

MINISTERUL EDUCAȚIEI AL REPUBLICII MOLDOVA

Universitatea Tehnică a Moldovei

Facultatea Energetică și Inginerie Electrică

Departamentul Energetică

Admis la susținere

Șef departament:

Conf. univ., dr. Viorica HLUSOV

„_____” _____ 2024

**Evaluarea potențialului de reducere a consumului
de energie pentru clădirea stației
meteorologice din or. Briceni**

Teză de master

Masterand:

Ala TVERDOHLEB

Conducător:

Dumitru BRAGA

Chișinău, 2024

ADNOTARE

Autor – Ala TVERDOHLEB. **Titlul** – *Evaluarea potențialului de reducere a consumului de energie pentru clădirea stației meteorologice din or. Briceni*

Structura lucrării: lucrarea conține introducere, patru capitole, concluzii, bibliografie, din 21 titluri, 3 anexe, 73 pagini, 22 figuri, 14 tabele

Cuvinte-cheie: eficiență energetică, consum de energie, măsuri de îmbunătățire a eficienței energetice, clădiri municipale.

Scopul lucrării: determinarea măsurilor ce țin de îmbunătățirea eficienței energetice în clădirea stației meteorologice di or. Briceni

Obiectivele generale: minimizarea consumului de energie, micșorarea cheltuielilor cu energia, reducerea consumului de energie.

Rezultate obținute: proiectul de reabilitare a stației meteorologice din or. Briceni, rezultă a fi o investiție rentabilă, care vor reduce semnificativ pierderile de energie pe termen lung. Prin implementarea proiectului dat se va contribui la reducerea amprente de carbon, efort care este esențial în combaterea schimbărilor climatice și conservarea resurselor naturale.

ABSTRACT

Author – Ala TVERDOHLEB. **Title** – Evaluation of the potential for reducing energy consumption for the weather station building in the city of Briceni

Thesis structure: the work contains introduction, four chapters, conclusions, bibliography, of 21 titles, 5 annexes, 73 pages, 22 figures, 14 tables.

Keywords: energy efficiency, energy consumption, energy efficiency improvement measures, municipal buildings, public lighting, water supply and sewerage.

The scope of the work: determination of measures relating to the improvement of energy efficiency in the building of the meteorological station di or. Briceni

General objectives: minimizing energy consumption, decreasing energy expenditure, reducing energy use.

Result obtained: The rehabilitation project of the meteorological station in the city of Briceni, turns out to be a cost-effective investment, which will significantly reduce long-term energy losses. Through the implementation of the given project it will contribute to reducing the carbon footprint, an effort which is essential in combating climate change and conservation of natural resources.

CUPRINS

| | |
|--|----|
| INTRODUCERE | 8 |
| 1. POLITICA STATULUI ÎN DOMENIUL EFICIENȚEI ENERRGETICE ȘI SURSELOR REGENERABILE DE ENERGIE | 9 |
| 1.1. Situația existentă în sectorul clădiri și alimentarea cu energie a acestora | 9 |
| 1.2. Tendințe de utilizarea a surselor alternative de energie în sectorul clădiri | 14 |
| 1.3. Potențialele măsuri de eficiență energetică | 17 |
| 1.4. Auditul energetic..... | 19 |
| 1.5. Importanța și actualitatea temei alese..... | 21 |
| 2. MĂSURI DE EFICIENȚĂ ENERGETICĂ ÎN SECTORUL CLĂDIRI | 23 |
| 2.1. Materiale de construcție eficiente energetic..... | 23 |
| 2.2. Sisteme performante de încălzire, ventilare și condiționare (HVAC)..... | 27 |
| 2.3. Aspecte privind utilizarea surselor regenerabile de energie și managementul energetic..... | 28 |
| 2.4. Utilizarea tehnologiilor moderne de iluminat eficient..... | 30 |
| 3. EVALUAREA ECONOMICĂ MĂSURILOR DE EFICIENȚĂ ENERGETICĂ | 34 |
| 3.1. Indicatorii de eficiență energetică a proiectelor investiționale. Descrierea obiectului analizat..... | 34 |
| 3.2. Elaborarea bilanțului termic al clădirii | 37 |
| 3.3. Analiza sistemului de încălzire și de preparare a apei calde menajere (ACM)..... | 46 |
| 3.4. Calculul măsurilor de eficientizare energetică a clădirii stației meteorologice..... | 48 |
| 3.5. Analiza investițiilor privind măsurile de eficiență energetică propuse..... | 49 |
| 3.6. Oportunitățile de finanțare pentru proiectele de investiții..... | 52 |
| 4. IMPACTUL DE MEDIU AL MĂSURILOR PROPUSE | 55 |
| 4.1. Impactul reabilitării termice a blocurilor asupra mediului..... | 55 |
| 4.2. Influența soluțiilor energetice convenționale asupra mediului și utilizarea SER..... | 56 |
| 4.3. Evaluarea impactului de mediu..... | 59 |
| 4.4. Calculul reducerii emisiilor de gaze cu efect de seră | 62 |
| CONCLUZII | 64 |
| BIBLIOGRAFIE | 65 |
| ANEXE | 67 |
| A 1. Măsuri de reabilitare termică a clădirii | 71 |
| A 2. Calculele pierderilor de căldură pînă la renovare | 72 |
| A 3. Calculele pierderilor de căldură pînă la renovare | 73 |

INTRODUCERE

Având în vedere, când energiile convenționale bazate pe arderea combustibililor fosili sunt poluante și limitate în timp, se regăsește o soluție prin utilizarea exploatării surselor regenerabile nepoluante. Atât la nivel european cât și mondial se acordă o deosebită atenție utilizării surselor regenerabile încurajându-se, prin diverse proiecte, scheme de sprijin, cu scopul de a satisface necesarul energetic, de la utilizarea combustibililor fosili la utilizarea de tehnologii ce folosesc surse regenerabile nepoluante. În ceea ce privește exploatarea energiei geotermice, ca energie regenerabilă nepoluantă, se poate zice ferm că există un interes la nivel mondial, fapt evidențiat de sprijinul financiar acordat dezvoltării acestei ramuri.

Pe plan național, punerea în practică a unei strategii energetice pentru valorificarea potențialului surselor regenerabile de energie (SRE) se înscrie în coordonatele dezvoltării energetice pe termen mediu și lung și oferă cadrul adecvat pentru adoptarea unor decizii referitoare la alternativele energetice.

Importanță primară a surselor regenerabile de energie este că folosirea lor va extinde durata de exploatare a combustibililor fosili și va oferi alternative sigure într-un final. Cererea de zăcăminte naturale fosile pentru combustibili, produse chimice și o gamă de produse comerciale a crescut dramatic în primii ani ai secolului XXI, care a condus prețul resurselor energetice să fie un element definitoriu în politica guvernelor, care tind mereu să promoveze sursele regenerabile de energie și de a reduce dependența de zăcămintele fosile care sunt în creștere. Un lucru este sigur, rasa umană nu va sta în întuneric nici o zi pentru că a folosit ultima picătură de petrol sau ultimul cărbune.

Energia geotermala reprezintă căldura acumulată în roci și în fluidele ce umplu porii acestora. Energia geotermala este energia termica conținută de materia anorganică din interiorul Pământului sub forma de căldura sensibilă și produsă în cea mai mare parte din descompunerea lentă a substanțelor radioactive naturale existente în toate tipurile de roca. Căldura provine din energia care se propagă radial de la centru către exteriorul Pământului și este furnizată continuu. Temperatura înaltă de la centrul Pământului se explică prin originea Pământului, prin existența izotopilor radioactivi de uraniu (U^{238} , U^{235}), toriu (Th^{232}) și potasiu (K^{40}) în Pământ.

Procesul de propagare se desfășoară în permanență și se poate spune că energia geotermală este o sursă de energie inepuizabilă. Energia geotermală este una din alternativele care pot satisface nevoia omului pentru energie, minimizând impactul asupra mediului. Este interesant de remarcat că 99% din interiorul pământului se găsește la o temperatură de peste $1000^{\circ}C$, iar 99% din restul de 1%, se găsește la o temperatură de peste $100^{\circ}C$. Aceste elemente sugerează că interiorul

Pământului reprezintă o sursă regenerabilă de energie care merită toată atenția și care trebuie exploatat într-o măsură cât mai mare.

Energia geotermală este utilizată la scară comercială, începând din jurul anilor 1920, când a început să fie utilizată în special căldura apelor geotermale, sau cea provenită din gheizere, pentru încălzirea locuințelor sau a unor spații comerciale.

Necesitatea asigurării unei dezvoltări energetice durabile, concomitent cu protejarea mediului înconjurător a condus, în ultimii 10 – 15 ani, la intensificarea preocupărilor privind promovarea resurselor regenerabile de energie și a tehnologiilor industriale suport, printre care se numără și energia geotermală.

Politica UE în acest domeniu, exprimată prin Directiva Europeană 2001/77/CE privind producerea de energie din surse regenerabile, prevede ca, până în anul 2020 Uniunea Europeană lărgită să își asigure necesarul de energie în proporție de circa 20 % prin valorificarea surselor regenerabile. În acest context, în multe țări europene dezvoltate (Franța, Italia, Germania, Austria), preocupările s-au concretizat prin valorificarea pe plan local sau regional, prin conceperea și realizarea unor tehnologii eficiente și durabile, care au condus la o exploatare profitabilă, atât în partea de exploatare a resurselor (tehnologii de foraj și de extracție din sondele geotermale), cât și în instalațiile energetice de suprafață.

BIBLIOGRAFIE

1. ARION Valentin, APREUTESII Viorica. *Economia energeticii. Note de curs*. Chișinău, U.T. M, 2006
2. AEE. *Ghid privind evaluarea economică a proiectelor din domeniile eficienței energetice și energiilor regenerabile*. Chișinău: Sirius, 2014. 204 p.
3. ARION V., HLUSOV V., GHERMAN C., SVET O, *Culegere de probleme la disciplina Economia Energeticii, Partea I - Aspecte generale ale calculelor tehnico-economice și economico-financiare*, Chișinău, Editura „Tehnica-UTM” 2013, 8 c.t.
4. 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;
5. NCM M.01.01:2016 *Performanța energetică a clădirilor. Cerințe minime de performanță energetică a clădirilor*;
6. 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*;
7. GUȚU Aurel, TCACI Larisa „Eficiența energetică. Ciclu de prelegeri” Ch.: UTM, 2012
8. *Ghid Atenuarea Emisiilor-Întreprinderi și Clădiri* UNDP, RWAGroup, EU4Climate, 129 p.
9. *Ghid metodic Reducerea Emisiilor- Generare*.
10. *Auditul energetic*. Disponibil:
http://www.comarion.ro/referate/index.php?value=Auditul%20energetic&detalii=fizica_html&id=2107
11. BLIUC I., BLIUC B; *Calitatea mediului interior și eficiența energetică a clădirilor*. Disponibil:
<http://www.google.ro/#hl=ro&biw=1366&bih=594&q=Izolarea+termic%C4%83+a+anvelopei+presupune+utilizarea+ra%C5%A3ional%C4%83+%C3%AEEn+alc%C4%83tuirea+anvelopei+unei+cl%C4%83diri%2C+a+unor+&aq=&aqi=&aql=&oq=&fp=d391e1bb11a51c2f>
12. *Caracteristici termoenergetice ale anvelopei clădirilor*. Disponibil:
<http://instalatii.utcb.ro/site/proiectecoordonare/serefen/ctec.pdf>.
13. DUMITRESCU L., *Aparatele de înregistrare a temperaturii corpurilor de încălzire (impropriu numite repartitoare)*. Revista INSTALATORUL nr.2, 3, 4 /2005.

14. *Implicațiile reabilitării termice asupra reglajului termic al instalațiilor de încălzire centrală alimentate de sistemul de încălzire urban.* Disponibil:
http://instal.utcb.ro/site_proiect/rezultate.htm.
15. *Îndrumar de eficiență energetică pentru clădiri.* Disponibil:
<http://www.scribd.com/doc/17531129/INDRUMAR-DE-EFICIENTA-ENERGETICA-PENTRU-CLADIRI>.
16. IORDACHE F., *Consecințe ale funcționării dezechilibrate hidraulic a sistemelor exterioare și interioare de alimentare cu căldură.* Revista Instalatorul nr.2/2004.
17. *Metodologie de calcul al performanței energetice a clădirilor – partea a II-a.* Disponibil:
<http://www.scribd.com/doc/24413852/Mc-001-1-2-3-Metodologie-Calcul-Performanta-Energetica>.
18. PĂUN V., IORDACHE F., *Performanta energetică a clădirilor - A VIII-a conferință națională de echipament termomecanic clasic și nuclear și energetică urbană&rurală - UPB - 2009;*
19. *Pierderi de căldură prin pereți exteriori.* (17.03.2010). Disponibil: <http://blog.solutii-eco.ro/pierderi-de-caldura-prin-pereti-exteriori/>.
20. <https://www.routledge.com/Sustainable-Energy-Solutions-for-Climate-Change/Diesendorf/p/book/9780415706148>
21. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1876610217325808>
22. <https://www.termoelectrica.md>;
21. https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/good_practice_in_ee_-web.pdf

