin asocierea unui identificator pentru tipul de generare la fiecare nivel de prioritate, pornind de la nivelul 1 care este cel mai ridicat. Un set implicit de priorități este redat în tabelul B.28. din SR EN ISO 52000-1.

Dacă nu este necesară nici o prioritate, atunci nivelurilor de prioritate li se acordă identificatorul "NONE". Dacă se stabilește o ordine de prioritate, se urmează următoarea procedură:

- a). se stabilește cantitate de energie produsă care poate fi consumată:

$$E_{EPus;el;left; t,1} = E_{EPus;el;t}, \quad (5.8)$$

- b). Se începe cu nivelul de prioritate $i = 1$ și se repetă pentru fiecare nivel de prioritate până la ultimul:

1). Se determină energia produsă de generatorul cu nivelul de prioritate i pe durata intervalului t , $E_{pr;el;lvl,i,t}$;

2). Se calculează energia maximă consumabilă pentru generatorul cu nivelul de prioritate i , cu relația:

$$E_{pr;el;lvl,i;usmax;t} = \min(E_{pr;el;lvl,i;used;t}; E_{EPus;el;left;t,i}) \quad (5.9)$$

3). Se calculează energia produsă care poate fi utilizată la nivelul de prioritate $i+1$ cu relația:

$$E_{EPus;el;left;t,i+1} = E_{EPus;el;left;t,i} - E_{pr;el;lvl,i;usmax;t} \quad (5.10)$$

4). Se calculează cantitatea reală de energie consumată de generatorul cu nivelul de prioritate i , cu relația:

$$E_{pr;el;lvl,i;used;t} = E_{pr;el;lvl,i;usmax;t} \cdot f_{match;t} \quad (5.11)$$

5). Se calculează energia furnizată în exterior (exportată) pentru generatorul cu nivelul de prioritate i , cu relația:

$$E_{exp;el;pr,i;t} = E_{pr;el;lvl,i;t} - E_{pr;el;lvl,i;used;t} \quad (5.12)$$

Dacă nu este stabilită nici o prioritate (identificatorul de prioritate = "NONE"), atunci se repetă următoarea procedură pentru fiecare tip i de energie electrică produsă:

a) Se calculează fracțiunea de producere de energie electrică de tip i , cu relația:

$$f_{pr;el,i} = \frac{E_{pr;el,i}}{\sum_k E_{pr;el,k}} \quad (5.13)$$

b) Se calculează energia reală consumată pentru producerea energiei electrice de tip i , cu relația:

$$E_{pr;el,i;used;t} = E_{pr;el;used;EPus;t} \cdot f_{pr;el,i} \quad (5.14)$$

c. Se calculează energia exportată pentru generatorul cu nivelul de prioritate i , cu relația:

$$E_{exp;el;pr,i;t} = E_{pr;el,i;t} - E_{pr;el,i;used;t} \quad (5.15)$$

Cazul B - factori de ponderare bazați pe resursele economisite de rețeaua externă datorită energiilor exportate în exterior

Factorii de ponderare bazați pe resursele economisite de către rețeaua publică datorită energiei furnizate în exterior pot fi variabili în timp.

Exemplu: Pentru energia electrică, factorul de conversie în energie primară din surse regenerabile pentru cazul B este $f_{Pren;exp;el}$ (partea de surse regenerabile din surse totale economisite de către rețeaua energetică publică).

Factori de ponderare pentru Cazul B sunt specificați în tabelul 5.18. din prezenta Metodologie.

5.4.2.9. Contribuția energiei din surse regenerabile

Contribuția energiei din surse regenerabile este dată de relația:

$$RER = \frac{E_{Pren;RER}}{E_{Ptot}} \quad (5.16)$$

în care:

E_{Ptot} - energie primară totală calculată cu relația (5.1), utilizând factorii de conversie de energie primară totală $f_{Ptot;del;cr,i}$ și $f_{Ptot;exp;cr,i}$ și luând în considerare perimetrele în conformitate cu Tabelul B.24 din SR EN ISO 52000-1 ;

$E_{Pren;RER}$ - energia primară din surse regenerabile, luând în considerare perimetrele în conformitate cu Tabelul B.24 din SR EN ISO 52000-1 .

Notă: Mai multe explicații și exemple sunt prezentate în Raportul Tehnic însoțitor, SR CEN ISO/TR 52000-2 .

Valoarea RER este în funcție de perimetrul ales. Pentru a putea compara diverse valori calculate ale RER, perimetrul ales ar trebui să fie prezentat ca și indice inferior (de exemplu RER_{onst} , RER_{nrby} , RER_{dist}).

Proceduri cu privire la energia din surse regenerabile de energie în funcție de diferite tehnologii (sisteme solar termice, pompe de căldură etc.) sunt furnizate în standardele PEC de subsistem corespunzătoare.

5.4.2.10. Indicatori de performanță energetică pentru sistemele tehnice ale clădirii

Din considerente de transparență și de optimizare a consumului de energie a sistemelor tehnice ale clădirilor, se determină indicatori de performanță energetică parțială ai sistemelor tehnice ale clădirii pentru evaluarea performanței energetice.

Din considerente de optimizare a consumurilor de energie ale sistemelor tehnice ale clădirii, sunt definite cerințe pentru performanța energetică.

Indicatorii de performanță energetică trebuie să se refere la următoarele utilități ale unei clădiri, dacă acestea fac parte din combinația de utilități energetice ale clădirii:

- încălzire;
- apă caldă de consum;
- răcire;
- ventilație;
- iluminat;
- eventual, sisteme pentru automatizarea și reglarea instalațiilor aferente clădirii;
- sau o combinație de astfel de instalații (conform tabel 5.6).

Pentru fiecare din aceste sisteme, indicatorii de performanță energetică sunt calculați în standardele PEC modulele M3...M10 (tabel 1.3).

5.4.2.11. Metode de calcul pentru indicatori de performanță energetică pentru o parte a unei clădiri și/sau utilitate

Există două metode detaliate pentru procedura de calcul pentru indicatori de performanță energetică pe o parte a unei clădiri și/sau utilitate. Aceste două metode sunt echivalente, dar necesită resurse de calcul diferite și doar una poate fi utilizată pentru performanța energetică calculată.

Metoda convențională de calcul începe de la necesar de energie și apoi continuă cu calculele energetice până la energia primară. Pentru fiecare utilitate de clădire sau parte de clădire care trebuie să fie clasificată individual se face un calcul separat. Această metodă poate fi utilizată doar pentru performanța energetică calculată, nu și pentru performanța energetică măsurată.

Metoda inversă de calcul pornește de la energia primară și apoi calculul continuă până la necesarul de energie. Este aplicată după ce calculul pentru determinarea performanței energetice globale a fost finalizat. Apoi se calculează care parte din această performanță energetică globală poate fi alocată unei anumite părți de clădire și/sau utilitate. Această metodă poate fi utilizată pentru performanța energetică măsurată (nu face obiectul Mc001).

Ambele metode sunt prezentate în Anexa E din SR EN ISO 52000-1.

5.4.3. Calculul performanței energetice și a bilanțului energetic (sursa - SR EN ISO 52000-1)

5.4.3.1. Generalități

Procedura prezentată în acest capitol este utilizată pentru determinarea performanței energetice calculate. Direcția de calcul este de la necesar spre sursă (ex.: de la necesarul de energie al clădirii la energia primară).

Energia electrică (pentru iluminat, ventilare, energie auxiliară) și energia termică (pentru încălzire, răcire, umidificare, dezumidificare, preparare apă caldă de consum) sunt considerate separat în interiorul conturului de evaluare.

Cantitățile pentru răcirea spațiilor trebuie să fie pozitive atunci când căldura este extrasă din spațiu și/sau instalație.

NOTA A se vedea SR CEN ISO/TR 52000-2 pentru detalii.

5.4.3.2. Procedura de calcul globală

Procedura de calcul globală constă în parcurgerea următorilor pași de calcul:

- a) Se definesc condițiile de utilizare a clădirii (temperatură, umiditate, gradul de ocupare, aporturile interne de căldură, programul de utilizare al clădirii), pentru categoria de clădire sau diferențiat pentru fiecare categorie de spațiu, în conformitate cu standardele PEC, modulul M1-6.
- b) Se definesc condițiile exterioare (datele climatice) în conformitate cu standardele PEC, modulul M1-13.
- c) Se împarte clădirea în zone, dacă este cazul. Zonarea se realizează pentru calculul necesarului de energie termică și, diferențiat, pentru sistemele tehnice de instalații.

d) Se calculează, pentru fiecare interval de calcul, necesarul de energie pentru încălzire, răcire, (dez)umidificare și preparare apă caldă de consum. Se calculează consumul de energie, inclusiv energia auxiliară, contribuția surselor regenerabile de energie și a pierderilor energetice recuperabile, pentru fiecare sistem tehnic de instalații. Se ține seama de impactul sistemului de automatizare și control al instalațiilor aferente clădirii.

e) se repetă bucla de calcul pentru intervalul de calcul individual dacă interacțiunile dintre diferitele procese, inclusiv efectul pierderilor termice recuperabile nu sunt luate în considerare nici prin simplificarea (de exemplu, factorii de corecție din cadrul subsistemului), fie prin introducerea (amânarea) interacțiunii la următorul interval de calcul. Repetarea poate varia de la o singură repetare la o iterație completă.

Notă: De exemplu, dacă este deschisă o fereastră pentru a spori răcirea naturală și acest lucru are un impact puternic asupra bilanțului termic, cu efect de răcire prea mare, atunci se va considera închiderea ferestrei în următoarea oră.

f) Se calculează producția de energie electrică la fața locului a sistemelor cu panouri fotovoltaice, eoliene și de cogenerare în conformitate cu standardele PEC, modulul M11-8.

g) se calculează componentele energiei primite din exterior și a celei exportate pentru fiecare interval de calcul.

h) Se calculează energia primară primită din exterior sau cea furnizată în exterior, pentru fiecare interval de calcul, ținându-se cont și specificând dacă în performanța energetică a clădirii este inclusă și energia exportată sau nu.

i) Se însumează rezultatele fiecărui pas din procedura de calcul și se obține performanța energetică pentru perioada de calcul considerată.

j) Se calculează energia furnizată din exterior sau ponderată pentru fiecare utilitate sau pentru fiecare parte a clădirii, în conformitate cu Anexa E din standardul SR EN ISO 52000-1 .

k) Se calculează indicatori parțiali de performanță (de exemplu: randamente/eficiențe ale subsistemelor, factorii de încărcare, contribuția sistemelor solare termice).

l) Se întocmește un raport de tehnic.

5.4.3.3. Principii de calcul al aporturilor și al pierderilor recuperate

Interacțiunile dintre diversele utilități (cum ar fi încălzire, răcire și iluminat) sunt luate în considerare prin calculul aporturilor și al pierderilor termice recuperabile care pot avea un impact pozitiv sau negativ asupra performanței energetice a clădirii.

Inițial se determină necesarul de energie pentru încălzire și/sau răcire al clădirii. Aporturile de căldură și pierderile termice recuperabile specifice (aporturi solare de căldură, aporturi de căldură de la persoane etc.) care sunt incluse în necesarul de energie al clădirii sunt date, pentru fiecare categorie de clădire și de spațiu, la articolele relevante din standarde care fac referire la modulul PEC M1-6.

Două abordări sunt permise pentru a se ține seama de celelalte pierderi termice recuperabile (cum ar fi căldură disipată de ventilatoare, pierderi termice ale conductelor de încălzire sau răcire, căldura disipată de corpurile de iluminat) care nu sunt incluse inițial în necesarul de energie al clădirii: o abordare detaliată și o abordare simplificată.

Abordare detaliată

În abordarea detaliată totalitatea efectelor pierderilor și surselor de căldură din clădire și pierderile termice ale instalațiilor aferente clădirii, care sunt recuperabile pentru climatizarea spațiilor, sunt considerate în calculul necesarului de energie termică.

Pierderile energetice ale instalațiilor aferente clădirii depind de necesarul de energie al clădirii, care depinde la rândul său de pierderile de energie recuperate ale instalațiilor. Pentru calcul, se consideră că pierderile pot fi recuperate fie instantaneu (pe durata aceluiași interval de calcul), fie cu o întârziere (pe durata următorului interval de calcul).

Se utilizează următoarea procedură pentru a ține seama de pierderile energetice recuperabile în următorul interval de calcul:

- a) Se iau pierderile termice recuperabile ale instalațiilor din intervalul de calcul precedent și se adună cu alte surse de căldură (de exemplu aporturi solare și interne de căldură, pierderi termice recuperabile de la instalația de iluminat și/sau de la alte sisteme tehnice din clădire cum ar fi instalația de preparare a apei calde de consum) în calculul necesarului de energie pentru încălzire și al celui pentru răcire;
- b) Se calculează necesarul de energie pentru încălzire și cel pentru răcire;
- c) Se realizează un calcul de subsistem conform modulelor M3–M7 și se determină pierderile termice recuperabile ale instalațiilor;
- d) Se stochează pierderile termice recuperabile ale instalațiilor pentru următorul interval de calcul.

Nota 1: Dacă pierderile termice recuperabile sunt mari în comparație cu necesarul de energie, 'următorul interval de calcul' poate duce la instabilitatea calcului (valori de ieșire oscilante).

Pentru ambele abordări pierderile energetice recuperabile pot fi determinate din rezultatele calculului după cum urmează:

- a) Se realizează un calcul anual conform uneia din cele două metode cu pierderi recuperabile;
- b) Se realizează un calcul anual conform uneia din cele două metode fără pierderi recuperabile.

Diferența dintre cele două calcule reprezintă pierderile energetice recuperate ale instalațiilor.

Nota 2: Pierderile energetice recuperate pot fi negative, de exemplu în cazul pierderilor de energie care conduc la un necesar de energie pentru răcire a spațiilor mai mare, utilizând abordarea simplificată.

Abordare simplificată

În abordarea simplificată pierderile energetice recuperate ale instalațiilor, obținute prin înmulțirea pierderilor termice recuperabile ale instalațiilor cu un factor de recuperare, sunt scăzute direct din pierderea energetică a fiecărui (sub)sistem tehnic considerat. Astfel se evită iterațiile.

Procedura de calcul este următoarea:

- se efectuează calculele pentru fiecare subsistem conform standardelor relevante din modulele PEC de la M3 până la M10 și se determină pierderile de energie recuperabile ale instalațiilor;
- se calculează pierderile energetice recuperate ale instalațiilor prin înmulțirea pierderilor termice recuperabile ale instalațiilor cu un factor de recuperare convențional;
- se scad pierderile energetice recuperate ale instalațiilor
 - din pierderile energetice totale ale sistemului tehnic de instalații (utilitate), dacă pierderile sunt recuperate pentru același sistem de instalații (utilitate) al clădirii;
 - din necesarul de energie, dacă pierderile sunt recuperate pentru un sistem tehnic de instalații (utilitate) diferit al clădirii (de exemplu pierderile termice ale instalației de preparare a apei calde de consum recuperate pentru sistemul de încălzire).

Nota 1: Factorii de recuperare se calculează conform factorului lunar al bilanțului termic din M2–2.

Nota 2: Pentru instalații complexe este de preferat o abordare detaliată.

Nota 3 : Recuperarea de căldură în instalații (de exemplu preîncălzirea aerului necesar arderii, sau recuperarea căldurii din aerul evacuat) este tratată în standardele relevante pentru instalații din modulele PEC de la M3 până la M8.

5.4.3.4. Efectul automatizării și reglării instalațiilor aferente clădirii (BAC) și al managementului tehnic al clădirii (TBM)

Sunt luate în considerare trei caracteristici:

- precizia reglării (utilizată în principal în modulele de emisie încălzire/răcire și reglare M3-5, M4-5, M5-5);
- funcționalitățile BAC (utilizate în principal în modulele de la M3-5 până la M3-9, de la M4-5 până la M4-9, de la M5-5 până la M5-9, M9-5, M9-9);
- strategiile BAC (utilizate în principal pentru M10-12).

Contribuția fiecărei funcționalități BAC este luată în considerare prin una din următoarele cinci abordări: abordare de timp; abordare de fixare a unei valori; abordare directă; abordare de mod de funcționare; și abordare de coeficient de corecție.

Notă: Aplicarea uneia dintre primele două abordări — abordarea de timp și abordarea de fixare a unei valori — conduce, în general, la o modificare a programelor de timp și a valorilor fixate, ambele tratate în modulul care definește profilul utilizatorului (M1–6 Gradul de ocupare al clădirii și condiții de funcționare). Această modificare este realizată în cazul de calcul a) al procedurii de calcul globale. Aplicarea celorlalte trei abordări — abordarea directă, abordarea modulului de funcționare și abordarea factorului de corecție — afectează în principal calculul la intervalele de calcul, adică cazul de calcul e). Ar putea de asemenea să fie necesare câteva calcule preliminare în pașii de calcul a) până la d).

5.4.3.5. Performanță energetică globală

i. Generalități

Relația generală (5.1) este utilizată pentru a calcula performanța energetică a unui obiect evaluat.

În cele ce urmează sunt stabiliți parametrii necesari pentru acest calcul (energia primită din exterior ponderată și/sau energia furnizată în exterior):

- pentru energia electrică și pentru alți agenți energetici care se exportă, se utilizează parametri $E_{we;del;el;an}$ și $E_{we;exp;el;an}$.

- pentru alți agenți energetici care nu se exportă, se utilizează parametrul $E_{we;del;nexp;an}$.

ii. Energia electrică și alți vectori energetici cu export în exterior

iii. Bilanțul energetic

Bilanțul energetic ponderat ține seama separat de următoarele părți ale energiei electrice produse la fața locului, $E_{pr;el}$:

- $E_{pr;el;used;EPus}$ care este consumată pentru utilități PEC ale clădirii la același interval de calcul t ;
- $E_{exp;el;used;nEPus}$ care este exportată și consumată pentru utilități non-PEC ale clădirii la același interval de calcul t ;
- $E_{exp;el;grid}$ care este exportată și nu va fi consumată niciodată pentru utilități ale clădirii (doar exportată).

Nota 1: $E_{exp;el;used;nEPus}$ este luată în considerare doar dacă consumul de energie electrică la fața locului pentru consumuri non-PEC a fost definit și inclus în calcul (de exemplu doar dacă $E_{nEPus;el}$ este definit și $\neq 0$, lucru care este o opțiune).

Diagrama de referință a bilanțului de energie electrică este prezentată în figura 5.6.

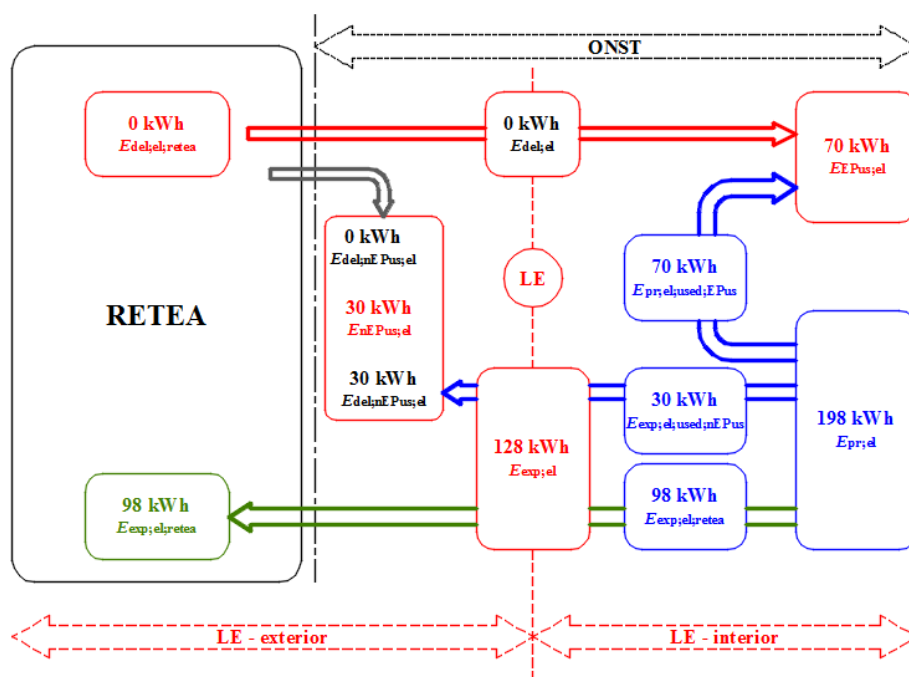


Figura 5.6 Diagramă de referință pentru bilanțul energetic (sursa - SR EN ISO 52000-1)

Legendă

LE	limite/contur pentru evaluare
LE – interior	interiorul limitelor/conturului pentru evaluare
LE – exterior	exteriorul limitelor/conturului pentru evaluare
REȚEA	rețea electrică publică

$E_{pr,el,t}$	energie electrică produsă la fața locului și în interiorul conturului pentru evaluare în intervalul de calcul t
$E_{EPus,el,t}$	energie electrică produsă de instalațiile aferente clădirii pentru utilități PEC în intervalul de calcul t
$E_{nEPus,el,t}$	energie electrică consumată în clădire pentru utilități non-PEC în intervalul de calcul t
$E_{pr,el,used,EPus,t}$	parte a energiei electrice produse $E_{pr,el,t}$ consumată de instalațiile aferente clădirii pentru utilități PEC în intervalul de calcul t ; valoarea sa este cea minimă dintre $E_{pr,el,t}$ și $E_{EPus,el,t}$
$E_{exp,el,t}$	parte a energiei electrice produse $E_{pr,el,t}$ ca și surplus față de cea consumată de instalațiile aferente clădirii pentru utilități PEC în intervalul de calcul t ; $E_{exp,el,t}$ iese prin conturul pentru evaluare pe durata intervalului de calcul t
$E_{exp,el,used,nEPus,t}$	partea a energiei electrice exportate $E_{exp,el,t}$ care este consumată pentru utilități non-PEC în intervalul de calcul t
$E_{del,el,t}$	energie electrică primită de la rețeaua electrică publică pe durata intervalului de calcul t
$E_{exp,el,grid,t}$	energie electrică care este exportată în rețeaua electrică publică
$E_{del,el,grid,t}$	energie electrică primită din rețeaua electrică publică în intervalul de calcul t

Nota 2: Pentru simplificare, energia primită din exterior necesară pentru a genera $E_{pr,el}$ nu este prezentată în figura 5.9. Contribuția la performanța energetică a energiei generate, $E_{pr,el,t}$, este luată în considerare în calculul pentru agentul energetic consumat pentru a produce $E_{pr,el,t}$ (radiație solară, combustibil pentru cogenerator etc.).

Nota 3: Simultanitatea parametrilor $E_{pr,el}$ și $E_{EPus,el}$ este mai bine evidențiată cu intervale de calcul orare. Pentru intervale lunare nu se ține seama de diferența, de exemplu, dintre producția din timpul zilei și consumul de energie electrică din timpul nopții.

Contribuția la performanța energetică anuală ponderată a energiei primite din exterior $E_{we;del;el;an}$ este dată de relația:

$$E_{we;del;el;an} = \sum_t E_{del;el;t} \cdot f_{we;del;el;t} \quad (5.18)$$

în care:

$E_{del;el;t}$ este energia electrică furnizată din exterior în fiecare interval de calcul t .
 $f_{we;del;el;t}$ este factorul de ponderare variabil în timp al energiei electrice primite din exterior.

Contribuția energiei electrice exportate la performanța energetică anuală ponderată $E_{we;exp;el;an}$ este dată de relația:

$$E_{we;exp;el;an} = E_{we;exp;el;an;A} + k_{exp} \cdot \sum_i E_{we;exp;el;an;AB} \quad (5.19)$$

în care:

$E_{we;exp;el;an;A}$ este energia electrică exportată ponderată calculată utilizând factori care să reflecte resursele consumate pentru a produce energia exportată în exterior, incluzând doar tipurile de surse care sunt acceptate;
 $E_{we;exp;el;an;AB}$ este diferența dintre energia exportată ponderată calculată utilizând factori care să reflecte resursele economisite din afara amplasamentului clădirii și energia exportată în exterior ponderată care să reflecte resursele consumate pentru a

k_{exp} produce energia exportată;
este un factor care este utilizat pentru a controla care parte din energia exportată este utilizată în performanța energetică a clădirii.

Nota 4: Dacă k_{exp} este ales a fi egal cu 0, energia exportată (nici resursele consumate pentru producere, nici resursele economisite în rețeaua publică) nu este inclusă în performanța energetică a clădirii.

Nota 5: Surse de energie aflate în apropiere sau în apropiere și la distanță sunt incluse sau nu, în funcție de opțiunea făcută. Indicele y (onst, nrby, dist) a fost omis din formule în acest caz.

Energia electrică disponibilă pentru a fi consumată în afara clădirii $E_{exp;el;avl;an}$ care nu a fost luată în calcul în performanța energetică a clădirii este dată de relația:

$$E_{exp;el;avl;an} = E_{exp;el;an;A} \cdot (1 - k_{exp}) \quad (5.20)$$

Valoarea resurselor de energie ponderate (regenerabile și/sau neregenerabile) care au fost consumate pentru a face această energie disponibilă pentru consum în afara clădirii $E_{we;exp;el;avl;an}$ (și care nu au fost luate în calcul în performanța energetică a clădirii) este dată de relația:

$$E_{we;exp;el;avl;an} = E_{we;exp;el;an;A} \cdot (1 - k_{exp}) \quad (5.21)$$

Această parte a energiei exportate ponderate nu este parte din performanța energetică a clădirii și poate fi raportată ca fiind disponibilă în afara clădirii. Dar deoarece resursele consumate pentru a se produce această energie electrică exportată pot conține o pondere energetică neregenerabilă, aceste resurse consumate (regenerabile și/sau neregenerabile) trebuie de asemenea să fie raportate.

iv. Energie exportată, utilizând factori care să reflecte producerea de energie exportată (Cazul “A”)

Energia exportată ponderată $E_{we;exp;el;an;A}$ calculată utilizând factori care să reflecte resursele consumate pentru a se genera energia exportată este dată de relația:

$$E_{we;exp;el;an;A} = E_{we;exp;el;used;nEPus;an;A} + E_{we;exp;el;grid;an;A} \quad (5.22)$$

Contribuția la energia anuală exportată ponderată a energiei electrice care este consumată pentru utilități non-PEC ale clădirii în clădire, $E_{we;exp;el;used;nEPus;an;A}$, este dată de relația:

$$E_{we;exp;el;used;nEPus;an;A} = \sum_t E_{exp;el;used;nEPus;t} \cdot f_{we;exp;el;stepA;t} \quad (5.23)$$

în care:

$E_{exp;el;used;nEPus;t}$ este energia electrică ce este consumată pentru consumuri non-PEC în utilitățile clădirii, în fiecare interval de calcul t ;

$f_{we;exp;el;stepA;t}$ este factorul de ponderare variabil în timp pentru energia electrică exportată care face referire la resursele consumate pentru a o produce.

Contribuția la energia anuală exportată ponderată a energiei electrice exportate de rețeaua publică $E_{we;exp;el;grid;an;A}$ este dată de relația:

$$E_{we;exp;el;grid;an;A} = \sum_t E_{exp;el;grid;t} \cdot f_{we;exp;el;stepA;t} \quad (5.24)$$

în care:

$E_{exp;el;grid;t}$ este energia electrică exportată în rețeaua publică în fiecare interval de calcul t .

NOTĂ: Aceste contribuții la performanța energetică ponderată a componentelor energiei exportate sunt egale cu energia primită din exterior pentru a le genera. De aceea, acestea pot anula partea corespunzătoare a energiei primite din exterior ponderate și performanța energetică rezultată nu include efectul energiei exportate.

v. Efectul energiei exportate asupra performanței energetice ponderate (“Pas B”)

Efectul asupra performanței energetice al diferenței dintre resursele utilizate pentru a se produce energia electrică exportată și resursele economisite datorită energiei exportate, $E_{we;exp;el;an;AB}$, este dată de relația:

$$E_{we;exp;el;an;AB} = E_{we;exp;el;used;nEPus;an;AB} + E_{we;exp;el;grid;an;AB} \quad (5.25)$$

Contribuția energiei electrice care este utilizată pentru utilități non-PEC ale clădirii în clădire, $E_{we;exp;el;used;nEPus;an;AB}$, este dată de relația:

$$E_{we;exp;el;used;nEPus;an;AB} = \sum_t \left(E_{exp;el;used;nEPus;t} \cdot \left(f_{we;exp;el;used;nEPus;t} - f_{we;exp;el;stepA;t} \right) \right) \quad (5.26)$$

în care:

$f_{we;exp;el;used;nEPus;t}$ este factorul de ponderare variabil în timp pentru energia electrică exportată pentru consumuri non-PEC în clădire.

Contribuția energiei electrice exportate în rețeaua publică, $E_{we;exp;el;grid;an;AB}$, este dată de relația:

$$E_{we;exp;el;grid;an;AB} = \sum_t \left(E_{exp;el;grid;t} \cdot \left(f_{we;exp;el;grid;t} - f_{we;exp;el;stepA;t} \right) \right) \quad (5.27)$$

în care:

$f_{we;exp;el;grid;t}$ este factorul de ponderare variabil în timp al energiei electrice exportate în rețeaua publică.

Procedura de calcul a componentelor energiei electrice primite din exterior și exportate în exterior

Energia electrică primită din exterior și exportată în exterior și componentele acestora sunt calculate conform următoarei proceduri:

a) Pentru fiecare interval de calcul t , se calculează consumurile de energie electrică pentru utilitățile PEC de clădire considerate, $E_{EPus;el;t}$, (de exemplu, suma energiilor consumate la generator (generatoare) și a consumurilor de energie electrică auxiliară) conform relației:

$$E_{EPus;el;t} = \sum_{X,i} E_{X;gen,i;in;el;t} + \sum_{X,Y} W_{X,Y;aux;t} \quad (5.28)$$

în care:

$E_{X;gen,i;in;el,t}$ este energia electrică consumată la generatorul i pentru utilitatea X (sau combinația de utilități) a (ale) clădirii pe durata intervalului de calcul t ;
 $W_{X,Y;aux;t}$ este consumul de energie electrică auxiliară la subsistemul Y pentru

utilitatea X (sau combinația de utilități) a (ale) clădirii pe durata intervalului de calcul t .

Consumurile de energie electrică care nu pot fi satisfăcute de producția de energie la fața locului sunt specificate.

Consumurile de energie electrică care nu pot fi satisfăcute prin producția de energie electrică la fața locului sunt scăzute din consumurile de energie electrică pentru a se calcula energia exportată și sunt acoperite de energia electrică primită din exterior.

NOTA 1: Posibilitatea de a limita energia exportată în exterior (de exemplu prin k_{exp}) este încă valabilă.

- b) Pentru fiecare interval de calcul t , se calculează consumurile de energie electrică pentru utilități non-PEC ale clădirii, pe durata intervalului de calcul t conform standardelor relevante.
- c) Pentru fiecare interval de calcul t , se calculează energia electrică produsă la fața locului, $E_{pr,el,t}$, conform relației:

$$E_{pr,el,t} = \sum_j E_{pr,el,j,t} \quad (5.29)$$

în care:

$E_{pr,el,j,t}$ este energia electrică produsă la fața locului de către subsistemul j (de exemplu producerea combinată a căldurii și a energiei electrice, energie produsă cu panouri fotovoltaice sau energie eoliană) pe durata intervalului de calcul.

- d) Pentru fiecare interval de calcul t , se calculează energia electrică produsă utilizată pentru utilități PEC ale clădirii în același interval de calcul, $E_{pr,el,used,EPUs,t}$, cu relația:

$$E_{pr,el,used,EPUs,t} = f_{match,t} \cdot \min(E_{EPUs,el,t}; E_{pr,el,t}) \quad (5.30)$$

în care:

$f_{match,t}$ este un factor de reducere statistică care ține seama de diferența de timp dintre producerea și consumul de energie electrică.

Pentru un interval de calcul orar se presupune că $f_{match} = 1$.

Pentru alți pași de timp, f_{match} este dat de relația:

$$f_{match,t} = f\left(\frac{E_{pr,el,t}}{E_{EPUs,el,t}}\right) \quad (5.31)$$

Funcția depinde de durata intervalului de timp și ține seama de tipul și modul de exploatare a clădirii.

- e) Pentru fiecare interval de calcul t , se calculează energia electrică exportată, $E_{exp,el,t}$, cu relația:

$$E_{exp,el,t} = E_{pr,el,t} - E_{pr,el,used,EPUs,t} \quad (5.32)$$

- f) Pentru fiecare interval de calcul t , se calculează energia electrică exportată consumată pentru utilități non-PEC ale clădirii, $E_{exp,el,used,nEPUs,t}$, cu relația:

$$E_{exp,el,used,nEPUs,t} = \min(E_{nEPUs,el,t}; E_{exp,el,t}) \quad (5.33)$$

în care:

$E_{nEPus;el;t}$ este energia electrică consumată în clădire pentru utilități non-PEC.

Nota 2: Utilitățile non-PEC nu sunt luate în considerare în performanța energetică a clădirii dacă sunt stabilite a fi egale cu zero ($E_{nEPus;el;t} = 0$).

g) Pentru fiecare interval de calcul t , se calculează energia exportată către rețeaua publică, $E_{exp;el;grid;t}$, pe durata intervalului de calcul t cu relația:

$$E_{exp;el;grid;t} = E_{exp;el;t} - E_{exp;el;used;nEPus;t} \quad (5.34)$$

Se calculează energia electrică anuală exportată în rețeaua publică, $E_{exp;el;grid;an}$, cu relația:

$$E_{exp;el;grid;an} = \sum_t E_{exp;el;grid;t} \quad (5.35)$$

h) Pentru fiecare interval de calcul t , se calculează energia electrică primită din exterior $E_{del;el;t}$ cu relația:

$$E_{del;el;t} = E_{EPus;el;t} - E_{pr;el;used;EPus;t} \quad (5.36)$$

Se calculează energia electrică anuală primită din exterior pentru utilități PEC, $E_{del;el;an}$, conform relației:

$$E_{del;el;an} = \sum_t E_{del;el;t} \quad (5.37)$$

Vectori energetici care nu se exportă în exterior

Energia anuală ponderată primită din exterior, $E_{we;del;nexp;an}$ pentru toți agenții energetici cr,i care nu se exportă este calculată conform relației:

$$E_{we;del;nexp;an} = \sum_t \left(\sum_j (E_{del;cr,j,t} \cdot f_{we;del;cr,j,t}) \right) \quad (5.38)$$

în care:

$f_{we;del;cr,j,t}$ este factorul de ponderare (variabil în timp) pentru agentul energetic primit din exterior cr, j ;

$E_{del;cr,j,t}$ este energia furnizată de agentul energetic cr, j , agent primit din exterior, pe durata cazului de timp de calcul t .

Energia furnizată de agentul energetic cr, j , agent primit din exterior, pe durata cazului de timp de calcul t , $E_{del;cr,j,t}$, este dată de relația:

$$E_{del;cr,j,t} = \sum_{X,i} E_{X;gen,i;in;cr,j;t} \quad (5.39)$$

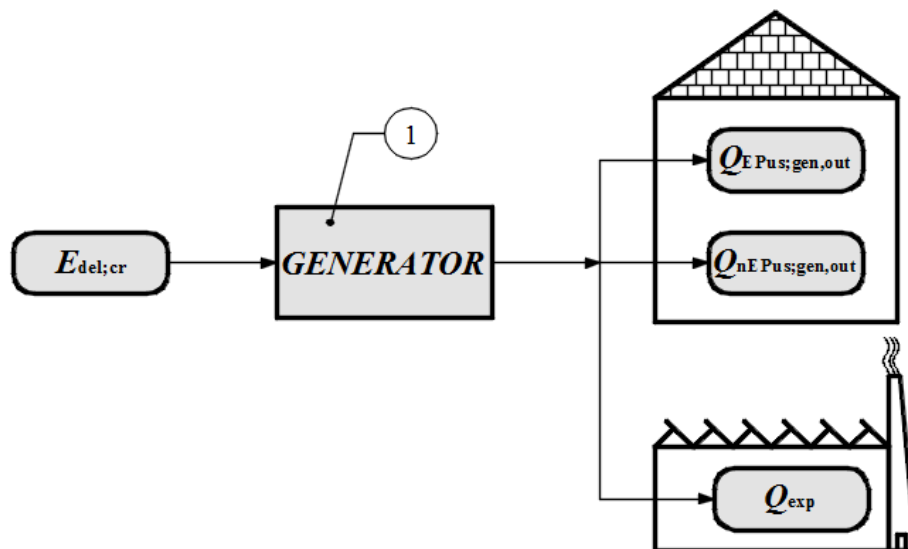
în care:

$E_{X;gen,i;in;cr,j;t}$ este energia furnizată de agentul energetic cr, j , la orice generator i pentru oricare utilitate X .

Dacă este exportat și un agent energetic non-electric, trebuie să se folosească formulele din subcap. 5.5.6.6.2.

Căldura exportată produsă la fața locului și neinclusă în consumul termic al clădirii

Efectul unui consum termic non-PEC sau al exportului de energie termică este exclus din calculul de performanță energetică (figura 5.7) cu procedura care urmează.



Legendă

1 generator

Figura 5.7 Diagramă de referință pentru exportul de energie termică
(sursa - SR EN ISO 52000-1)

Pentru fiecare agent energetic sau consum de energie la generator (sau la setul de generatoare), $E_{del;cr,i}$, în (kWh), care generează căldură pentru alte consumuri decât utilitățile considerate din clădire:

- se calculează aportul de energie la generator (generatoare), $E_{del;cr}$, ținându-se seama de toate sarcinile $Q_{EPu;gen,out}$, $Q_{nEPu;gen,out}$ și Q_{exp} , în care:

$Q_{EPu;gen,out}$ este căldura produsă pentru utilitățile PEC considerate, la fața locului, ale clădirii, considerate la fața locului;

$Q_{nEPu;gen,out}$ este căldură produsă pentru alte consumuri la fața locului decât utilitățile PEC ale clădirii;

Q_{exp} este căldură exportată în exterior.

Exemplu: Utilitate non-PEC, considerată la fața locului: încălzirea piscinei cu același generator utilizat la încălzire.

-se calculează cota fiecărui agent energetic, $E_{del;cr,i,H}$, (în kWh), de care să se țină seama în calculul PEC cu relația:

$$E_{del;cr,i,EP} = E_{del;cr,i} \frac{Q_{EPu;gen,out} + Q_{nEPu;gen,out}}{Q_{EPu;gen,out} + Q_{nEPu;gen,out} + Q_{exp}} \quad (5.40)$$

Dacă un echipament de generare comun produce energie electrică la fața locului (sau alt agent energetic cum ar fi biogazul), trebuie să se facă alocarea pentru sistemele tehnice care utilizează energia produsă la fața locului:

- conform criteriilor, cu opțiuni implicate în Anexa B, SR EN ISO 52000-1 :

- consum de energie electrică;
- zonă deservită;
- alte criterii;
- cu o prioritate specificată, cu opțiuni implicate în Anexa B, SR EN ISO 52000-1 :
 - se calculează prima dată interacțiunea globală cu rețeaua publică, apoi se alocă energia electrică produsă la fața locului și energia electrică consumată (sau alt agent energetic);
 - prima dată se alocă energia electrică produsă la fața locului și energia electrică consumată (sau alt agent energetic), apoi se calculează interacțiunea rețelei publice cu sistemele tehnice individuale.

Notă: A se vedea Anexa G, SR EN ISO 52000-1 , pentru o procedură de calcul informativă.

5.4.3.6. Date de ieșire (sursa - SR EN ISO 52000-1)

i. Generalități

Acest subcapitol definește conținutul unui raport de evaluare a consumului de energie al unui obiect evaluat conform standardului SR EN ISO 52000-1 .

Nota 1: Informații despre Clădiri cu Consum de Energie Aproape Egal cu Zero (NZEB) sunt furnizate în Anexa H, SR EN ISO 52000-1 .

Nota 2: Conținutul unui raport de calcul care are ca scop înțelegerea calculului realizat. Aceasta nu este o cerință pentru orice raport CPE sau pentru o aplicație pentru o autorizație de construcție.

Raportul de evaluare a consumului de energie trebuie să includă următoarele informații:

- o referință către metodologia de determinare a performanței energetice;
- scopul evaluării performanței energetice;
- descrierea clădirii și a amplasamentului acesteia, activitățile desfășurate în interiorul acesteia, echipamentele instalate și gradul de ocupare;
- tipul de evaluare a performanței energetice.

Cel puțin următoarele informații trebuie să fie incluse:

Parametrii climatici utilizați pentru performanța energetică calculată sau dacă se cunosc – temperatura exterioară medie, intensitatea radiației solare etc. pentru performanța energetică măsurată.

Date de intrare pentru performanța energetică calculată:

- conținutul raportului conform standardelor PEC relevante;
- ipoteze utilizate pentru a se calcula consumul energetic pentru prepararea apei calde de consum și iluminat.

Date de ieșire pentru performanța energetică calculată:

- necesarul de energie pentru încălzire, răcire, ventilare, preparare apă caldă de consum și iluminat;

- necesarul lunar (la metoda lunară) de energie pentru încălzire și răcire, temperatura interioară și temperaturile exterioare medii lunare și radiația solară globală pe un plan orizontal, transferul termic prin transmisie și ventilare și aporturile solare și interne de căldură.

— Nota: A se vedea de asemenea SR CEN ISO/TR 52000-2 , pentru mai multe exemple pentru a obține o înțelegere a impactului relativ al unor diverse elemente în performanța energetică.

Performanța energetică măsurată, pentru fiecare agent energetic:

- perioada de timp considerată;
- metoda utilizată pentru a se evalua consumul de energie;
- metodele utilizate pentru extrapolare și corecție pentru climă, dacă este cazul;
- energia primită din exterior și energia exportată pentru fiecare agent energetic în (kWh);

Performanță energetică validată:

- raportul performanței energetice măsurate cu intervale de încredere;
- ipotezele utilizate pentru a ajusta performanța energetică adaptată la performanța energetică măsurată;
- performanța energetică calculată, inclusiv intervalele de încredere;
- performanța energetică calculată standard validată, inclusiv intervalele de încredere.

ii. Prezentarea generală tabelară a cantităților de energie pe vector energetic și utilitate energetică

Tablul 5.22 furnizează o prezentare generală a performanței energetice globale și componența pe agent energetic și utilitate energetică. Se prezintă toate datele de ieșire posibile, dar acest lucru nu înseamnă că toate acestea ar trebui să fie relevante și disponibile pentru orice clădire.

De asemenea s-au inclus în tabel necesarul energetic pentru încălzire și cel pentru răcire, precum și energia regenerabilă produsă la fața locului.

Tabelul trebuie să fie completat în cazul performanței energetice calculate. În cazul performanței energetice măsurate doar informațiile disponibile trebuie să se raporteze.

Pentru a se obține aceste valori, acolo unde este relevant, valorile trebuie să fie însumate pe zone și sisteme de calcul sau măsurare.

NOTĂ: A se vedea exemplul rezolvat din SR CEN ISO/TR 52000-2 .

Raportul poate include tabele cu indicatori complementari cum ar fi:

- contribuțiile sistemelor solar termice active, încălzirii naturale, răcirii naturale și alte tehnici speciale pentru performanța energetică a clădirii;
- producția de energie regenerabilă la fața locului;

- contribuția energiei regenerabile produse în apropiere sau la distanță.

Tabelul 5.22 prezintă evaluarea detaliată a energiei exportate conform alegerii parametrului k_{exp} .

Tabelul 5.23 prezintă compoziția detaliată a RER în funcție de opțiunile de contabilizare a energiei provenite din surse regenerabile. Poate fi utilizat pentru a arăta care componente ale energiei provenite din surse regenerabile au fost luate în considerare în determinarea valorii RER.

Tabelul 5.21 Prezentare generală a performanței energetice totale și a compoziției pe vector energetic și utilitate a clădirii (sursa - SR EN ISO 52000-1)

Utilitate	Necesar energie (la nivel de clădire) (kWh/an)	Producție de energie (la nivel de clădire) (kWh/an)	Consum de energie pe agent energetic (kWh/an)		Performanță energetică ponderată (Unitate de măsură ^a /an)					
			Vector		Cazul A			Rezultat final		
			Denumire	Cantitate	$E_{we,1;A}^c$	... ^c	$E_{we,i;A}^c$	$E_{we,1}^c$	... ^c	$E_{we,i}^c$
Încălzire	$Q_{H;nd}$	$Q_{H;gen;out}$ sau $Q_{H;ngen;in}$	Energie electrică ^d	$E_{H;el}$	$E_{we,1;H;el;A}$		$E_{we,i;H;el;A}$	$E_{we,1;H;el}$		$E_{we,i;H;el}$
			Agent energetic j^b	$E_{H;cr,i}$	$E_{we,1;H;cr;j;A}$		$E_{we,i;H;cr;j;A}$	$E_{we,1;H;cr;j}$		$E_{we,i;H;cr;j}$
			Total		$E_{we,1;H;A}$		$E_{we,i;H;A}$	$E_{we,1;H}$		$E_{we,i;H}$
Răcire	$Q_{C;nd}$	$Q_{C;gen;out}$ sau $Q_{C;ngen;in}$	Energie electrică ^d	$E_{C;el}$	$E_{we,1;C;el;A}$		$E_{we,i;C;el;A}$	$E_{we,1;C;el}$		$E_{we,i;C;el}$
			Agent energetic j^b	$E_{C;cr,i}$	$E_{we,1;C;cr;j;A}$		$E_{we,i;C;cr;j;A}$	$E_{we,1;C;cr;j}$		$E_{we,i;C;cr;j}$
			Total		$E_{we,1;C;A}$		$E_{we,i;C;A}$	$E_{we,1;C}$		$E_{we,i;C}$
Ventilare			Energie electrică ^d	$E_{V;el}$	$E_{we,1;V;el;A}$		$E_{we,i;V;el;A}$	$E_{we,1;V}$		$E_{we,i;V}$
Umidifi- care	$Q_{HUM;nd}$		Energie electrică ^d	$E_{HUM;el}$	$E_{we,1;HUM;el;A}$		$E_{we,i;HUM;el;A}$	$E_{we,1;HUM;el}$		$E_{we,i;HUM;el}$
			Agent energetic j^b	$E_{HUM;cr,i}$	$E_{we,1;HUM;cr;j;A}$		$E_{we,i;HUM;cr;j;A}$	$E_{we,1;HUM;cr;j}$		$E_{we,i;HUM;cr;j}$
			Total		$E_{we,1;HUM;A}$		$E_{we,i;HUM;A}$	$E_{we,1;HUM}$		$E_{we,i;HUM}$
Dezumi- dificare	$Q_{DHU;nd}$			f	f	f	f	f	f	f
Preparare apă caldă de consum	$Q_{W;nd}$	$Q_{W;gen;out}$ sau $Q_{W;ngen;in}$	Energie electrică ^d	$E_{W;el}$	$E_{we,1;W;el;A}$		$E_{we,i;W;el;A}$	$E_{we,1;W;el}$		$E_{we,i;W;el}$
			Agent energetic j^b	$E_{W;cr,i}$	$E_{we,1;W;cr;j;A}$		$E_{we,i;W;cr;j;A}$	$E_{we,1;W;cr;j}$		$E_{we,i;W;cr;j}$
			Total		$E_{we,1;W;A}$		$E_{we,i;W;A}$	$E_{we,1;W}$		$E_{we,i;W}$
Iluminat			Energie electrică ^d	$E_{L;el}$	$E_{we,1;L;A}$		$E_{we,i;L;A}$	$E_{we,1;L}$		$E_{we,i;L}$
Altele			Energie electrică ^d	$E_{O;el}$	$E_{we,1;O;el;A}$		$E_{we,i;O;el;A}$	$E_{we,1;O;el}$		$E_{we,i;O;el}$
			Agent energetic j^b	$E_{O;cr,i}$	$E_{we,1;O;cr;j;A}$		$E_{we,i;O;cr;j;A}$	$E_{we,1;O;cr;j}$		$E_{we,i;O;cr;j}$
			Total		$E_{we,1;O;A}$		$E_{we,i;O;A}$	$E_{we,1;O}$		$E_{we,i;O}$
Total					$E_{we,1;A}$		$E_{we,i;A}$			
				g	h	h	h	h	h	h
Energie exportată			Energie electrică ^d	$E_{exp;el}$	$E_{we,1;exp;el;A}$		$E_{we,i;exp;el;A}$	$E_{we,1;exp;el}$		$E_{we,i;exp;el}$
			Vector k	$E_{exp;cr,k}$	$E_{we,1;exp;cr,k;A}$		$E_{we,i;exp;cr,k;A}$	$E_{we,1;exp;cr,k}$		$E_{we,i;exp;cr,k}$
Total								$E_{we,1}$		$E_{we,i}$
^a Unitatea de măsură pentru energia ponderată primară, kWh. ^b Oricare agent energetic este prezent.										

	^c Număr de coloane în funcție de ponderea (ponderile) selectată (selectate). În cazul energiei primare trebuie furnizate trei coloane: P _{nren} , P _{ren} and P _{tot} . ^d Inclusiv energia auxiliară, $W_{X;aux}$. ^e (Gol) ^f Inclusă în încălzire și răcire (C). ^g Energie exportată. ^h Resurse atribuite energiei exportate (sumă ponderată pe diverși vectori energetici dacă este relevant).
--	---

Același tabel poate fi completat cu fiecare valoare împărțită prin valoarea E_{we} pentru a Același tabel poate fi completat cu fiecare valoare împărțită prin valoarea E_{we} pentru a o obține o prezentare generală cantitativă a impactului relativ al elementelor individuale.

Același tabel poate fi completat cu fiecare valoare împărțită prin valoarea E_{we} pentru a o obține o prezentare generală cantitativă a impactului relativ al elementelor individuale. Se obține o prezentare generală cantitativă a impactului relativ al elementelor individuale.

Tabelul 5.22 Prezentare generală a performanței energetice totale și a bilanțului energetic global pe vector energetic (sursa - SR EN ISO 52000-1)

Bilanț energetic global	Energie primită din exterior ponderată (Unitate de măsură ^a /an)			Surse de energie ponderate atribuite energiei exportate (Unitate de măsură ^a /an)		Energie exportată, nevalorificată în performanța energetică (Unitate de măsură ^a /an)	
	Energie electrică	Alți agenți energetici cr,i (însuși)	Total	Atribuite energiei electrice exportate în exterior	Atribuite energiei termice exportate în exterior	Energie electrică	Energie termică
Cazul A, cu energie exportată nevalorificată	$E_{we;del;el}$	$\sum_{cr,i}(E_{we;del;cr,i})$	$E_{we;del;A}$	$E_{we;exp;el;A}$	$E_{we;exp;T;A}$	$E_{exp;el;A}$	$E_{exp;T;A}$
k_{exp}	k_{exp}	← Frațiune din energia exportată în exterior valorificată în performanța energetică					
	Performanță energetică ponderată (Unitate de măsură ^a /an)			Surse de energie ponderate atribuite energiei exportate (Unitate de măsură ^a /an)		Energie exportată (kWh/an)	
	Energie electrică	Alți	Total	Atribuite energiei electrice exportate	Atribuite energiei termice exportate	Energie electrică	Energie termică

		agenți energetici cr,i (însuși)					
Energie exportată valorificată în performanța energetică (k_{exp})				$E_{we;exp;el;AB}$	$E_{we;exp;T;AB}$	$E_{exp;el;AB}$	$E_{exp;T;AB}$
Pașii A+B: cu energia exportată valorificată	$E_{we;el}$	$\sum_{cr,i}(E_{we;cr,i})$	E_{we}				
				Surse de energie ponderate atribuite energiei exportate (Unitate de măsură^a/an)		Energie exportată (kWh/an)	
Energia exportată disponibilă (nevalorificată în performanța energetică), $(1 - k_{exp})$				$E_{we;exp;el;avl}$	$E_{we;exp;T;avl}$	$E_{exp;el;avl}$	$E_{exp;T;avl}$
^a Unitatea de măsură pentru energia ponderată, kWh.							

Tabelul 5.23 Contribuția energiei din surse regenerabile (sursa - SR EN ISO 52000-1)

Termeni bilanț energetic	Incluzi	Valoare (kWh/an)
$E_{Pren,onst}$		
$E_{Pren,nrby}$		
$E_{Pren,dist}$		
$E_{Pren,RER}$		
E_{Ptot}		
RER		
NOTĂ: Se va ține seama de sursele de energie care sunt sau nu luate în considerare.		

CAPITOLUL 6. AUDITUL ENERGETIC

6.1. Obiective și domeniu de aplicare

Auditul energetic al unei clădiri are ca scop identificarea principalelor caracteristici termice și energetice ale construcției și ale instalațiilor aferente acesteia și stabilirea, din punct de vedere tehnic și economic, a soluțiilor de renovare energetică a anvelopei și/sau a instalațiilor aferente acesteia, pe baza rezultatelor obținute din activitatea de analiză termică și energetică a clădirii.

Domeniu de aplicare

Clădirile sunt grupate în 2 mari clase, după cum urmează:

A. Clădiri de locuit (rezidențiale)

- clădiri de locuit individuale (case unifamiliale, cuplate sau înșiruite, tip duplex ș.a.)
- clădiri de locuit cu mai multe apartamente (blocuri de locuințe)
- cămine, internate

B. Clădiri nerezidențiale

- clădiri de birouri (sedii de firme, bănci etc.) și clădiri administrative (sediile de birouri ale autorităților centrale și locale, sedii de instituții etc.)
- clădiri de învățământ (creșe, grădinițe, școli, licee, universități)
- clădiri pentru sănătate (spitale, policlinici etc.)
- clădiri de turism (hoteluri și restaurante, moteluri, pensiuni etc.)
- clădiri pentru activități sportive
- clădiri pentru servicii de comerț (magazine, spații comerciale, mall-uri, supermarketuri etc.)
- clădiri social-culturale (teatre, cinematografe, muzee, expoziții etc.)
- alte tipuri de clădiri consumatoare de energie (clădiri industriale sau unități de clădiri industriale cu personal uman utilizate în regim normal de exploatare, fără luarea în calculul energiei consumate de clădire/zona de clădire a consumurilor de energie ale echipamentelor tehnologice, pentru care se va ține însă cont de eventualele influențe asupra aporturilor de căldură, debite de aer pentru ventilare, clădiri care fac parte, conform prevederilor legii 372/2005 republicată, cu completările și modificările ulterioare, din categoria celor pentru care nu este obligatorie certificarea energetică, ș.a.).

Notă: Deși analiza termică și energetică se poate realiza pentru toate clădirile, certificatul de performanță energetică nu este obligatoriu pentru următoarele categorii de clădiri:

- clădiri și monumente protejate care, fie fac parte din zone construite protejate conform legii, fie au valoare arhitecturală sau istorică deosebită, cărora dacă li se aplică cerințele, li s-ar modifica în mod inacceptabil caracterul ori aspectul exterior;
- clădiri utilizate ca lăcașuri de cult sau pentru alte activități cu caracter religios;

- clădiri provizorii prevăzute a fi utilizate pe perioade de până la 2 ani, din zone industriale, ateliere și clădiri nerezidențiale din domeniul agricol care necesită un consum redus de energie;
- clădiri rezidențiale care sunt destinate a fi utilizate mai puțin de 4 luni pe an;
- clădiri independente, cu o arie utilă mai mică de 50 m²;
- clădiri cu regim special de exploatare.

Realizarea auditului energetic al unei clădiri presupune parcurgerea a patru etape:

1. investigarea clădirii și instalațiilor aferente și evaluarea performanței energetice a clădirii în condiții normate de utilizare, pe baza caracteristicilor reale ale sistemului clădire – instalații (încălzire, apă caldă de consum, ventilare, răcire, iluminat);
2. identificarea măsurilor de renovare energetică și propunerea unor pachete de soluții de renovare;
3. recalcularea consumurilor de energie, determinarea economiei de energie pentru pachetele de măsuri propuse, reîncadrarea în clasele energetice și analiza eficienței economice a soluțiilor de renovare;
4. întocmirea raportului și dosarului de audit energetic.

Schema logică de parcurs în realizarea auditului energetic este redată în Figura 6.4.

6.2. Evaluarea performanței energetice a clădirii în condiții normale de utilizare, pe baza caracteristicilor reale ale sistemului construcție-instalații

Evaluarea performanțelor energetice ale unei clădiri se referă la determinarea nivelului de protecție termică al clădirii și a eficienței energetice a instalațiilor de încălzire, de ventilare/climatizare, de preparare a apei calde de consum și de iluminat și vizează în principal:

- investigarea preliminară a clădirii și a instalațiilor aferente
- determinarea performanțelor energetice ale construcției și ale instalațiilor aferente acesteia, precum și a consumului anual de energie al clădirii pentru încălzirea spațiilor, ventilare/climatizare, prepararea apei calde de consum și pentru iluminat,
- concluziile auditorului energetic asupra evaluării.

6.2.1. Investigarea preliminară a clădirilor

Investigarea preliminară a clădirilor se efectuează prin analizarea documentației tehnice a clădirii (sau completarea acesteia, după caz) și prin analiza stării actuale a construcției și instalațiilor aferente acesteia, constatată prin vizitarea clădirii. Investigarea preliminară a clădirilor se referă la aspectele detaliate în continuare.

6.2.1.1. Analiza elementelor caracteristice privind amplasarea clădirii în mediul construit

Aceasta analiză trebuie să vizeze:

- * zona climatică în care este amplasată clădirea;
- * orientarea față de punctele cardinale;

- * distanța față de clădirile învecinate și înălțimea acestora;
- * direcția vânturilor dominante și gradul de adăpostire față de vânt;
- * regimul de înălțime al clădirilor separate prin rost.

Prin studiul vecinătăților clădirii vor fi puse în evidență unele elemente ce pot influența regimul higrotermic (regimul de înălțime al clădirilor din zonă, factorii de umbrire, geometria spațiului în legătură cu precizarea direcției și intensității vântului dominant etc.), precum și dacă acestea au fost luate în seamă la realizarea construcției analizate.

6.2.1.2. Analiza cărții tehnice a clădirii, respectiv a documentației care a stat la baza execuției clădirii și instalațiilor aferente

Această analiză trebuie să cuprindă cel puțin:

- partiurile de arhitectură ale fiecărui nivel, secțiuni;
- dimensiunile geometrice ale elementelor de construcții (pereți, stâlpi, grinzi, buiandrugi, plăci, elementele șarpantei);
- dimensiunile golurilor din pereți, distanța dintre goluri, înălțimea parapetilor;
- structura anvelopei clădirii;
- tipul de uși și ferestre;
- alcătuirea și materialele care compun elementele de închidere exterioară sau de separare între spații cu regimuri de temperatură diferite;
- planuri și scheme ale instalațiilor de încălzire, ventilare, climatizare, preparare a apei calde de consum și iluminat.

În cazul în care documentația de bază lipsește, se execută un relevu al clădirii, evidențiindu-se toate elementele enumerate mai sus.

Analiza documentației care a stat la baza execuției clădirii va fi completată cu un relevu al zonelor cu degradări specifice (igrasie, infiltrații de apă, condens, mucegai etc.), precum și cu un relevu al instalațiilor și/sau arhitectura în scopul evidențierii modificărilor efectuate asupra acestora.

6.2.2. Evaluarea stării actuale a clădirii prin comparație cu soluția de proiect (conform cărții tehnice a clădirii)

Evaluarea stării actuale a clădirii, inclusiv instalațiile aferente, se face în principal prin analiză vizuală și urmărește în special:

6.2.2.1. Evaluarea stării actuale a construcției prin comparație cu soluția de proiect:

- starea elementelor de construcție opace (pereți, planșeu peste sol/subsol, planșeu sub pod, terasă, acoperiș, rosturi deschise/închise, pereți către spații comune – casa scărilor etc.) și evidențierea punților termice liniare și punctuale (cu pondere în valoarea rezistenței termice corectate), a defecțiunilor sau a deteriorărilor:
 - fisuri, degradări ale tencuielii și ale structurii de rezistență, igrasie, infiltrații de apă de la instalații sau din alte surse (neetanșeitarea învelitorilor, jgheaburilor și burlanelor), zone afectate de condens remanent și de mucegai,
 - deteriorarea acoperișului și ale elementelor de închidere ale podului, terasei și ale locurilor de străpungere ale terasei,

- identificarea alcătuirii elementelor de închidere și evaluarea stării termoizolației din componența pereților, planșeelor, terasei etc.
- identificarea prezenței punților termice (termoviziune în infraroșu, după caz),
- existența zonelor cu infiltrații de aer (neetanșevitate la uși și ferestre, rosturi neînchise, străpungeri în jurul coșurilor de fum, conductelor etc.).
- identificarea tipurilor de închideri transparente (uși și ferestre fixe / mobile)
- starea elementelor de închidere vitrate din spațiile locuite/ocupate și din cele cu funcții de spații comune (casa scărilor, subsoluri etc.):
 - geamuri sparte sau lipsă, rame deformate sau deteriorate, sistemele de închidere ale ușilor și ferestrelor defecte sau lipsa acestora, spații libere între tocul ușilor/ferestrelor și elementele de construcție etc.,
 - lipsa sistemelor automate de închidere a ușilor clădirilor,
- starea canalelor de ventilare a spațiilor anexa (băi, bucătării etc.)

6.2.2.2. Evaluarea stării actuale a instalațiilor prin comparație cu soluția de proiect

Pentru instalațiile de încălzire:

Se va identifica tipul sistemului de încălzire a spațiilor locuite/ocupate și comune și se va completa fișa după modelul din ANEXA 6.1.

Pentru instalațiile de ventilare și climatizare:

Se va identifica tipul sistemului de ventilare/climatizare și se va completa Fișa după modelul din ANEXA 6.1. Se va urmări totodată obținerea următoarelor date:

La sistemele locale de încălzire și răcire cu aer și/sau pompe de căldură

- starea filtrelor de praf,
- consumul de energie electrică față de valoarea de catalog,
- viteza medie în gurile de refulare a aerului,
- tipul de agent frigorific utilizat (ecologic, neecologic),
- pierderi de agent frigorific.

La sistemele de ventilare mecanică (refulare, refulare / aspirație)

- viteze medii ale aerului în gurile de refulare,
- viteze medii ale aerului în gurile de aspirație,
- dispozitive de reglare a debitelor de aer (manevrabilitate),
- gradul de etanșare a îmbinărilor canalelor de aer (se recomandă efectuarea de măsurări ale vitezelor și verificarea conservării debitelor masice la nivelul întregii instalații),
- identificarea zonelor de scurgeri de aer,
- starea canalelor de aer din punct de vedere al rezistenței la coroziune (pentru canale metalice neprotejate și accesibile),
- starea termoizolației conductelor de aer și comparație cu rezistența termică de proiect,
- stabilirea punctului real de funcționare al ventilatoarelor,

La sistemele centralizate de climatizare

- toate evaluările anterioare
- evaluarea performanțelor energetice a echipamentelor din centrala de tratare a aerului.

Pentru instalația de preparare și furnizare a apei calde de consum:

Se va identifica tipul sistemului de preparare a apei calde de consum și se va completa Fișa după modelul din ANEXA 6.1.

Pentru instalațiile de iluminat:

Se va identifica tipul sistemului de iluminat și se va completa Fișa după modelul din ANEXA 6.1.

Se vor urmări în principal:

- evaluarea tipului/stării corpurilor de iluminat,
- evaluarea performanței tehnice a sistemului de iluminat (verificarea gradului de asigurare a confortului vizual),
- starea conductoarelor de energie electrică,
- existența dispozitivelor de control și reglare automată a fluxului luminos (impactul asupra consumului de energie electrică),
- existența dispozitivelor de alimentare controlată cu energie electrică (impactul asupra consumului de energie electrică).

6.2.2.3. Prelevarea de probe fizice

Prelevarea de probe fizice este o etapă care se recomandă atunci când sunt necesare informații privind:

- tipul solului pe care este amplasată clădirea și adâncimea pânzei freatice;
- structurile, respectiv a grosimile elementelor exterioare ale anvelopei (pereți, planșee peste subsol, planșee peste pod, acoperiș);
- probe edificatoare din elementele exterioare în vederea stabilirii umidității, densității și conductivității termice, în laboratoare specializate;
- gradul de degradare a materialului prin determinări de rezistențe fizico-mecanice și examinarea microscopică (cristale de săruri, micelii, bacterii etc.), în laboratoare specializate.

În urma investigării preliminare a clădirii se întocmește o fișă de analiză care va cuprinde toate elementele necesare estimării consumului anual normal de energie al clădirii pentru încălzirea spațiilor, ventilare / climatizare, iluminat și prepararea apei calde de consum (anexa 6.1).

În ANEXA 6.1 se prezintă un model orientativ de fișă de analiză a clădirii. Această fișă trebuie să includă informațiile minime, precizate de auditorul energetic prin bifare și completarea elementelor care detaliază situația analizată. Fișa de analiză energetică a unei clădiri este parte obligatorie din dosarul raportului de audit energetic.

6.3. Determinarea performanțelor energetice și a consumului anual de energie al clădirii pentru încălzirea spațiilor, apă caldă de consum, ventilare/climatizare și iluminat

Determinarea performanțelor energetice și a consumului anual de energie al clădirii pentru încălzirea spațiilor, apa caldă de consum, ventilare/climatizare și iluminat se realizează în conformitate cu cele prezentate în capitolele anterioare, ținând seama și de datele obținute prin activitatea de investigare preliminară, analiza efectuată și relevarea termografică a clădirii.

Concluziile asupra evaluării se referă la sintetizarea informațiilor obținute prin analiză termică și energetică a clădirii și efectuarea diagnosticului energetic al acesteia, prin interpretarea rezultatelor obținute și indicarea aspectelor legate de performanța energetică a clădirii, atât în ceea ce privește protecția termică a construcției, cât și gradul de utilizare a energiei la nivelul instalațiilor aferente acesteia.

6.4. Identificarea măsurilor de renovare energetică, propunerea unor pachete de soluții de renovare și analiza eficienței economice a acestora

Scopul principal al măsurilor de renovare energetică a clădirilor existente îl constituie reducerea consumurilor de energie pentru climatizarea spațiilor – încălzire/racire, și pentru prepararea apei calde de consum, ventilare și iluminat, asigurând în același timp condiții de microclimat confortabil.

Importanța și diversitatea ansamblului de clădiri existente, precum și numărul mare de posibilități de renovare implică o abordare diferită de cea caracteristică în general construcțiilor nou proiectate. La acestea din urmă considerarea costului de investiție este practic preponderentă, chiar dacă deciziile sunt luate teoretic pe baza unui calcul de optimizare a costului global actualizat (valoare netă actualizată). În cadrul renovării unei clădiri existente aspectul funcționalității este foarte important și criteriul deciziei îl constituie întotdeauna eficiența tehnico-economică, chiar dacă aspectul financiar rămâne esențial (costurile necesare nu pot fi mobilizate decât în măsura în care acestea sunt justificate economic prin diminuarea previzibilă a costurilor de funcționare și de întreținere).

În ceea ce privește clădirile de locuit existente, din ansamblul acestora se disting două mari categorii din punct de vedere al modului de repartitie a criteriilor “energetice” - care se pretează mai bine la tratarea aspectelor de reabilitare - și anume:

A) Locuințe caracterizate de confort termic - este vorba de clădirile prevăzute cu un sistem de încălzire “global”, acesta putând fi: *centralizat* la nivel de locuință sau clădire (încălzire centrală clasică), *divizat* (un aparat independent în fiecare încăpere încălzită) sau *mixt*.

B) Locuințe lipsite de confort termic sau prevăzute numai cu mijloace limitate de asigurare a confortului termic (de exemplu numai sobe), care se abat de la prevederile Legii 10/1995 cu modificările și completările ulterioare, privind Calitatea în construcții.

În fiecare dintre cele două categorii astfel definite problema fundamentală a renovării termice se pune după cum urmează:

A) menținerea condițiilor normate de confort termic prin reducerea consumului de combustibil sau schimbând tipul de energie (total sau parțial), conform politicii energetice naționale;

B) aplicarea unor soluții de realizare a condițiilor normate de confort termic prin optimizarea costului global actualizat, conform politicii energetice naționale.

Soluțiile tehnice și economice, precum și politica energetică națională se vor subsuma prevederilor Legii 10/1995 cu modificările și completările ulterioare, privind calitatea în construcții. În ambele cazuri, pe lângă caracteristici tehnice, geografice și sociologice, apar noi parametri referitori la stadiul energetic al clădirilor, la varietatea surselor de energie și la situația economică și financiară a beneficiarilor soluțiilor tehnice aplicate ansamblului clădire - instalație.

Situația economică și financiară depinde în principal de tipul ocupanților, de statutul de ocupare, de sectorul de finanțare (social sau nu, privat sau public), de natura juridică a patrimoniului (exemplu: coproprietăți, entități juridice sau locatari / proprietari); posibilitățile de ajutor public direct, costurile implicate de activitatea de reabilitare energetică, existența unor avantaje fiscale.

Asigurarea confortului termic se realizează prin asigurarea termoizolării anvelopei clădirii și prin alegerea unui sistem de încălzire adecvat și a unei surse de energie. Se disting trei mari categorii de sisteme de încălzire legate de tipul de locuințe:

- 1) încălzire centrală sau divizată (pe încăperi) în casă individuală (cu apă caldă de consum preparată centralizat sau furnizată de aparate independente) – ex. clădire individuală dotată cu centrală proprie de încălzire și preparare a apei calde de consum;
- 2) încălzire centrală sau divizată (pe încăperi) individual pe locuință în imobil colectiv (cu apă caldă de consum preparată centralizat sau furnizată de aparate independente) – ex. apartament din clădire colectivă, dotat cu centrală proprie de încălzire și preparare a apei calde de consum;
- 3) încălzire centrală colectivă în imobil colectiv sau casă individuală (cu apă caldă de consum distribuită, preparată centralizat la nivel de locuință sau furnizată de aparate independente) – ex. clădire colectivă racordată la un sistem centralizat de alimentare cu căldură.

Modernizarea clădirilor existente de locuit se va face utilizând soluțiile de principiu, adaptate pentru fiecare caz în parte, prevăzute în reglementările tehnice SC 007-2013 și GP 123 – 2013 și în alte reglementări tehnice care sunt în vigoare, printre care se menționează ghiduri de proiectarea și executarea lucrărilor de reabilitare termică a blocurilor de locuințe, normative pentru proiectarea, ghiduri privind reabilitarea și modernizarea termică etc.

În ceea ce privește clădirile din sectorul terțiar, măsurile de renovare/modernizare energetică a acestora prezintă particularități și prin urmare vor fi tratate separat pentru fiecare categorie de clădire în parte.

Pentru clădirile cu consum scăzut de energie, de tip nZEB, soluțiile tehnice recomandate vor face obiectul unei reglementări tehnice specifice.

6.4.1. Soluții tehnice cadru recomandate pentru renovarea energetică a clădirilor existente

Intervențiile avute în vedere la renovarea sau modernizarea energetică a unei clădiri se împart în două categorii principale și anume:

- intervenții asupra anvelopei clădirii și
- intervenții asupra instalațiilor aferente clădirii.

6.4.1.1. Intervenții asupra anvelopei clădirii

Intervențiile asupra anvelopei clădirii vizează reducerea necesarului propriu de căldură al clădirii, independent de comportamentul instalațiilor și al consumatorilor. În principiu, acestea sunt următoarele:

Îmbunătățirea izolației termice

Îmbunătățirea izolației termice a unei clădiri existente are drept scop reducerea fluxului termic disipat prin anvelopa clădirii către mediul exterior. Se va proceda astfel la :

- îmbunătățirea izolației termice a elementelor de construcție opace orizontale;
- îmbunătățirea izolației termice a elementelor de construcție opace verticale;
- îmbunătățirea elementelor de construcție vitrate, atât din punct de vedere al caracteristicilor termo-tehnice cât și din punct de vedere al reducerii punților termice;
- îmbunătățirea altor elemente de construcție perimetrale
- izolarea locală suplimentară, după caz, a elementelor de anvelopă în scopul reducerii influenței punților termice

Îmbunătățirea etanșeității la aer

Aceasta trebuie să privească atât reducerea sau chiar eliminarea infiltrațiilor necontrolate (prin rosturile elementelor mobile, obloane rulante etc.), cât și asigurarea aerului proaspăt necesar în vederea limitării umidității și a condensului, ce pot avea efecte negative asupra construcției. Este important să se respecte debitul volumic de aer proaspăt necesar asigurării calității aerului interior din condiții de confort interior. Se va proceda astfel la :

- etanșarea rosturilor elementelor mobile exterioare din spațiul încălzit
- etanșarea rosturilor elementelor mobile exterioare din spațiul neîncălzit.

6.4.1.2. Intervenții asupra instalațiilor de încălzire și apă caldă de consum aferente clădirii

Intervențiile asupra instalației vizează reducerea consumului de energie pentru satisfacerea necesarului determinat (încălzire, apă caldă de consum). Se poate interveni la mai multe nivele (producere, transport, distribuție, utilizare), atât pentru încălzire, cât și pentru apa caldă de consum.

La nivelul producerii căldurii (în cazul clădirilor dotate cu sursă proprie de căldură):

- înlocuirea aparatelor învechite sau neadaptate (arzătoare mai vechi de 9-10 ani și cazane mai vechi de 12-15 ani),
- dotarea cazanelor cu echipamente de automatizare /control pentru reducerea consumului de energie, prin implementarea orarelor de funcționare și compensare în funcție de temperatura exterioară și adaptarea puterilor surselor de căldură în centrala termică,
- substituirea parțială sau totală a formei de energie,

- utilizarea de tehnici specifice (pompe de căldură cu compresie mecanică, cu absorbție, cazane cu condensare, instalație solară)- (a se consulta și Ghid GEX 13-2015 Ghid privind utilizarea surselor regenerabile de energie la clădirile noi și existente);

La nivelul distribuției căldurii

- izolarea termică a conductelor de distribuție din spațiile neîncălzite,
- reducerea temperaturilor de reglaj a instalației de încălzire în scopul satisfacerii necesarului de căldură;
- separarea circuitelor ai căror parametri funcționali sunt net diferiți,
- reechilibrarea circuitelor care alimentează corpurile de încălzire funcționând cu apă caldă (din punct de vedere termic - prin schimbarea aparatului sau ameliorarea locală a izolației, iar din punct de vedere hidraulic - prin ameliorarea distribuției debitelor).
- dotarea coloanelor de încălzire cu vane de echilibrare automate (presiune diferențială constantă)

La nivelul utilizatorului (spațiile încălzite și punctele de consum a.c.m.)

- instalarea de robinete termostactice la corpurile de încălzire și, în cazul încălzirii colective, combinarea acestei măsuri cu montarea sistemelor de repartizare individuală a costurilor de încălzire
- instalarea de contoare individuale
- introducerea echipamentelor de automatizare și control, programabile, după caz.

Dacă reabilitarea / modernizarea unei instalații de reglare nu a fost încă menționată este din cauză că ea poate interveni la toate nivelele (termostate de cameră, de preferință electronice, mai ales dacă echipează convectoare electrice, ansambluri clasice cu sonde exterioare - robinete cu servomotor comandate de reglatoare cu legi de corespondență mai mult sau mai puțin complexe, simple limitatoare de temperatură de conductă, termostat de cazan etc.).

La fiecare tip de reglaj pot fi asociate sisteme de programare (optimizare), în general limitate pentru locuințe la simple “ceasuri” programatoare, care permit o reducere a temperaturii pe timp de noapte.

În anumite cazuri particulare, în care vechimea instalațiilor este mare, iar gradul de uzură al echipamentelor este ridicat, nu se mai impune o ameliorare, ci o renovare totală a acestora, mai ales dacă se referă la instalația de preparare a apei calde de consum colective.

O categorie aparte de clădiri existente este constituită de blocurile de locuințe racordate la sisteme centralizate de alimentare cu căldură (de tipul termoficării), caracterizate de indici specifici de necesar de căldură care atestă caracterul disipativ din punct de vedere energetic al construcțiilor existente, în ansamblul lor și acestea implică o abordare aparte. În Anexa 6.2 sunt prezentate sintetic măsurile de renovare energetică a blocurilor racordate la sisteme centralizate de furnizare a utilităților termice.

Se vor utiliza recomandări din Ghidul de inspecție periodică a cazanelor și a instalațiilor de încălzire GEX 010/2013.

6.4.1.3. Intervenții asupra instalațiilor de ventilare-climatizare

Propunerile de creștere a eficienței trebuie să țină cont de următoarele obiective:

- A) Adaptarea sistemului la utilizarea reală a clădirii;
- B) Reducerea sarcinii frigorifice a spațiilor climatizate;
- C) Mărirea eficienței energetice a întregului sistem prin optimizarea funcționării echipamentelor acestuia.

Lista informativă de propuneri de creștere a eficienței instalațiilor de ventilare -climatizare:

- Modificarea parametrilor interiori de confort la valori ce corespund cu gradul de îmbrăcare a ocupanților, nivelul de activitate fizică și durata de sejur a acestora în spațiile climatizate.
- Optimizarea (reducerea) timpului de pornire a sistemului de climatizare până la atingerea regimului nominal de funcționare.
- Schimbarea poziției gurilor de introducere a aerului la nivelul plafonului fals pentru evitarea senzației de curenți reci în zona de ocupare.
- Mărirea debitului de aer proaspăt introdus prin modificarea turației ventilatorului sau schimbarea acestuia cu un ventilator având debit superior și randament mai crescut în punctul nominal de funcționare.
- Informarea utilizatorilor cu privire la exploatarea eficientă a sistemului de climatizare – eventual tipărirea de broșuri sugestive cu privire la un comportament realist al acestora în utilizarea sistemului.
- Instalarea de elemente de umbrire suplimentare la nivelul ferestrelor exterioare sau a fațadelor.
- Evitarea pătrunderii aerului exterior cald pe durata funcționării sistemului de climatizare.
- Utilizarea eficientă a iluminatului.
- Utilizarea eficientă a echipamentelor de birou cu degajări mari de energie.
- Alegerea unor corpuri de iluminat și a unor echipamente de birou cu degajări reduse de energie.
- Alegerea unor măsuri de recuperare a căldurii din aerul evacuat de câte ori este posibil.
- Modificarea algoritmilor de reglare a parametrilor instalației (temperaturi sau debite de fluid) dacă se constată o funcționare ineficientă energetic, în absența unor defecțiuni observate la echipamentele din sistem.
- Repararea sau înlocuirea totală a unor componente din sistem dovedite ca având o funcționare incorectă în raport cu specificația lor tehnică, în urma raportului de inspecție.
- Achiziționarea unor module de tip BMS pentru părți din sistem cu consum ridicat de energie.
- Introducerea unor sisteme mai performante energetic ce utilizează surse de energie regenerabile.

Se vor utiliza recomandări din Ghidul de inspecție a instalațiilor de ventilare și climatizare GEX 009/2011.

6.4.1.4. Intervenții asupra instalațiilor de iluminat

Intervențiile asupra instalației de iluminat vizează reducerea consumului de energie în condițiile respectării exigențelor normative privind nivelurile de iluminare din clădiri, funcție de destinația acestora. Lista poate include:

- înlocuirea corpurilor de iluminat astfel încât să se poată profita de avantajele tehnologiei cu LED și să fie redusă puterea reziduală
- înlocuirea surselor de lumină cu unele care utilizează LED-uri
- utilizarea senzorilor de prezență
- utilizarea automatelor de scară în cazul clădirilor rezidențiale
- utilizarea luminii naturale pe durată cât mai mare, introducând tuburi de lumină etc.

6.4.2. Particularități ale măsurilor de renovare energetică pentru clădiri din sectorul terțiar

Soluțiile tehnice pentru creșterea eficienței utilizării energiei termice în cazul clădirilor din sectorul terțiar pot fi grupate în două categorii și anume:

- A.** Soluții tehnice comune tuturor categoriilor de clădiri din sectorul terțiar,
- B.** Soluții tehnice funcție de categoriile principale de clădirilor din sectorul terțiar considerate în normativ.

A. Principalele soluții tehnice din prima categorie susmenționată, sunt:

- ☑ Asigurarea unei eficiențe cât mai ridicate pentru echipamentele din componența sistemelor de utilizare a energiei termice (corpuri de încălzire, pompe, ventilatoare, baterii de încălzire armături de reglaj etc.) - prin prisma funcției de transfer a echipamentelor, a randamentelor, a consumurilor specifice etc.;
- ☑ Contorizarea energiei termice;
- ☑ Asigurarea reglării sarcinii termice de încălzire conform graficului (curbei) de reglaj termic proprie consumatorului (prevăzută prin contractul de furnizare a energiei termice);
- ☑ Eliminarea pierderilor din rețeaua de distribuție a agentului termic din incinta clădirii (amplasată în subsol tehnic sau spații anexe), prin eliminarea defectelor și prin termoizolarea conductelor;
- ☑ Eliminarea depunerilor de materii organice și anorganice din interiorul conductelor de alimentare cu agent termic și a corpurilor de încălzire prin spălarea și dezincrustarea acestora și dotarea instalației de încălzire cu filtre eficiente;
- ☑ Înlocuirea armăturilor existente (de slabă calitate) din instalația de încălzire cu armături noi, eficiente;
- ☑ Reglajul local al energiei termice prin dotarea corpurilor de încălzire cu robinete termostactice;
- ☑ Dotarea instalației de apă caldă de consum cu armături de calitate ridicată, cu limitare a consumului de apă;
- ☑ Reducerea necesarului de căldură al clădirii prin măsuri de protecție termică suplimentară a elementelor de construcție opace și transparente (ferestre cu caracteristici conservative din punct de vedere energetic, ex. ferestre cu tâmplărie eficientă și geam termoizolant), în conformitate cu soluțiile prezentate în subcapitolul precedent;

- ☑ Reducerea consumului de căldură datorat infiltrațiilor de aer rece, prin etanșarea rosturilor elementelor mobile (uși, ferestre) prin limitarea cotei de aer proaspăt la valoarea impusă de exigențele de confort fiziologic;
- ☑ Asigurarea ventilării conform reglementărilor în vigoare
- ☑ Recuperarea căldurii din entalpia aerului evacuat în cazul instalațiilor de ventilare mecanică sau/și climatizare;
- ☑ Etanșarea elementelor mobile (uși, ferestre) din componența spațiilor anexe ale clădirii (casa scării, subsolul tehnic etc.);
- ☑ Asigurarea mentenanței construcției și instalațiilor aferente.

B. Soluțiile tehnice specifice de creștere a eficienței energetice la clădirile din sectorul terțiar sunt prezentate în continuare, funcție de categoriile de clădiri.

• **Clădiri pentru sănătate**

Principalele soluții tehnice de creștere a eficienței energetice în clădiri spitalicești sunt:

- ☑ Măsurile de recuperare locală a căldurii (ex. din condensatul colectat sau din aerul de evacuare din instalațiile de ventilare, în limitele nivelelor de contaminare a aerului) și utilizarea acestuia ca sursă secundară de energie (ex. prepararea apei calde de consum sau pentru preîncălzirea apei de adaos etc.);
- ☑ Reconsiderarea, în limita posibilităților, a distribuției energiei termice prin separarea circuitelor pe zone care beneficiază de același regim termic și program de funcționare;
- ☑ Sporirea gradului de automatizare al instalațiilor, corelat cu aplicarea unor regimuri de exploatare rațională, în funcție de categoria clădirii spitalicești, felul ocupării, programul de lucru și condițiile climatice;
- ☑ Izolarea termică a conductelor pentru diverși agenți termici și a canalelor de aer cald și rece;
- ☑ Utilizarea, în măsura posibilităților, a surselor neconvenționale de energie;

Având în vedere exigențele referitoare la regimul termic al clădirilor de tip spital și implicit la furnizarea energiei termice, se recomandă pentru spitale adoptarea soluțiilor care permit gestionarea independentă a căldurii, respectiv puncte termice proprii (stații termice compacte) sau centrale termice proprii.

De asemenea, având în vedere existența unor consumuri de căldură cvasiconstante (de tipul aburului utilizat la sterilizarea aparaturii medicale sau la tratarea aerului, apa caldă necesară băilor de tratament etc.), o soluție de modernizare energetică a surselor de căldură aferente clădirilor de tip spital poate fi constituită de grupuri independente cu cogenerare (cu motoare termice).

• **Clădiri social-culturale**

Principalele soluții tehnice de creștere a eficienței energetice în clădiri culturale sunt:

- ☑ Prevederea unor echipamente de automatizare a instalației de încălzire și de preparare a apei calde de consum în scopul asigurării reglajului sarcinii termice de încălzire / ventilare funcție de variația necesarului real;

- ☒ Utilizarea unor sisteme speciale de încălzire pentru reducerea gradientului spațial la încălzirea spațiilor mari, fără consum suplimentar de energie.

- **Clădiri de învățământ**

Principalele soluții tehnice de creștere a eficienței energetice specifice clădirilor de învățământ sunt:

- ☒ Asigurarea reglajului sarcinii termice de încălzire pe tipuri de încăperi / săli de curs;
- ☒ Reducerea alimentării cu căldură pe perioadele de neocupare a clădirii;
- ☒ Reducerea infiltrațiilor de aer rece, prin etanșarea rosturilor elementelor mobile (uși, ferestre), simultan cu asigurarea ventilării mecanice cu recuperare de căldură, a spațiilor ocupate.

- **Clădiri pentru servicii de comerț și administrative**

Principalele soluții tehnice de creștere a eficienței energetice specifice clădirilor comerciale sunt:

- ☒ Reducerea alimentării cu căldură pe perioadele de neocupare a clădirii;
- ☒ Dotarea clădirilor caracterizate de un flux important de utilizatori cu perdele de aer cald la intrare sau cu sasuri având cu funcția de tampon termic.

- **Clădiri pentru sport**

În cazul consumatorilor de tip clădiri pentru sport, soluțiile tehnice de creștere a eficienței energetice se referă la:

- ☒ Buna etanșare a rosturilor elementelor mobile (uși, ferestre), simultan cu asigurarea ventilării sau climatizării spațiilor ocupate (funcție de gradul de confort solicitat);
- ☒ Reducerea alimentării cu căldură pe perioadele de neocupare a clădirii.

- **Clădiri pentru turism (hoteluri și restaurante)**

În cazul consumatorilor de tip hotel sau restaurante, soluțiile tehnice de creștere a eficienței energetice se referă la:

- ☒ Buna etanșare a rosturilor elementelor mobile (uși, ferestre), simultan cu asigurarea ventilării sau climatizării spațiilor ocupate (funcție de gradul de confort solicitat);
- ☒ Recuperarea căldurii pentru ventilare de la echipamentele de preparare a hranei.

Cu referire la instalațiile de ventilare mecanică și de iluminat, soluțiile tehnice specifice de creștere a eficienței energetice sunt, în principiu următoarele:

- reglarea debitelor refulate / aspirate în funcție de necesarul de ventilare normal,
- reglarea parametrilor termodinamici al aerului refulat în funcție de necesarul de căldură / frig și de ventilare,
- prevederea de filtre de aer eficiente,
- înlocuirea ventilatoarelor cu eficiență energetică redusă,
- reglarea vitezelor aerului în spațiile ocupate,
- prevederea de lămpi cu eficiență energetică ridicată,
- automatizarea funcționării instalației de iluminat în funcție de ocuparea spațiilor etc.

6.4.3. Lucrări conexe recomandate în vederea aplicării soluțiilor de renovare energetică a clădirilor de locuit racordate la sistem centralizat de alimentare cu căldură

- uscarea subsolurilor inundate;
- dotarea canalizării subsolurilor cu clapete contra refulării canalizării stradale;
- repararea tuturor conductelor sparte care creează pericol de inundare a subsolurilor tehnice;
- izolarea termică a conductelor de distribuție din spațiile neîncălzite
- desființarea tuturor boxelor care împiedică accesul la coloanele de distribuție a agentului termic secundar și a apei calde de consum;
- asigurarea serviciilor de consultanță energetică din partea unor firme specializate (care să asigure și întreținerea corespunzătoare a instalațiilor din construcții);
- contorizarea individuală a consumului de gaze la bucătării în vederea limitării consumului de gaze strict pentru necesități de preparare a hranei;
- asigurarea alimentării cu agent termic a fiecărui bloc și scară de bloc și separarea contoarelor comune cu vane acționate manual;
- livrarea continuă a apei calde și utilizarea recirculării;
- asigurarea presiunii și debitelor corespunzătoare livrării normale a apei calde (și reci);
- asigurarea parametrilor termici și hidraulici conform protocolului încheiat prin contractul de servicii între furnizor și asociația de locatari/proprietari;
- asigurarea și diversificarea serviciilor oferite utilizatorilor;
- modernizarea sistemului de distribuție și furnizare a utilităților termice;
- contorizarea apei de adaos în PT/CT;
- tratarea apei de adaos introdusă în instalația de încălzire;
- modificarea schemei de furnizare a utilităților termice;
- automatizarea funcționării PT/CT, cel puțin pe secțiunea de preparare a apei calde, vizând în principal menținerea temperaturii apei calde la o temperatură apropiată de 60°C și, în secundar, limitarea debitului de apă livrat la consum în cazul scăderii temperaturii apei calde sub 50°C;
- asigurarea corecte echilibrări hidraulice a rețelelor de încălzire și distribuție a apei calde;
- realizarea punctelor de monitorizare la fiecare bloc și asigurarea securității accesului la aparatura de măsură și reglaj;
- adoptarea soluțiilor moderne de proiectare și execuție a lucrărilor de modernizare;
- asigurarea monitorizării și a dispecerizării funcționării instalațiilor de distribuție a căldurii;
- asigurarea condițiilor de alimentare cu apă a construcțiilor astfel încât să se evite sustragerea apei din instalația de încălzire de către locatari;
- contorizarea utilităților termice la consumatori.

6.4.4. Lucrări conexe recomandate în vederea utilizării eficiente a energiei la clădirile de locuit individuale sau înșiruite dotate cu sursă proprie de căldură

- uscarea subsolurilor inundate;
- dotarea canalizării subsolurilor cu clapete contra refulării canalizării stradale;
- repararea tuturor conductelor sparte care creează pericol de inundare a subsolurilor;

- repararea acoperișului peste pod în vederea asigurării etanșeității la ploaie sau zăpadă a acestuia;
- curățirea anuală a coșurilor de fum, sau ori de câte ori este nevoie;
- asigurarea integrității tencuielii fațadelor;
- asigurarea serviciilor de consultanță energetică din partea unor firme specializate (care să asigure și întreținerea corespunzătoare a instalațiilor din construcții);
- prevederea unor drenuri perimetrale și a unor trotuare cu pietriș, coajă de copac, iederă.

6.4.5. Soluții tehnice de principiu pentru reducerea consumurilor energetice în clădiri pe perioada sezonului cald

Aceste soluții pot fi aplicate atât la clădirile noi cât și la cele existente.

Proiectarea pasiv solară răspunde strategiilor de proiectare care privesc încălzirea, răcirea și asigurarea luminii naturale, spațiilor interioare oricărei clădiri, fără un cost inițial ridicat, deci fără să se pună problema unei recuperări a investițiilor pe termen lung. În cele ce urmează se prezintă posibilitățile de diminuare a consumurilor energetice prin răcire pasivă. Aceasta se poate realiza prin:

- protecția la radiația solară și calorică (depinde de microclimat, de amplasament, vegetație și suprafețe de apă aflate în proximitate și se poate face prin controlul solar privind orientarea, vitrajul și umbrirea);
- tehnicile de amortizare și modulare a căldurii - se fac prin masa termică fără și cu stocare de energie termică (cu utilizarea elementelor din materiale cu schimbare de fază amplasate la pereți, tavane, acoperișuri sau înglobate) și ventilarea nocturnă;
- tehnici de disipare a căldurii – cu și fără stocare de energie termică prin ventilare naturală (ventilare datorită golurilor poziționate pe o singură fațadă sau ventilare transversală provocată de vânt și de poziționarea golurilor pe fațade opuse, ventilare prin efectul de tiraj la peretele Trombe și la turnurile solare) și răcire naturală (răcire evaporativă, radiativă – vopsele, panouri termoizolante mobile și răcirea prin pământ) sau de tip "free cooling" (ex. răcire pasivă pe durata nopții).

O clădire trebuie adaptată la climatul din regiune și la microclimatul acesteia. Este foarte important să se minimizeze aporturile interne ale unei clădiri pentru a îmbunătăți tehnicile de răcire pasivă. Proiectarea urbană este influențată de considerente economice, reglementări de zonare și de amenajări adiacente, toate acestea putând interfera cu proiectarea clădirii, în ceea ce privește radiația solară incidentă, curenții de aer și vântul predominant. Vegetația nu poate duce numai la spații plăcute în aer liber, ci poate îmbunătăți și microclimatul din jurul unei clădiri și poate reduce sarcina de răcire. Reglarea solară este principala măsură de proiectare pentru protecția la radiația solară și termică.

Suprafețele de apă modifică microclimatul din zona înconjurătoare, reducând temperatura aerului ambiant, fie prin evaporare, fie prin contactul aerului fierbinte cu suprafața de apă mai rece.

Fântâni, iazuri, curenți, cascade sau spray-uri de ceață pot fi folosite ca surse de răcire, pentru scăderea temperaturii aerului exterior și a aerului care intră în clădire.

Asfaltul și betonul utilizat în mediul urban sunt de obicei impermeabile la apă și prin urmare, limitează drastic schimbul de căldură latent.

6.5. Indicatori de eficiență economică utilizați în auditul energetic și analiza eficienței economice a soluțiilor propuse

Analiza economică a măsurilor de renovare energetică a unei clădiri existente se realizează prin intermediul indicatorilor economici specifici. În conformitate cu Regulamentul 244/2012 pentru aplicarea Directivei 2010/31/UE cerințele minime de performanță energetică pentru clădiri și elementele acestora trebuie stabilite în vederea atingerii unor niveluri optime din punct de vedere al costurilor.

Astfel, indicatorii economici cei mai importanți sunt următorii:

- **costul global actualizat**, adică suma costurilor de investiții inițiale, a costurilor anuale de funcționare, a costurilor de înlocuire (cu referință la primul an), cât și a costurilor de eliminare (demolare) dacă este necesar, **CG(m)** [lei, Euro], determinate pe o anumită perioadă de timp (TC=20 de ani clădiri comerciale, 50 de ani clădiri rezidențiale, 30 de ani alte categorii de clădiri);
- **durata de recuperare a investiției** pentru aplicarea unui proiect de eficiență energetică, **PB** [ani], reprezentând timpul scurs între momentul realizării investiției (exemplu-modernizarea energetică a unei clădiri) și momentul în care valoarea netă actualizată a costului global devine 0 sau negativă (sau cash-flow-ul aferent investiției devine pozitiv).

Metoda de calcul are la bază prevederile standardului SR EN 15459-1, putând fi aplicată atât în cazul clădirilor noi (NZEB) cât și a celor existente aflate în proces de renovare.

Astfel, se prezintă:

- definirea și structura tipurilor de costuri care trebuie luate în considerare la calcularea eficienței economice a măsurilor de economisire a energiei în clădiri;
- datele necesare pentru definirea costurilor asociate sistemelor analizate;
- metoda de calcul (etapele procedurii de calcul);
- concluziile analizei economice.

Etapele necesare pentru aplicarea metodei în cel mai general mod sunt redată schematic în figura 6.1.

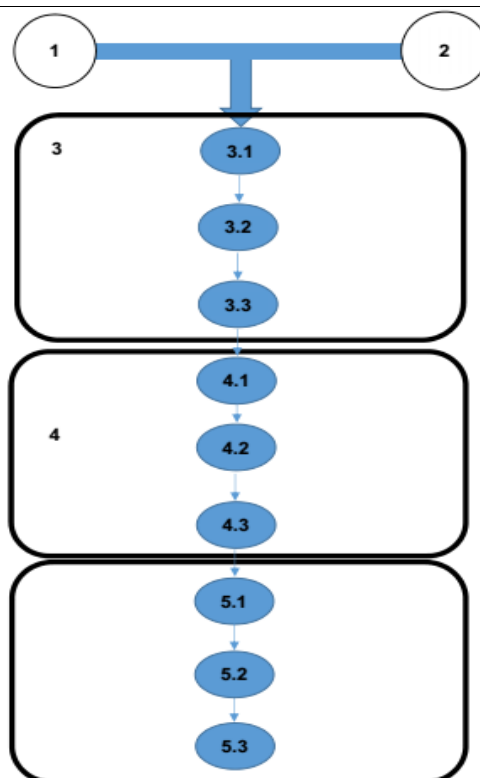


Figura 6.1. Schema logică a etapelor pentru calculul costului global actualizat

1. Date financiare; 2. Datele de proiect; 3. Costul produselor; 3.1 Costuri unitare pentru produse de construcții; 3.2 Date referitoare la costurile de înlocuire; 3.3 Alte costuri; 4 Costuri de energie; 4.1 Costurile energiei înglobate (nu se iau în considerare în procedura națională de analiză economică pentru renovări sau clădiri NZEB) ; 4.2 Costurile energiei pentru construcție (nu se iau în considerare în procedura națională de analiză economică pentru renovări sau clădiri NZEB); 4.3 Costurile energiei în timpul fazei de exploatare; 5 Calcularea costului total actualizat; 5.1 Costurile de înlocuire; 5.2 Valoarea reziduală; 5.3 Cost global actualizat.

Pentru utilizarea prezentului document termenii și definițiile din SR EN ISO 7345 și SR EN ISO 52000-1 respectiv următoarele:

CG Cost global actualizat

Suma costurilor actualizate de investiții inițiale, a costurilor anuale de funcționare și a costurilor de înlocuire (cu referință la primul an) cât și a costurilor de eliminare (demolare) dacă este necesar, pe o perioadă fixată de calcul (20 de ani clădiri comerciale, 50 de ani clădiri rezidențiale, 30 de ani alte categorii de clădiri). Figura 6.2. ilustrează structura costurilor în perioada de calcul.

Pentru calcule mai complexe, la nivel macro-economic, este adăugată o categorie de costuri suplimentară, respectiv costurile asociate emisiei gazelor cu efect de seră.

CO_{inv} Costul inițial al investiției

Cheltuielile efectuate până la livrarea finală „la cheie” a clădirii (sau elementului de construcție) către client. Aceste costuri includ proiectarea, achiziționarea elementelor de construcție, conectarea la furnizorii de utilități, instalarea și punerea în funcțiune, în general toate costurile aferente unei investiții.

CO_{run} Cost de operare

Costul de operare care include costul de întreținere, costul operațional și costul energiei pentru pasul de timp luat în considerare.

CO_{ma} Costuri de mentenanță (întreținere)

Costul măsurilor legate de conservarea și restaurarea calității dorite pentru clădire, element de construcție sau instalație. Aceasta include costurile anuale pentru inspecție, curățare, intervenții, reparații ca parte a întreținerii preventive, costul materialelor consumabile.

CO_{op} Cost operațional

Costurile aferente funcționării clădirii, inclusiv costurile anuale de asigurare, costurile furnizorului de energie și alte costuri și cheltuieli generale permanente.

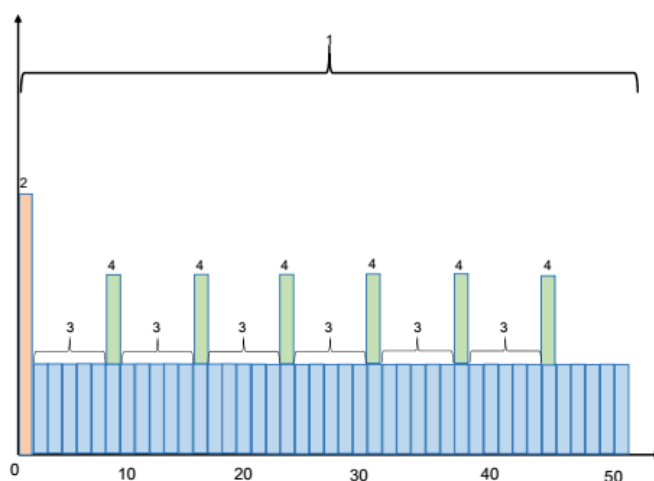


Figura 6.2. Prezentarea componentelor costului global actualizat

- 1- t_{TC} , perioada calcul (de exemplu 50 de ani); 2- CO_{inv} - cost de investiție;
3- CO_{run} cost de exploatare; 4- CO_{repl} cost de înlocuire

CO_{en} Costuri cu energia

Costul energiei, inclusiv costurile și tarifele fixe și taxele aplicabile la nivel național.

$CO_{per(i)}$ Costuri periodice pentru anul i

Investiții de înlocuire necesare ca urmare a îmbătrânirii (depășirii perioadei de viață). Corespunde costului înlocuirii tuturor componentelor (sau sistemelor) în funcție de durata lor de viață în anul i. Costurile periodice includ toate costurile de înlocuire pentru fiecare componentă sau sistem, suportate în cursul aceluiași an.

$CO_{Rpl(j); LS(n)}$ Costul de înlocuire a componentei sau a sistemului

Înlocuirea investiției pentru o componentă a clădirii, pe baza ciclului de viață economic estimat în perioada de calcul. Costurile de înlocuire pentru o componentă sau sistem includ costurile periodice ale componentei j la momentul $LS_n, 2LS_n, \dots$ care corespunde ciclului de viață economic al componentei (inclusiv eliminarea componentei j).

 CO_a Costuri anuale

Suma costurilor operaționale și periodice sau a costurilor de înlocuire suportate într-un anumit an

 CO_{CO_2} Costul asociat emisiilor de gaze cu efect de seră

Valoarea monetară a daunelor aduse mediului datorită emisiilor de CO_2 generate de utilizarea energiei în clădiri (20/35/50 Eur/t CO_2 din 2020/2025/2030). Emisiile de CO_2 reflectă efectele tuturor gazelor cu efect de seră ponderate în funcție de potențialul lor de încălzire globală, exprimate în kilograme de CO_2 echivalent pe o perioadă de 100 de ani.

 CO_{disp} Costul de eliminare/demolare

Costul demolării la sfârșitul duratei de viață a unei clădiri sau a unei părți a unei clădiri; aceasta include demolarea, îndepărtarea componentelor clădirilor care nu au ajuns încă la sfârșitul vieții, transportul și reciclarea.

 RAT_{dev} Rata de modificare a prețurilor

Modificări în timp ale prețurilor energiei, produselor, sistemelor de construcții, serviciilor, muncii, întreținerii și altor costuri. Această rată poate fi diferită de rata inflației.

EXEMPLE

- RAT_{en_1} Este rata de modificare a prețurilor energiei de tip 1 (rata poate fi diferită în funcție de tipul de energie)
- RAT_{op} Este rata de modificare a prețurilor forței de muncă.
- RAT_{pr} Este rata de modificare a prețurilor produselor.

 RAT_{disc} Rata de actualizare reală

Valoare definită pentru compararea valorii monetare în perioade diferite, exprimate în termeni reali. Corespunde ratei dobânzii aplicate sau suportate pentru utilizarea fondurilor pentru perioada de calcul relevantă.

 PVA_i Factor de reducere

Multiplicatorul utilizat pentru a converti un flux de numerar angajat la un moment dat (în anul i) la valoarea sa echivalentă cu punctul de plecare. Se obține din rata de actualizare.

 $LS_{(j)}$ Durata de viață

Durata de viață economică preconizată a unei componente (sau a unui sistem), în general, indicată în ani.

$LS_{e(j)}$ Ciclu de viață economică

Perioada de optimizare a valorii actuale nete a unui activ. Ciclul de viață economic poate fi mai mic decât durata de viață absolută din cauza uzurii tehnologice, a deteriorării fizice sau a ciclului de viață al produsului.

PB Perioada de recuperare a investiției

Perioada în care costurile de investiții sunt compensate cu economiile financiare realizate.

T_0 Primul an

Anul utilizat ca referință și de la care începe perioada de calcul.

TC perioada de calcul

Perioada de timp luată în considerare pentru calcul, exprimată în general în ani.

VAL_{fin} valoare reziduală (finală)

Suma valorilor reziduale ale clădirii și ale componentelor clădirii la sfârșitul perioadei de calcul

Notă: Valoarea reziduală corespunde valorii componente j la sfârșitul perioadei de calcul.

Valoarea reziduală este comparată cu investiția inițială la momentul instalării (exemplu în figura 6.3).

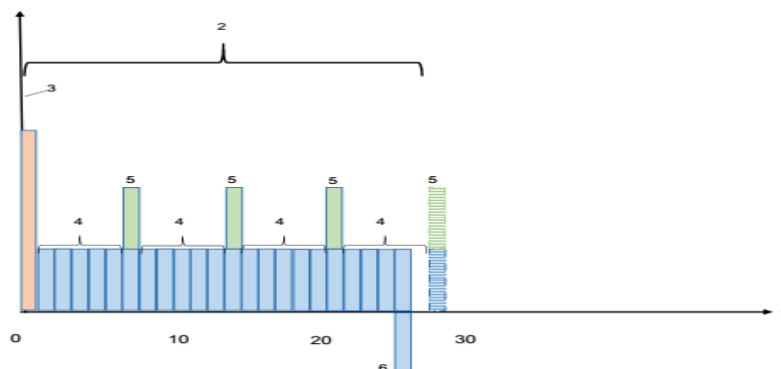


Figura 6.3. Prezentarea valorii finale (reziduale)

1- T - timp; 2- t_{TC} - perioada de calcul (30 de ani de exemplu); 3- CO_{inv} - cost de investiție; 4- CO_{run} - cost de operare; 5- CO_{per} - costuri periodice (perioada este egală pentru toate componentele sau sistemele de înlocuit); 6- VAL_{fin} - valoare reziduală;

$PVAL_f$ factor de actualizare

Multipliatorul utilizat pentru a ajusta costul în anul i raportat la primul an al calculului.

GC_x cost global actualizat unitar

Costul obținut prin împărțirea costului total actualizat pe perioada de calcul la suprafața clădirii.

Zona de construcție utilizată pentru a calcula costul global actualizat ar trebui să fie în concordanță cu cea utilizată pentru calculul energiei sau evaluarea performanței energetice a clădirii.

În sensul prezentului document, se aplică simbolurile din SR EN ISO 52000-1 și simbolurile specifice enumerate în tabelul 6.1.

Tabel 6.1. Simboluri și unități de măsură

Simbol	Numele marimii	UM
Simbol	Denumire mărime	Unitate
CG	Cost global	€
CO	Costuri	€
INT	Rată a dobânzii	%
LS	Durată de viață, ciclu de viață sau durată de proiectare	An - a
PB	Perioadă de recuperare a banilor	An - a
PVAL	Valoare actuală	€
t	An pentru etapa de timp	An
RAT	Rată, rată a dobânzii, rată de actualizare, rată de evoluție a prețurilor	%
t _{TC}	Perioadă de calcul	An
VAL	Valoare	€
D _f	Factor de reducere	-

În sensul prezentului document, se aplică indicii din SR EN ISO 52000-1 și indicii specifici enumerați în Tabelul 6.2.

Tabel 6.2. Indici

NIVEL 1		NIVEL 2	
Categororia de costuri		Cladire	
an	Anual (a)	Ser	Serviciu
m	Lunar(a)	BG	Clădire
Disc	Discount	L	Iluminat
Fin	Final, rezidual	EPus	Servicii de certificare energetică a clădirii
Hu	Mâna de lucru	Apl	Aparate
INIT	Inițial(a)	nEPus	Servicii care nu țin de certificarea energetică
		BAC	Sisteme automate de reglare
Inv	Investiție	Tr	Transport
Ma	Mentenanță	V	Ventilare
Op	Operațional (a)	C	Racire
Per	Periodic	XY	Combinație încălzire/răcire
Pr	Produse	DHU	Dezumidificare
		H	Încălzire
Re	Real (a)	TOT	Total
Rep	Reparare	E	Fotovoltaic, eolian
Rpl	Înlocuire	W	Apă caldă de consum
Run	Funcționare	HU	Umidificare
Disp	Eliminare	EN	Energie
		W	Apă
En	Energie	WS	Deșeuri
LC	Ciclu de viață		

6.5.1. Descrierea generală a metodei

Metoda de calcul este utilizată pentru a agrega costurile trecute, actuale și viitoare pe o perioadă de calcul. Când această perioadă include demolarea clădirii, sunt incluse și costurile de eliminare (adica pentru demolare/dezafectare).

Această metodă de calcul este denumită și metoda "**costului global actualizat**". Etapa de timp a rezultatelor este anuală, însă poate fi adaptată la o perioadă lunară.

Costul global actualizat se obține în funcție de scenariile, limitele și datele utilizate pentru calcul. Rezultatul poate fi utilizat pentru a compara diferite opțiuni sau soluții. Perioada de recuperare a investiției ilustrează potențialul diferitelor opțiuni în comparație cu o situație de bază în momentul în care se așteaptă recuperarea investiției inițiale.

Rezultatele pot fi date ca valoare a costului global actualizat sau ca alte unități valorice adaptate, care reflectă efortul mediu anual pentru construirea și funcționarea clădirii pe parcursul perioadei de calcul - de exemplu, valoarea costului global împărțit la (suprafața în m² a clădirii și an).

6.5.2. Pasul de timp de calcul

Pasul de timp al metodei de calcul este anual, dar poate fi eventual și lunar sau orar dacă se folosește un program de calcul automat acreditat iar datele de intrare sunt lunare sau orare.

Dacă datele de intrare sunt disponibile cu un pas mai mic decât timpul de ieșire/de calcul, valoarea sau costul sunt ajustate proporțional cu perioada de intrare specifică și cu intervalul de timp utilizat pentru calcul. Pasul orar de timp poate fi util când prețul energiei este diferit pe paliere orare.

6.5.3. Datele de intrare

Înainte de a introduce datele de intrare, trebuie descrise scenariile utilizate pentru programarea operațiunilor de întreținere, curățare, reparații, colectare a reziduurilor/deșeurilor și modul de gestionare a energiei. Această descriere trebuie să acopere limitele studiului care pot fi luate pentru clădire pe parcursul întregului său ciclu de viață, fie că este vorba de o parte a clădirii sau de sistem aferent clădirii.

Metoda de calcul se realizează vizând în general costurile globale. Cu toate acestea, în funcție de obiectivele investitorului, metoda de calcul poate fi aplicată luând în considerare numai elementele de cost, sistemele sau produsele selectate. De exemplu, calculele referitoare la soluțiile alternative pot fi efectuate luând în considerare doar costurile pentru sistemul de preparare a apei calde menajere și pentru sistemul de încălzire.

Date de intrare generale

Datele de intrare necesare pentru calcularea costului global actualizat sunt prezentate în SR EN 15459-1, Tabelul 6.

Date specifice de intrare pentru produse și servicii

Pentru fiecare element de cost luat în considerare (produs, categorie de produs, serviciu sau sistem) se descriu elemente specifice. În SR EN 15459-1, tabelele 7 și 8 descriu tipul de informații solicitate.

Costurile suportate în timpul perioadei de funcționare a clădirii pot fi exprimate în funcție de cantitățile sau valorile respective (SR EN 15459-1, tabelul 7) sau ca procent din costurile de investiție (SR EN 15459-1, tabelul 8).

Pentru energie și apă, costurile consumului de energie în timpul fazei de construcție și în timpul construcției sunt distincte (SR EN 15459-1, tabelul 9). Organizarea diferitelor tipuri de costuri aferente exclusiv clădirii este prezentată în SR EN 15459-1, Tabelul 10.

6.5.4. Procedura de aplicare

Procedura de analiză economică prezentată etapizat mai jos, va utiliza diferențiat datele financiare, datele tehnice de proiect, diferitele tipuri de costuri, funcție de obiectivul analizat: fie o clădire nouă, fie o clădire existentă.

Tipurile și valorile de date implicate sunt prezentate în SR EN 15459-1, Anexele A și B.

ETAPA 1 - Date financiare

În această etapă, sunt identificate datele financiare necesare pentru calculul economic:

- durata calculului economic (20 de ani clădiri comerciale, 50 de ani clădiri rezidențiale, 30 de ani alte categorii de clădiri);
- ciclul de viață economic pentru diversele soluții/pachete de soluții;
- durata creditării sau durata indicată de antreprenori;
- rata inflației estimată, de regulă, din datele economice disponibile;
- factorii de actualizare/reducere stabiliți în principiu la nivel național;
- rata de modificare a costurilor cu forța de muncă, care depinde de evoluția costurilor datorate personalului de operare (*în general, rata de evoluție a costurilor forței de muncă este mai mare decât rata inflației*).
- rata de modificare a prețurilor la energie, egală cu rata inflației ca bază sau disponibilă de la furnizorii de energie (poate fi pozitivă sau negativă); aceasta rată poate fi luată în considerare și pentru alte surse, cum ar fi de exemplu modificarea prețului la apă.

ETAPA 2 - Date de proiect

În această etapă se identifică sistemele care trebuie considerate în calculele economice și datele de proiect necesare pentru calcul. Informațiile sunt obținute din proiectele tehnice sau de la antreprenori. Aceste date sunt necesare și pentru a identifica constrângerile care pot determina sau influența consumul de energie și alegerile soluțiilor analizate:

- țară sau regiune;
- date meteo;

- locația clădirii, de ex. centrul orașului, zona urbană;
- constrângeri de construcție asupra aspectelor externe ale clădirii (acoperiș, anvelopă);
- solicitarea unui regim mic de înălțime;
- constrângeri legate de zgomot etc.

Totodată, mai sunt necesare informații pentru a identifica constrângerile/oportunitățile privind sistemele de încălzire, ventilare și climatizare legate de energie ca de exemplu:

- orice combustibil interzis a fi utilizat
- orientarea clădirii
- evacuarea produselor de ardere (posibile sau imposibile)
- alimentare cu apă caldă de consum (sursa existent sau inexistent)
- orice dificultate în accesarea energiei pentru distribuția combustibilului
- proximitatea față de rețeaua de gaz
- oportunități pentru sursele regenerabile de energie (de exemplu, colectoare solare, pile de combustie, ventilare naturală, pompă de căldură etc.)
- satisfacerea doleanțelor clientului ș.a.

ETAPA 3 - Componente și costuri de sistem (costuri de investiție, înlocuire)

Se colectează, atât în cazul clădirilor noi cât și a celor existente, datele componentelor și ale sistemului (Anexa A din SR EN 15459-1), precum și informațiile privind durata de viață, întreținerea și funcționarea. Informativ, în Anexa D din SR EN 15459-1 se indică durate de viață pentru diverse echipamente precum și costurile de mentenanță sau de eliminare (scoatere din uz, demolare).

În această etapă se colectează datele privind :

- costurile de investiții pentru achiziția, pregătirea, autorizațiile pentru terenuri, racordare la utilități, lucrări de proiectare etc.
- costurile de investiții pentru sistemele asociate consumului de energie
- costuri de mentenanță (service)
- costurile periodice sau de înlocuire
- costuri de dezafectare
- alte costuri anuale (exceptând pe cele cu energia)
- asigurări, impozite etc. (costuri operaționale)

ETAPA 4 - Costul energiei (ca parte a costurilor anuale de exploatare)

Contractele de energie au în general două componente :

- prima parte este direct legată de consumul de energie indicat de contoare sau de consumul de combustibil al clădirii; metoda de determinare a consumului de energie trebuie să fie asociată cu conținutul energetic al combustibilului în conformitate cu datele furnizorului; rezultă costul de exploatare;

- a doua parte se bazează pe cantitatea de energie (și puterea maximă) achiziționată de la furnizorii de energie sau închirierea de sisteme energetice (de exemplu, rezervor de gaz, transformator electric); rezultă un cost operațional.

Se pot aplica condiții specifice rețelelor de încălzire centralizată urbană. Costurile ecologice sau cele sociale pot fi introduse ca și costuri legate de energie. Costurile cu energia se pot calcula atât în decursul procesului de renovare cât și în decursul funcționării și exploatării curente.

ETAPA 5 – Calculul costului global actualizat

Această etapă cuprinde calculul costurilor de înlocuire pe parcursul perioadei de calcul.

Valoarea reziduală la sfârșitul perioadei de calcul este determinată de suma valorilor reziduale ale tuturor sistemelor și componentelor.

Valoarea reziduală procentuală a unui sistem sau a unei componente specifice se calculează din durata de viață rămasă (la sfârșitul perioadei de calcul) a ultimei înlocuiri a sistemului sau a componentei, presupunând o depreciere liniară pe durata sa de viață. Valoarea reziduală reală este apoi obținută prin înmulțirea acestui procent cu costul de înlocuire corespunzător.

Diferitele tipuri de costuri (costurile inițiale de investiție, costurile de înlocuire, costurile anuale și costurile energetice), precum și valoarea finală (reziduală) sunt transformate în cost global actualizat (adică raportat la anul 0) prin aplicarea factorului de actualizare corespunzător.

Rata de actualizare poate varia pentru diferite tipuri de costuri, datorită diferențelor în ratele de modificare a prețurilor la energie, pentru forța de muncă, pe componente etc.

Costul global actualizat este determinat prin însumarea costurilor globale actualizate ale costurilor inițiale de investiție, costurilor de înlocuire, costurilor operaționale, costurilor de exploatare și costurilor energetice din care se scade valoarea finală (reziduală).

Calculul costului global poate fi efectuat pe componente, luând în considerare costurile anuale (cu referire la primul an) pentru fiecare an i , costurile de eliminare (demolare, dezafectare) și valoarea reziduală pentru fiecare componentă j :

$$CG = CO_{INIT} + \sum_j \left[\sum_{i=1}^{TC} (CO_{a(i)}(j) * (1 + RAT_{xx(i)}(j)) + CO_{CO2(i)}(j) * D_{-f}(i) + CO_{fin(TLS)}(j) - VAL_{ft_{TC}}(j) \right] \quad (6.1)$$

unde :

CG	costul global actualizat (la nivelul primului an T_0 -anul finalizării investiției);
CO_{INIT}	costul inițial al investiției;
$CO_{a(i)}(j)$	costul anual al componentei sau măsurii de renovare j pentru anul i ;
$RAT_{xx}(j)$	rata de modificare a prețurilor pentru anul i a componentei sau măsurii de renovare j ;
$CO_{CO2(i)}(j)$	costul emisiilor de CO_2 pentru măsura j în anul i ;

$CO_{fin(TLS)}(j)$	costul final pentru dezafectare și eliminare în ultimul an al ciclului de viață TLS al componentei j sau al clădirii (în raport cu primul an T_0);
$VAL_{fin(t_{TC})}(j)$	valoarea reziduală a componentei j în anul TC la sfârșitul perioadei de calcul (în raport cu primul an T_0);
$D_f(i)$	factorul de reducere pentru anul i;
t_{TC}	perioada de calcul.

ETAPA 6 – Calculul perioadei de recuperare a investiției

Perioada de recuperare a investiției este utilizată pentru a compara rentabilitatea a două soluții diferite. În general, opțiunea/opțiunile alese sunt comparate față de o referință.

Recuperarea se presupune a fi atinsă în anul în care costul global actualizat al opțiunii devine mai mic decât costul global actualizat al referinței. Pentru clădirile existente, referința poate fi clădirea actuală (când nu se ia nicio măsură). Pentru clădirile noi (NZEB), referința este clădirea care îndeplinește cerințele minime ale reglementărilor naționale (clădirea de referință definită în capitolul 5.2. din actuala reglementare).

Perioada ”redușă” de recuperare a investiției corespunde perioadei în care cash flow-ul devine negativ, adică perioada în care diferența dintre costul inițial al investiției pentru cazul opțiunii și cazul de referință este compensată de diferența dintre costurile cumulate anuale pentru fiecare an:

$$\sum_{t=1}^{TPB} CF_t \cdot \left(\frac{1}{1 + RAT_{disc}} \right)^t - CO_{INIT} + CO_{INITref} = 0 \quad (6.2)$$

unde

CF_t	este diferența dintre costurile anuale (diferența fluxului de numerar/cash flow) între cazul opțional și cazul de referință în anul t;
TPB	este ultimul an al perioadei de recuperare a investiției (când expresia devine negativă sau egală cu 0);
RAT_{disc}	este factorul de reducere;
CO_{INIT}	este costul inițial al investiției;
$CO_{INIT,ref}$	este costul inițial al investiției pentru cazul de referință (=0 pentru opțiunea de a nu interveni deloc).

În cazul unui cash-flow (flux de numerar) constant, fără influență semnificativă a costurilor de înlocuire, perioada de recuperare a investiției, redusă, poate fi calculată folosind relația :

$$PB = \ln \left(\frac{1}{1 - \frac{(CO_{INIT} - CO_{INIT,ref}) \cdot RAT_{disc}}{CF}} \right) \cdot \frac{1}{\ln(1 + RAT_{disc})} \quad [ani] \quad (6.3)$$

unde CF este valoarea constantă a diferenței de costuri de functionare între opțiune și cazul de referință pentru toți anii.

Cu pasul de timp de calcul de un an, perioada de recuperare a investiției reduse, ținând cont de valoarea în timp a monedei și costurile de înlocuire, se poate obține din relația de calcul a perioadei de recuperare a investiției, pentru anul în care relația (6.4) dă o valoare pozitivă.

$$PB = MIN \left(T / \sum_{t=1}^T CF_t \cdot \left(\frac{1}{1 + RAT_{disc}} \right)^t - CO_{INIT} + CO_{INITref} \geq 0 \right) \quad (6.4)$$

Perioada de recuperare a investiției trebuie să fie cât mai mică și totodată mai mică decât durata pe care se realizează calculul economic (20 de ani clădiri comerciale, 50 de ani clădiri rezidențiale, 30 de ani alte categorii de clădiri).

În ceea ce privește o investiție realizată, se pot întâlni trei scenarii, după cum urmează:

- Beneficiarul dispune de întreaga sumă necesară investiției la momentul “0”;
- Beneficiarul primește o subvenție de x% din costul investiției la momentul “0” sau pe durata exploatării;
- Beneficiarul nu dispune de suma necesară realizării investiției, caz în care se apelează la un credit, rambursabil într-o perioadă de N_c ani cu o dobândă anuală fixă, d (costurile creditării sunt calculate și incluse în costul global).

Condiția necesară angajării unui credit este ca $N_c < PB$, urmând ca pe durata $(TC - PB)$ să se manifeste beneficiul net al investiției (aplicarea soluțiilor pentru clădiri NZEB sau pentru modernizarea energetică a clădirilor existente).

Decizia angajării unui credit se bazează pe 2 condiții:

1-maximizarea profitului obținut după achitarea creditului pe durata TC, respectiv prin aplicarea unor soluții de calitate superioară, cu durate mari de viață.

2-minimizarea valorii N_c , funcție de condițiile de acordare a creditului, implicit de suportabilitatea beneficiarului de a achita ratele de rambursare a acestuia.

Acordarea unui credit implică achitarea unui avans, notat cu “ a_c ”, ca parte a valorii CO_{init} achitată integral la momentul “0”. Prin urmare al doilea criteriu important pentru decizia de utilizare/acordare a unui credit îl reprezintă suportabilitatea de către beneficiar a ratei lunare necesară rambursării creditului; valoarea ratei lunare de rambursare a creditului (pe durata N_c ani cu dobândă anuală fixă) se determină cu relația (coeficientul de calcul f are diverse valori funcție de instituția creditoare (ex $f=0,0833$))

$$r_c = \frac{f \times (1 - a_c) \times CO_{init} \times (1 + d)^{N_c}}{N_c} \quad (6.5.)$$

Valoarea r_c se compară cu venitul mediu lunar al beneficiarului care realizează investiția (exemplu-cu scop de modernizare energetică). Criteriul suportabilității valorii “ r_c ” constă în analiza posibilității practice de aplicare a unor soluții performante din punct de vedere energetic și posibilității de suportabilitate a costului implicat de realizarea investițiilor. Astfel, unei valori reduse “ r_c ” îi corespunde în plan tehnic, fie o soluție mai puțin performantă, fie o perioadă de profitabilitate $(TC - PB)$ redusă (în cazul în care valoarea N_c este agreată de creditor). Evident

această concluzie se poate modifica conjunctural, funcție de condițiile acordării creditului și în special de dinamica indicatorilor financiari (rata de creștere a costului cu energia sau manopera, rata de reducere sau de actualizare etc.).

6.6. Influența renovării asupra consumului energetic al clădirii. Analiza eficienței economice a soluțiilor tehnice de creștere a performanței energetice

Pe lângă calitățile termice ale clădirii și calitățile de bază ale instalațiilor, consumul energetic depinde și de nivelul de dotare a spațiilor utilizate, de mediul adiacent acestora (climat și vecinătate), de opțiunile ocupanților în materie de confort (și de economie) și de posibilitățile de intervenție ale acestora (de manieră directă sau indirectă) în mod rațional asupra gestiunii propriilor instalații. Aceste posibilități de gestiune corespund parametrilor reglajului și programării.

În scopul analizei efectului de reducere a consumului de energie al clădirii aferent unei măsuri/pachet de măsuri de modernizare energetică, se determină consumul anual total de energie finală (termică respectiv electrică) pentru încălzirea spațiilor, prepararea apei calde de consum, ventilare/climatizare și asigurarea iluminatului clădirii reale, acesta devenind o valoare de referință pentru toate intervențiile asupra clădirii și instalațiilor aferente acesteia.

Influența fiecărui pachet de măsuri de modernizare energetică a unei clădiri și a instalațiilor aferente acesteia se determină prin estimarea noului consum anual de energie finală în situația aplicării măsurilor de modernizare energetică, și ulterior prin calcularea economiilor de energie finală (termică și respectiv electrică).

Pentru a compara două valori ale costului global actualizat, specifice unei rezolvări clasice și unei rezolvări cu caracter energetic conservativ, se calculează anual diferența dintre valorile actualizate (cash-flow actualizat). Cu cât diferența devine mai repede pozitivă, cu atât pachetul de soluții aplicate clădirii cu caracter energetic conservativ este mai profitabil (adică mai eficient și din punct de vedere economic).

Rezultă, prin urmare că soluția cea mai avantajoasă este dată de obținerea profitului maxim pe o durată prestabilită de calcul.

6.7. Raportul și întocmirea dosarului de audit energetic

Raportul de audit energetic se elaborează pe baza analizei tehnice și economice a soluțiilor de renovare energetică a clădirilor. Raportul de audit energetic conține elementele necesare alegerii soluțiilor de renovare energetică a clădirii.

Întocmirea raportului de audit energetic este un element esențial al procesului de auditare energetică, descriind modul în care a fost efectuat auditul, a principalelor caracteristici energetice

ale clădirii, a măsurilor propuse de modernizare energetică a clădirii și instalațiilor aferente acesteia, precum și a concluziilor referitoare la măsurile eficiente din punct de vedere economic. Această prezentare trebuie adaptată de fiecare dată funcție de beneficiarul potențial al raportului, ținând seama de faptul că în final acesta va fi cel care va decide în privința modernizării energetice a clădirii. Forma în care este întocmit raportul de audit energetic, prezentarea acestuia, modul de redactare, claritatea și ușurința de interpretare a conținutului acestuia sunt esențiale pentru beneficiarul raportului.

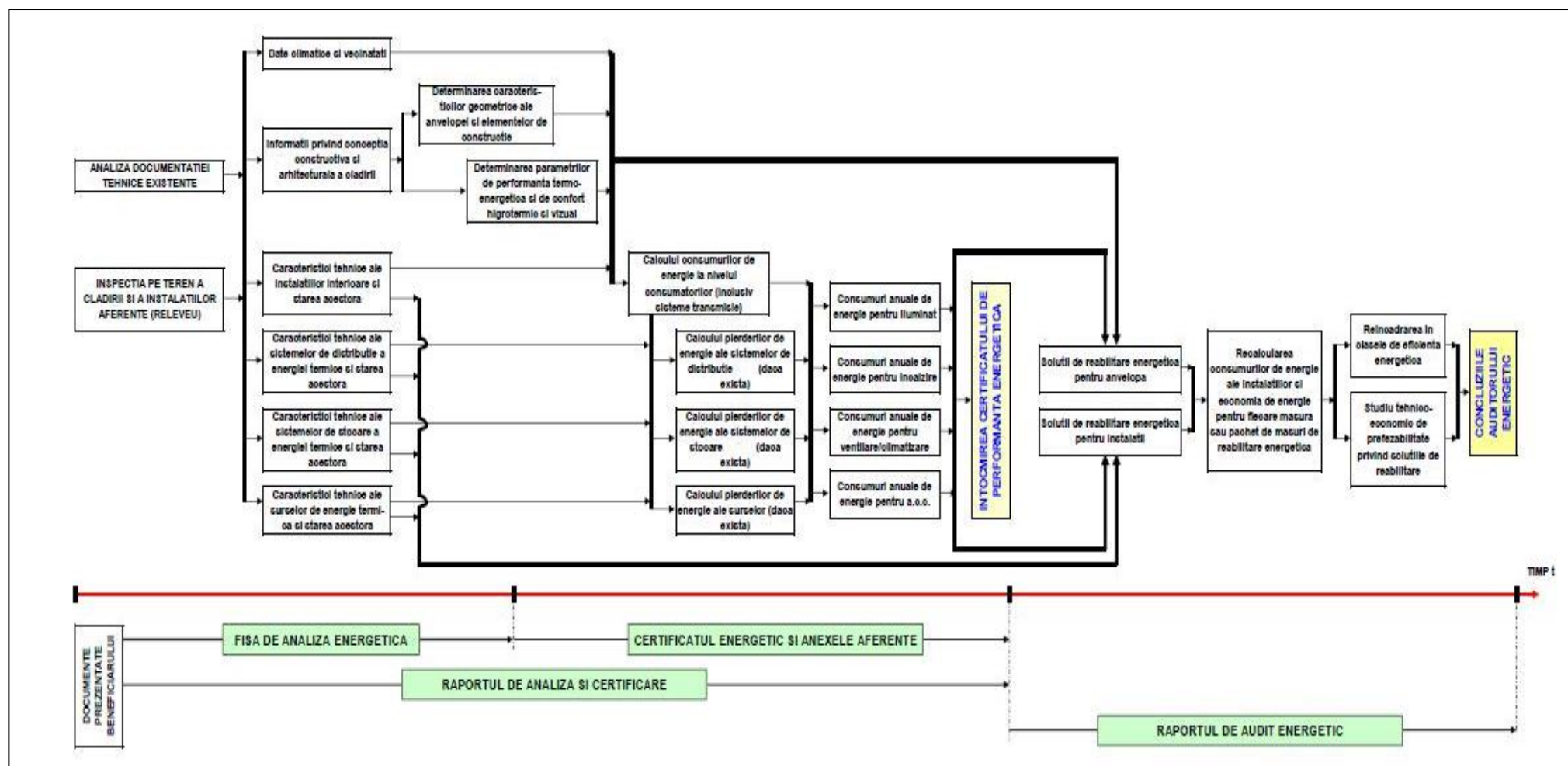


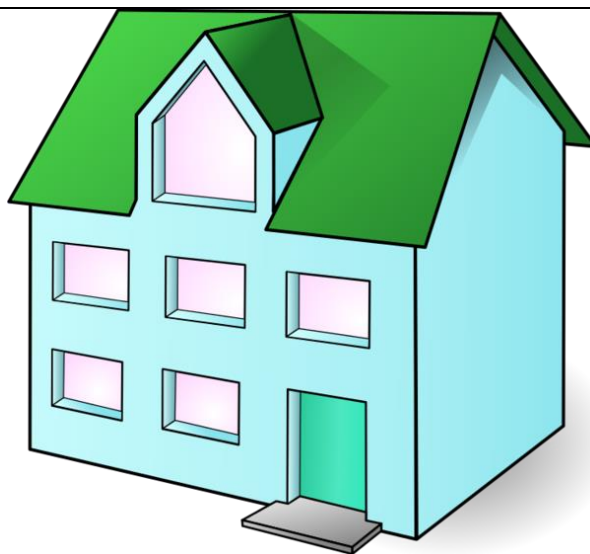
Figura 6.4. Schema logică de realizare a auditului energetic

ANEXA 6.1.

FIȘA DE ANALIZĂ ENERGETICĂ
(model orientativ)

A. DATE GENERALE

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



Configurarea limitelor sistemului (Se va insera relevarea fotografică a clădirii analizate)

Clădirea:		
Adresa:		
Proprietar:		
Categoria clădirii:	Se bifeaza corespondenta	Observații, detalii, descrieri succinte
☐ locuința unifamilială	☐	
☐ clădire de locuit cu mai multe apartamente	☐	
☐ clădire de birouri	☐	
☐ clădire de învățământ (creșe, grădinițe, scoli, licee, universități,)	☐	
☐ clădire pentru sănătate (spital, policlinica etc.)	☐	
☐ clădire pentru sport (sală de sport, bazine înot etc.)	☐	
☐ clădire pentru servicii de comerț (magazine, spații comerciale, sedii de bănci, sedii de firme etc.)	☐	
☐ clădire social-culturale (teatre, cinema, muzeu etc.)	☐	
☐ clădire de turism (hotel, restaurant, pensiune etc.)	☐	
☐ clădire administrativă (autorități locale, sedii instituții etc.)	☐	
☐ cămine, internate	☐	

☐ clădire industrială cu regim normal de exploatare	☐	
☐ alte categorii	☐	
☐ clădire NZEB	☐	
Tipul clădirii rezidențiale		
☐ individuală	☐	
☐ duplex	☐	
☐ bloc	☐	
☐ înșiruită	☐	
☐ tronson de bloc	☐	
☐ alt tip	☐	
Zona climatică în care este amplasată clădirea:	I	II
	☐	☐
Zona eoliană în care este amplasată clădirea:	I	II
	☐	☐
Gradul de expunere la vânt:		
☐ adăpostită	☐	
☐ moderat adăpostită	☐	
☐ liber expusă (neadăpostită)	☐	
Regimul de înălțime al clădirii (Demisol, Subsol, Parter, Etaj, Mansardă:	D	S
<i>(se completează numărul acestora)</i>	☐	☐
Anul construcției (se menționează eventual anul unei reabilitări anterioare analizei):		
Structura constructivă:		
☐ pereți structurali din zidărie	☐	
☐ pereți structurali din beton armat	☐	
☐ cadre din beton armat	☐	
☐ stâlpi și grinzi	☐	
☐ structura de lemn	☐	
☐ structura metalică	☐	
Existența documentației construcției și instalației aferente acesteia:		
☐ partiu de arhitectură pentru fiecare tip de nivel reprezentativ	☐	
☐ secțiuni reprezentative ale construcției	☐	
☐ detalii de construcție	☐	
☐ planuri pentru instalația de încălzire interioară, schema coloanelor	☐	
☐ planuri pentru instalațiile sanitare (preparare apă caldă, recirculare etc.)	☐	
☐ planuri pentru instalația de ventilare/climatizare/condiționare	☐	
☐ planuri pentru instalațiile de iluminat	☐	
☐ planuri pentru instalațiile din surse regenerabile	☐	
Starea subsolului tehnic al clădirii:		

☐ Uscat și cu posibilitate de acces la instalația comună	☐	
☐ Uscat, dar fără posibilitate de acces la instalația comună,	☐	
☐ Subsol inundat / inundabil (posibilitatea de refulare a apei din canalizarea exterioară)	☐	

B. CARACTERISTICI ALE SPAȚIULUI LOCUIT / ÎNCĂLZIT:

Caracteristici ale spațiului locuit / încălzit	Valoare numérica	Observatii
☐ Aria construită [m²]:		
☐ Aria construită desfășurată [m²]:		
☐ Aria de referință a pardoselii spațiului încălzit [m²]:		
☐ Volumul de referință al spațiului încălzit [m³]:		
☐ Aria de referință a pardoselii spațiului răcit [m²]-după caz:		
☐ Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]:		
☐ Gradul de ocupare al spațiului încălzit [nr. de ore de funcționare a instalației de încălzire]:		
☐ Raportul dintre aria fațadei cu balcoane închise și aria totală a fațadei prevăzută cu balcoane / logii:		
☐ Adâncimea medie a pânzei freatice [m]:		
☐ Înălțimea medie a subsolului față de cota terenului sistematizat [m]:		
☐ Perimetrul pardoselii subsolului clădirii [m]:		

C. IDENTIFICAREA STRUCTURII CONSTRUCTIVE A CLĂDIRII:

☒ Pereți exteriori opaci:

PE	Descriere	Arie [m²]	Straturi componente (i → e)	
			Material	Grosime [m]
Arie totală a pereților exteriori opaci			-	-

Starea pereților exteriori		Observații
☐ bună	☐	
☐ pete condens	☐	
☐ igrasie	☐	
Starea finisajelor		
☐ bună	☐	
☐ tencuială căzută parțial	☐	
☐ tencuială căzută total	☐	
Tipul și culoarea materialelor de finisaj:		
☐ tip		
☐ culoare		
Rosturi despărțitoare pentru tronsoane ale clădirii:		
☐ deschise	☐	

☐ închise	☐	
☐ nu este cazul	☐	

☒ **Pereți către spații anexe (casa scărilor, ghene etc.):**

P	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)	
			Material	Grosime [m]
☐	Arie totală a pereților către casa scărilor		-	-
☐	Arie totală către ghene		-	-
Calcul volum		Volum [m³]		
☐	Volumul de aer din casa scărilor		-	-

☒ **Planșeu peste subsol:**

PSb	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)	
			Material	Grosime [m]
☐	Aria totală a planșeului peste subsol		-	-
Calcul volum		Volum [m³]		
☐	Volumul de aer din subsol		-	-

☒ **Terasă / acoperiș:**

Tip terasă/acoperiș:		Observatii
☐ circulabilă	☐	
☐ necirculabilă	☐	
☐ acoperis tip șarpantă	☐	
Starea terasei/acoperișului		
☐ bună	☐	
☐ uscată	☐	
☐ deteriorată	☐	
☐ umedă	☐	
☐ acoperiș spart, neetanș la ploaie, zăpadă	☐	
Ultima reparație a terasei/acoperișului		
☐ în urmă cu mai puțin de un an	☐	
☐ 1-2 ani	☐	
☐ 2-5 ani	☐	
☐ mai mult de 5 ani	☐	
Materiale finisaj:		
Alte mențiuni importante:		

TE	Descriere	Arie [m²]	Straturi componente (i → e)	
			Material	Grosime [m]
☐	Aria totală a terasei		-	-

☒ Planșeu sub pod:

PP	Descriere	Arie [m²]	Straturi componente (i → e)	
			Material	Grosime [m]
☐	Aria totală a planșeului sub pod		-	-

☒ Ferestre / uși exterioare:

Starea tâmplăriei		Observatii
☐	bună	☐
☐	evident neetanșă	☐
☐	fără măsuri de etanșare	☐
☐	măsuri speciale de etanșare	☐
☐	alte masuri speciale	☐
Tip de elemente de umbrire a părți vitrate		
☐	la interior	☐
☐	la exterior	☐
☐	între geamuri	☐
☐	alt sistem	☐

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

☒ Alte elemente de construcție:

- între casa scărilor și pod,
- între acoperiș și pod,
- între casa scărilor și acoperiș,
- între casa scărilor și subsol,

PI	Descriere	Arie [m²]	Straturi componente (i → e)	
			Material	Grosime [m]
P CS-Sb				

☑Elementele de construcție mobile din spațiile comune:

Ușa de intrare în clădire:		Penalizări:
☐ Ușa este prevăzută cu sistem automat de închidere și sistem de siguranță (interfon, cheie)	☐	
☐ Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere, dar stă închisă în perioada de neutilizare	☐	
☐ Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere și este lăsată frecvent deschisă în perioada de neutilizare	☐	
☐ Alte situații	☐	
Ferestre de pe casa scărilor-starea geamurilor, a tâmplăriei și gradul de etanșare:		Penalizări:
☐ Ferestre / uși în stare bună și prevăzute cu garnituri de etanșare	☐	
☐ Ferestre / uși în stare bună, dar neetanșe	☐	
☐ Ferestre / uși în stare proastă, lipsă sau sparte	☐	
☐ Alte situații	☐	

D. INSTALAȚIA DE ÎNCĂLZIRE INTERIOARĂ:

Existența instalației de încălzire		Observatii
Da	☐	
Nu	☐	
Necesarul de căldură de calcul [W]:		
Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor		Observatii
☐ Sursă proprie	☐	
○ Utilizând combustibil gazos	☐	
○ Utilizând combustibil lichid ușor	☐	
○ Utilizând combustibil solid	☐	
○ Încălzire electrică	☐	
☐ Sursă mixtă	☐	
☐ Centrala termică de cartier	☐	
☐ Centralizat – punct termic central	☐	Corelație cu indicatorii de performanță energetică ai sistemelor centralizate din localitate
☐ Centralizat – punct termic local (modul)	☐	
○ Există apartamente debransate în condominiu	☐	
○ Nu sunt apartamente debransate în condominiu	☐	
☐ Alt tip de sursă (ex. instalație hibridă cuplăă cu sursa regenerabilă)	☐	
Tipul sursei de încălzire		

☐ Încălzire locală cu sobe	☐	
☐ Încălzire cu corpuri statice	☐	
☐ Încălzire centrală cu aer cald	☐	
☐ Încălzire centrală cu planșee încălzitoare	☐	
☐ Încălzire electrică	☐	
☐ Alt sistem de încălzire: _	☐	
☐ Intervenții asupra instalației de-a lungul timpului – se menționează pe scurt		

☑ Date privind instalația de încălzire locală cu sobe:

Starea coșului / coșurilor de evacuare a fumului:		Penalizări:
☐ Coșurile au fost curățate cel puțin o dată în ultimul an	☐	
☐ Coșurile nu au mai fost curățate de cel puțin un an	☐	
☐ Alte situații	☐	

Nr. crt.	Tipul sobei	Combustibil	Data instalării	Element reglaj ardere	Element închidere tiraj	Data ultimei curățări/intervenții

☑ Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice:

Tip distribuție a agentului termic de încălzire:		Observatii
☐ inferioară	☐	
☐ superioară	☐	
☐ mixtă	☐	
☐ verticală	☐	
☐ orizontală	☐	
Racord la sursa centralizată cu căldură:		
☐ racord unic	☐	
☐ multiplu	☐	
☐ catre puncte de racord [nr.]		
☐ diametru nominal [mm]:		
☐ disponibil de presiune (nominal) [mmCA]:		
Contor de energie termică		Penalizări:
☐ există, dar nu are viză metrologică	☐	
☐ există, dar are viză metrologică	☐	
☐ nu există	☐	
☐ este defect	☐	
☐ anul instalării		
Elemente de reglaj termic și hidraulic		
☐ pe racordul instalației	☐	
☐ pe rețeaua de distribuție	☐	
☐ pe coloane	☐	

☐ la nivelul corpurilor statice	☐	Penalizări:
o Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj și acestea sunt funcționale	☐	
o Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj, dar cel puțin un sfert dintre acestea nu sunt funcționale	☐	
o Corpurile statice nu sunt dotate cu armături de reglaj sau cel puțin jumătate dintre armăturile de reglaj existente nu sunt funcționale	☐	
Rețeaua de distribuție amplasată în spații neîncălzite:		
☐ Lungime [m]:		
☐ Diametru nominal [mm, țoli]:		
☐ Termoizolație:		
o Există izolație și este în stare bună	☐	
o Există izolație și este uscată dar tasată	☐	
o Există izolație dar este umedă	☐	
o Izolația este deteriorată	☐	
o Nu există termoizolație	☐	
Starea instalației de încălzire interioară din punct de vedere al depunerilor		Penalizări:
☐ Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate după ultimul sezon de încălzire	☐	
☐ Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate înainte de ultimul sezon de încălzire, dar nu mai devreme de trei ani	☐	
☐ Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă	☐	
Armăturile de separare și golire a coloanelor de încălzire:		Penalizări:
☐ Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, funcționale	☐	
☐ Coloanele de încălzire nu sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora sau nu sunt funcționale	☐	
Vase/armăturile de aerisire a instalației de încălzire:		Penalizări:
☐ Există vase de aerisire	☐	
☐ Există robinete manuale de aerisire	☐	
☐ Există robinete automate de aerisire și sunt funcționale	☐	
☐ Există robinete automate de aerisire dar nu sunt funcționale	☐	
☐ Alte mențiuni		
Există repartitoare montate pe corpurile de încălzire ?		Penalizări:
☐ Da	☐	
☐ Nu	☐	
Există contoare individuale montate la intrarea în apartament și/sau spațiu cu altă destinație ?		Penalizări:
☐ Da	☐	
☐ Nu	☐	

Tip corp de încălzire	Număr corpuri de încălzire [buc.]			Suprafață echivalentă termică [m²]		
	în spațiul locuit	în spațiul comun	Total	în spațiul locuit	în spațiul comun	Total

☒ Date privind instalația de încălzire interioară cu planșeu încălzitor:

Aria planșeului încălzitor [m²]:	
Diametru serpentină. [mm]:	
Lungime [m]:	
Tipul elementelor de reglaj termic din dotarea instalației:	

☒ Sursa de încălzire – centrală termică proprie:

Centrală termică proprie		
☐ Putere termică nominală [W]:		
☐ Randament de catalog:		
☐ Anul instalării:		
☐ Are documente ISCIR : DA/NU		
☐ Sistemul de reglare / automatizare și echipamente de reglare:		
☐ Stare (arzător, conducte / armături, manta):		
☐ Există facturi pentru încălzire pe ultimii 5 ani care pot fi consultate	DA ☐	NU ☐
☐ Alte mențiuni		

E. DATE PRIVIND INSTALAȚIA DE APĂ CALDĂ DE CONSUM:

Existența instalației de preparare a apei calde de consum		Observații
☐ Da	☐	
☐ Nu	☐	
Sursa de energie pentru prepararea apei calde spațiilor		Observații
☐ Sursă proprie	☐	
○ Utilizând combustibil gazos	☐	
○ Utilizând combustibil lichid ușor	☐	
○ Utilizând combustibil solid	☐	
○ Utilizând energie regenerabilă (solar etc.)	☐	
○ Încălzire electrică a apei calde de consum	☐	
☐ Sursă mixtă	☐	
☐ Centrală termică de cartier	☐	
☐ Centralizat – punct termic central	☐	
☐ Centralizat – punct termic local (modul)	☐	

☐ Alt tip de sursă	☐	
Tipul sistemului de preparare a apei calde		
☐ Din sursă centralizată,	☐	
☐ Centrală termică proprie,	☐	
☐ Boiler cu acumulare,	☐	
☐ Preparare locală cu aparate de tip instant	☐	
☐ Încalzire electrica, boiler electric	☐	
☐ Alt sistem de preparare a apei calde de consum:	☐	
Puncte de consum apă rece / apă caldă:		
☐ Lavoare [nr.]		
☐ Spălătoare[nr.]		
☐ Bideuri [nr.]		
☐ Pișoare [nr.]		
☐ Duș: [nr.]		
☐ Cadă de baie [nr.]		
☐ Rezervor WC[nr.]		
☐ Masină de spălat vase[nr.]		
☐ Masină de spălat rufe[nr.]		
Starea armăturilor		
☐ Bună	☐	
☐ Există pierderi mici de fluid	☐	
☐ Precară, cu pierderi mari	☐	
Racord la sursa centralizată cu căldură:		
☐ racord unic	☐	
☐ multiplu: [nr.]	☐	
☐ diametru nominal [mm]:		
☐ presiune necesară (nominal) [mmCA]:		
Conducta de recirculare		
☐ funcțională	☐	
☐ nu funcționează	☐	
☐ nu există	☐	
Debitmetre la nivelul punctelor de consum		
☐ există	☐	
☐ nu există	☐	
☐ parțial	☐	
Contor general de energie termică		Penalizări:
☐ există, dar nu are viză metrologică	☐	
☐ există, și are viză metrologică	☐	
☐ nu există	☐	
☐ este defect	☐	
☐ anul instalării		
☐ tipul de contor		

INFORMAȚII SUPLIMENTARE		
	DA	NU

☐ accesibilitate la racordul de apă caldă din subsolul tehnic	☐	☐	
☐ programul de livrare a apei calde de consum: [nr. h/24 h]			
☐ Există facturi pentru apa caldă de consum pe ultimii 5 ani care pot fi consultate	DA ☐	NU ☐	
☐ temperatura apei reci din zona [°C] (valori medii lunare – de preluat de la stația meteo locală sau de la regia de apă)			
Rețeaua de distribuție a apei calde amplasată în spații neîncălzite:			
☐ Lungime [m]:			
☐ Termoizolație:			Penalizări:
☐ Există izolație și este în stare bună	☐		
☐ Există izolație dar este umedă	☐		
☐ Izolația este deteriorată	☐		
☐ Nu există termoizolație	☐		
☐ numărul de persoane mediu pe durata unui an (pentru perioada pentru care se cunosc consumurile facturate):			
☐ Alte mențiuni (de ex. dacă s-a intervenit de-a lungul timpului asupra instalațiilor – se descriu succint intervențiile și modificările)			

F. DATE PRIVIND INSTALAȚIA DE VENTILARE/CLIMATIZARE

☒ Date privind instalația de climatizare

Existența instalației de ventilare și climatizare		Observații
☐ Da	☐	
☐ Nu	☐	
Sarcina termică determinată pentru clădirea climatizată (dacă există proiect spre consultare) [kW]		
Numărul maxim real de persoane din clădire/zonă [pers.]		
Grad de ocupare zilnic/săptămânal/lunar [m²/pers]		
Volumul util al clădirii/zonă climatizate [m³]		
Tip spații anexe vecine neclimatizate		
☐ Subsoluri	☐	
☐ Poduri	☐	
☐ Casa scării	☐	
☐ Grupuri sanitare	☐	
☐ Altele	☐	
Spații climatizate cu destinații speciale		
☐ Camere curate	☐	
☐ Bucătărie mare	☐	
☐ Pișcină	☐	
☐ Sală servere	☐	

☐ Altele	☐	
Tipul sistemului		
☐ Numai aer	☐	
☐ Aer-apă	☐	
☐ Detentă directă	☐	
☐ Instalație de răcire prin radiație (plafon, pardoseală, pereți)	☐	
☐ Alt sistem – se descrie succint în rubrica observații	☐	
Dispozitive terminale		
☐ Guri de introducere a aerului în încăperi	☐	
☐ Ventilconvectoare	☐	
☐ Ejectoconvectoare	☐	
☐ Grinzi de răcire	☐	
☐ Unități interioare de tip Split	☐	
Tip distribuție agent termic		
☐ Conducte de aer	☐	
☐ Conducte de apă caldă	☐	
☐ Conducte de apă răcită	☐	
☐ Conducte de agent frigorific	☐	
☐ Alte tipuri	☐	
Tip generare frig		
☐ Chiller cu condensator răcit cu aer	☐	
☐ Chiller cu condensator răcit cu apă	☐	
☐ Unități exterioare de condensare	☐	
☐ Pompă de căldură aer-apă	☐	
☐ Pompă de căldură apă-apă	☐	
☐ Pompă de căldură aer-aer	☐	
☐ Pompă de căldură apă-aer	☐	
☐ Pompă de căldură sol-apă	☐	
☐ Pompă de căldură sol-aer	☐	
☐ Instalație frigorifică cu absorbție	☐	
☐ Instalație frigorifică cu compresie mecanică	☐	
☐ Instalație monobloc	☐	
☐ Instalație SPLIT	☐	
☐ Altele (Ex. Dessicant cooling)	☐	
☐ Alte tipuri	☐	
Tip de agent frigorific		
☐ ecologic	☐	
☐ neecologic	☐	
☐ alte mențiuni		
Tip de recuperare a căldurii		
☐ Recircularea aerului	☐	
☐ Recuperator de căldură sensibilă	☐	
☐ Recuperator de căldură latentă	☐	
☐ Recuperarea căldurii din agentul frigorific	☐	

Tip alimentare cu energie		
☐ Alimentare cu energie electrică	☐	
☐ Alimentare cu gaze naturale	☐	
☐ Alimentare cu energie termică	☐	
☐ Alimentare cu energie solară	☐	
☐ Altele	☐	
Starea canalelor de aer din punct de vedere al rezistenței la coroziune		
☐ Bună	☐	
☐ Satisfăcătoare	☐	
☐ Precară	☐	
Starea canalelor de aer din punct de vedere al etanșeității		
☐ Etanse	☐	
☐ Neetanse	☐	
Starea termoizolației conductelor de aer		
☐ Bună	☐	
☐ Satisfăcătoare	☐	
☐ Precară	☐	
Pierderi de agent frigorific		
☐ Există pierderi de agent frigorific	☐	
☐ Nu există pierderi de agent frigorific	☐	
ALTE INFORMAȚII SUPLIMENTARE		
☐		

☑ Date privind instalația de ventilație

Tip ventilație		
☐ naturală	☐	Penalizări:
☐ mecanică	☐	
☐ hibridă (naturală + mecanică)	☐	
☐ Alte mențiuni		
☐ Ventilatoarele au turație variabilă?	DA ☐	NU ☐

G. DATE PRIVIND INSTALAȚIA DE ILUMINAT

Puterea instalației de iluminat [kW]		
Sistem de iluminat		
☐ General uniform distribuit	☐	
☐ Localizat sau zonat	☐	
☐ Combinat	☐	
Tipul corpurilor de iluminat		
☐ Cu incandescență	☐	
☐ Fluorescențe	☐	
☐ Combinat	☐	
☐ Alte tipuri (LED etc.)		
Controlul sistemului de iluminat		

☐ Fără detectare automată a prezenței utilizatorilor	☐	
☐ Cu detectare automată a prezenței utilizatorilor	☐	
☐ Acționare sectorizată a corpurilor de iluminat	☐	
☐ Reglare automată a fluxului luminos		
☐ Alte mențiuni	☐	
Starea corpurilor de iluminat		
☐ Foarte bună	☐	
☐ Bună	☐	
☐ Precară	☐	Penalizări:
Starea conductoarelor de energie electrică		
☐ Foarte bună	☐	
☐ Bună	☐	
☐ Precară	☐	

ANEXA 6.2.

**LISTA SOLUȚIILOR TEHNICE PENTRU RENOVAREA ENERGETICĂ A
 CLĂDIRILOR DE LOCUIT ALIMENTATE CENTRALIZAT (DE LA
 TERMOFICARE)- INFORMATIV**

Tabel 6.3. Reabilitarea anvelopei clădirii

Soluția tehnică	Influență asupra consumului de căldură prin:
Asigurarea etanșării tuturor geamurilor de pe casa scărilor	Reducerea n_a între spațiul casei scărilor și mediul exterior, respectiv creșterea temperaturii casei scărilor
Asigurarea etanșării ușilor de la ghearele de gunoi din cadrul casei scărilor	
Asigurarea închiderii etanșe a ușilor de intrare în bloc, inclusiv a sasului protector	
Etanșarea ușilor apartamentelor corespondente cu spațiul casei scărilor	Reducerea infiltrațiilor parazite între casa scărilor și spațiul locuit (influență asupra clasei de permeabilitate a clădirii)
Etanșarea ferestrelor și ușilor exterioare din apartamente	Reducerea n_a aferent spațiului locuit
Etanșarea eventualelor fisuri de pe perimetrul tocului ușilor și ferestrelor	
Etanșarea gurilor de acces la instalația sanitară	
Asigurarea corectei ventilări a bucătărilor și băilor prin dispozitive de ventilare naturală (unde este cazul)	Asigurarea cotei minime de aer proaspăt necesar realizării confortului fiziologic

Tabel 6.4. Reabilitarea instalației interioare de încălzire

Soluția tehnică	Influență asupra consumului de căldură prin:
Spălarea tuturor corpurilor statice de încălzire și a coloanelor de distribuție din interiorul clădirii	Creșterea eficienței instalației de încălzire interioară prin asigurarea unei bune circulații a agentului termic
Înlocuirea tuturor ventilelor nefuncționale	Asigurarea unei bune circulații a agentului termic și eliminarea pierderilor de agent termic din instalația interioară

Dotarea corpurilor statice cu ventile de aerisire	Asigurarea unei bune circulații a agentului termic în instalația interioară
Prevederea pe conductele de legătură ale corpurilor statice a unor robinete de separare a corpurilor de încălzire	Eliminarea pierderilor de agent termic datorate necesității golirii coloanelor sau chiar a întregii instalații de încălzire în situația unei avarii la corpurile statice
Corecta funcționare a corpurilor statice din spațiul casei scărilor	Creșterea temperaturii casei scărilor
Înlocuirea tuturor vanelor defecte care prezintă pierderi de apă	Eliminarea pierderilor de agent termic și a unei surse de inundare a subsolului tehnic

Tabel 6.5. Modernizarea anvelopei

Soluția tehnică	Influență asupra consumului de căldură prin:
Triplarea ferestrelor existente / înlocuirea ferestrelor existente cu ferestre moderne de tip termopan / dotarea cu obloane mobile exterioare	Reducerea fluxului termic disipat prin elementele de construcție vitrate
Izolarea termică a teraselor, a planșeului peste subsol (sau spații de trecere exterioare) și a pereților adiacenți unor spații reci	Reducerea fluxului termic disipat prin terasă și prin elementele de construcție către spații neîncălzite
Izolarea termică a pereților exteriori	Reducerea fluxului termic disipat prin pereți exteriori

Tabel 6.6. Modernizarea instalațiilor interioare de încălzire

Soluția tehnică	Influență asupra consumului de căldură prin:
Înlocuirea robinetelor colțar cu robinete cu cap termostatic	Asigurarea reglajului termic local
Dotarea coloanelor verticale cu dispozitive de păstrare a disponibilului de presiune constant	Asigurarea reglajului termic la nivelul coloanelor verticale
Dotarea corpurilor statice din spațiul locuit cu repartitoare de cost a căldurii consumate	Asigurarea controlului asupra livrării căldurii

Dotarea cu contoare individuale montate la intrarea în fiecare apartament sau spațiu cu altă destinație	Individualizarea consumurilor pentru încălzire
Dotarea instalației cu grup de măsurare a energiei termice	Cunoașterea consumurilor reale de căldură pentru încălzire și asigurarea unei facturări corecte a căldurii
Izolarea conductelor din subsolul tehnic	Reducerea fluxului termic disipat prin conductele de distribuție a agentului termic ¹⁾

Tabel 6.7. Reabilitarea instalației de apă caldă de consum

Soluția tehnică	Influență asupra consumului de căldură pentru preparare apă caldă prin:
Repararea tuturor armăturilor defecte	Eliminarea pierderilor de apă caldă
Utilizarea perlatoarelor pentru reducerea debitului de apă	Reducerea consumurilor de apă caldă de consum (în situația în care se asigură presiunea de utilizare la nivelul punctelor de consum)
Montarea grupului de măsurare a energiei termice	Cunoașterea consumurilor reale de căldură pentru prepararea apei calde de consum și a consumurilor efective de apă, respectiv asigurarea unei facturări corecte a acestora

Tabel 6.8. Modernizarea instalației de apă caldă de consum

Soluția tehnică	Influență asupra consumului de căldură pentru preparare apă caldă prin:
Introducerea unor armături cu consum redus de apă	Reducerea consumurilor de apă caldă de consum
Contorizarea individuală a apei calde	
Izolarea termică a conductelor de distribuție a apei calde de consum și a conductei de recirculare din subsolul tehnic al clădirii și din spațiul locuit	Reducerea fluxului termic disipat prin conductele de apă caldă de consum

¹⁾ **Observație:** aplicarea acestei măsuri de modernizare energetică conduce la reducerea temperaturii subsolului tehnic și implicit la modificarea fluxului termic cedat către subsolul tehnic dinspre spațiul locuit. Prin urmare este necesar să se reia calculul consumului de căldură pentru încălzire.

Nota: Soluțiile / măsurile de reabilitare sau/și modernizare prezentate mai sus pot fi grupate în pachete de soluții, în măsura în care acestea sunt compatibile din punct de vedere tehnic / funcțional. În acest caz, influența soluțiilor / măsurilor grupate se analizează pentru pachetul de soluții considerat și nu individual (efectele fiecărei măsuri în parte asupra reducerii consumului de căldură al clădirii nu se însumează).

ANEXA 6.3.

**LISTA SOLUȚIILOR TEHNICE PROPUSE PENTRU RENOVAREA ENERGETICĂ
A CLĂDIRILOR DE LOCUIT INDIVIDUALE SAU ÎNȘIRUITE DOTATE CU
SURSĂ PROPRIE DE CĂLDURĂ - INFORMATIV**

Tabel 6.9. Reabilitarea anvelopei clădirii

Soluția tehnică	Influență asupra consumului de căldură prin:
Asigurarea etanșării tuturor geamurilor din spațiile neîncălzite (pod, spații anexe etc.)	Reducerea n_a între aceste spații și mediul exterior, respectiv creșterea temperaturii acestor spații
Etanșarea ferestrelor și ușilor exterioare	Reducerea n_a aferent spațiului locuit
Etanșarea eventualelor fisuri de pe perimetrul tocului ușilor și ferestrelor	
Asigurarea corectei ventilări a bucătăriilor și băilor prin dispozitive de ventilare naturală (unde este cazul)	Asigurarea cotei minime de aer proaspăt necesar realizării confortului fiziologic

Tabel 6.10. Reabilitarea instalației interioare de încălzire

Soluția tehnică	Influență asupra consumului de căldură prin:	
Clădiri dotate cu instalație de încălzire centrală		
Înlocuirea tuturor ventilelor nefuncționale	Asigurarea unei bune circulații a agentului termic și eliminarea pierderilor de agent termic din instalația interioară	
Dotarea corpurilor statice cu ventile de aerisire	Asigurarea unei bune circulații a agentului termic în instalația interioară	
Dotarea corpurilor statice cu teuri de reglaj	Asigurarea echilibrării hidraulice a instalației de încălzire interioară	
Înlocuirea tuturor vanelor defecte care prezintă pierderi de fluid	Eliminarea pierderilor de agent termic și a unei surse de inundare a subsolului	
Curățarea periodică a cazanelor de producere a căldurii pentru încălzire	Creșterea randamentului de producere a căldurii	
Clădiri cu încălzire locală cu sobe		
Curățarea periodică a sobelor		

Dotarea sobelor cu element de obturare a coșului de fum care să închidă doar pe durata nefuncționării sobei	Creșterea randamentului de producere a căldurii	
---	---	--

Tabel 6.11. Modernizarea anvelopei

Soluția tehnică	Influență asupra consumului de căldură prin:	
Triplarea ferestrelor existente / înlocuirea ferestrelor existente cu ferestre moderne performante energetic/ dotarea cu obloane mobile exterioare	Reducerea fluxului termic disipat prin elementele de construcție vitrate	
Izolarea termică a teraselor / acoperișului peste mansardă sau a planșeului de sub pod	Reducerea fluxului termic disipat prin terasă și prin elementele de construcție către spații neîncălzite	
Izolarea termică a planșeului de peste subsol (sau spații de trecere exterioare) și a pereților adiacenți unor spații reci		
Izolarea termică a pereților exteriori	Reducerea fluxului termic disipat prin pereți exteriori	
Construirea unei închideri a scării de intrare / asigurarea unui sas la intrarea în clădire (windfang)	Reducerea temperaturii exterioare aferentă intrării în clădire și reducerea debitului de aer rece prin ușa de intrare	

Tabel 6.12. Modernizarea instalațiilor de încălzire interioară

Soluția tehnică	Influență asupra consumului de căldură prin:	
Schimbarea combustibilului solid sau lichid cu combustibil gazos	Creșterea randamentului de producere a căldurii	
Dotarea sobelor cu echipamente de reglaj termostatic a acestora funcție de temperatura interioară	Creșterea randamentului de reglare prin evitarea supraîncălzirii încăperilor	
Înlocuirea sobelor cu instalație de încălzire centrală	Creșterea randamentului sistemului de încălzire	
Clădiri dotate cu instalație de încălzire centrală		
Dotarea corpurilor statice cu robinete cu cap termostatic	Asigurarea reglajului termic local	

Dotarea circuitelor care alimentează zone distincte încălzite cu dispozitive de reglare	Asigurarea reglajului termic la pe zone încălzite	
Dotarea instalației de încălzire cu echipament de reglare cu ceas, programabil	Asigurarea reducerii temperaturii spațiilor încălzite pe durata nopții sau în perioadele de neocupare a acestora	
Izolarea conductelor de distribuție din spațiile neîncălzite	Reducerea fluxului termic disipat prin conductele de distribuție a agentului termic ²⁾	
Montarea de contoare/repartitoare funcție de fezabilitatea tehnică și eficiență economică	Individualizare a consumurilor	
Înlocuirea arzătorului care echipează cazanul existent cu unul modern, nou	Creșterea randamentului anual de producerea căldurii	
Înlocuirea cazanului de producere a căldurii pentru încălzire cu cazan modern		

Tabel 6.13. Reabilitarea instalației de apă caldă de consum

Soluția tehnică	Influență asupra consumului de căldură prin:
Repararea tuturor armăturilor defecte	Eliminarea pierderilor de apă caldă
Utilizarea perlatoarelor pentru reducerea debitului de apă	Reducerea consumurilor de apă caldă de consum (în situația în care se asigură presiunea de utilizare la nivelul punctelor de consum)

Tabel 6.14. Modernizarea instalației de apă caldă de consum

Soluția tehnică	Influență asupra consumului de căldură prin:
Introducerea unor armături cu consum redus de apă	Reducerea consumurilor de apă caldă de consum
Izolarea termică a conductelor de distribuție a apei calde de consum din spațiile neîncălzite și din spațiul locuit	Reducerea fluxului termic disipat prin conductele de apă caldă de consum

²⁾ **Observație:** aplicarea acestei măsuri de modernizare energetică conduce la reducerea temperaturii spațiilor neîncălzite traversate de conducte de încălzire și implicit la modificarea fluxului termic cedat către aceste spații dinspre spațiul locuit.

Izolarea termică a boilerului cu acumulare pentru prepararea apei calde de consum	Reducerea fluxului termic disipat prin mantaua boilerului
Reducerea temperaturii apei calde de consum până la 50°C	Reducerea consumului de căldură pentru producerea apei calde de consum
Înlocuirea echipamentelor actuale de producere a apei calde de consum cu echipamente moderne, noi	Creșterea randamentului de producere a căldurii pentru prepararea apei calde de consum

Nota: Soluțiile / măsurile de reabilitare sau/și modernizare prezentate mai sus pot fi grupate în pachete de soluții, în măsura în care acestea sunt compatibile din punct de vedere tehnic / funcțional. În acest caz, influența soluțiilor / măsurilor grupate se analizează pentru pachetul de soluții considerat și nu individual (efectele fiecărei măsuri în parte asupra reducerii consumului de căldură al clădirii nu se însumează).