

**SOLUȚII DE STOCARE A ENERGIEI
TERMICE ȘI IMPLEMENTAREA LOR ÎN
SISTEMELE DE ALIMENTARE
CENTRALIZATĂ CU ENERGIE TERMICĂ**

Student:

Boian Dragomira

Conducător:

**Leu Vasile
conf. univ. dr.**

Chișinău 2026

Ministerul Educației, Cercetării al Republicii Moldova
Universitatea Tehnică a Moldovei
Departamentul Alimentații cu Căldură, Apă și Gaze, Protecția Mediului

Admis la susținere

Șefă de departament: conf.univ. dr. Ciobanu Natalia

„_____” _____ 2026

**SOLUȚII DE STOCARE A ENERGIEI
TERMICE ȘI IMPLEMENTAREA LOR ÎN
SISTEMELE DE ALIMENTARE
CENTRALIZATĂ CU ENERGIE TERMICĂ**

Teză de master

Student: **Boian Dragomira,**
st.gr. IIAMC-241M

Conducător: **Leu Vasile,**
conf. univ. dr.

Chișinău 2026

REZUMAT

Boian Dragomira. Soluții de stocare a energiei termice și implementarea lor în sistemele de alimentare centralizată cu energie termică, Chișinău 2026.

Teza include: introducere, patru capitole, concluzii și recomandări, bibliografie din 53 de titluri, 80 de pagini de text de bază, 51 figuri, 8 tabele, 1 anexa.

Cuvinte-cheie: sisteme centralizate de alimentare cu energie termică (SACET), cogenerare, stocarea energiei termice (TES), stocarea energiei electrice (BESS), dezechilibru energetic, Poziția Netă Contractuală (PNC), Poziția Netă Măsurată (PNM).

Domeniul de studiu: Impactul implementării sistemelor de stocare a energiei termice și electrice asupra eficienței și flexibilității SACET.

Primul capitol, prezintă fundamentul teoretic și legislativ al stocării energiei termice și electrice, analizând cadrul normativ național și european, structura consumului energetic al Republicii Moldova și evoluția sectoarelor de energie electrică și termică. Sunt evidențiate rolul cogenerării, importanța SACET și necesitatea integrării stocării energiei ca element cheie al tranziției energetice..

Capitolul doi analizează practicile internaționale privind sistemele de stocare a energiei termice și electrice în SACET, prezentând clasificarea tehnologiilor TES și BESS, avantajele și limitările acestora, precum și exemple relevante de implementare. Se demonstrează aplicabilitatea acestor soluții în rețele urbane moderne și beneficiile obținute în plan energetic și economic.

Capitolul 3 este dedicat analizei stării actuale a sistemului centralizat de alimentare cu energie termică și electrică al municipiului Chișinău, cu accent pe infrastructură, capacități de producere și regimuri de funcționare. Sunt evidențiate rolul centralelor CET Sursa 1 și CET Sursa 2, caracterul sezonier al sarcinii și limitările de flexibilitate ale sistemului existent.

Capitolul 4 prezintă analiza dezechilibrelor energetice pe baza datelor orare PNC–PNM–DEZ pentru „Termoelectrica” S.A. – CET-2 și fundamentează necesitatea integrării sistemelor de stocare TES și BESS. Sunt formulate scenarii de integrare și este demonstrat potențialul stocării de a reduce dezechilibrele și de a optimiza funcționarea SACET Chișinău.

În ansamblu, lucrarea demonstrează că aplicarea soluțiilor de stocare a energiei reprezintă un pas necesar pentru modernizarea infrastructurii energetice urbane, contribuind la creșterea securității energetice, a eficienței operaționale și a sustenabilității sistemului de alimentare cu energie termică al municipiului Chișinău.

ABSTRACT

Boian Dragomira. Thermal energy storage solutions and their implementation in district heating systems, Chişinău, 2026.

The thesis includes: an introduction, four chapters, conclusions and recommendations, a bibliography comprising 53 references, 80 pages of main text, 51 figures, 8 tables, 1 annex.

Keywords: district heating systems (DHS), cogeneration, thermal energy storage (TES), electrical energy storage (BESS), energy imbalance, Contractual Net Position (PNC), Measured Net Position (PNM).

Field of study: Impact of the implementation of thermal and electrical energy storage systems on the efficiency and flexibility of district heating systems.

The first chapter presents the theoretical and legislative framework of thermal and electrical energy storage, analyzing the national and European regulatory context, the energy consumption structure of the Republic of Moldova, and the evolution of the electricity and heat sectors. The role of cogeneration, the importance of district heating systems, and the necessity of integrating energy storage as a key element of the energy transition are highlighted.

The second chapter analyzes international practices related to thermal and electrical energy storage systems in district heating networks, presenting the classification of TES and BESS technologies, their advantages and limitations, as well as relevant implementation examples. The applicability of these solutions in modern urban networks and their energy and economic benefits are demonstrated.

Chapter 3 is dedicated to the analysis of the current state of the district heating and electricity supply system of the municipality of Chişinău, with a focus on infrastructure, production capacities, and operational regimes. The roles of CET Sursa 1 and CET Sursa 2 are highlighted, along with the seasonal nature of the thermal load and the flexibility limitations of the existing system.

Chapter 4 presents the analysis of energy imbalances based on hourly PNC–PNM–DEZ data for “Termoelectrica” S.A. – CET-2, substantiating the need for integrating TES and BESS systems. Integration scenarios are formulated, and the potential of energy storage to reduce imbalances and optimize the operation of the Chişinău district heating system is demonstrated.

Overall, the thesis demonstrates that the application of energy storage solutions represents a necessary step for the modernization of urban energy infrastructure, contributing to increased energy security, operational efficiency, and sustainability of the district heating system of the municipality of Chişinău.

CUPRINS

INTRODUCERE	1
1.SISTEME ȘI TEHNOLOGII DE STOCARE A ENERGIEI TERMICE ȘI ELECTRICE - SINTEZĂ BIBLIOGRAFICĂ	3
1.1 Studierea cadrului legal privind integrarea stocării energiei termice în sistemele centralizate de alimentare cu energie termică	3
1.2 Consumul de energie și resursele energetice ale Republicii Moldova	5
1.3 Evoluția sectorului energie electrică și regenerabilă al Republicii Moldova	7
1.4 Evoluția sectorului de energie termică al Republicii Moldova	11
1.5 Producția anuală de energie electrică și termică de către sursele de cogenerare din cadrul SACET-Chișinău	15
1.6. Importanța stocării energiei termice și electrice în cadrul SACET	18
1.7. Concluzii	20
2.ANALIZA PRACTICILOR INTERNAȚIONALE PRIVIND SISTEMELE ȘI TEHNOLOGIILE DE STOCARE A ENERGIEI TERMICE ȘI ELECTRICE ÎN SISTEMELE CENTRALIZATE DE ALIMENTARE CU ENERGIE TERMICĂ	22
2.1 Clasificarea sistemelor de stocare a energiei termice în raport cu sistemele centralizate de alimentare cu energie termică	22
2.1.1 Stocare sensibilă a energiei termice	22
2.1.2 Stocare latentă a energiei termice	25
2.1.3 Stocare termo-chimică a energiei termice	26
2.1.4 Stocarea subterană și sezonieră a energiei termice	28
2.2. Clasificarea sistemelor de stocare a energiei electrice cu integrare în centrale termoelectrice	31
2.3 Practicilor internaționale privind sistemele și tehnologiile de stocare a energiei termice și electrice în sistemele centralizate de alimentare cu energie termică	36
2.3.1 Sistem SACET bazat pe stocare termică în acvifer (Aquifer Thermal Energy Storage – ATES) la Campusul Universității de Tehnologie Eindhoven, Țările de Jos	36
2.3.2 Sistemul de stocare termică în rezervoare de suprafață de tip „Pit Thermal Energy Storage (PTES)” – Marstal 2, Regatul Danemarcei	40
2.3.3 Sistemul de stocare termică în rezervoare de suprafață de tip „Pit Thermal Energy Storage” – Dronninglund, Regatul Danemarcei	43
2.3.4 Sistemul de stocare termică în rezervoare de suprafață de tip „Pit Thermal Energy Storage” – Eggenstein-Leopoldshafen, Germania	46
2.3.5 Stocarea energiei termice în puțurile de la Emmaboda, Suedia	48
2.3.6 Baterie de nisip de mare scară Loviisan Lämpö, Finlanda	53
2.4. Concluzii	56
3. ANALIZA STĂRII ACTUALE A SISTEMULUI CENTRALIZAT DE ALIMENTARE CU ENERGIE TERMICĂ ȘI ELECTRICA AL MUNICIPIULUI CHIȘINĂU	57
3.1 Evaluarea poziționării obiectivului și descrierea situației curente	57
3.2 Descrierea stării prezente a infrastructurii și a unităților de generare operaționale	58
3.3 Regimul operațional al unităților de cogenerare și al centralelor termice	61
3.4 Caracterizarea generală a CET Sursa-1	62
3.5 Caracterizarea generală a CET Sursa-2	65
3.6 Caracterizarea generală a CT Vest	66
3.7 Caracterizarea generală a CT Sud	66
3.8. Concluzii	66

4. ANALIZA OPORTUNITĂȚILOR DE INTEGRARE A TEHNOLOGIILOR DE STOCARE A ENERGIEI TERMICE ȘI ELECTRICE ÎN SISTEMUL CENTRALIZAT DE ALIMENTARE CU ENERGIE TERMICĂ AL MUNICIPIULUI CHIȘINĂU	67
4.1 Descrierea bazei de date analizate	67
4.2 Analiza variației orare a dezechilibrelor	68
4.3 Interpretarea dezechilibrelor ca argument pentru stocare	70
4.4 Scenarii de integrare a sistemelor de stocare a energiei termice și electrice	72
4.4.1 Scenariul de integrare a stocării energiei termice	72
4.4.2 Scenariul de integrare a stocării energiei electrice	73
4.4.3 Scenariul combinat de integrare a stocării energiei termice și energiei electrice	73
4.5. Evaluarea potențialului de stocare a energiei termice în cadrul SP21	74
4.6. Concluzii	75
CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI GENERALE	76
BIBLIOGRAFIE	77
Anexa 1 Valorile orare ale PNC, PNM și DEZ pentru „Termoelectrica” S.A. Sursa-1 (CET-2)	82

INTRODUCERE

Relevanța temei: în contextul actual al tranziției energetice și al obiectivelor globale de reducere a emisiilor de carbon, soluțiile de stocare a energiei termice devin din ce în ce mai necesare și importante pentru modernizarea și eficientizarea sistemelor de încălzire urbană. Sistemele centralizate de alimentare cu energie termică se confruntă cu provocări majore legate de eficiența energetică, flexibilitatea în operare și integrarea surselor regenerabile de energie. În acest sens, tehnologiile de stocare a energiei termice - fie ele cu acumulare sensibilă, latentă sau termochimică - permit decuplarea în timp dintre producerea și consumul de energie, reduc dezechilibrele de energie electrică, pierderile din rețeaua termică, facilitează utilizarea surselor regenerabile intermitente, cum ar fi energia solară sau biomasa, și contribuie la reducerea costurilor de exploatare.

Soluțiile de stocare pe termen lung, inclusiv cele bazate pe acumularea subterană sau în bazine de mari dimensiuni, permit asigurarea unui flux constant de energie termică în perioadele cu consum ridicat, sporind astfel stabilitatea și reziliența energetică a orașelor. În Republica Moldova, tema este deosebit de actuală, având în vedere necesitatea modernizării infrastructurii de încălzire centralizată, majorarea eficienței, reducerea pierderilor energetice și diversificarea surselor de energie disponibile.

Scopul lucrării: este de a analiza și evalua cele mai eficiente soluții de stocare a energiei termice aplicabile în sistemele moderne de încălzire centralizată, în vederea creșterii eficienței, flexibilității și reducerii emisiilor poluante. Studiul urmărește analiza tehnologiilor de stocare sensibilă, latentă și chimică, adaptate contextului Republicii Moldova, precum și demonstrarea fezabilității acestora prin studii de caz și analize tehnico-economice, în sprijinul tranziției către un sistem energetic sustenabil.

Pentru atingerea acestui scop au fost formulate următoarele **sarcini**:

✓ Analiza literaturii de specialitate privind principiile și tipurile de stocare a energiei termice (sensibilă, latentă, chimică), precum și aplicabilitatea acestora în cadrul sistemelor de alimentare centralizată cu energie termică (SACET); Clasificarea soluțiilor de stocare a energiei termice în funcție de capacitate, durată de stocare, tipul mediului de transfer termic, materialele utilizate și domeniul de aplicare;

✓ Identificarea cerințelor tehnice și funcționale ale sistemelor SACET moderne și analizarea compatibilității acestora cu diferitele tehnologii de stocare termică; Studierea unor exemple de implementare practică la nivel internațional și național (acolo unde este cazul), incluzând soluții de stocare sezonieră (STES) și zilnică;

✓ Analiza stării actuale a sistemului centralizat de alimentare cu energie termică și electrica al municipiului Chișinău;

✓ Analiza oportunităților de integrare a tehnologiilor de stocare a energiei termice și electrice în sistemul centralizat de alimentare cu energie termică al municipiului Chișinău.

✓ Formularea unor recomandări și concluzii.

Semnificația practică a acestei cercetări constă în optimizarea sistemelor de alimentare centralizată prin integrarea soluțiilor moderne de stocare a energiei termice. Aceste tehnologii contribuie la reducerea pierderilor, echilibrarea consumului și valorificarea surselor regenerabile, facilitând tranziția către un sistem energetic mai eficient și sustenabil. În special pentru contextul Republicii Moldova, aplicarea acestor soluții oferă perspective concrete de modernizare a rețelelor termice urbane.

Obiectul de studiu: îl reprezintă soluțiile de stocare a energiei termice și aplicarea acestora în sistemele centralizate de termoficare, cu accent pe eficiență, integrare și adaptare la cerințele energetice moderne.

Noutatea științifică a studiului consta: în analiza integrată a tehnologiilor de stocare a energiei termice în raport cu cerințele actuale ale SACET, evidențiind potențialul acestora de a crește eficiența energetică și de a facilita integrarea surselor regenerabile în rețelele termice urbane. Lucrarea aduce o perspectivă aplicativă adaptată contextului Republicii Moldova.

Metodologia cercetării: este prezentată de principalele direcții metodologice care au stat la baza desfășurării studiului, orientate spre atingerea obiectivelor propuse și validarea ipotezelor de cercetare:

➤ Studiu teoretic și documentare - analiza literaturii de specialitate privind tehnologiile de stocare a energiei termice și aplicarea lor în SACET;

➤ Evaluare comparativă - compararea soluțiilor de stocare (sensibilă, latentă, sezonieră) pe baza criteriilor tehnice, economice și de mediu;

➤ Analiza stării actuale a sistemului centralizat de alimentare cu energie termică și electrica al municipiului Chișinău;

➤ Analiza oportunităților de integrare a tehnologiilor de stocare a energiei termice și electrice în sistemul centralizat de alimentare cu energie termică al municipiului Chișinău;

➤ Formulare de recomandări - propunerea unor direcții strategice pentru implementarea eficientă a stocării energiei termice în SACET.

BIBLIOGRAFIE:

1. Parlamentul Republicii Moldova. (2014). Legea Nr. 92 din 29 mai 2014 cu privire la energia termică și promovarea cogenerării. Publicată în Monitorul Oficial Nr. 178-184, art. 415, la data de 11.07.2014. https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=148233&lang=ro
2. Parlamentul Republicii Moldova. (2018). Legea Nr. 139 din 19 iulie 2018 cu privire la eficiența energetică. Publicată în Monitorul Oficial al Republicii Moldova, Nr. 309-320, art. 476, la data de 17.08.2018. https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=148767&lang=ro
3. Parlamentul Republicii Moldova. (2017). Legea Nr. 174 din 21 septembrie 2017 cu privire la energetică. Publicată în Monitorul Oficial al Republicii Moldova, Nr. 480-482, art. 849, la data de 15.12.2023. https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=150492&lang=ro
4. Parlamentul European și Consiliul Uniunii Europene. (2023). Directiva (UE) 2023/1791 din 13 septembrie 2023 privind eficiența energetică și de modificare a Regulamentului (UE) 2023/955 (reformare). Publicată în Jurnalul Oficial al Uniunii Europene, L 231/1, la data de 20.09.2023. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/?uri=CELEX:32023L1791>
5. Parlamentul Republicii Moldova. (2025). Legea Nr. 164 din 26 iunie 2025 privind energia electrică. Monitorul Oficial al Republicii Moldova, Nr. 437-440, art. 598, publicată la 19 august 2025. https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=150244&lang=ro
6. Balanța energetică a Republicii Moldova. Culegere statistică. Ediția 2024. Chișinău, https://statistica.gov.md/files/files/publicatii_electronice/balanta_energetica/Balanta_energetica_editia_2024_ro.pdf
7. Raportul privind activitatea ANRE în anul 2024, <https://anre.md/raport-de-activitate-3-10>
8. Cabeza, L. F., de Gracia, A., & Fernández, A. I. (2015). Thermal energy storage: Recent developments and practical aspects. *Progress in Energy and Combustion Science*, 46, 1-29. <https://doi.org/10.1016/j.pecs.2014.05.002>
9. Dincer, I., & Rosen, M. A. (2021). *Thermal Energy Storage: Systems and Applications* (3rd ed.). John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9781119713151>
10. Guelpa, Elisa & Verda, Vittorio (2019). *Thermal energy storage in district heating and cooling systems: A review*. *Applied Energy*, vol. 252, <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2019.113474>
11. Xu, J., Wang, R. Z., & Li, Y. (2020). A review of available technologies for seasonal thermal energy storage. *Solar Energy*, 199, 865-897. <https://doi.org/10.1016/j.solener.2013.06.006>
12. International Energy Agency. (2024). *Technology: Sensible heat water storage - Fact sheet*. IEA Energy Storage.

https://iea-es.org/wp-content/uploads/public/FactSheet_Thermal_Sensible_Water_2024-07-10.pdf

13. Nogaj, K., Turski, M., & Sekret, R. (2018). *The use of substations with PCM heat accumulators in district heating system*. MATEC Web of Conferences, 174, 01002. <https://doi.org/10.1051/mateconf/20181740100>
14. Evans, D.J., Reay, D.M., Mitchell, W.I., Busby, J., *Appraisal of underground energy storage potential in Northern Ireland*, Keyworth, Nottingham British Geological Survey, 2006
15. Yang, T., Worlitschek, J., & Fiorentini, M. (2024). Techno-economic optimization and feasibility of PCM-based seasonal thermal energy storage systems for district heating and cooling. *Energy and Buildings*, 324, 114925. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2024.114925>
16. Boer, R., Haije, W. G., & Veldhuis, J. B. J. (2014). Development of a prototype system for seasonal solar heat storage using an open sorption process. ECN Report ECN-M-14-009, Energy Research Centre of the Netherlands (ECN), Petten, The Netherlands. <https://publicaties.ecn.nl/PdfFetch.aspx?nr=ECN-M--14-009>
17. Lund, H., Østergaard, P. A., Chang, M., Werner, S., Svendsen, S., Sorknæs, P., Thorsen, J. E., Hvelplund, F., Gram Mortensen, B. O., Mathiesen, B. V., Bojesen, C., Duic, N., Zhang, X., & Möller, B. (2018). The Status of 4th Generation District Heating: Research and Results. *Energy*, 164, 147-154. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2018.08.206>
18. International Energy Agency - Energy Storage TCP. (2025). Final Report: Task 39 - Large Thermal Energy Storage for District Heating. IEA ES. <https://iea-es.org/publications/final-report-task-39-large-thermal-energy-storage-for-district-heating/>
19. <https://www.gfz.de/en/section/geoenergy/projects/push-it-piloting-underground-storage-of-heat-in-geothermal-reservoirs>
20. H. Sadeghi, R. Jalali, and R. M. Singh, “A review of borehole thermal energy storage and its integration into district heating systems,” *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2023, Art. no. 114236, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2023.114236>
21. Jackson, Matthew D., Geraldine Regnier, and Iain Staffell. 2024. “Aquifer Thermal Energy Storage for Low Carbon Heating and Cooling in the United Kingdom: Current Status and Future Prospects.” *Applied Energy* 376 (Part A): 124096. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2024.124096>
22. Schüppler, S., Fleuchaus, P. & Blum, P. Techno-economic and environmental analysis of an Aquifer Thermal Energy Storage (ATES) in Germany. *Geotherm Energy* 7, 11 (2019). <https://doi.org/10.1186/s40517-019-0127-6>

23. Xiang, Y., Xie, Z., Furbo, S., Wang, D., Gao, M., & Fan, J. (2022). A comprehensive review on pit thermal energy storage: Technical elements, numerical approaches and recent applications. *Journal of Energy Storage*, 55(Part C), 105716. <https://doi.org/10.1016/j.est.2022.105716>
24. Formhals, J., Kirschstein, X., Dahash, A. et al. Development, validation and demonstration of a new Modelica pit thermal energy storage model for system simulation and optimization. *Geotherm Energy* 12, 23 (2024). <https://doi.org/10.1186/s40517-024-00302-9>
25. https://iea-es.org/task-39/wp-content/uploads/sites/21/IEA-ES_Task39_WPA_Deliverable_A0a_Task_brochure%E2%80%93Introduction.pdf
26. <https://apienergy.co.uk/product/api-energy-thermal-energy-storage-tes-water-ice/>
27. Nikolaidis, P., Poullikkas A., A comparative review of electrical energy storage systems for better sustainability. *Journal of Power Technologies* 97 (3) (2017) pag. 220-245, https://www.researchgate.net/publication/320755664_Journal_of_Power_Technologies_97_3_2017_220-245_A_comparative_review_of_electrical_energy_storage_systems_for_better_sustainability#fullTextFileContent
28. <https://www.energy-storage.news/ngk-sodium-sulfur-batteries-deployed-at-70mwh-japan-project-picked-for-pilot-by-us-utility-duke-energy/>
29. <https://news.mit.edu/2023/flow-batteries-grid-scale-energy-storage-0407>
30. <https://insideclimatenews.org/news/19052022/inside-clean-energy-flow-battery/>
31. <https://www.iea.org/energy-system/electricity/grid-scale-storage>
32. <https://www.scupower.com/what-are-the-classifications-of-energy-storage-systems/>
33. Li, L., Huang, Z., Li, H., & Lu, H. (2016). A high-efficiency voltage equalization scheme for supercapacitor energy storage system in renewable generation applications. *Sustainability*, 8(6), 548. <https://doi.org/10.3390/su8060548>
34. Prieto C, Blindu A, Cabeza LF, Valverde J, García G. Molten Salts Tanks Thermal Energy Storage: Aspects to Consider during Design. *Energies*. 2024; 17(1):22. <https://doi.org/10.3390/en17010022>
35. <https://www.nacleanenergy.com/energy-storage/clean-energy-storage-in-synthetic-methane>
36. <https://www.scupower.com/what-are-the-classifications-of-energy-storage-systems/>
37. Andersson, O., L. Rydell, and T. Algotsoon. 2009. Efficient usage of waste heat by applying a seasonal energy storage (BTES) at ITT Water & Wastewater AB, Emmaboda, Sweden. <https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/23744731.2022.2127621?needAccess=true>
38. Nordell, B., O. Andersson, L. Rydell, and S. Liuzzo. 2014. Long-term performance of the HT-BTES in Emmaboda, Sweden. Greenstock 2015, International Conference on Thermal Energy Storage, Beijing, China.

<https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1005848/FULLTEXT01.pdf>

39. Nordell, B., S. Liuzzo, O. Andersson, L. Rydell, and B. Carlsson 2016. Long term evaluation of operation and design of the Emmaboda BTES. Operation and experiences 2010-2015.
40. Rydell, L. 2019. Integration av kylvärmepumpar och borrhålslager i industrisystem. Geoenergi 2019 Bergen. <http://cger.no/doc/pdf/presentationsGeoEnergi2019/5februar/04-Norge.pdf>.
41. <https://polarnightenergy.com/news/worlds-largest-sand-battery-now-in-operation/>
42. Ekonerg, UTA, & Colenco. (2025). *Raport Comprehensiv Final: Servicii de consultanță pentru studiul de fezabilitate pentru capacități noi de înaltă eficiență de generare a energiei electrice și termice pentru Termoelectrica S.A.* Unitatea Consolidată pentru Implementarea și Monitorizarea Proiectelor în domeniul Energeticii (UCIPE). Contract nr. 9134-B1.6 din 29 ianuarie 2024 / Colenco nr. 39-03/2024.
43. Efremov, Cristina, Leu, Vasile, Sănduleac, Mihai. Increasing system flexibility through a combination of pumped-hydro and battery-storage systems. preliminary case study for Republic of Moldova. In: 2021 International Conference on Electromechanical and Energy Systems (SIELMEN), 2021. pp. 237-242. Disponibil: doi: 10.1109/SIELMEN53755.2021.9600386. <https://ieeexplore.ieee.org/document/9600386>
44. Valentin Arion, Viorica Hlusuov, Mihai Sanduleac, Vasile Leu, Constantin Borosan. Evaluation of the optimal solar fraction for a district heating system. EMERG. Volume VIII, Issue 4/2022, pp 71 – 92, DOI: 10.37410/EMERG.2022.4.01. ISSN 2668-7003. <https://emerg.ro/files/evaluation-of-the-optimal-solar-fraction-for-a-district-heating-system/>
45. Efremov, Cristina, Cernei, Mihai, Leu, Vasile. Sustainable energy transition roadmap to 2050 for Republic of Moldova”. In: Quarterly publication of Romanian National Committee of World Energy Council (WEC/RNC) and The General Association of Engineers in Romania (AGIR) – EMERG 10 (Energy, Environment, Efficiency, Resources, Globalization, Volume VIII). ISSN 2668-7003, ISSN-L2457-5011, Volume VIII, Issue 3/2022. pp. 11 – 25. Disponibil: <https://emerg.ro/wp-content/uploads/2022/10/1-SUSTAINABLE-ENERGY-TRANSITION-ROADMAP-TO-2050-FOR-REPUBLIC-OF-MOLDOVA.pdf>
46. Arion V., Leu V., Hlusuov V. Republic of Moldova: Assessment of energy poverty. JOURNAL OF ENGINEERING SCIENCE, 30(1), 85–98. pISSN 2587-3474, eISSN 2587-3482 [https://doi.org/10.52326/jes.utm.2023.30\(1\).07](https://doi.org/10.52326/jes.utm.2023.30(1).07)
47. V.Arion, V.Hlusuov, V.Leu, C.Borosan. Cogenerarea de mică și medie putere: Justificarea structurii și parametrilor surselor de energie în cadrul unui sistem de termoficare urbană. Îndrumar metodic. Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultatea Energetică și Inginerie Electrică. Chișinău: Tehnica-UTM, 2022.-138p. ISBN 978-9975-45-842-9.

48. Rudolph, H., Zhou, Y., Song, P., Zhang, Y., & Lei, X. (2018, 6–8 noiembrie). Aquifer Thermal Energy Storage in the Netherlands: A Review. În Proceedings of the 2018 International Conference on Power System Technology (POWERCON 2018), Guangzhou, China <https://ieeexplore.ieee.org/document/8602211>
49. Aquifer Thermal Energy Storage in the Netherlands, a research programme (2010–2012). (2012). Extended English summary of a report by the Dutch research programme MMB (Meer Met Bodemenergie). Wageningen University & Research; Deltares; IF Technology; Bioclear. https://www.researchgate.net/publication/337077579_Aquifer_Thermal_Energy_Storage_in_the_Netherlands_a_research_programme_2010-2012_Achieving_More_With_Underground_Thermal_Energy_Storage_Extended_English_summary
50. Sifnaios, I., Jensen, A. R., Furbo, S., & Fan, J. (2023). Heat losses in water pit thermal energy storage systems in the presence of groundwater. Applied Thermal Engineering, 235, Article 121382. <https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2023.121382>
51. Sifnaios, I., Gauthier, G., Trier, D., Fan, J., & Jensen, A. R. (2021). Dronninglund water pit thermal energy storage dataset. Data in Brief, 39, 107503. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2021.107503>
52. Ochs, F., Nußbicker-Lux, J., Marx, R., Koch, H., Heidemann, W., & Müller-Steinhagen, H. (2009). Solar assisted district heating system with seasonal thermal energy storage in Eggenstein-Leopoldshafen. Solar Energy, 83(10), 1805–1815. <https://doi.org/10.1016/j.solener.2009.06.013>
53. LEU Vasile, VÎRLAN Andrei. Modelarea regimurilor hidraulice de funcționare a sistemului de alimentare centralizată cu energie termică din Municipiul Chișinău. In: Probleme actuale în urbanism și arhitectură, 15-17 noiembrie 2022, Chișinău. Chișinău: Universitatea Tehnică a Moldovei, 2022, Ediția 11, pp. 70-80. ISBN 978-9975-45-947-1 https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/185724