

Delegația Uniunii Europene în Republica Moldova

**Suport pentru modernizarea sectorului energetic din
Republica Moldova EuropeAid/137962/DH/SER/MD**

**CERINȚE MINIME NECESARE A FI LUATE ÎN
CONSIDERARE LA ELABORAREA AUDITURILOR
ENERGETICE ÎN SECTORUL CLĂDIRI, CONFORM
MODELULUI/ȘABLONULUI RAPORTULUI DE
AUDIT ENERGETIC**

Final

30 martie 2021

**CERINȚE MINIME NECESARE A FI LUATE ÎN CONSIDERARE LA ELABORAREA
AUDITURILOR ENERGETICE ÎN SECTORUL CLĂDIRI, CONFORM
MODELULUI/ȘABLONULUI RAPORTULUI DE AUDIT ENERGETIC**

I. DISPOZIȚII GENERALE

1. Cerințele minime pentru efectuarea auditului energetic pentru categoria Clădiri (în continuare – Cerințe minime) stabilește principalele etape și cerințe minime, necesare a fi respectate în procesul de efectuare al auditului energetic aferent sectorului Clădiri (în continuare audit energetic).
2. Scopul auditului energetic constă în evaluarea stării curente a anvelopei clădirii și a sistemelor ingineresti aferente acesteia, analiza consumurilor de resurse energetice înregistrate în cadrul acesteia, precum și estimarea potențialului de economisire a resurselor energetice, prin prezentarea măsurilor tehnice și/sau organizatorice în acest sens, inclusiv cu argumentarea fezabilității tehnico-economice a acestora.
3. Auditul energetic analizează situația consumului de energie existentă și folosește aceste date pentru a calibra modelul de calcul utilizat în determinarea economiilor de energie ale măsurilor propuse. Atunci când consumul real nu există (clădirea încă nu este construită), auditul energetic nu poate fi efectuat. În cazurile în care clădirea încă nu există, ca o opțiune poate fi considerată elaborarea unui studiu de fezabilitate.

II. REFERINȚE

1. La elaborarea cerințelor minime pentru auditul energetic al clădirilor s-a ținut cont de prevederile următoarelor documente:
 - 1.1. SM EN 16247-2:2015 Audituri energetice. Partea 2: Clădiri;
 - 1.2. NCM M.01.01:2016 Performanța energetică a clădirilor. Cerințe minime de performanță energetică a clădirilor;
 - 1.3. NCM M.01.02:2016 Performanța energetică a clădirilor. Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor;
 - 1.4. NCM M.01.04:2016 Performanța energetică a clădirilor. Metodologia de calcul al nivelurilor optime, din punctul de vedere al costurilor, al cerințelor minime de performanță energetică a clădirilor și al elementelor acestora;
 - 1.5. СНиП 2.01.01-82 Climatologia și geofizica în construcții;
 - 1.6. 3.6.CP E.04.05-2006 Proiectarea Proiecției termice a clădirilor;
 - 1.7. СНиП 2.04.05-91 Încălzire, condiționare și ventilare;
 - 1.8. SM EN ISO 52016-1:2018 Performanța energetică a clădirilor. Necesarul de energie pentru încălzire și răcire, temperaturi interioare și sarcini termice sensibile și latente. Partea 1: Metode de calcul;

- 1.9. SM CEN ISO/TR 52016-2:2017 Performanța energetică a clădirilor. Necesarul de energie pentru încălzire și răcire, temperaturile interioare și sarcinile de încălzire sensibile și latente. Partea 2: Explicarea și justificarea ISO 52016-1 și ISO 52017-1;
- 1.10. SM EN 15316-2:2017 Performanța energetică a clădirilor. Metodă de calcul a cerințelor energetice și a randamentelor instalației. Partea 2: Spații pentru instalații de emisie (încălzirea și răcirea), modulele M3-5, M4-5;
- 1.11. SM EN 15316-3:2017 Performanța energetică a clădirilor. Metodă de calcul a cerințelor energetice și a randamentelor instalației. Partea 3: Instalații de distribuție pentru spații (DHW, încălzirea și răcirea), modulele M3-6, M4-6, M8-6;
- 1.12. SM EN 15316-4-1:2017 Performanța energetică a clădirilor. Metodă de calcul a cerințelor energetice și a randamentelor instalației. Partea 4-1: Instalații de generare a căldurii pentru încălzirea spațiilor și DHW, instalații de ardere (boilere, biomasă), modulele M3-8-1, M8-8-1;
- 1.13. SM EN 15316-4-3:2017 Performanța energetică a clădirilor. Metodă de calcul a cerințelor energetice și a randamentelor instalației. Partea 4-3: Sisteme de generare a căldurii, sisteme solare termice și fotovoltaice, modulele M3-8-3, M8-8-3, M11-8-3;
- 1.14. SM EN 15316-4-4:2017 Performanța energetică a clădirilor. Metodă de calcul a cerințelor energetice și a randamentelor instalației. Partea 4-4: Sisteme de generare a căldurii, sisteme de cogenerare integrate în clădiri, modulele M8-3-4, M8-8-4, M8-11-4;
- 1.15. SM EN 15316-4-5:2017 Performanța energetică a clădirilor. Metodă de calcul a cerințelor energetice și a randamentelor instalației. Partea 4-5: Încălzirea și răcirea spațiilor, modulele M3-8-5, M4-8-5, M8-8-5, M11-8-5;
- 1.16. SM EN 15316-4-8:2017 Performanța energetică a clădirilor. Metodă de calcul a cerințelor energetice și al randamentului instalației. Partea 4-8: Instalații de generare a căldurii pentru încălzirea spațiilor, instalații de încălzire cu aer cald și prin radiații, inclusiv sobe (locale), modulul M3-8-8;
- 1.17. SM EN 15316-5:2017 Performanța energetică a clădirilor. Metodă de calcul al necesarului de energie și al eficienței instalațiilor. Partea 5: Sisteme de încălzire și de stocare a apei calde menajere (fără răcire), modulele M3-7, M8-7;
- 1.18. SM CEN/TR 16798-14:2017 Performanța energetică a clădirilor. Ventilarea în clădiri. Partea 14: Interpretarea cerințelor EN 16798-13. Calculul sistemelor de răcire (modulul M4-8). Generare;
- 1.19. SM SR EN 12464-1:2013 Lumină și iluminat. Iluminatul locurilor de muncă. Partea 1: Locuri de muncă interioare;
- 1.20. SM EN 13032-1+A1:2017 Lumină și iluminat. Măsurarea și prezentarea rezultatelor fotometrice ale lămpilor și aparatelor de iluminat. Partea 1: Măsurarea și prezentarea datelor;
- 1.21. NCM C.04.02:2017 Iluminatul natural și artificial;

- 1.22. SM EN 15232-1:2017 Performanța energetică a clădirilor. Impact al automatizării, controlului și managementului tehnic al clădirii, modulele M10-4,5,6,7,8,9,10;
- 1.23. NCM C.01.03:2017 Proiectarea construcțiilor pentru instituții de învățământ general;
- 1.24. NCM E.03.02-2014 Protecția împotriva incendiilor a clădirilor și instalațiilor;
- 1.25. SM EN 16798-17:2017 Performanța energetică a clădirilor. Ventilarea în clădiri. Partea 17: Ghid pentru inspecția sistemelor de ventilare și sistemelor de condiționare a aerului, modulele M4-11, M5-11, M6-11, M7-11;
- 1.26. SM EN 15378-1:2017 Performanța energetică a clădirilor. Sisteme de încălzire și de alimentare cu apă caldă în clădiri. Partea 1: Inspecția cazanelor, sistemelor de încălzire și de alimentare cu apă caldă, modulele M3-11, M8-11.

III. TERMENI ȘI DEFINIȚII

1. Termeni și definiții utilizate:

Grade-zile (încălzire sau răcire) – reprezintă produsul dintre diferența temperaturii interioare și temperatura medie exterioară a aerului și numărul de zile aferent sezonului de încălzire/răcire.

Consumul energetic – indicatori cantitativi ai energiei exprimați în unități de cantitate pe parcursul perioadei audiate (ex. MWh/an, m³/an).

Costurile energetice – indicatori cantitativi ai cheltuielilor de energie exprimați în unități monetare pe parcursul perioadei auditate (ex. MDL/an).

Bilanț energetic – reprezintă metoda sistematică de urmărire și contabilizare a fluxurilor energetice.

Temperatura exterioară normată – media multianuală a temperaturii aerului exterior, măsurat la cea mai apropiată stație meteorologică de obiectul auditat și prezentat în standardul de construcție СНиП 2.01.01-82 și NCM M.01.02:2016.

Audit energetic al clădirii (în continuare - audit) – procedură sistematică al cărei scop este obținerea informațiilor necesare despre profilul consumului energetic existent al unei clădiri sau al unui grup de clădiri, precum și identificarea și cuantificarea oportunităților rentabile de economisire a energiei și raportarea rezultatelor.

Ore de repaus – perioada de timp când principalele funcții ale activității atribuite obiectului nu sunt îndeplinite, iar temperatura aerului din interiorul clădirii este menținută mai joasă decât pe parcursul perioadei de activitate.

Sezonul standard de încălzire/răcire – un sezon de încălzire/răcire cu o durată și o temperatură medie exterioară, măsurate la cea mai apropiată stație meteorologică de locul auditat și care este egală cu media pe treizeci de ani a duratelor sezonului de încălzire/răcire. Sezonul standard de încălzire/răcire trebuie preluat conform prevederilor normativelor – СНиП 2.01.01-82 și NCM M.01.02:2016.

Ore de funcționare – perioadă de timp pe parcursul zilei în cadrul căreia are loc desfășurarea activității de bază a obiectivului, cu menținerea temperaturii normale a aerului interior conform cerințelor normativelor în vigoare.

Temperatura normată al aerului interior – media temperaturii aerului interior determinată de către documentele normative aferente încăperilor/spațiilor cu diferite destinații. NCM M.01.02:2016.

Parametri energetici ai clădirii – cantități fizice care caracterizează consumul energetic al clădirii și operarea sistemelor ingineresti ale clădirii.

Costul specific mediu al energiei – prețul unitar al energiei în MDL, care este calculat prin împărțirea costurilor anuale cu energia la cantitatea de energie consumată.

Puterea calorică inferioară a combustibilului – reprezintă cantitatea de căldură obținută în urma arderii unei unități de combustibil, valoarea căreia este determinată din suma căldurii eliberate pe parcursul procesului de ardere, minus căldura latentă a vaporilor de apă.

Calibrarea – *procedură utilizată pentru a se asigura că estimările de economii ale energiei sunt apropiate de realitate și de consumul real. Calibrarea ajustează datele inițiale în calculele consumului de energie, teoretic, în așa fel, ca să coincidă cu consumul actual măsurat. Această acțiune minimizează riscul privind evaluarea potențialului de performanță energetică – diferența dintre economiile teoretice prevăzute și cele obținute.*

Studiu de fezabilitate – *este analiza fezabilității implementării unui proiect sau a unui sistem. Un studiu de fezabilitate are ca scop identificarea obiectivă și rațională a punctelor tari și a punctelor slabe ale unei afaceri existente sau planificate, a oportunităților și riscurilor prezente în mediul natural, a resurselor necesare realizării și, în cele din urmă, a perspectivelor de succes.*

Auditul energetic – procedură sistematică al cărei scop este obținerea informațiilor necesare despre profilul consumului energetic existent al unei clădiri sau al unui grup de clădiri, al unui proces industrial, al unei instalații industriale sau comerciale ori al unui serviciu privat sau public, precum și identificarea și cuantificarea oportunităților rentabile de economisire a energiei și raportarea rezultatelor.

Audit energetic detaliat – *acest tip de audit constă într-o analiză exhaustivă a întregului obiect auditat, în vederea identificării profilului energetic al clădirii, prin completarea în detaliu a diferitor chestionare, analiza detaliată a măsurilor de conservare a energiei și a oportunităților de economisire a acesteia. Auditul energetic detaliat implică o analiză amănunțită a măsurilor de reabilitare și o analiză inginerescă complexă.*

Audit energetic simplificat – *tipul de audit energetic detaliat în care, se examinează doar o singură măsură, din cauza unei situații în care există doar un singur flux de energie (de exemplu – analiza dedicată iluminatului stradal).*

IV. ETAPELE AUDITULUI ENERGETIC PENTRU CATEGORIA CLĂDIRI

1. Principalele etape ale auditului energetic în sectorul Clădiri sunt:
 - 1.1. Colectarea datelor de intrare care descriu obiectul auditat;
 - 1.2. Măsurarea parametrilor energetici;
 - 1.3. Analiza consumului de energie și a costurilor aferente acestuia, stabilirea structurii de consum a energiei;
 - 1.4. Recalcularea consumului real de energie termică pentru încălzirea spațiilor pe parcursul sezonului de încălzire în baza datelor normate;
 - 1.5. Identificarea măsurilor potențiale de economisire a resurselor energetice;
 - 1.6. Elaborarea bilanțului energetic al clădirii;
 - 1.7. Evaluarea economică și de mediu a măsurilor de economisire a resurselor energetice propuse;
 - 1.8. Pregătirea raportului de audit.

V. COLECTAREA DATELOR DE INTRARE CARE DESCRIU OBIECTUL AUDITAT

A. Informații cu privire la obiectul auditat

1. Colectarea datelor de intrare cu privire la obiectul supus auditului energetic presupune colectarea informației generale, care va cuprinde următoarele informații, fără a se limita la:
 - 1.1. Numele și adresa obiectului; numele, prenumele și datele de contact ale persoanei autorizate de către proprietarul clădirii;
 - 1.2. Planul clădirilor, destinația, anul de construcție, înălțimea, suprafața subsolului, suprafața totală a încăperilor, suprafața încăperilor încălzite, volumul total și, respectiv, volumul încălzit al încăperilor, suprafața ferestrelor și a ușilor de exterior după tipuri și dimensiuni, suprafața pereților exteriori după tipuri și structură, suprafețele acoperișului și podelei mansardei, etc. Auditorul energetic va prezenta informația atât pentru întreg obiectul, cât și pentru fiecare clădire aparte.
2. Cantitățile fizice trebuie să fie specificate în unități de bază ale sistemului SI sau derivatele acestuia și calculate în conformitate cu cerințele normativelor în construcții în vigoare;
3. Datele despre clădire trebuie să fie determinate în conformitate cu documentația de proiect, cu verificarea obligatorie a corespunderii acesteia cu situația reală.

B. Efectuarea inspecțiilor clădirii și prezentarea informației

Inspekția anvelopei clădirii

1. În cadrul procedurii de efectuare a inspecțiilor asupra anvelopei clădirii, auditorul energetic va ține cont de următoarele:

- 1.1. Datele despre anvelopă și calculul pierderilor de căldură a clădirii sunt determinate în conformitate cu cerințele regulamentului tehnic NCM M.01.02:2016, СНиП 2.04.05–91, SM EN ISO 52016-1:2018, SM CEN ISO/TR 52016-2:2017 Partea 2: Explicarea și justificarea ISO 52016-1 și ISO 52017-1.
- 1.2. Valorile coeficienților globali de transfer termic pentru partea opacă și cea vitrată a anvelopei clădirii sunt calculate în conformitate cu metodologiile prevăzute în regulamentul tehnic al clădirii CP E.04.05–2006.
- 1.3. Rezultatele calculelor suprafețelor încălzite și a elementelor constitutive ale anvelopei clădirii trebuie să fie formalizate prin completarea tabelelor, care trebuie să fie anexate la Raportul de audit energetic;
- 1.4. Defectele în partițiile externe ale clădirii, identificate pe parcursul inspecției, sunt prezentate în cadrul Raportului de audit energetic.

Inspecția sistemelor ingineresti aferente obiectivului auditat

2. În cadrul procedurii de efectuare a inspecțiilor asupra sistemului de încălzire al clădirii, auditorul energetic va ține cont ca în Raportul de audit energetic să fie prezentate, cel puțin, următoarele informații:
 - 2.1. Tipul sistemului de încălzire al clădirii, echipamentul existent, dispozitivele de reglare și contorizare existente, starea tehnică a acestora, gradul de izolare a conductelor de încălzire;
 - 2.2. Defectele înregistrate în sistemul de încălzire al clădirii;
 - 2.3. Indicatorii de eficiență a cazanului vor fi prezentați în conformitate cu cerințele standardului SM EN 15378-1:2017 „Performanța energetică a clădirilor. Sisteme de încălzire și de alimentare cu apă caldă în clădiri. Partea 1: Inspecția cazanelor, sistemelor de încălzire și de alimentare cu apă caldă, modulele M3-11, M8-11”.
3. În cadrul procedurii de efectuare a inspecțiilor asupra sistemului de aprovizionare cu ACM a clădirii, auditorul energetic va ține cont ca în Raportul de audit energetic să fie prezentate, cel puțin, următoarele informații:
 - 3.1. Tipul sistemului de preparare a ACM, echipamentul de preparare a ACM, dispozitivele de reglare și contorizare existente, starea tehnică a acestora și gradul de izolare al conductelor;
 - 3.2. Defectele înregistrate în sistemul de aprovizionare cu ACM.
4. În cadrul procedurii de efectuare a inspecțiilor asupra sistemelor de ventilare ale clădirii, auditorul energetic va ține cont ca în Raportul de audit energetic să fie prezentate, cel puțin, următoarele informații:
 - 4.1. Tipul sistemului de ventilare, temperatura aerului refulat din exterior, starea sistemului de ventilație ce a fost evaluată în diferite spații, timpul de operare a sistemelor de ventilare;
 - 4.2. Defectele în sistemul de ventilare al clădirii.
5. În cadrul procedurii de efectuare a inspecțiilor asupra sistemului de răcire (aer condiționat) al clădirii, auditorul energetic va ține cont ca în Raportul de audit energetic să fie prezentate, cel puțin, următoarele informații:

- 5.1. Tipul sistemului de răcire, echipamentul folosit, randamentul acestuia, timpul de operare a sistemului de răcire;
- 5.2. Defectele în sistemul de răcire;
- 5.3. Indicatorii randamentului sistemului de răcire sunt evaluați în conformitate cu cerințele regulamentului de inspecție al randamentului SM EN 16798-17:2017.
6. În cadrul procedurii de efectuare a inspecțiilor asupra sistemului de aprovizionarea cu apă rece și sistemul de canalizare, auditorul energetic va ține cont ca în Raportul de audit energetic să fie prezentate, cel puțin, următoarele informații:
 - 6.1. Suprafețele de consum ale apei reci, echipamentul utilizat, dispozitivele de regulare și măsurare folosite și starea tehnică a acestora;
 - 6.2. Defectele și consumul neeficient al aprovizionării clădirii cu apă rece și al sistemului de canalizare;
7. În cadrul procedurii de efectuare a inspecțiilor asupra sistemului de alimentare cu energie electrică, auditorul energetic va ține cont ca în Raportul de audit energetic să fie prezentate, cel puțin, următoarele informații:
 - 7.1. Zonele în care are loc consumul energiei electrice, evaluarea fiabilității de aprovizionare cu energie electrică, grupurile principale de consumatori de energie electrică, dispozitivele de reglare și de măsurare a consumului de energie electrică trebuie să fie determinate;
 - 7.2. Consumul ineficient de energie electrică.
8. La prezentarea informației cu privire la costul energiei consumate în clădire și a cheltuielilor de întreținere și exploatare a sistemelor ingineresti și a construcției, auditorul energetic va ține cont ca în Raportul de audit energetic să fie prezentate, cel puțin, următoarele informații:
 - 8.1. Costul energiei consumate în clădire și a cheltuielilor de întreținere și exploatare a sistemelor ingineresti și a construcției, duratele sezonelor de încălzire a clădirilor, indicând datele lor de început și sfârșit pe durata ultimilor trei ani calendaristici;
 - 8.2. Datele cu privire la consumul de energie termică necesar pentru prepararea și aprovizionarea cu ACM;
 - 8.3. Datele aferente costurilor cu energia consumată și a cheltuielilor de întreținere și exploatare a sistemelor ingineresti și a construcției pentru o perioadă analizată trebuie să fie semnate de către o persoană autorizată sau de către proprietarul (mandatarul) obiectului. Datele inițiale semnate trebuie să fie atașate la raportul de audit energetic;
 - 8.4. La determinarea costului specific al energiei termice pentru încălzire, produsă de o centrală termică locală, va fi luată în considerare informația despre căldura de ardere inferioară a combustibilului utilizat și randamentul instalației de generare;
 - 8.5. Dacă datele despre costurile reale ale energiei de încălzire nu sunt accesibile, acestea trebuie să fie calculate în baza ultimelor tarife;
 - 8.6. Informația cu privire la costurile energiei și cheltuielile de întreținere și exploatare a sistemelor ingineresti și a construcției trebuie să fie oferite prin completarea tabelelor în Raportul de audit energetic.

VI. MĂSURAREA PARAMETRILOR ENERGETICI

1. Determinarea parametrilor energetici care afectează pierderile de energie a clădirii este efectuată utilizând una din următoarele metode:
 - 1.1. Efectuând măsurări ai parametrilor energetici pe parcursul sezonului de încălzire, în scopul de a calibra calculările sezonului de încălzire. Măsurările utilizate pentru calibrarea calculărilor pentru sezonul de răcire trebuie să fie îndeplinite pe parcursul sezonului de răcire;
 - 1.2. Utilizând rezultatele măsurării efectuate de către alte persoane fizice sau juridice.
2. Cerințe pentru măsurările parametrilor termici:
 - 2.1. Măsurările trebuie să fie făcute cu ajutorul dispozitivelor care să înregistreze datele pentru o perioadă de cel puțin șapte zile, inclusiv zile de lucru și zile de odihnă;
 - 2.2. Frecvența de înregistrare a parametrilor trebuie să fie cel puțin de 30 de minute;
 - 2.3. Înregistrarea parametrilor aerului interior, exterior, temperaturilor agentului termic și a altor parametri energetici ai încăperilor clădirii trebuie să fie începută împreună și să fie efectuată în conformitate cu cerințele punctelor 2.1, 2.2 de mai sus;
 - 2.4. Valoarea reală a temperaturii medii a aerului din spațiile încălzite/răcite ale clădirii este considerată a fi valoarea medie ponderată a valorilor temperaturii măsurate;
 - 2.5. La efectuarea măsurărilor vor fi selectate spațiile situate la diferite nivele și fațade ale clădirii;
 - 2.6. La efectuarea măsurărilor în spațiile clădirii, vor fi respectate cerințele specificate în standard pentru fiecare clădire specifică, în conformitate cu destinația acesteia;
 - 2.7. Rezultatele măsurărilor parametrilor energetici în formă de grafice sau tabele vor fi atașate la Raportul de audit energetic;
 - 2.8. Fotografiile, obținute cu camera de termoviziune în urma identificării punților termice și/sau a pierderilor de energie prin rețele ingineresti, pot servi bază de calcul al pierderilor de energie;
 - 2.9. În cazul în care sunt folosite măsurările parametrilor energetici efectuate de către alte persoane fizice sau juridice, la Raportul de audit trebuie să fie atașate copiile actelor de măsurare, protocoale și/sau scheme;
 - 2.10. Lista dispozitivelor folosite pentru măsurările parametrilor energetici urmează a fi anexată la Raportul de audit energetic prin completarea tabelului în **Anexa 2 la prezentul document**;
 - 2.11. Auditorul energetic va efectua analiza rezultatelor obținute în rezultatul efectuării măsurărilor parametrilor energetici, iar rezultatele analizei vor fi prezentate în Raportul de audit energetic;
 - 2.12. Determinarea parametrilor energetici poate fi efectuată utilizând dispozitive instalate permanent în clădire ori în sistemele ingineresti ale clădirii, înregistrând periodic valorile de pe aceste dispozitive. Rezultatele obținute sunt formalizate în actul de măsurări al parametrilor energetici și atașate la Raportul de audit energetic.

VII. ANALIZA CONSUMULUI DE ENERGIE ȘI A COSTURILOR AFERENTE ACESTUIA, STABILIREA STRUCTURII DE CONSUM A ENERGIEI

1. În urma analizei consumului de energie și a costurilor aferente acestuia, auditorul energetic va prezenta un sumar al costurilor reale pentru energie și apă și a cheltuielilor de întreținere și exploatare a sistemelor ingineresti și a construcției.
2. Modelul de calcul utilizat pentru a reflecta structura consumului de energie a instalației auditate trebuie calibrat. Procedurile de calibrare și ipotezele trebuie descrise în Raportul de audit energetic. Calibrarea poate fi efectuată urmând căile prevăzute în punctele 3-6.
3. Ajustarea modelului de calcul al consumului anual de energie la consumul anual măsurat de energie. Datele privind consumul trebuie normalizate pentru a elimina diferite variații în diferite perioade (de ex. media consumului pe 3 ani).
4. Ajustarea consumului de energie teoretic calculat la consumul de energie măsurat.
5. Ajustarea modelului de calcul cu datele de măsurare pe termen scurt. Datele obținute în condiții meteorologice diferite trebuie normalizate pentru a elimina variațiile meteo.
6. Ajustarea modelului de calcul poate fi efectuată inclusiv prin diferite combinații prezentate în punctele 3-5.
7. La determinarea prețului de cost pentru energia produsă din combustibil, auditorul energetic va lua în considerare toate componentele costurilor fixe și/sau variabile.
8. Datele cu privire la costuri și cheltuieli, dar și rezultatul calculelor efectuate, vor fi prezentate în Anexa la Raportul de audit energetic prin completarea tabelului din **Anexa 1** la prezentul **document**.
9. În cazul în care costurile aferente consumului energiei electrice și/sau termice sau apei reci reprezintă mai puțin de 10% din costurile totale ale energiei și apei reci ale clădirii, atunci acestea pot fi neglijate în cadrul analizei, cu prezentarea argumentelor de rigoare în cadrul Raportului de audit energetic.
10. La elaborarea bilanțului costurilor reale ale energiei și apei reci, auditorii energetici vor ține cont că acestea trebuie întocmite pentru întreaga clădire și construcție aferentă acesteia.

Analiza consumului de energie electrică

11. În absența dispozitivelor de măsurare în cadrul construcțiilor individuale ale clădirii sau a blocului de clădiri, costurile reale ale energiei electrice aferente clădirii trebuie să fie distribuite proporțional cu consumul de energie electrică calculat în conformitate cu capacitatea, rata de utilizare și orele de lucru ale instalațiilor electrice în construcțiile individuale ale clădirii.

Analiza consumului de energie termică

12. În absența dispozitivelor de măsurare în cadrul construcțiilor individuale ale clădirii sau a blocului de clădiri, costurile reale ale energiei aferente clădirii trebuie să fie distribuite proporțional cu aria

totală a spațiilor încălzite ale acestora, în cazul în care anvelopa clădirilor și orele de operare a acestora sunt similare.

13. În cazul în care anvelopa clădirilor și orele de operare sunt diferite, consumul de energie termică a obiectului trebuie să fie distribuit proporțional cu pierderile de căldură calculate pentru fiecare construcție individual.
14. Rezultatele calculelor efectuate vor fi atașate la Raportul de audit energetic prin prezentarea unui bilanț energetic.
15. Determinarea pierderilor de căldură prin anvelopa clădirii va fi efectuată în conformitate cu cerințele Regulamentului tehnic în construcție SM EN ISO 52016-1:2018.
16. Determinarea pierderilor de căldură a clădirii prin ventilație și infiltrație va fi efectuată în conformitate cu cerințele Regulamentului tehnic al clădirii SM EN ISO 52016-1:2018.
17. Rezultatele calculelor pierderilor de căldură a clădirii vor fi prezentate în tabele și grafice și vor fi anexate la Raportul de audit energetic.
18. Volumele de aer necesare pentru ventilarea spațiilor vor fi determinate în conformitate cu cerințele Regulamentului tehnic de construcție NCM M 01.02:2016 și normele de igienă pentru fiecare clădire specifică, în conformitate cu destinația acesteia.
19. Evaluarea stării curente a sistemului de încălzire al clădirii va fi efectuată prin determinarea pierderilor de căldură în sistemul de încălzire al clădirii și eficiența distribuției acesteia.
20. Evaluarea stării curente a sistemului de preparare a ACM al clădirii și a sistemului de distribuție va fi efectuată prin determinarea pierderilor de căldură în sistemele respective.
21. Evaluarea stării curente a altor sisteme a unei clădiri va fi efectuată prin determinarea pierderilor de căldură în acele sisteme.

VIII. RECALCULAREA CONSUMULUI REAL DE ENERGIE TERMICĂ PENTRU ÎNCĂLZIREA SPAȚIILOR PE PARCURSUL SEZONULUI DE ÎNCĂLZIRE ÎN BAZA DATELOR NORMATE

1. Recalcularea consumului real de energie al unei clădiri pentru încălzirea și răcirea spațiului pentru sezoanele standard poate fi efectuată în cazul apariției necesității comparării consumului de energie înregistrat în cadrul aceluiași obiectiv pentru diferite sezoane de încălzire. În acest caz, consumul real de energie pentru încălzirea spațiului va trebui să fie recalculat la sezonul standard de încălzire aplicând formula:

$$Q_{A.HS} = Q_{B.HS} \cdot \frac{(t_{HS.i.A} - t_{HS.e.A}) \cdot Z_{HS.A}}{(t_{HS.i.B} - t_{HS.e.B}) \cdot Z_{HS.B}}$$

Unde:

$Q_{A,HS}$ – consumul de energie termică al clădirii pentru încălzirea spațiului recalculat pentru sezonul de încălzire A, MWh;

$Q_{B,HS}$ – consumul de energie pentru încălzirea spațiului în sezonul de încălzire B, MWh;

$t_{HS,i,A}$ – temperatura aerului interior al clădirii pe parcursul sezonului de încălzire A. În cazurile în care aceasta este comparată cu condițiile normative, valoare de referință poate fi utilizată în conformitate cu cerințele indicate în Regulamentul NCM M 01.02:2016;

z_{HSA} – durata sezonului de încălzire A. În cazul în care este comparată cu condițiile normative, este necesar de adaptat valoarea de referință a zilelor indicate în Regulamentul NCM M 01.02:2016;

$t_{HS,e,A}$ – valoarea medie a temperaturii aerului ambiant pentru perioada A, °C; СНИП 2.01.01-82;

$t_{HS,i,B}$ – temperatura medie reală a aerului interior pe durata sezonului de încălzire B, °C;

$t_{HS,e,B}$ – temperatura medie reală a aerului exterior pe durata sezonului de încălzire B, °C;

$z_{HS,B}$ – durata sezonului de încălzire B, în zile.

2. Cantitatea de energie anuală necesară pentru răcire în kWh este calculată prin următoarea formulă:

$$Q_{C;nd;ztc;an} = \sum_{m=1}^{12} Q_{C;nd;ztc;m}$$

Necesarul lunar de energie pentru răcire $Q_{C;nd;ztc;m}$ este calculat prin următoarele două formule:

$$Q_{C;nd;ztc;m} = a_{C;red} * (Q_{C;gn;ztc;m} - \eta_{C;ht;ztc;m} * Q_{C;ht;ztc;m})$$

Unde:

$Q_{C;ht;ztc;m}$ este transferul total al căldurii în regimul de răcire în kWh (vezi seriile standardului SM EN ISO 52016);

$\eta_{C;ht;ztc;m}$ factorul de utilizare al transferului adimensional al căldurii (valoarea normată va fi utilizată);

$Q_{C;gn;ztc;m}$ este totalul aporturilor de căldură pentru regim de răcire în kWh (valoarea normată va fi utilizată);

$a_{C;red}$ este factorul de reducere adimensională pentru răcire intermitentă; (valoarea normată va fi utilizată).

3. Consumul energetic pentru prepararea ACM în condiții casnice este independent de condițiile climatice exterioare și trebuie să fie calculat drept o cantitate reală și standardizată.

4. Consumul de energie electrică este independent de clima exterioară și trebuie să fie luată în calcul drept cantitatea reală. Aceasta se aplică doar pentru energia electrică care nu este folosită pentru necesitățile de încălzire și răcire a spațiului.

IX. EVALUAREA EFICIENȚEI ECONOMICE A MĂSURILOR DE ECONOMISIRE A RESURSELOR ENERGETICE

1. Eficiența economică a potențialelor măsurilor de economisire a resurselor energetice și de apă trebuie să fie evaluată conform următorilor indicatori:
 - 1.1. Perioada simplă de recuperare a investițiilor (în continuare PS);
 - 1.2. Valoarea netă actualizată (în continuare VNA);
 - 1.3. Rata internă de rentabilitate (în continuare RIR).
2. Investițiile planificate, măsurile de economisire a energiei și apei, trebuie să fie determinate în conformitate cu formula (3):

$$PS = \frac{I}{S} \quad (3)$$

Unde:

PS – perioada simplă de recuperare, ani;

I – investiții planificate pentru implementarea măsurilor de economisire a energiei și apei, în lei;

S – economii anuale planificate după implementarea măsurilor planificate de economisire a energiei, lei/an.

3. VNA și RIR, și alți indicatori economici, trebuie să fie calculați în conformitate cu prevederile „Ghidului privind evaluarea economică a proiectelor din domeniile eficienței energetice și energiilor regenerabile”.
4. În baza VNA calculat, este determinată fezabilitatea măsurilor planificate de economisire, după cum urmează:
 - 4.1. Măsura este fezabilă spre implementare dacă VNA este mai mare sau egal cu zero;
 - 4.2. Măsura este respinsă dacă VNA este mai mic decât zero.
5. În baza RIR calculat, este determinată fezabilitatea măsurilor planificate de economisire:
 - 5.1. Măsura este fezabilă spre implementare dacă RIR este mai înalt decât costul capitalului;
 - 5.2. Măsura este respinsă dacă RIR este egal sau mai jos decât costul capitalului.
6. Calculul VNA și RIR pentru măsurile de economisire a resurselor energetice propuse trebuie să se bazeze pe analiza costurilor ciclului de viață.
7. Măsurile prioritare ce urmează a fi propuse spre implementare vor fi bazate în mod obligatoriu pe efectuarea unei analize, din partea auditorului energetic, a tuturor indicatorilor economici: PS, VNA, RIR, cu prezentarea informațiilor relevante în Raportul de audit energetic.

Notă:

[Ghid privind evaluarea economică a proiectelor din domeniile eficienței energetice și energiilor regenerabile.pdf \(gov.md\)](#)

X. IDENTIFICAREA MĂSURILOR POTENȚIALE DE ECONOMISIRE A RESURSELOR ENERGETICE

1. În conformitate cu rezultatele inspecției la fața locului, măsurărilor parametrilor energetici, costurile înregistrate și analiza tehnică a acestora, auditorul energetic va elabora măsuri tehnice și/sau organizaționale care, în rezultatul implementării acestora, vor contribui la economisirea resurselor. Trebuie identificate și propuse măsurile care permit obținerea celui mai mare raport cost-beneficiu prin maximizarea eficienței energetice (energie economisită, kWh) pe unitate monetară investită (investiție, MDL).
2. Determinarea măsurilor potențiale de economisire a resurselor energetice trebuie să fie bazate pe calcule tehnico-economice bine argumentate. Economiiile sunt exprimate ca efect al măsurilor aplicate asupra consumului de bază. Consumul de bază trebuie să reprezinte situația reală a consumului de energie, determinată ca:
 - 2.1 Valorile medii din setul de date care exclud cazuri necorespunzătoare (consum neregulat, anul înainte de renovarea parțială, schimbarea destinației clădirii sau alte aspecte);
 - 2.2. An unic care reprezintă consumul tipic (pentru cazurile în care expresia medie poate fi inadecvată);
 - 2.3. Date normalizate bazate pe condițiile meteorologice reale și corectarea temperaturilor interioare (în cazurile în care temperaturile interne nu ating un nivel acceptabil pentru a asigura confortul termic interior).
3. Rezultatele calculelor cu privire la potențialele economii de energie sau de apă trebuie să fie exprimate în unități de consum al energiei sau apei reci pe parcursul perioadei relevante (MWh/an, kWh/an, m³/an, etc.) și drept procentaj (%) din totalul consumului de energie și apă rece în clădire.
4. Auditorul energetic trebuie să recalculeze ponderea economiilor energiei termice pentru încălzirea clădirilor pentru sezonul standard de încălzire.
5. Calculul economiilor de energie termică trebuie să fie efectuate în conformitate cu cerințele standardelor SM EN ISO 52016-1:2018 și SM CEN ISO/TR 52016-2:2017.
6. Calculele economiilor de energie termică pot fi efectuate și prin alte metode, prezentând o justificare pentru calcularea acestora în anexa la Raportul de audit energetic.
7. Calcularea potențialelor economii de energie trebuie să fie bazată pe prețurile și tarifele curente pentru energie.
8. Calcularea investițiilor în măsurile de economisire a energiei și apei trebuie să fie bazată pe:
 - a) Prețurile anunțate în Catalogul de prețuri medii pentru materiale de construcții aferente perioadei de efectuare a auditului energetic;
 - b) Propunerile comerciale prezentate de către potențialele entități juridice responsabile de implementarea măsurilor identificate.

9. Economii de energie sunt exprimate prin indicatorii specifici, care pot fi monitorizați după implementarea măsurilor propuse.
10. Rezultatele calculelor potențialelor economii de energie vor prezentate în tabele și vor fi anexate la Raportul de audit energetic.

XI. ELABORAREA BILANȚULUI ENERGETIC AL CLĂDIRII

1. Cu scopul de a evalua eficiența utilizării energiei în clădiri și de a determina potențialele economii, auditorii energetici vor elabora bilanțurile separate cu privire la consumul energetic al clădirii supuse procedurii de auditare energetică.
2. Bilanțul energetic al consumului de energie al clădirii pe parcursul perioadei auditate este elaborat în conformitate cu formulele:

- a) Bilanțul energetic pentru energia termică:

$$Q_h = Q_{anv} + Q_{vent} - Q_{as} - Q_{aci} + Q_{fn} - Q_{rc}$$

- b) Bilanțul energetic pentru răcire:

$$Q_r = Q_{as} + Q_{aci} - Q_{anv} - Q_{vent} - Q_{rc}$$

- c) Bilanțul energetic pentru energia electrică:

$$E_{tot} = E_{lg} + E_{vent} + E_{ac} + E_h + E_{altele}$$

Unde:

Q_h – consumul real de energie termică al clădirii care corespunde valorilor reale ale consumului înregistrat conform dispozitivelor de măsurare pe parcursul perioadei auditate sau cantitatea de energie termică calculată, MWh;

Q_r – energia utilizată pentru răcirea spațiilor, MWh;

Q_{anv} – pierderile de căldură prin anvelopa clădirii, MWh;

Q_{vent} – pierderile de căldură din cauza ventilației și infiltrările de aer, MWh;

Q_{acm} – consumul de energie termică pentru prepararea ACM, MWh;

Q_{as} – aporturi de căldură de la soare, MWh;

Q_{aci} – aporturile de căldură din exterior și interior în spațiile clădirii, MWh;

Q_{rc} – căldura obținută prin intermediul schimbătoarelor de căldură, MWh;

Q_{fn} – pierderile reale ale sistemelor ingineresti de aprovizionare cu energie termică, MWh.

3. Pierderile de căldură prin anvelopa clădirii vor fi calculate în conformitate cu cerințele Regulamentului tehnic de construcție NCM M 01.02:2016.
4. Pierderile de energie termică prin ventilare și infiltrările de aer vor fi determinate în conformitate cu cerințele Regulamentului tehnic de construcție NCM M 01.02:2016.

5. Pierderile de energie termică pentru prepararea ACM ale unei clădiri sunt determinate în conformitate cu:
 - a) Indicațiile contorului de energie termică pe parcursul perioadei audiate;
 - b) Rezultatele măsurărilor efectuate;
 - c) Cerințele regulamentului tehnic de construcție NCM M 01.02:2016;
 - d) Alte metodologii accesibile pentru auditorul energetic. În cazul utilizării metodologiei sau metodelor de calcul alternative pentru acest scop, în raportul de audit trebuie să fie oferite referințe și explicații cu privire la certitudinea și validitatea rezultatelor.
6. Aporturile de căldură exterioare și interioare vor fi determinate în conformitate cu cerințele Regulamentului tehnic de construcție NCM M 01.02:2016.
7. Cantitatea de energie termică obținută datorită instalațiilor de recuperare a căldurii este determinată prin:
 - a) Rezultatele măsurărilor efectuate asupra echipamentului de recuperare a energiei;
 - b) Calcularea randamentului energetic al echipamentului de recuperare a energiei, în conformitate cu prevederile standardelor/normativelor în vigoare.
8. Pierderile reale ale sistemelor ingineresti de aprovizionare cu energie termică ale clădirii sunt calculate drept pierderi termice ale conductelor sistemelor de aprovizionare cu energie termică și ACM, în conformitate cu cerințele seriilor de standarde. SM EN 15316 (3 serii).

XII. EVALUAREA ECONOMICĂ ȘI DE MEDIU A MĂSURILOR DE ECONOMISIRE A RESURSELOR ENERGETICE PROPUSE

1. Eficiența economică a măsurilor de economisire a resurselor energetice va fi evaluată în conformitate cu următorii indicatori:
 - a) Economii teoretice – diferența dintre consumul energetic teoretic, calculat în baza condițiilor standardizate (normate) înainte de renovare și consumul energetic teoretic calculat în baza condițiilor standardizate (normate) după renovare. Perioadele de recuperare a investițiilor teoretice utilizate, de obicei, sunt acceptate de stat și de marii donatori sau de programele Instituțiilor Internaționale de Finanțare;
 - b) Economii reale – diferența dintre consumul energetic real, bazat pe condițiile actuale înainte de renovare (bazat pe facturi – media pentru ultimii 3 ani, sau altă perioadă selectată și argumentată de auditorul energetic), și consumul energetic teoretic calculat în baza condițiilor standardizate (normate) după renovare. Perioadele de recuperare a investițiilor reale utilizate, de obicei, sunt acceptate de bănci și beneficiari individuali;
 - c) Economii calibrate – diferența dintre consumul energetic real, bazat pe condițiile actuale înainte de renovare (bazat pe facturi – media pentru ultimii 3 ani, sau altă perioadă selectată și argumentată de auditorul energetic) și consumul energetic simulat în baza condițiilor actuale după renovare. Consumul energetic simulat, bazat pe condițiile actuale după renovare, este calculat prin aplicarea unui coeficient de calibrare asupra consumului real de energie, bazat pe condiții actuale înainte de renovare (bazat pe facturi – media pentru ultimii 3 ani, sau altă perioadă selectată și argumentată de auditorul energetic). Coeficientul de calibrare este definit

prin împărțirea consumului energetic teoretic, calculat în baza condițiilor standardizate după renovare, la consumul energetic teoretic, calculat în baza condițiilor standardizate înainte de renovare. Perioada de recuperare a investițiilor calibrate este utilizată, de obicei, de beneficiari individuali.

2. Performanța de mediu a măsurilor de economisire a energiei este evaluată conform indicatorului:
 - a) Reducerea anuală a emisiilor de gaze cu efect de seră datorită măsurilor implementate. Pentru calcularea reducerilor de emisii de gaze cu efect de seră, auditorii energetici vor utiliza factorii de emisie indicați în normativul în construcții NCM M 01.02:2016.

XIII. PREGĂTIREA RAPORTULUI DE AUDIT ENERGETIC

1. La elaborarea Raportului de audit energetic, auditorii energetici se vor conduce atât de șablonul/modelul Raportului pentru categoria clădiri, elaborat și aprobat de AEE, cât și de următoarele cerințe:

1.1. Capitolul „Sumar” va cuprinde cel puțin următoarele informații:

- a) Informație despre starea consumului energetic și de apă rece al clădirii, identificarea deficiențelor/problemelor cu prezentarea concluziilor de rigoare și a măsurilor de înlăturare ale acestora;
- b) Informație cu privire la caracteristicile termice existente și planificate ale anvelopei clădirii și construcțiilor/sistemelor ingineresti aferente obiectivului auditat;
- c) Rezultatele sumare ale măsurilor și a pachetelor de măsuri de economisire a energiei propuse, prin prezentarea acestora în tabelele corespunzătoare.

62. Auditul energetic trebuie să satisfacă cerințele pentru:

- a) Claritatea descrierii obiectului auditat, prezența diagramelor și a schițelor, precum și a fotografiilor care reflectă situația curentă;
- b) Claritatea descrierii standardelor, a documentelor normativ-tehnice aplicate, a metodologiilor utilizate pentru efectuarea calculelor sau menționarea acestora, precum și prezentarea completă a ipotezelor folosite;
- c) Utilizarea estimărilor raționale privind costurile, energia și alți factori luați în calcul;
- d) Aplicarea unor bune practici ingineresti și metodologii bazate pe profesionalism, pentru a determina economiile energiei și a costurilor;
- e) Consistența datelor și a estimărilor utilizate, precum și a rezultatelor calculărilor efectuate;
- f) Justificarea adecvată a recomandărilor cu privire la eficiența măsurilor de economisire a energiei și propuneri clare cu privire la planul de implementare al acestora;
- g) Trebuie prezentate cel puțin trei (3) opțiuni de măsuri pentru un client de audit energetic. Datele din Raportul de audit trebuie să asigure luarea deciziilor raționale, oferind mai multe opțiuni care explorează diferite modalități de reducere a pierderilor de energie.

Sumar cu privire la consumul, costurile energiei și resursele energetice.

Prezentat în formularul XLS

Lista de instrumente și echipamente utilizate pentru măsurarea parametrilor energetici

Nr.	Denumirea dispozitivului de măsurare	Denumirea parametrului energetic măsurat	Marja de eroare admisibilă a dispozitivului	Țara de origine	Data controlului metrologic	Perioada de valabilitate a controlului metrologic
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						