



**Universitatea Tehnică a Moldovei**

**STUDIUL INDICATORILOR TERMOFIZICI AL  
ÎNGRĂDIRILOR DE PROTECȚIE ÎN CLĂDIRI  
PUBLICE ȘI REZIDENȚIALE**

**Student:**

**Panea Lilia**

**Conducător:**

**Begleț Natalia**  
**conf. univ. dr.**

**Consultant:**

**Colomieț Tatiana**  
**asist. univ.**

**Chișinău, 2026**

## Rezumat

**Panea Lilia. Studiul indicatorilor termofizici al îngrădirilor de protecție în clădiri publice și rezidențiale. Teza pentru obținerea titlului de master în inginerie, Chișinău 2026.**

**Teza include:** rezumat în două limbi, introducere, trei capitole, concluzii generale și recomandări, 32 surse bibliografice, 65 de pagini text de bază, 20 figuri, 5 diagrame și 6 tabele.

**Cuvinte-cheie:** consumator, energie termică, case de locuit, eficiență energetică, stabilitatea termică, transfer de căldură, eficiența energetică, coeficient, combustibil, pardoseli, rezistența, clădirea publică.

**Domeniul de studiu:** Tema: Studiul indicatorilor termofizici al îngrădirilor de protecție în clădiri publice și rezidențiale. Teza de master a fost elaborată în conformitate cu strategia de dezvoltare ulterioară a Republicii Moldova, care contribuie la îmbunătățirea calității vieții oamenilor și la soluționarea problemelor ce decurg din politica energetică stabilită de Programul Național de eficiență energetică 2011-2030.

Cel mai mare consumator de energie termică este sectorul a caselor de locuit, astfel încât micșorarea consumului de energie termică în clădirile rezidențiale este acordată o atenție deosebită. Reducerea consumului de combustibil organic natural pentru asigurarea condițiilor necesare în clădirile rezidențiale nu numai că reduce dependența Republicii Moldova de importul de energie termică, dar și reduce impactul negativ asupra mediului.

Dintre acești factori, confortul termic, concret pentru pardoseli etajul I, este de cea mai mare importanță pentru proiectarea protecției termice în clădirile rezidențiale.

Studiul documentelor normative în domeniul de protecție termică a clădirilor au relevat unele neregularități la calculul termic rezistențelor exterioare, coeficienților de transfer de căldură, de stabilitate termică. Prin urmare, problema studierii rezistenței termice a îngrădirilor exterioare în timpul iernii în clădirile rezidențiale este de mare importanță în ceea ce privește asigurarea condițiilor necesare în încăperile și clădirile de locuit, precum și în ceea ce privește economisirea căldurii și protecția termică a clădirii.

În Capitolul I a fost făcut studiul documentelor de reglementare în domeniul protecției termice a clădirilor. Au fost evidențiat unele inconsistențe în calculul rezistențelor termice ale îngrădirilor exterioare, coeficienții de transfer termic ai îngrădirilor exterioare, stabilitatea termică și coeficienții de absorbție a căldurii pentru diferite structuri de închidere în comparație cu legislație internațională.

În Capitolul II sunt prezentate metode instrumentale de determinare a stabilității termice a

structurilor- îngrădirilor de protecție, documente de reglementare de cercetare instrumentală și a metodelor de determinare a stabilității termice a îngrădirilor de protecție, metode de măsurare a stabilității termice a structurilor constructive – pereți exterior, tavane și ferestre.

Sunt studiate instrumente și dispozitive pentru determinarea stabilității termice a structurilor îngrădirilor de protecție și testarea stabilității termice a îngrădirolor de protecție.

În Capitolul III este prezentat calculul stabilității termice a îngrădirilor de protecție pentru clădiri rezidențiale și publice cu determinarea parametrilor termotehnici de bază, calculul stabilității termice al planșeului ultimului nivel, calculul stabilității termice a peretelui exterior. A fost determinată absorbția termică a suprafeței pardoselilor. Pentru încăperea de tip birou încălzită prin sisteme de pardosea caldă a fost analizate rezultatele experimentului cu determinarea stabilității termice. În concluzii și recomandări de bază sunt prezentate momente – cheie la respectarea cerințelor termotehnici față de clădiri rezidențiale și publice în Republica Moldova.

## **Abstract**

**Panea Lilia. Study of thermophysical indicators of protective enclosures in public and residential buildings. Thesis for obtaining the title of Master in Engineering, Chisinau 2026.**

**Thesis includes:** abstract in two languages, introduction, three chapters, general conclusions and recommendations, 32 bibliographic sources, 65 pages of basic text, 20 figures, 5 diagrams and 6 tables.

**Keywords:** consumer, thermal energy, residential buildings, energy efficiency, thermal stability, heat transfer, energy efficiency, coefficient, fuel, floors, resistance, public building.

**Field of study: Topic:** Study of thermophysical indicators of protective enclosures in public and residential buildings. The master's thesis was developed in accordance with the further development strategy of the Republic of Moldova, which contributes to improving the quality of people's lives and solving the problems arising from the energy policy established by the National Energy Efficiency Program 2011-2030.

The largest consumer of thermal energy is the residential sector, so reducing thermal energy consumption in residential buildings is given special attention. Reducing the consumption of natural organic fuel to ensure the necessary conditions in residential buildings not only reduces the dependence of the Republic of Moldova on imported thermal energy, but also reduces the negative impact on the environment.

Among these factors, thermal comfort, specifically for the first floors, is of the greatest importance for the design of thermal protection in residential buildings.

The study of normative documents in the field of thermal protection of buildings revealed some irregularities in the thermal calculation of external resistances, heat transfer coefficients, and thermal stability. Therefore, the problem of studying the thermal resistance of external enclosures in winter in residential buildings is of great importance in terms of ensuring the necessary conditions in residential premises and buildings, as well as in terms of heat saving and thermal protection of the building. In Chapter I, the study of regulatory documents in the field of thermal protection of buildings was carried out. Some inconsistencies were highlighted in the calculation of thermal resistances of external enclosures, heat transfer coefficients of external enclosures, thermal stability and heat absorption coefficients for various enclosing structures in comparison with international legislation. Chapter II presents instrumental methods for determining the thermal stability of protective fence structures, regulatory documents for instrumental research and methods for determining the thermal stability of protective fences, methods for measuring the thermal stability of structural elements - external walls, ceilings and windows.

Instruments and devices for determining the thermal stability of protective fence structures and testing the thermal stability of protective fences are studied.

Chapter III presents the calculation of the thermal stability of protective fences for residential and public buildings with the determination of the basic thermotechnical parameters, the calculation of the thermal stability of the last-level floor, the calculation of the thermal stability of the external wall. The thermal absorption of the floor surface was determined. For the office-type room heated by underfloor heating systems, the results of the experiment with determining thermal stability were analyzed. The conclusions and basic recommendations present key moments in complying with thermotechnical requirements for residential and public buildings in the Republic of Moldova.

## CUPRINS

|                                                                                                                                                |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Rezumat.....                                                                                                                                   | 7  |
| Introducere.....                                                                                                                               | 11 |
| 1. Stabilitatea termică în clădiri publice și rezidențiale.....                                                                                | 14 |
| 1.1. Stabilitatea termică a îngrădirilor de protecție.....                                                                                     | 14 |
| 1.2 Stabilitatea termică a pardoselilor (parter).....                                                                                          | 16 |
| 1.3 Concluzii.....                                                                                                                             | 20 |
| 2. Metode instrumentale de determinare a stabilității termice a structurilor îngrădirilor de protecție.....                                    | 21 |
| 2.1 Documente de reglementare de cercetare instrumentală și a metodelor de determinare a stabilității termice a îngrădirilor de protecție..... | 21 |
| 2.2 Măsurarea stabilității termice a structurilor constructive .....                                                                           | 21 |
| 2.2.1 Reguli și principii de bază.....                                                                                                         | 21 |
| 2.2.2 Instrumente și dispozitive pentru determinarea stabilității termice a structurilor îngrădirilor de protecție.....                        | 22 |
| 2.2.3 Testarea stabilității termice a îngrădirolor de protecție.....                                                                           | 30 |
| 2.3 Concluzii.....                                                                                                                             | 35 |
| 3. Calculul stabilității termice a îngrădirilor de protecție.....                                                                              | 36 |
| 3.1 Determinarea parametrilor termotehnici de bază.....                                                                                        | 36 |
| 3.2 Calculul stabilității termice al planșeului ultimului nivel.....                                                                           | 38 |
| 3.3 Calculul stabilității termice a peretelui exterior.....                                                                                    | 39 |
| 3.4 Absorbția termică a suprafeței pardoselilor.....                                                                                           | 43 |
| 3.5 Stabilitatea termică a încăperilor de tip birou încălzite prin sisteme de pardosea.....                                                    | 50 |
| 3.5.1 Prezentarea încăperii experimentate.....                                                                                                 | 50 |
| 3.5.2 Rezultate experimentale.....                                                                                                             | 53 |
| 3.6 Tipuri de pardoseli: avantaje, dezavantaje, utilizari.....                                                                                 | 55 |
| 3.7 Concluzii.....                                                                                                                             | 59 |
| Concluzii generale și recomandări .....                                                                                                        | 60 |
| Bibliografie.....                                                                                                                              | 61 |

## Introducere

**Actualitatea temei.** Ritmul dezvoltării în construcții, structuri ingineresti și sisteme ingineresti folosite în ultimele decenii, precum și strategia de dezvoltare ulterioară a Republicii Moldova, contribuie la îmbunătățirea calității vieții și la abordarea provocărilor care decurg din politica energetică stabilită prin Programul Național de Eficiență Energetică 2011-2020, prelungit până în 2050. Aceste evoluții prezintă, de asemenea, provocări specifice pentru specialiștii din domeniul ingineriei de alimentare cu căldură, gaze și ventilație în domeniul construcțiilor. Lipsa combustibililor fosili și a surselor de energie menajere, precum și creșterea continuă a prețurilor combustibililor fosili, au fost motivele aderării Republicii Moldova la Comunitatea Energetică în 2010.

Sectorul municipal este cel mai mare consumator de energie termică, astfel încât reducerea consumului de energie în blocurile locative se bucură de o atenție considerabilă. Reducerea consumului de combustibili fosili naturali pentru asigurarea condițiilor necesare în clădirile rezidențiale nu numai că reduce dependența Republicii Moldova de importurile de energie termică, dar reduce și impactul negativ al acesteia asupra mediului, micșorarea efectului de seră. Conceptul general de condiții necesare este asociat cu asigurarea unui set de condiții de mediu interioare necesare pentru funcționarea optimă a vieții fiziologice și psihologice umane [3]. Percepția condițiilor necesare într-o încăpere sau clădire deservită este de obicei determinată de absența senzației de căldură sau frig (confort termic), compoziția fizică și chimică a aerului aspirat (puritatea acestuia), gradul de iluminare necesar pentru desfășurarea eficientă a activităților, nivelul de zgomot și vibrații, precum și alte condiții care îndeplinesc cerințele estetice ale consumatorului (culoare, mobilier, design interior etc.).

Dintre acești factori, confortul termic este cel mai important pentru proiectarea și montarea sistemelor și instalațiilor ingineresti în clădirile rezidențiale și publice. Calitatea și puritatea aerului interior din spațiul deservit sunt determinate de compoziția chimică, prezența unei cantități mai mari sau mai mici de gaze și vapori nocivi, praf și alte particule solide [1]. Luând în considerare emisiile de dioxid de carbon, umiditate și căldură, cu concentrația lor crescută în camera deasupra celei permise, există o amenințare la adresa vieții și sănătății oamenilor. Emisiile de dioxid de carbon, umiditate și căldură pot fi surse de explozie sau incendiu în clădiri. Ca urmare a interacțiunii umane cu mediul, au fost identificate amenințări serioase la adresa mediului: efectul de seră (cauzat de emisiile de dioxid de carbon provenite din arderea combustibililor fosili), distrugerea stratului de ozon, cauzată de gazele, aburul și particulele particulare care pătrund în atmosferă, reducerea

suprafețelor forestiere, dispariția unor animale, specii de plante etc. Dezvoltarea durabilă a mediului are ca scop reducerea creșterii poluării, îmbunătățirea calității resurselor naturale, inclusiv apa, aerului și solului atmosferic, protejarea sănătății publice, bunăstării și siguranței societății umane. Prin urmare, problema studierii stabilității termice a îngrădirilor exterioare în perioada de iarnă a anului în clădirile rezidențiale și publice este de mare importanță din punctul de vedere al asigurării condițiilor necesare în încăperea și clădirea deservită, precum și din perspectiva economisirii căldurii și protecției termice a clădirii

Asigurarea confortului termic din clădiri prin implementarea concepțiilor de sisteme radiante de încălzire, concepute prin integrarea în elementele de anvelopă a sistemelor de instalații de joasă exergie, este o abordare supusă tot mai frecvent studiului în diverse laboratoare de specialitate din lume [1]. În acest context putem remarca că conjunctura energetică din ultimul deceniu a contribuit semnificativ la renașterea sistemelor de încălzire prin panouri radiante, sisteme ce pot fi perfect adaptate la diverse surse regenerabile de energie (geotermale, solare etc) [1]. În prezent tot mai activ, de pe poziții științifice, se studiază aspectele legate de influența elementelor termo-active asupra calității mediului interior [1]. Unele studii efectuate în acest scop justifică oportunitatea asigurării confortului termic optim, deziderat care poate fi realizat printr-o distribuție termică uniformă pe verticală a încăperilor, prin utilizarea sistemelor de încălzire de joasă temperatură prin pardosele, la care peste 50 % din căldura totală este cedată prin radiație.

În prezenta Teza de master, pe baza rezultatelor cercetărilor experimentale efectuate pentru o încăpere funcțională de tip birou, delimitată de o pardosea cu schimbătoare de căldură integrate și agent termic apă, se prezintă evoluțiile temperaturilor de la suprafețele elementelor de anvelopă (opace și vitrate), fluxurilor de căldură prin acestea, precum și scenariul variației temperaturii aerului interior și exterior pe perioada de experimentare .

**Scopul lucrării:** Studiul clădirilor rezidențiale tipice și, parțial, ale clădirilor publice, caracteristicilor lor structural și analiza elementelor structurale ale pardoselilor în diferite încăperi din clădirile studiate.

Scopul propus a fost atins prin soluționarea următoarelor **obiective:**

- studiul experienței internaționale în domeniul calculului principalilor parametri și coeficienți legați de stabilitatea termică și absorbția căldurii;
- studiul legislației în domeniul rezistenței și stabilității termice a elementelor structurale în Republica Moldova;
- determinarea principalilor parametri și coeficienți de stabilitate și absorbție termică în

perioadele reci și calde ale anului;

- măsuri pentru reducerea coeficienților de absorbție a căldurii în clădiri;
- concluzii formulate pe baza studiului.

**Metodologia și motivația cercetării.** Pentru Republica Moldova, problema studiului stabilității termice a îngrădirilor exterioare și a eficienței energetice a clădirilor în general reprezintă o problemă strategică importantă, deoarece:

- clădirile reprezintă aproximativ 45% din consumul total final de energie, comparativ cu 40% înregistrate în UE;
- creșterea tarifelor pentru energie termică și electrică;
- majoritatea clădirilor rezidențiale și publice existente nu corespund cerințelor actuale de eficiență energetică;
- majoritatea clădirilor rezidențiale și publice existente în Republica Moldova au o durată de viață utilă de 20 până la 90 de ani, caracteristicile lor termice, ingineresti și structurale fiind destul de scăzute;
- cadrul legislativ de reglementare în domeniul eficienței energetice a clădirilor nu întotdeauna corespunde condițiilor reale de utilizare materialelor și elementelor constructive.

#### **Noutate științifică și practică:**

- a fost făcut studiul rezistenței termice a structurilor de protecție și, în special, a podelei parterului din diferite încăperi pentru clădiri rezidențiale și publice, tipice din punct de vedere al eficienței energetice conform legislației în vigoare în Republica Moldova în perioadele reci și, în unele cazuri, în perioadele calde ale anului;
- a fost făcut studiul a fost realizat în comparație cu standardele în vigoare în Republica Moldova privind absorbția termică ai pardoselilor și au fost determinate unele devieri între parametrii de absorbție a căldurii și coeficienții de transfer termic și rezistența la transferul de căldură pentru diferite structuri ale parterului în clădiri rezidențiale și, parțial, publice;
- au fost făcute recomandări pentru a îmbunătăți eficiența energetică a clădirii prin reducerea coeficienților de absorbție a căldurii straturilor de suprafață ale parterului etajului.

## Bibliografie:

1. Богословский В.Н. Строительная теплофизика. Москва.Высшая школа, 1982.
2. Власов О.Е. Плоские тепловые волны. Известия теплотехнического института. Москва. 1927, №3/26.
3. СНиП 2.01.01-82. Строительная климатология и геофизика. Москва: Стройиздат, 1984.
- 4.NCM M.01.01:2025 Performanța energetică a clădirilor. Cerințe minime de performanță energetică a clădirilor. Ministerul infrastructurii și dezvoltării regionale. Chișinău.2025
- 5.Методические указания для выполнения лабораторной работы ОПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ ВОЗДУХА «Ивановский государственный политехнический университет» (ИВГПУ), Иваново, 2014.
- 6.Grozav V. Studierea rezultatelor auditului energetic și a oportunităților de îmbunătățire a eficienței energetice în clădiri publice. Teza de master. Chișinău.2019
7. NCM E.04.01:2017 Protecția contra acțiunilor mediului ambiant. Protecția termică a clădirilor. Ministerul infrastructurii și dezvoltării regionale. Chișinău.2017
8. CP E.04.05:2025 Protecția contra acțiunilor mediului ambiant. Protecția termică a clădirilor. Ministerul infrastructurii și dezvoltării regionale. Chișinău.2017
- 9.Ильинский В.М. Строительная теплофизика (ограждающие конструкции). Москва.Высшая школа, 1974.
- 10.Stabilitatea termică. [citat 1 aprilie 2026]. Diponibil: <https://scienceforum.ru/2018/article/2018007268>
- 11.Теплоустойчивость полов. [citat 1 aprilie 2026]. Diponibil: [https://studopedia.ru/3\\_191531\\_temploustoychivost-polov.html](https://studopedia.ru/3_191531_temploustoychivost-polov.html)
12. ГОСТ 26253-2014 Здания и сооружения. Метод определения теплоустойчивости ограждающих конструкций (Переиздание) Buildings and constructions. Method for determining the building structure ability to maintain a relatively constant temperature of its inside surface under cycling thermal influence.
13. ГОСТ 6616-94 Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия. МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ. Thermoelectric converters. General specifications [citat 10 aprilie 2026]. Diponibil: <https://www.yumpu.com/ro/document/view/24868739/normativ>
14. ГОСТ 9245-79 Потенциометры постоянного тока измерительные. Общие технические условия МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ ПОТЕНЦИОМЕТРЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ Measuring d. c. potentiometers. General specifications [citat 10

aprilie 2026]. Diponibil: <https://atmosfera-npk.ru/instruments/ms13.htm>

15.Piranometr [citat 12 aprilie 2026]. Diponibil: [https://studref.com/405553/ekologiya/piranometr\\_universalnyy](https://studref.com/405553/ekologiya/piranometr_universalnyy)

16.Metode de determinarea a stabilității termice [citat 12 aprilie 2026]. Diponibil: [https://www.sgu.ru/sites/default/files/textdocsfiles/2018/12/19/aktinometricheskie\\_metody\\_izmereniy\\_chervyakov\\_m.yu\\_.neyshtadt\\_ya.a.pdf](https://www.sgu.ru/sites/default/files/textdocsfiles/2018/12/19/aktinometricheskie_metody_izmereniy_chervyakov_m.yu_.neyshtadt_ya.a.pdf)

17.Potențiomtru [citat 12 aprilie 2026]. Diponibil: <http://docs.cntd.ru/document/1200023672>

18. Potențiomtru [citat 12 aprilie 2026]. Diponibil: <http://теплоприбор.пф/catalog/potentsiometr-ksp-4-ksp4-i/>

19.ГОСТ 1.0 Межгосударственная система стандартизации. Основные положения.

20.ГОСТ1.2 Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены

21.Țuleanu C., Leanca L., Țuleanu S., Colomieț T., Leanca A., Considerații conceptuale privind stabilitatea termică a încăperilor de tip birou încălzite prin sisteme de pardosea. XVI-a Conferința internațională multidisciplinară, „Profesorul Dorin Pavel – fondatorul hidroenergeticii românești” Sebeș- Alba, 10-11 iunie 2016, Știința și inginerie. Vol.30/2016, ISSN 2067-7138 București, Romania, pp.21-28.

22. Begleț N., Colomieț T., Termotehnica construcțiilor: Îndrumar aplicativ pentru orele practice, Chișinău: UTM, 2024.

23. Verdeș M., Ciocan V., Profire M., Balan M.. Studiu privind transferul de căldură, în regim variabil, prin elementele opace de închidere ale clădirii. A 48-a Conferință Națională de Instalații. INSTALAȚII PENTRU ÎNCEPUTUL MILENIULUI TREI. Volumul II. Sinaia-2013.

24.Stabilitatea termică a clădirii în perioada de iarnă [citat 17 aprilie 2026]. Diponibil: [https://elib.osu.ru/bitstream/123456789/6474/1/1310\\_20110810.pdf?ysclid=mo2xphmlcs348329038](https://elib.osu.ru/bitstream/123456789/6474/1/1310_20110810.pdf?ysclid=mo2xphmlcs348329038)

25.Absorbția termică a pardoselilor [citat 18 aprilie 2026]. Diponibil: [https://blog.mathaus.ro/wp-content/uploads/2021/01/cezunsccqn0r6dfcej3rzwmh\\_5uugbgtdmi6bbentzle\\_ul9ywaukhr4\\_u-j6y70zff\\_o01lceomixrjnu4qd1ps7\\_x0cobzo2r3nphgtajqtdoj-ngsmegkklwybna9widpjtf-jpeg.jpg](https://blog.mathaus.ro/wp-content/uploads/2021/01/cezunsccqn0r6dfcej3rzwmh_5uugbgtdmi6bbentzle_ul9ywaukhr4_u-j6y70zff_o01lceomixrjnu4qd1ps7_x0cobzo2r3nphgtajqtdoj-ngsmegkklwybna9widpjtf-jpeg.jpg)

26.Guțul V. G., Zaițev O., Colomieț T., Guțul V.I. Calitatea aerului interior și eficiența energetică a clădirilor. Modul de curs pentru studii superioare de master și doctorat. Chișinău 2020. ISBN 978-9975-3299-5-8. 189 p.

27. Guțul V. G. Colda I., Guțul V. I. Calitatea aerului în instituțiile de învățământ. În: Culegere de articole la Conferința internațională. Probleme actuale în urbanism și arhitectură. Ediția a 11-a. 15-17 noiembrie 2022. /. [Chișinău]: Tehnica-UTM, 2023. – ISBN 978-9975-45-947-1, pp 84-88.
28. Beglet N., Nicolaev E., Analiza confortului termic în clădirile publice. Studiu de caz, *Romanian Journal of Civil Engineering / Revista Română de Inginerie Civilă*, 2025, Vol 16, Issue 4, p363, ISSN 2068-3987
29. Danici-Guțul V., Grebinicenco V., Guțul V. Analysis of engineering solutions implemented for a hotel. *Romanian Journal of Civil Engineering*. Volume 15 (2024). Number 3.p. 349-355. DOI: 10.37789/rjce.2024.15.3.15. ISSN 2068-3987.
30. Beglet N., Nicolaev E., Leanca L., Evaluarea eficienței energetice în instituțiile de învățământ din Republica Moldova: Studiu de caz pe baza rapoartelor de audit energetic elaborate în cadrul proiectului GIZ, Conferințele Instalații pentru construcții și economia de energie ediția a XXXV-a și Energie, Eficiență, Ecologie și Educație ediția a VIII-a, AIIR & AIIRM, Matrix Rom, 11-12 iulie 2025, Iași Romania, pag. 35-52, ISSN 2069-1211
31. Beglet N., Nicolaev E., Haiducova M., Harea O., Leanca L., Evaluarea indicatorilor energetici după implementarea măsurilor de eficiență energetică în Liceul Teoretic Mihai Eminescu, mun. Ungheni, repository.utm.md
32. Beglet N., Nicolaev E., Haiducova M., Leanca L., Analiza energetică a clădirii școlii sportive de înot și fotbal №11 din cadrul liceului teoretic cu profil sportiv №2, mun. Chișinău”, Conferințele Instalații pentru construcții și economia de energie ediția a XXXIII-a și Energie, eficiență, ecologie și educație ediția a VI-a, 6-7 iulie 2023, Iași, România, ISSN 2069-1211.