

**Elaborarea Profilelor Standardizate de Consum
(PSC) pentru prognozarea consumului zilnic al
consumatorilor casnici cu măsurarea nonzilnică
(MNZ) din sectorul rezidențial multietajat
(fondul locativ nou), mun. Chișinău**

Masterand:

Nicolai REMENTOV

Conducător:

Valentin TONU
conf. univ., dr.

Chișinău 2023

REZUMAT

Nicolai REMENTOV. Elaborarea Profilelor Standardizate de Consum (PSC) pentru prognozarea consumului zilnic al consumatorilor casnici cu măsurarea nonzilnică (MNZ) din sectorul rezidențial multietajat (fondul locativ nou), mun. Chișinău, Chișinău 2023.

Teza include: *introducere, patru capitole, concluzii și recomandări, bibliografie din 27 titluri, 63 de pagini text de bază, 13 figuri, 36 tabele.*

Cuvinte-cheie: *echilibrare, prognozare, consumatori, citire non-zilnică*

Domeniul de studiu: Teza analizează, prin aplicarea practică, "Metodologia de estimare (prognozare) a consumului zilnic pentru categoriile de consumatori finali la care evidența consumului de gaze naturale nu este realizată în regim zilnic (consumatori MNZ), în baza profilurilor standardizate de consum (Metoda PSC)" elaborată de Asociația Națională a Comisarilor de Reglementare a Utilităților în Energie, Telecomunicații și Apă (NARUC) în colaborare cu SRL "Chișinău-gaz". În cadrul elaborării prezentei Tezei de master și aplicării Metodei PSC a fost corectată formula de calcul a coeficientului de variație săptămânală a consumului de gaz (numit coeficientul tipului de zi $K'_{i,j}$), a fost elaborată formula pentru determinarea parametrului funcției de temperatură $f(T)$, care lipseau în proiectul documentului inițial, calculată temperatura zilnică ponderată, care estimează inerția termică a clădirilor.

SUMMARY

Nicolai REMENTOV. Development of standard load profiles (SLP) for forecasting the daily consumption of household (residential) consumers with non-daily measurement (NDM) in the multi-storey residential sector (new housing stock), Chisinau 2023.

The thesis includes: *introduction, four chapters, conclusions and recommendations, bibliography of 27 titles, 63 pages of basic text, 13 figures, 36 tables.*

Keywords: *forecasting gas consumption, standard load profiles SLP, non-daily measured customers.*

Field of study: The thesis analyzes, through practical application, the "Methodology for forecasting daily consumption for each category of non-daily measured final customers, based on standard load profiles (*SLP method*)", developed by the National Association of Regulatory Utility Commissioners in Energy, Telecommunications and Water, USA (NARUC) in collaboration with "Chișinău-gaz" LTD. As part of the approval of the mentioned SLP method, was corrected the formula for calculating of the coefficient of week variation of gas consumption (called the coefficient of the type of day $K'_{i,j}$), written formulas for calculating the parameters of the temperature function $f(T)$ of a temperature-dependent SLP for each type of day, which were missing in the draft of the developed document, calculated weighted daily temperature, which takes into account the thermal inertia of buildings in the forecasting of gas consumption.

Cuprins:

INTRODUCERE (abordarea problemei)

I. STUDIUL BIBLIOGRAPHIC.

1.1 Examinarea Metodologiilor existente de prognozare a consumului de gaze

1.1.1 Metodologie pentru prognozarea ieșirilor contorizate cu o frecvență care nu este zilnică ale utilizatorilor de rețea

1.1.2 Forecasting method measured less often than daily amounts of the network received by the user;

1.1.3 The methodology for forecasting is not measured daily acquisitions of network users natural gas in the area of balancing gas networks of the Republic of Slovenia;

1.1.4 Methodology for forecasting gas demand for Ireland.

1.2 Concepția metodei de prognozare bazate pe PSC (NARUC).

II. PROCESAREA DATELOR STATISTICE DISPONIBILE

2.1 Datele inițiale

2.2 Caracteristica zonei climatice a mun. Chișinău

2.2.1 caracteristica temperaturilor

2.2.2 caracteristica parametrilor (intensității) vântului

2.2.3 caracteristica parametrilor umedității

2.2.4 efectul caracteristicilor vântului asupra consumului de gaze naturale

2.3 Aprobarea Metodei PSC

2.3.1 Determinarea coeficientului tipului de zi (de neuniformitate săptămînală) k_{ij} pentru perioada caldă;

2.3.2 Constatarea neconformității formulelor elaborate de NARUC;

2.3.3 Ajustarea formulelor de calcul a coeficientului k_{ij} .

III. PARAMETRIZAREA PSC

3

3.2 Determinarea consumului de gaze naturale necesar pentru încălzirea în perioada rece a anului Q_{HEAT} ;

3.3 Determinarea parametrului $f(T)$.

IV. APLICAREA METODEI NARUC PENTRU ESTIMAREA/PROGNOZAREA CONSUMULUI ZILNIC

V. CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

BIBLIOGRAFIA

LISTA TABELELOR

Tabelul 1 – Categoriile consumatorilor MNZ pentru care este necesară prognozarea consumului diurn

Tabelul 2 – Temperatura lunară medie și extremală a aerului

Tabelul 3 – Temperatura media lunară în mun. Chișinău pentru anul 2021

Tabelul 4 – Determinarea temperaturii medii ponderate T pentru perioada rece a anului 2021 (ianuarie–aprilie și octombrie–decembrie) pentru mun. Chișinău

Tabelul 5 – Indicatori meteo de bază, valorile medii lunare

Tabelul 6 – Influența vântului asupra senzației de temperatură

T

Tabelul 8 – Valorile coeficientului de neuniformitatea săptămânală $K_{i,j}$

Tabelul 9 – Valoarea coeficientului de neuniformitatea săptămânală $K''_{i,j}$ pentru luna mai 2021

Tabelul 10 – Valoarea coeficientului de neuniformitatea săptămânală $K''_{i,j}$ pentru luna iunie 2021

Tabelul 11 – Valoarea coeficientului de neuniformitatea săptămânală $K''_{i,j}$ pentru luna iulie 2021

Tabelul 12 – Valoarea coeficientului de neuniformitatea săptămânală $K''_{i,j}$ pentru luna august 2021

Tabelul 13 – Valoarea coeficientului de neuniformitatea săptămânală $K''_{i,j}$ pentru luna septembrie 2021

Tabelul 14 – Valoarea coeficientului de neuniformitatea săptămânală $K''_{i,j}$ pentru perioada mai – septembrie 2021

Tabelul 15 – Cota zilnică $K''_{i,j}$ din consumul săptămânal $V_{săp}$

T

t

T

a

b

T

b

Tabelul 19 – Determinarea parametrului $f(T)$ pentru ziua de marți

T

b

T

b

T

b

Tabelul 23 – Determinarea parametrului $f(T)$ pentru ziua de sâmbătă

Tabelul 24 – Determinarea parametrului $f(T)$ pentru ziua de duminică

α'_{zi} și α''_{zi} (analogul $k_{i,j}$) din consumul săptămânal

■

■

■ (ianuarie–martie și noiembrie –decembrie, 151 de zile)

Tabelul 25 – Repartizarea consumului de gaze naturale sub aspectul categoriilor de consumatori în luna ianuarie din perioada 2015–2022

Tabelul 26 – Repartizarea consumului de gaze naturale sub aspectul categoriilor de consumatori în luna februarie din perioada 2015–2022

Tabelul 27 – Repartizarea consumului de gaze naturale sub aspectul categoriilor de consumatori în luna martie din perioada 2015–2022

Tabelul 28 – Repartizarea consumului de gaze naturale sub aspectul categoriilor de consumatori în luna aprilie din perioada 2015–2022

Tabelul 29 – Repartizarea consumului de gaze naturale sub aspectul categoriilor de consumatori în luna mai din perioada 2015–2022

Tabelul 30 – Repartizarea consumului de gaze naturale sub aspectul categoriilor de consumatori în luna iunie din perioada 2015–2022

Tabelul 31 – Repartizarea consumului de gaze naturale sub aspectul categoriilor de consumatori în luna iulie din perioada 2015–2022

Tabelul 32 – Repartizarea consumului de gaze naturale sub aspectul categoriilor de consumatori în luna august din perioada 2015–2022

Tabelul 33 – Repartizarea consumului de gaze naturale sub aspectul categoriilor de consumatori în luna septembrie din perioada 2015–2022

Tabelul 34 – Repartizarea consumului de gaze naturale sub aspectul categoriilor de consumatori în luna octombrie din perioada 2015–2022

Tabelul 35 – Repartizarea consumului de gaze naturale sub aspectul categoriilor de consumatori în luna noiembrie din perioada 2015–2022

Tabelul 36 – Repartizarea consumului de gaze naturale sub aspectul categoriilor de consumatori în luna decembrie din perioada 2015–2022

LISTA FIGURILOR

Figura 1 – Frecvența vânturilor în % din numărul total de observații

Figura 2 – ”Wind chill” index

Figura 3 – Comparația dintre metoda veche și cea nouă

Figura 4 – Calculator 1 al temperaturii resimțite

Figura 5 – Calculator 2 al temperaturii resimțite

Figura 6 – Valorile coeficientului de neuniformitate săptămînală

Figura 7 – Variația consumului specific de gaze și a funcției $f(T)$ în ziua de *luni* în raport cu consum mediu specific

Figura 8 – Variația consumului specific de gaze și a funcției $f(T)$ în ziua de *marți* în raport cu consum mediu specific

Figura 9 – Variația consumului specific de gaze și a funcției $f(T)$ în ziua de *miercuri*, în raport cu consum mediu specific

Figura 10 – Variația consumului specific de gaze și a funcției $f(T)$ în ziua de *joi*, în raport cu consum mediu specific

Figura 11 – Variația consumului specific de gaze și a funcției $f(T)$ în ziua de *vineri* în raport cu consum mediu specific

Figura 12 – Variația consumului specific de gaze și a funcției $f(T)$ în ziua de *sâmbătă* în raport cu consum mediu specific

Figura 13 – Variația consumului specific de gaze și a funcției $f(T)$ în ziua de *duminică* în raport cu consum mediu specific

LISTA ANEXELOR

Anexa 1.1 – Consumul diurn efectiv (pentru luna ianuarie 2021) al apartamentelor din complexul locativ din mun.Chisinău, str. Grenoble 128 (blocuri 1-4), dotate cu dispozitiv de transmitere datelor la distanță

Anexa 1.2 – Consumul diurn efectiv (pentru luna februarie 2021) al apartamentelor din complexul locativ din mun.Chisinău, str. Grenoble 128 (blocuri 1-4), dotate cu dispozitiv de transmitere datelor la distanță

Anexa 1.3 – Consumul diurn efectiv (pentru luna martie 2021) al apartamentelor din complexul locativ din mun.Chisinău, str. Grenoble 128 (blocuri 1-4), dotate cu dispozitiv de transmitere datelor la distanță

Anexa 1.4 – Consumul diurn efectiv (pentru luna aprilie 2021) al apartamentelor din complexul locativ din mun.Chisinău, str. Grenoble 128 (blocuri 1-4), dotate cu dispozitiv de transmitere datelor la distanță

Anexa 1.5 – Consumul diurn efectiv (pentru luna mai 2021) al apartamentelor din complexul locativ din mun.Chisinău, str. Grenoble 128 (blocuri 1-4), dotate cu dispozitiv de transmitere datelor la distanță

Anexa 1.6 – Consumul diurn efectiv (pentru luna iunie 2021) al apartamentelor din complexul locativ din mun.Chisinău, str. Grenoble 128 (blocuri 1-4), dotate cu dispozitiv de transmitere datelor la distanță

Anexa 1.7 – Consumul diurn efectiv (pentru luna iulie 2021) al apartamentelor din complexul locativ din mun.Chisinău, str. Grenoble 128 (blocuri 1-4), dotate cu dispozitiv de transmitere datelor la distanță

Anexa 1.8 – Consumul diurn efectiv (pentru luna august 2021) al apartamentelor din complexul locativ din mun.Chisinău, str. Grenoble 128 (blocuri 1-4), dotate cu dispozitiv de transmitere datelor la distanță

Anexa 1.9 – Consumul diurn efectiv (pentru luna septembrie 2021) al apartamentelor din complexul locativ din mun.Chisinău, str. Grenoble 128 (blocuri 1-4), dotate cu dispozitiv de transmitere datelor la distanță

Anexa 1.10 – Consumul diurn efectiv (pentru luna octombrie 2021) al apartamentelor din complexul locativ din mun.Chisinău, str. Grenoble 128 (blocuri 1-4), dotate cu dispozitiv de transmitere datelor la distanță

Anexa 1.11 – Consumul diurn efectiv (pentru luna noiembrie 2021) al apartamentelor din complexul locativ din mun.Chisinău, str. Grenoble 128 (blocuri 1-4), dotate cu dispozitiv de transmitere datelor la distanță

Anexa 1.12 – Consumul diurn efectiv (pentru luna decembrie 2021) al apartamentelor din complexul locativ din mun.Chisinău, str. Grenoble 128 (blocuri 1-4), dotate cu dispozitiv de transmitere datelor la distanță

Anexa 2 – Parametrii climaterici de bază ale Republicii Moldova (mun. Chișinău), conform MCH 23-01-2013

A

A n

A n

A n

A n

A n

A n

A n

A n

A n

A n

A n

Anexa 3 – Efectul de amplificare a frigului la nivelul pielei în funcție de temperatura și de viteza vântului

1

2

3

4

INTRODUCERE

Gazele naturale au o importanță vitală pentru economia Republicii Moldova. Actualmente consumul de gaze naturale este asigurat pe cca 100 % din import - din Federația Rusă. În 2021, volumul total de gaze naturale procurate de la S.A.P. Gazprom a fost de 1.238 mlrd m³ (fără Transnistria), iar volumul total de gaze naturale livrate consumatorilor finali a fost de 1.13 mlrd m³.

Cadrul legislativ și de reglementare în domeniul pieței de gaze naturale.

Prin aderare la Comunitatea Energetică (CEn), Moldova a devenit parte componentă a procesului de creare a pieței europene de gaze naturale asumându-și angajamentul de a pune în aplicare Directiva 2003/55/CE privind normele comune pentru piața internă în sectorul gazelor naturale, și Regulamentul (CE) nr. 1775/2005 privind condițiile de acces la rețelele pentru transportul gazelor naturale și Directiva 2004/67/CE privind măsurile de garantare a securității aprovizionării cu gaze naturale.

În 2019 de către Agenția Națională pentru Reglementări în Energetică au fost adoptate Hotărârile privind punerea în aplicare, cu caracter obligatoriu, a următoarelor documente normative din domeniul gazelor naturale:

- Codului rețelelor de gaze naturale (aprobat prin HCA al ANRE nr. Nr. 420/2019 din 22 noiembrie 2019);
- Regulile pieței gazelor naturale (aprobat prin HCA al ANRE nr. Nr. 534/2019 din 22 noiembrie 2019).

Actualitatea temei:

În contextul deschiderii pieței de gazele naturale în RM apare necesitatea echilibrării sistemelor de transport și de distribuție care necesită previziuni în vederea formării volumelor de gaze pentru ziua gazieră D în care are loc livrarea/furnizarea GN sub aspectul numărului mare de Furnizori pe piața și a categoriilor distincte de consumatori cărora furnizorii le asigură necesarul zilnic de gaze. În acest sens utilizarea unei Metodologii adecvate pentru prognozarea consumurilor de gaze naturale este extrem de importantă.

Începând cu 12 decembrie 2020, odată cu intrarea în vigoare a modificărilor legislației Republicii Moldova în domeniul gazelor naturale (aprobarea prin Hotărârea CA al ANRE Hotărârea CA al ANRE nr.534/2019 din 27.12.2019 a **Regulilor pieței gazelor naturale** [1]), operatorului sistemului de distribuție (OSD) i s-au atribuit obligațiuni suplimentare **noi**, în special ce ține de măsurarea/determinarea (alocarea) în ziua gazieră recentă "D" a volumelor de gaze

naturale consumate efectiv de consumatorii categoriilor MPZ și MZ în ziua gazieră ”D-1” și consumului de gaze naturale nu este realizată în regim zilnic (categoria MNZ), care urmează a fi nominalizate pentru ziua gazieră ”D+1”.

Codul rețelelor de gaze naturale, pct.56 alin. 3) lit. b), prevede: **zilnic**, până la ora 14:00... OSD va transmite utilizatorilor de sistem informația privind volumele de gaze naturale utilizate în

Regulile pieței gazelor naturale stipulează (pct.40) următoarele obligații ale OSD:

) să procure gaze naturale operaționale de pe piața angro, să prognozeze **zilnic** cererea și transmită notificările comerciale la PVT;

realizarea prognozelor cu privire la ieșirile (prelevările) de gaze naturale din sistemul de

3) transmiterea către EE a prognozei consumului de gaze naturale pentru consumatorii MNZ

terea către EE a datelor privind alocările în portofoliu de echilibrare pentru punctele de intrare de la instalațiile de producere a gazelor naturale, punctele de consum și punctele de consum

5) transmiterea către EE a informațiilor privind alocările în contul de rețea pentru punctele de ieșire spre rețelele de distribuție din aval;

6) transmiterea de informații către Agenție cu privire la tranzacțiile de pe piața angro.

... OSD prezintă EE, pentru fiecare furnizor în parte date privind:

1) prima actualizare, până la ora 13:30 în ziua gazieră, pentru consumatorii contorizați pe parcursul zilei, obținută prin citirea echipamentului de măsurare până la ora 12:00;

până la ora 19:30 în ziua gazieră, a contorizării pe parcursul zilei, bazată pe citirea echipamentului de măsurare **până la ora 18:00**;

3) alocările inițiale pentru consumatorii contorizați pe parcursul zilei până la ora 12:00 a următoarei zile gaziere;

4) alocările finale pentru consumatorii contorizați pe parcursul zilei până la termenul de

La punctele de ieșire spre consumatorii MNZ, alocarea profilului standardizat de consum pentru o zi gazieră va fi înregistrată ca ieșire din portofoliul de echilibrare al furnizorului.

- 1) Prognoza consumului de gaze naturale pentru consumatorii MNZ pentru următoarea zi gazieră, până la ora 12:00 a zilei precedente;
- 2) prima prognoză pentru consumatorii MNZ pe parcursul zilei până la ora 13:30 a zilei
- 3) a doua prognoză pentru consumatorii MNZ pe parcursul zilei **până la ora 19:30** a zilei
- 4) alocările inițiale pentru consumatorii MNZ până la ora 12:00 a următoarei zile gaziere;
- 5) alocările finale pentru consumatorii MNZ până la termenul de compensare.

OSD prezintă EE, per furnizor date privind:

- 1) prognoza consumului de gaze naturale de către consumatorii MNZ pentru ziua gazieră următoare până la ora 12:00;
- 2) prima prognoză pentru ziua gazieră următoare pentru consumatorii MNZ efectuată până
- 3) a doua prognoză pentru ziua gazieră următoare pentru consumatorii MNZ efectuată până
- 4) alocările inițiale de gaze naturale operaționale pentru următoarea zi gazieră efectuate
- 5) alocările finale de gaze naturale operaționale până la termenul limită de compensare.

Dat fiind faptul că ANRE prin HCA nr.263 din 22.06.2021 l-a desemnat pe SRL "Chișinău-

g

a

z

Din motivul lipsei unei Metodologii adecvate și aplicabile de prognozare a consumului diurn de gaze naturale la diferite categorii de consumatori finali la care evidența consumului de gaze naturale nu este realizată în regim zilnic (consumatorii MNZ), 24 de operatori ai sistemului național de distribuție sunt în imposibilitatea executării obligațiilor noi, impuse de legislația în vigoare, ceea ce creează obstacole la implementarea mecanismului de echilibrare și intrării noilor furnizori pe piața gazelor naturale și pune în pericol securitatea aprovizionării cu gaze naturale a

c

a

Datorită sprijinului tehnic și metodologic, acordat de Asociația națională a Regulatorilor

i

t

a

t

e

Abordarea problemei

Necesitatea prognozirii a consumului zilnic de gaze naturale la consumatori finali la care măsurarea cantității de gaze naturale și citirea indicațiilor echipamentului de măsurare are loc mai corespunzătoare.

Scopul lucrării:

În lucrare se pune în analiză, prin aplicare practică, ”Metodologia pentru prognozarea consumului zilnic pentru fiecare categorie de consumatori finali cu citire non-zilnică a indicațiilor echipamentelor de măsurare, în baza profilurilor standardizate de consum (metoda PSC)”, elaborată de Asociația Națională a Comisiilor Regulatorii în Energetică, Telecomunicații și Apă NARUC, SUA, în colaborare cu ”Chișinău-gaz” SRL.

În cadru aprobării metodei PSC menționate a fost corectată formula de calcul a coeficientul de variație a consumului de gaze pe zilele săptămânii, numit coeficientul tipului de zi $K'_{i,j}$, scrise formule pentru calcularea parametrilor funcției de temperatură $f(T)$ a unui PSC dependent de temperatură pentru fiecare tip de zi, care lipseau în proiectul documentului elaborat, calculată temperatură zilnică ponderată, care estimează inerția termică a clădirilor în cadrul prognozirii consumului de gaze.

Obiectivele tezei:

1. Studiul bibliografic al problemei abordate. Identificarea celor mai răspândite soluții utilizate în rezolvarea sarcinii propuse. Analiza experienței străine în domeniul prognozirii consumului diurn de gaze naturale;
2. Descrierea Metodei PSC elaborate de NARUC;
3. Analiza relațiilor de calcul elaborate și corectarea neconformităților;
4. Determinarea variantei optime de prognozarea a consumului zilnic la consumatori MNZ;
5. Concluzii și recomandări.

Valoarea aplicativă a lucrării: Rezultatele lucrării vor fi utilizate de Operatorii sistemului de distribuție pentru prognozarea consumului diurn de gaze pentru consumatorii MNZ în vederea echilibrării comerciale a pieței.

Noutatea științifică constă în:

1. determinarea valorilor coeficienților tipului de zi pentru consumatorii casnici din sectorul rezidențial (fondul locativ multietajat nou) care reprezintă legitatea variației consumului de gaze pe zilele săptămânii;
2. corectarea formulei /expresiei matematice pentru determinarea K_{ij} , din Metodologia elaborată de NARUC cu suportul USAID;
3. Determinarea (deducerea formulei de calcul) a parametrului $f(T)_{ij}$ care ține cont de inerția termică a îngrădirilor clădirilor din sectorul rezidențial (blocuri multietajate din fondul locativ nou).
4. Corectarea relației de calcul pentru determinarea Q_d pentru PSC dependenți, independenți și combinate.

BIBLIOGRAFIA

1. Regulile pieței gazelor naturale, aprobate prin HCA al ANRE nr.534/2019 din 27.12.2019;
2. Codului rețelelor de gaze naturale, aprobat prin HCA al ANRE nr.420/2019 din 27.12.2019;
3. Metoda pentru prognozarea, în baza profilurilor standardizate de consum (metoda PSC), a consumului zilnic pentru fiecare categorie de consumatori finali la care evidența consumului de gaze naturale nu este realizată în regim zilnic (consumatori MNZ), NARUC, SUA, 2022;
4. Tonu V. Concepția organizării și administrării pieței de gaze naturale a Republicii Moldova. Conferința Tehnico-științifică internațională, Culegere de articole: Problemele actuale ale urbanismului și amenajării teritoriului, Ediția X-a jubiliară, 27 noiembrie 2020, Chișinău 2021, pag. 323, 0,3 c.t.
5. Tonu V. Soluții de echilibrare a sistemelor de transport și distribuție a Republicii Moldova în spiritul Directivelor Uniunii Europene. Conferința tehnico-științifică internațională, Culegeri de articole: Problemele actuale ale urbanismului și amenajării teritoriului, Ediția X-a jubiliară. 27 noiembrie 2020, Chișinău 2021, pag. 317, 0,3 c.t.
6. Țuleanu C., Tonu V. Distribuția și utilizarea gazelor naturale combustibile. Tipografia Academiei de Științe a Moldovei. Chișinău, 2007. 34,5 c.t.
7. Ионин А.А. Газоснабжение. Москва.: Стройиздат, 1989г. 415с.
8. Енин П.М. и др. Газоснабжение жилищно-коммунальных объектов, Киев; Будивельник, 1981г.
9. Metodologie pentru prognozarea ieșirilor contorizate cu o frecvență care nu este zilnică ale utilizatorilor de rețea, București, România, noiembrie 2020;
10. Forecasting method measured less often than daily amounts of the network received by the user, Warszawa, September, 2016;
11. The methodology for forecasting is not measured daily acquisitions of network users natural gas in the area of balancing gas networks of the Republic of Slovenia, which was published on 16.11.2016 and came into force on 17.11.2016;
12. Metodologia Unicorn Cehia;
13. Act Amending the methodologies for forecasting daily not measured acquisitions user networks for natural gas of 12.6.2018 was published on 30.7.2018 and entered into force on 31.7.2018;
14. Evoluția pieței de gaze naturale din Republica Moldova în context regional și European, Natalia Timofte, Master of Science in energy studies, UK; doctorand INCE, RM (https://ince.md/uploads/files/1569928249_evolutia-pieței-de-gaze-naturale-din-republica-moldova-n-context-regional-i-european.pdf);

15. <https://www.gasnetworks.ie/docs/corporate/company/Gas-Forecasting-Methodology-Report.pdf>
16. <http://www.pogodaiklimat.ru/monitor.php?id=33815&month=12&year=2021>
17. Metodologia de calcul al consumului tehnologic din sistemele de distribuție a gazelor naturale, Autoritatea Națională de Reglementare în Domeniul Energiei Ordinul nr. 18/2014 (<https://lege5.ro/Gratuit/gm4tgnzugu/calculul-volumelor-de-gaze-naturale-metodologie?dp=gy3tgnzwwgqzdk>);
18. https://www.srogen.ru/upload/files/doc/MSN_22-01.pdf (Межгосударственные строительные нормы МСН «СТРОИТЕЛЬНАЯ КЛИМАТОЛОГИЯ» МСН 23-01-2013)
19. https://ro.wikipedia.org/wiki/Clima_Chi%C8%99in%C4%83ului
20. <http://www.traseepemunte.ro/recomandari-echipament/efectul-vantului-asupra-organismului-in-functie-de-temperatura/>
21. https://en.wikipedia.org/wiki/Wind_chill
22. <https://www.metoffice.gov.uk/weather/learn-about/weather/types-of-weather/wind/wind-chill-factor>
23. STUDIUL TEMPERATURILOR SCĂZUTE DIN SEZONUL RECE CA FACTOR DE RISC PENTRU SĂNĂTATEA POPULAȚIEI ÎN REPUBLICA MOLDOVA (https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/Studiul%20temperaturilor%20scazute%20din%20sezonul%20rece%20ca%20factor%20de%20risc%20pentru%20sanatatea%20populatiei%20in%20ORM.pdf)
24. <https://ecalculator.ro/temperatura-resimtita>
25. <https://www.sciencefriction.ro/2012/02/09/e-mai-frig-cind-bate-vintul/>
26. https://www.srogen.ru/upload/files/doc/MSN_22-01.pdf
27. Metodologie de calcul al performanței energetice a clădirilor (Indicativ Mc 001/2-2006, Publicat în MONITORUL OFICIAL nr. 126 bis din 21 februarie 2007. <https://legislatie.just.ro/Public/DetaliiDocumentAfis/81498>;
28. Republica Moldova. Atlas. Geografie fizică și socio-economică: cl. 8–9, ed. Iulian