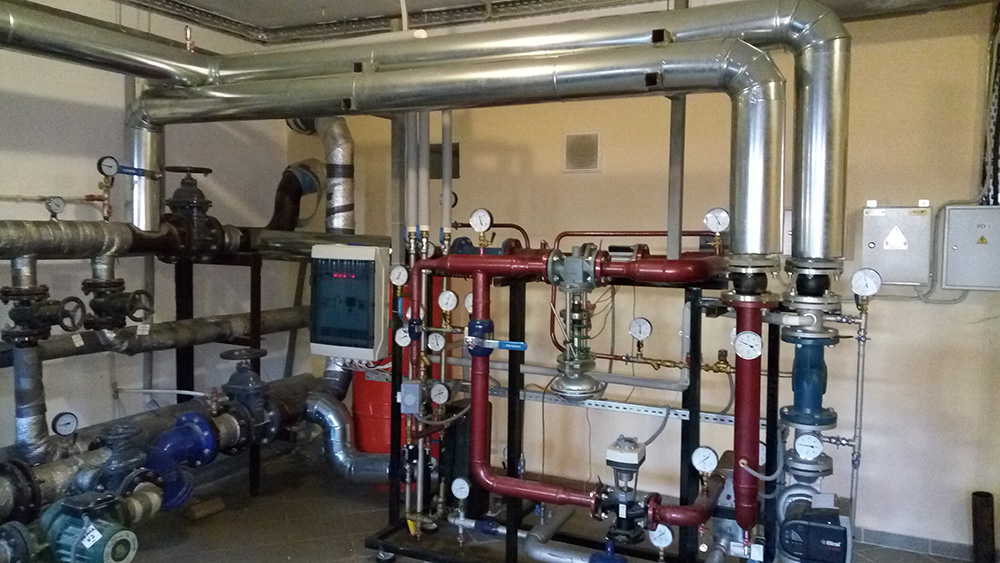
**Studiul**

**privind distribuţia consumului de energie termică în clădirile rezidenţiale în care există apartamente deconectate de la sistemul colectiv de alimentare cu energie termică**



**Autori:**

Dr. Tîrşu Mihai

Dr. Braga Dumitru

Dr. Hlusov Viorica

Chişinău – 2022

**Notații utilizate**

|  |  |
| --- | --- |
| SACET | Sistem de Alimentare Centralizată cu Energie Termică |
| SCAET | Sistem colectiv de asigurare cu energie termică |
| CET | Centrală Electrică cu Termoficare |
| LUC | Locuri de uz comun |
|  |  |

**Noţiuni utilizate**

*Aport direct de căldură*  – reprezintă energia termică transmisă de la rețelele interne de distribuție a energiei termice și corpurile de încălzire către spațiile interioare ale clădirii..

*Aport indirect de căldură*  – reprezintă energia termică transmisă prin îngrădirile interioare (pereți, pardosea sau tavan) ale apartamentelor către locurile de uz comun (casa scării, coridor comun pentru cămine, subsol sau etaj tehnic).

.

**cuprins**

[Introducere 6](#_Toc128595710)

[1. Informaţii generale privind alimentarea centralizată cu energie termică 7](#_Toc128595711)

[1.1. Situaţia generală privind SACET Chişinău 8](#_Toc128595712)

[1.2. Situaţia generală privind SACET Bălţi 15](#_Toc128595713)

[2. Distribuţia energiei termice în clădirile rezidenţiale multietajate 20](#_Toc128595714)

[3. Analiza aporturilor de energie termică de la ţevile ce tranzitează apartamentul funcţie de amplasarea acestuia 22](#_Toc128595715)

[3.1. Analiza consumurilor de energie în blocul de tip serie 143 23](#_Toc128595716)

[3.2. Analiza consumurilor de energie în blocul de tip serie 102 25](#_Toc128595717)

[3.3. Analiza consumurilor de energie în blocul de tip serie 135 26](#_Toc128595718)

[3.4. Analiza consumurilor de energie în blocul de tip serie Hrusciovca 28](#_Toc128595719)

[3.5. Analiza consumurilor de energie în blocul de tip cămin cu mansardă 29](#_Toc128595720)

[4. Calculul cantităţii de energie termică consumată în locurile de uz comun ale clădirii 31](#_Toc128595721)

[4.1. Analiza pierderilor de energie în clădirile seria 143 34](#_Toc128595722)

[4.2. Analiza pierderilor de energie în clădirile seria 102 35](#_Toc128595723)

[4.3. Analiza pierderilor de energie în clădirile seria 135 36](#_Toc128595724)

[4.4. Analiza pierderilor de energie în clădirile tip cămin cu mansardă 36](#_Toc128595725)

[4.5. Analiza pierderilor de energie în clădirile seria Hrusciovca 37](#_Toc128595726)

[5. Analiza consumului de energie funcţie de amplasarea apartamentului 46](#_Toc128595727)

[6. Analiza impactului apartamentelor debranşate asupra reţelelor termice interioare şi a calităţii agentului termic 50](#_Toc128595728)

[7. Impactul cotei apartamentelor debranşate de la SCAET în interiorul unui bloc asupra cantităţii de energie distribuite consumatorilor rămaşi la SCAET 53](#_Toc128595729)

[8. Conceptul de distribuire a aporturilor directe şi indirecte de energie pentru apartamentele debranşate de la SCAET conectaţi pe verticală 55](#_Toc128595730)

[9. Conceptul de distribuire a aporturilor directe şi indirecte de energie pentru apartamentele conectate la SCAET prin sistemul orizontal 59](#_Toc128595731)

[10. Estimarea cantităţii de energie necesară pentru a menţine 18 0C 60](#_Toc128595732)

[8.1. Exemplul 1 de calcul 61](#_Toc128595733)

[Concluzii 64](#_Toc128595734)

[Bibliografie 65](#_Toc128595735)

[Tabelul 1. Numărul de apartamente debranșate de la SACET în mun. Chișinău 8](#_Toc128595736)

[**Tabelul 2.** Structura clădirilor rezidenţiale conectate la SACET gestionat de S.A. Termoelectrica 9](#_Toc128595737)

[**Tabelul 3.** Rata apartamentelor debranşate după tipul seriei casei 14](#_Toc128595738)

[**Tabelul 4.** Numărul şi suprafaţa apartamentelor conectate la SACET al S.A. CET-Nord şi a celor deconectate funcţie de numărul de etaje 16](#_Toc128595739)

[**Tabelul 5.** Caracteristica blocului rezidenţial seria 143 24](#_Toc128595740)

[**Tabelul 6.** Sarcina de calcul pentru apartamentele seria 143 24](#_Toc128595741)

[**Tabelul 7.** Caracteristica blocului rezidenţial seria 102 25](#_Toc128595742)

[**Tabelul 8.** Sarcina de calcul pentru apartamentele seria 102 26](#_Toc128595743)

[**Tabelul 9.** Caracteristica blocului rezidenţial seria 135 27](#_Toc128595744)

[**Tabelul 10.** Sarcina de calcul pentru apartamentele seria 135 27](#_Toc128595745)

[**Tabelul 11.** Caracteristica blocului rezidenţial seria Hrusciovca 28](#_Toc128595746)

[**Tabelul 12.** Sarcina de calcul pentru apartamentele seria Hrusciovca 29](#_Toc128595747)

[**Tabelul 13.** Caracteristica blocului rezidenţial tip cămin cu mansardă 29](#_Toc128595748)

[**Tabelul 14.** Sarcina de calcul pentru blocul tip cămin 30](#_Toc128595749)

[**Tabelul 15.** Aportul energiei de la coloane pentru diferite serii de case, % 31](#_Toc128595750)

[**Tabelul 16.** Analiza raportului suprafeţelor de uz comun raportate la suprafaţa totală 32](#_Toc128595751)

[**Tabelul 17.** Raportul suprafeţei LUC la suprafaţa totală a clădirilor pentru diferite serii de case 33](#_Toc128595752)

[**Tabelul 18.** Sarcina pentru încălzirea LUC şi raportul faţă de sarcina totală 34](#_Toc128595753)

[**Tabelul 19.** Sarcina pentru încălzirea LUC şi raportul faţă de sarcina totală 36](#_Toc128595754)

[**Tabelul 20.** Sarcina pentru încălzirea LUC şi raportul faţă de sarcina totală 36](#_Toc128595755)

[**Tabelul 21.** Sarcina pentru încălzirea LUC şi raportul faţă de sarcina totală (inclusiv pentu mansardă) 36](#_Toc128595756)

[**Tabelul 22.** Sarcina pentru încălzirea LUC şi raportul faţă de sarcina totală 37](#_Toc128595757)

[**Tabelul 23.** Consumul direct de energie de LUC încălzite 37](#_Toc128595758)

[**Tabelul 24.** Consumul direct de energie de LUC neîncălzite 38](#_Toc128595759)

[**Tabelul 25.** Consumul indirect de energie de subsol neîncălzit 38](#_Toc128595760)

[**Tabelul 26.** Consumul indirect de energie de subsol neîncălzit 39](#_Toc128595761)

[**Tabelul 27.** Consumul direct de energie de subsol încălzit 41](#_Toc128595762)

[**Tabelul 28.** Pierderi de energie prin tavan în cazul lipsei etajului tehnic 42](#_Toc128595763)

[**Tabelul 29.** Pierderi de energie prin tavan în cazul lipsei etajului tehnic şi existenţei mansardei 43](#_Toc128595764)

[**Tabelul 30.** Pierderi de energie prin tavan în cazul prezenţei etajului tehnic neîncălzit 44](#_Toc128595765)

[**Tabelul 31.** Pierderi de energie prin tavan în cazul prezenței etajului tehnic încălzit 45](#_Toc128595766)

[**Tabelul 32.**  Consumul specific de energie a apartamentelor seria „Hrusciovca” 46](#_Toc128595767)

[**Tabelul 33.**  Consumul specific de energie a apartamentelor seria „102” 47](#_Toc128595768)

[**Tabelul 34.**  Consumul specific de energie a apartamentelor seria „135” 47](#_Toc128595769)

[**Tabelul 35.** Consumul specific de energie a apartamentelor seria „143” 48](#_Toc128595770)

[**Tabelul 36.** Consumul de energie de către apartamente funcţie de amplasarea acestora. 49](#_Toc128595771)

[**Tabelul 37.** Consumul de energie de către apartamente funcție de amplasarea acestora 51](#_Toc128595772)

[**Tabelul 38.** Aportul de energie direct şi indirect de la coloane şi LUC pentru clădirea serie 143/135 54](#_Toc128595773)

[**Tabelul 39.** Conceptul de repartizare a aporturilor directe de energie de la coloane consumatorilor debranşaţi de la SCAET 57](#_Toc128595774)

[**Tabelul 40.** Conceptul de repartizare a aporturilor indirecte de energie de la LUC consumatorilor debranşaţi de la SCAET 57](#_Toc128595775)

[**Tabelul 41.** Datele inițiale utilizate în calcul 61](#_Toc128595776)

[Figura 1. Numărul de apartamente debranşate de la SACET în perioada 2001-2022 8](#_Toc128595777)

[**Figura 2. Raportul suprafeţelor încălzite de la SACET funcţie de seria casei** 14](#_Toc128595778)

[**Figura 3. Rata apartamentelor debranşate funcţie de seria casei** 15](#_Toc128595779)

[**Figura 4. Numărul de apartamente debranşate funcţie de numărul de etaje a clădirii** 19](#_Toc128595780)

[**Figura 5. Prezentarea simbolică a fluxurilor de energie termică în interiorul clădirii** 20](#_Toc128595781)

[**Figura 6. Repartizarea pierderilor de căldură prin anvelopa casei** 20](#_Toc128595782)

[**Figura 7. Dependenţa puterii de generare a 1m de coloană cu diametrul de 20 mm de temperatura agentului termic** 22](#_Toc128595783)

[**Figura 8. Schiţa clădirii seria 143** 23](#_Toc128595784)

[**Figura 9. Schiţa clădirii seria 135** 26](#_Toc128595785)

[**Figura 10. Schiţa clădirii seria Hrusciovca** 28](#_Toc128595786)

[**Figura 11. Aportul de energie de la coloane pentru seriile de case 143, 102, 135 şi Hrusciovca** 31](#_Toc128595787)

[**Figura 12. Raportul LUC faţă de suprafaţa totală pentru diverse serii de case şi clădiri** 33](#_Toc128595788)

[**Figura 13. Raportul LUC faţă de suprafaţa totală pentru diverse serii de case şi clădiri** 35](#_Toc128595789)

[**Figura 14. Consumul de energie direct de către LUC** 37](#_Toc128595790)

[**Figura 15. Consumul de energie direct de către LUC** 38](#_Toc128595791)

[**Figura 16. Pierderi de energie prin pardosea în cazul subsolului neîncălzit** 39](#_Toc128595792)

[**Figura 16. Pierderi de energie prin pardosea în cazul subsolului neîncălzit** 40](#_Toc128595793)

[**Figura 18. Pierderi de energie prin pardosea în cazul subsolului încălzit** 41](#_Toc128595794)

[**Figura 19. Pierderi de energie prin tavan fără etaj tehnic** 42](#_Toc128595795)

[**Figura 20. Pierderi de energie prin tavan fără etaj tehnic dar cu mansardă** 43](#_Toc128595796)

[**Figura 21. Pierderi de energie prin tavan cu etaj tehnic neîncălzit** 45](#_Toc128595797)

[**Figura 22. Pierderi de energie prin tavan cu etaj tehnic încălzit** 46](#_Toc128595798)

[**Figura 23. Consumul specific de energie a apartamentelor seria „Hrusciovca”** 46](#_Toc128595799)

[**Figura 24. Consumul specific de energie a apartamentelor seria „102”** 47](#_Toc128595800)

[**Figura 25. Consumul specific de energie a apartamentelor seria „135”** 48](#_Toc128595801)

[**Figura 26. Consumul specific de energie a apartamentelor seria „143”** 48](#_Toc128595802)

[**Figura 27. Consumul de energie de către apartamente funcţie de amplasarea acestora** 49](#_Toc128595803)

[**Figura 28. Variația debitului agentului termic și al aportului de energie termică de la sistemul de încălzire către apartamentele încălzite funcție de numărul de apartamente debranșate** 52](#_Toc128595804)

[**Figura 29. Variația temperaturii în conducta retur a sistemului de încălzire funcție de numărul de apartamente debranșate** 53](#_Toc128595805)

[**Figura 30. Consumul de energie pus pe seama consumatorilor rămaşi conectaţi la SCAET funcţie de numărul de apartamente debranşate (Seria 143)** 54](#_Toc128595806)

[**Figura 31. Consumul de energie pus pe seama consumatorilor rămaşi conectaţi la SCAET funcţie de numărul de apartamente debranşate (Seria 102)** 55](#_Toc128595807)

**Introducere**

Sistemul de alimentare centralizată cu energie termică (SACET) reprezintă elementul de bază în asigurarea cu energie termică a zonelor urbane. În Republica Moldova către sfârșitul anilor 1990 existau 42 de sisteme centralizate de alimentare cu energie termică a zonelor urbane. După restructurarea întreprinderilor din domeniul energetic, ca urmare a lipsei investițiilor și unui management defectuos, sistemele de termoficare în timp de două decenii au falimentat și doar două dintre ele au rămas funcționale – SACET Chișinău, actualmente gestionat de întreprinderea S.A. Termoelectrica, și SACET-Bălți, gestionat de S.A. CET-Nord.

SACET-urile sunt considerate unele din cele mai eficiente şi sigure în exploatare dacă funcţionează în condiţii optime. DIRECTIVA 2012/27/EU privind eficienţa energetică, subliniază existenţa unui potenţial semnificativ de economisire a energiei primare în cazurile utilizării cogenerării de înaltă eficienţă şi a încălzirii şi răcirii centralizate. În perioada anilor 2000-2010 în municipiile Chişinău şi Bălţi au avut loc debranşări masive de la SACET şi trecerea la sisteme individuale de încălzire. Tendinţa în creşterea numărului de debranşări a fost creată în mare parte de calitatea joasă a serviciilor prestate (calitatea agentului termic).

Aceste debranşări au dus la perturbaţii în sistemul ingineresc, care a fost proiectat ca un tot întreg, şi respectiv, a dus la scăderea eficienţei SACET şi la distribuţia neechitabilă a costurilor pentru agentul termic între consumatorii conectaţi la Sistemul Colectiv de alimentare cu Energie Termică (SACET) şi cei debranşaţi.

Obiectivul studiului este de a analiza în detalii distribuţia consumurilor de energie termică în bloc, aporturile indirecte de căldură şi consumul de energie termică în locurile de uz comun. Rezultatele studiului vor sta la baza elaborării metodologiei de distribuţie echitabilă a consumurilor de energie termică de către locurile de uz comun şi a aporturilor indirecte de energie termică între consumatorii conectaţi la SCAET şi cei debranşaţi.

De asemenea, studiul va scoate în evidenţă influenţa apartamentelor neîncălzite şi numărul acestora asupra rezistenţei clădirii.

# Informaţii generale privind alimentarea centralizată cu energie termică

Alimentarea centralizată cu energie termică este utilizată preponderent în localităţi urbane, deoarece este necesar de a avea o concentraţie mare a consumatorilor de energie termică pentru o funcționare eficientă din punct de vedere economic. Un sistem de alimentare centralizată cu energie termică (SACET) cuprinde mai multe componente: sursa de generare, rețelele de transport şi rețelele de distribuţie. Pentru ca eficienţa SACET-ului să fie înaltă, este necesar ca sursa să funcţioneze în cogenerare – adică să producă concomitent energie termică şi energie electrică. Utilizând acest principiu, eficienţa utilizării combustibilului este mult mai înaltă.

În Republica Moldova au rămas funcţionale două SACET-uri, care funcţionează preponderent în cogenerare: SACET Chişinău şi SACET – Bălţi.

Alimentarea cu energie termică în baza SACET este considerată cea mai eficientă şi sigură soluţie tehnică. În primul rând, sursa de generare este departe de consumator, iar operarea acesteia este realizată de personal calificat. Acest lucru exclude explozii sau intoxicări în rândul consumatorilor. Totodată, coșul de fum este destul de înalt, respectiv sunt evitate orice afecţiune asupra sănătăţii consumatorilor dar şi populaţiei din oraşe.

Un SACET modern este mult mai competitiv faţă de sistemele autonome de încălzire. Aceste sisteme moderne permit contorizarea consumului de energie termică, reglarea temperaturii dorite, automatizarea controlului temperaturii de la distanţă, lipsa necesităţii de întreţinere şi respectiv evitarea cheltuielilor pentru întreţinere. Actualmente există un număr mic de clădiri dotate cu sisteme SACET moderne. În mare parte acest lucru se datorează dezvoltării istorice a SACET atât în Chişinău, cât şi Bălţi. Aceste SACET-uri au fost concepute în perioada sovietică, când nu se punea accentul pe economisire, reglare şi contorizare. Ca rezultat toate clădirile, practic, au sisteme verticale de distribuţie a agentului termic şi acest lucru nu permite reglarea căldurii şi contorizarea acesteia. Mai mult ca atât, intervenţia oricărui consumator în schema proiectată iniţial a sistemului interior de distribuţie (cum ar fi extinderea numărului de radiatoare sau secţii, debranşarea etc.) duce la dezechilibru în încălzirea uniformă a tuturor consumatorilor.

Actualmente punctul de delimitare a SACET şi a consumatorilor este intrarea în bloc sau scară, unde este amplasat contorul de energie termică. Acest lucru presupune, că dacă există neconformități în sistemul interior de distribuţie a energiei termice, atunci nu toţi consumatorii vor beneficia de agent termic calitativ, chiar dacă calitatea agentului termic este conform normelor la intrarea în bloc. Anume acest lucru a determinat mulţi consumatori să se debranşeze de la SCAET.

# Situaţia generală privind SACET Chişinău

Actualmente SACET Chişinău este operat de către întreprinderea S.A. Termoelectrica, care asigură cu energie termică 7151 imobile, dintre care 2346 instituții publice și **203496** apartamente amplasate în **3824** blocuri locative din mun. Chișinău. Cantitatea de energie termică livrată fondului locativ pentru perioada sezonului de încălzire 2021/2022 a constituit **773 810 Gcal**. SACET Chişinău asigură 70% din consumul de energie termică necesar.

O parte dintre consumatorii iniţial conectați la SCAET au optat pentru încălzirea autonomă, motivele fiind diverse, iar pe primul loc plasându-se nivelul scăzut al calităţii serviciilor furnizate de SACET.

Datele și statistica debranșărilor consumatorilor de la încălzirea centralizată este reflectată în tabelul 1.

Tabelul 1. Numărul de apartamente debranșate de la SACET în mun. Chișinău

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Data** | **Nr. apartamente debranșate** | **Data** | **Nr. apartamente debranșate** |
| 31.12.2001 | 563 | 31.12.2012 | 419 |
| 31.12.2002 | 1926 | 31.12.2013 | 346 |
| 31.12.2003 | 5654 | 31.12.2014 | 331 |
| 31.12.2004 | 5403 | 31.12.2015 | 99 |
| 31.12.2005 | 2692 | 31.12.2016 | 191 |
| 31.12.2006 | 1525 | 31.12.2017 | 273 |
| 31.12.2007 | 770 | 31.12.2018 | 30 |
| 21.12.2008 | 568 | 31.12.2019 | 95 |
| 31.12.2009 | 677 | 31.12.2020 | 103 |
| 31.12.2010 | 783 | 31.12.2021 | 105 |
| 31.12.2011 | 1624 | 31.03.2022 | 85 |

În figura 1 este prezentată grafic evoluția debranșării apartamentelor în perioada anilor   
2001-2022.

Figura 1. Numărul de apartamente debranşate de la SACET în perioada 2001-2022

Din fig. 1 se observă, că în perioada 2003-2004 au avut loc deconectări în masă a apartamentelor ce beneficiau de încălzirea centralizată, numărul acestora fiind în jur 5000-6000 apartamente pe an. Începând cu anul 2011 numărul debranşărilor au început să scadă, ceea ce se datorează în mare parte creşterii calităţii serviciilor oferite de SACET, dar şi restricţiilor tehnice, precum capacitățile de transport al gazelor naturale prin conductele de joasă presiune. Pentru ca numărul de apartamente debranşate să tindă spre zero este nevoie, ca calitatea serviciilor oferite de SACET să fie una înaltă, iar consumatorii să fie cei care îşi pot regla necesarul de energie termică.

Clădirile rezidenţiale au o structură diversă atât ca tip de proiect, cât şi ca număr de etaje. Structura acestora este prezentată în Tabelul 2.

**Tabelul 2.** Structura clădirilor rezidenţiale conectate la SACET gestionat de S.A. Termoelectrica

| **Număr de blocuri** | **Număr de etaje** | **Număr total apartamente** | **Număr total apartamente debranșate** | **Suprafața încălzită, m2** | **Consumul de energie termică, Gcal/an** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Seria 102** | | | | | |
| 1 | 1 | 9 | 2 | 243,10 | 38,510 |
| 4 | 2 | 74 | 19 | 2295,92 | 260,141 |
| 2 | 3 | 121 | 11 | 4119,61 | 313,514 |
| 3 | 4 | 157 | 15 | 5630,61 | 555,268 |
| 369 | 5 | 16730 | 2141 | 634077,33 | 56415,841 |
| 6 | 6 | 210 | 24 | 7984,61 | 719,118 |
| 2 | 7 | 86 | 26 | 3373,82 | 294,76 |
| 12 | 9 | 544 | 95 | 24462,82 | 2233,16 |
| 2 | 10 | 150 | 25 | 6793,81 | 621,264 |
| **401** |  | **18081** | **2358** | **688981,63** | **61451,576** |
| **Seria 135** | | | | | |
| 2 | 5 | 60 | 11 | 2381,58 | 212,126 |
| 49 | 9 | 3190 | 434 | 147330,76 | 13874,189 |
| 3 | 10 | 240 | 39 | 10621,89 | 940,661 |
| **54** |  | **3490** | **484** | **160334,23** | **15026,976** |
| **Seria 143** | | | | | |
| 3 | 2 | 49 | 16 | 1256,42 | 173,30 |
| 1 | 4 | 75 | 14 | 2721,21 | 264,579 |
| 19 | 5 | 1093 | 115 | 40322,74 | 3312,626 |
| 251 | 9 | 17813 | 2645 | 806702,44 | 79455,949 |
| 16 | 10 | 1420 | 99 | 67829,02 | 7213,014 |
| 2 | 11 | 162 | 23 | 7493,80 | 807,915 |
| 1 | 16 | 89 | 0 | 4311,30 | 492,721 |
| **293** |  | **20701** | **2912** | **930636,93** | **91720,104** |
| **Seria Stalinka** | | | | | |
| 3 | 1 | 31 | 5 | 372,10 | 63,735 |
| 37 | 2 | 506 | 132 | 12908,24 | 1782,085 |
| 10 | 3 | 239 | 116 | 6715,60 | 799,668 |
| 12 | 4 | 500 | 98 | 17494,84 | 1797,574 |
| 25 | 5 | 1160 | 221 | 38069,50 | 3583,741 |
| 87 |  | **2436** | **572** | **75560,28** | **8026,803** |
|  |  |  |  |  |  |
| **Seria Hrusciovca** | | | | | |
| 1 | 1 | 63 | 12 | 2110,03 | 243,644 |
| 33 | 2 | 483 | 126 | 13353,78 | 1355,205 |
| 4 | 3 | 102 | 18 | 3085,02 | 368,115 |
| 40 | 4 | 1843 | 243 | 67963,63 | 6379,003 |
| 226 | 5 | 12308 | 1562 | 477928,51 | 39858,538 |
| 4 | 6 | 201 | 22 | 7702,09 | 654,360 |
| 7 | 9 | 388 | 63 | 16867,34 | 1774,598 |
| 1 | 16 | 188 | 24 | 9616,59 | 1140,361 |
| 316 |  | **15576** | **2070** | **598626,99** | **51773,824** |
| **Seria H-438 (Hrusciovca)** | | | | | |
| 16 | 5 | 934 | 38 | 43058,86 | 3411,252 |
| 16 |  | **934** | **38** | **43058,86** | **3411,252** |
| **Seria Hrusciovca cotilet** | | | | | |
| 3 | 4 | 140 | 20 | 4556,31 | 512,793 |
| 1 | 9 | 54 | 9 | 2317,77 | 260,508 |
| 4 | 13 | 194 | 29 | 6874,08 | 773,301 |
| **Seria Brejnevca** | | | | | |
| 51 | 5 | 2611 | 348 | 104567,32 | 9206,971 |
| 3 | 9 | 198 | 19 | 9511,32 | 880,188 |
| 54 |  | **2809** | **367** | **114078,64** | **10087,159** |
| **Seria CEHA** | | | | | |
| 7 | 5 | 315 | 40 | 13186,48 | 1088,698 |
| 2 | 9 | 144 | 17 | 6040,81 | 683,576 |
| 9 |  | **459** | **57** | **19227,29** | **1772,274** |
| **Seria Leningrad** | | | | | |
| 1 | 5 | 48 | 7 | 1697,76 | 149,848 |
| 1 | 9 | 54 | 9 | 2410,27 | 234,927 |
| 1 | 16 | 93 | 0 | 4688,14 | 525,353 |
| 1 | 19 | 109 | 0 | 5404,39 | 602,847 |
| 4 | 20 | 458 | 2 | 23087,58 | 2910,977 |
| 8 |  | **762** | **18** | **37288,14** | **4423,952** |
| **Seria 102 Piatra** | | | | | |
| 24 | 5 | 1198 | 170 | 48671,12 | 3883,825 |
| 24 |  | **1198** | **170** | **48671,12** | **3883,825** |
| **Seria 135 exp** | | | | | |
| 4 | 9 | 126 | 17 | 6195,79 | 669,291 |
| 4 |  | **126** | **17** | **6195,79** | **669,291** |
| **Seria 135 M** | | | | | |
| 48 | 9 | 2839 | 383 | 128825,12 | 12518,663 |
| 6 | 10 | 441 | 46 | 17129,17 | 1830,294 |
| 54 |  | **3280** | **429** | **145954,29** | **14348,957** |
| **Seria 135 MS** | | | | | |
| 4 | 9 | 153 | 28 | 7043,49 | 732,623 |
| 4 |  | **153** | **28** | **7043,49** | **732,623** |
| **Seria 464** | | | | | |
| 85 | 5 | 1017 | 96 | 43435,13 | 3161,505 |
| **85** |  | **1017** | **96** | **43435,13** | **3161,505** |
| **Seria 133 M** | | | | | |
| 1 | 9 | 81 | 10 | 3691,70 | 381,479 |
| 1 |  | **81** | **10** | **3691,70** | **381,479** |
| **Seria 136 MS** | | | | | |
| 1 | 9 | 109 | 13 | 5230,43 | 483,053 |
| 1 |  | **109** | **13** | **5230,43** | **483,053** |
| **Seria 137 MS** | | | | | |
| 1 | 9 | 108 | 6 | 5530,95 | 514,410 |
| 1 |  | **108** | **6** | **5530,95** | **514,410** |
| **Seria 138 MS** | | | | | |
| 1 | 9 | 99 | 22 | 4326,54 | 395,812 |
| 1 |  | **99** | **22** | **4326,54** | **395,812** |
| **Seria 311 Piatra** | | | | | |
| 15 | 5 | 816 | 121 | 29604,60 | 2678,941 |
| 2 | 6 | 120 | 8 | 4587,16 | 376,721 |
| 1 | 9 | 77 | 0 | 1708,50 | 156,909 |
| 18 |  | **1013** | **129** | **35900,26** | **3212,571** |
| **Seria 438 Piatra** | | | | | |
| 28 | 5 | 1585 | 226 | 63043,56 | 5062,166 |
| 28 |  | **1585** | **226** | **63043,56** | **5062,166** |
| **Seria 464 Panouri** | | | | | |
| 1 | 5 | 54 | 8 | 2336,45 | 230,756 |
| 8 | 9 | 429 | 24 | 21616,15 | 2358,558 |
| 9 |  | **483** | **32** | **23952,60** | **2589,314** |
| **Seria Camin** | | | | | |
| 1 | 2 | 8 | 3 | 261,83 | 32,494 |
| 8 | 3 | 482 | 15 | 11502,50 | 868,046 |
| 3 | 4 | 173 | 0 | 3190,70 | 414,917 |
| 64 | 5 | 4578 | 78 | 129176,91 | 10714,487 |
| 2 | 7 | 0 | 0 | 6510,80 | 802,637 |
| 32 | 9 | 2381 | 47 | 65186,69 | 6922,486 |
| 1 | 10 | 75 | 7 | 3284,12 | 326,338 |
| 2 | 11 | 159 | 22 | 8120,57 | 769,597 |
| 2 | 12 | 192 | 0 | 7756,20 | 785,168 |
| 115 |  | **8048** | **172** | **234990,32** | **21636,170** |
| **Seria Casa Particulara** | | | | | |
| 1 | 1 | 15 | 1 | 128,20 | 24,737 |
| 1 |  | **15** | **1** | **128,20** | **24,737** |
| **Seria malosemeica** | | | | | |
| 7 | 5 | 562 | 30 | 15103,48 | 1473,542 |
| 7 |  | **562** | **30** | **15103,48** | **1473,542** |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **Seria monolit** | | | | | |
| 1 | 16 | 161 | 1 | 7718,78 | 731,704 |
| 1 |  | **161** | **1** | **7718,78** | **731,704** |
| **Seria MS** | | | | | |
| 48 | 5 | 2498 | 263 | 103161,00 | 8462,961 |
| 175 | 9 | 10812 | 1546 | 482379,24 | 50052,560 |
| 41 | 10 | 2435 | 391 | 109429,45 | 11405,884 |
| 1 | 12 | 167 | 0 | 4156,75 | 458,737 |
| 2 | 16 | 166 | 1 | 8166,38 | 938,964 |
| 267 |  | **16078** | **2201** | **707292,82** | **71319,106** |
| **Seria MS Balt** | | | | | |
| 12 | 9 | 864 | 129 | 38133,76 | 3476,461 |
| 1 | 10 | 60 | 11 | 2608,09 | 246,163 |
| 13 |  | **924** | **140** | **40741,85** | **3722,624** |
| **Seria Proiect experimental** | | | | | |
| 3 | 5 | 190 | 19 | 8168,71 | 638,955 |
| 4 | 9 | 157 | 33 | 7749,12 | 691,807 |
| 1 | 10 | 88 | 18 | 4748,99 | 454,872 |
| 8 |  | **435** | **70** | **20666,82** | **1785,634** |
| **Seria Proiect individual** | | | | | |
| 5 | 1 | 24 | 0 | 1180,93 | 134,798 |
| 29 | 2 | 359 | 107 | 10162,64 | 1262,190 |
| 9 | 3 | 238 | 18 | 6826,07 | 839,043 |
| 12 | 4 | 612 | 118 | 20249,93 | 2254,127 |
| 95 | 5 | 5027 | 476 | 169434,39 | 15382,728 |
| 5 | 6 | 275 | 13 | 9178,15 | 876,051 |
| 3 | 7 | 157 | 10 | 6184,10 | 548,385 |
| 2 | 8 | 131 | 27 | 5785,43 | 633,369 |
| 32 | 9 | 2142 | 292 | 92617,61 | 9009,065 |
| 6 | 10 | 481 | 23 | 24227,55 | 1968,246 |
| 1 | 11 | 32 | 0 | 2233,70 | 279,424 |
| 5 | 12 | 530 | 3 | 25978,09 | 2147,020 |
| 1 | 13 | 65 | 6 | 2955,82 | 277,997 |
| 8 | 14 | 572 | 6 | 29417,84 | 3280,260 |
| 5 | 15 | 598 | 43 | 26376,24 | 2776,756 |
| 23 | 16 | 2828 | 51 | 123859,18 | 13525,519 |
| 241 |  | **14071** | **1193** | **556667,67** | **55194,978** |
| **Seria Varnita** | | | | | |
| 1 | 5 | 93 | 7 | 4009,98 | 288,074 |
| 4 | 9 | 289 | 38 | 13127,28 | 1074,669 |
| 5 |  | **382** | **45** | **17137,26** | **1362,743** |
| **Seria Varnita MS** | | | | | |
| 20 | 9 | 1486 | 197 | 65738,90 | 5707,902 |
| 20 |  | **1486** | **197** | **65738,90** | **5707,902** |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **Seria Alte** | | | | | |
| 60 | 1 | 595 | 57 | 18985,81 | 2470,943 |
| 225 | 2 | 2906 | 719 | 77579,89 | 9862,370 |
| 41 | 3 | 1017 | 220 | 38384,84 | 3836,008 |
| 49 | 4 | 2558 | 259 | 82285,08 | 7763,475 |
| 686 | 5 | 34510 | 4100 | 1269697,94 | 113675,416 |
| 20 | 6 | 1126 | 94 | 38672,20 | 3660,524 |
| 3 | 7 | 138 | 58 | 4800,13 | 530,687 |
| 7 | 8 | 530 | 78 | 23802,13 | 2261,089 |
| 461 | 9 | 29030 | 3703 | 1210612,16 | 119977,444 |
| 34 | 10 | 2176 | 302 | 100115,20 | 9786,292 |
| 12 | 11 | 922 | 47 | 39515,28 | 3938,303 |
| 6 | 12 | 548 | 46 | 20773,48 | 2017,654 |
| 11 | 13 | 755 | 26 | 40442,30 | 4060,266 |
| 12 | 14 | 996 | 20 | 48176,40 | 4688,852 |
| 4 | 15 | 264 | 12 | 13065,03 | 1383,527 |
| 38 | 16 | 3960 | 85 | 177969,54 | 18005,504 |
| 3 | 17 | 326 | 3 | 13521,47 | 1505,643 |
| 3 | 18 | 207 | 1 | 12086,90 | 1244,685 |
| 2 | 19 | 188 | 0 | 10105,05 | 1008,799 |
| 6 | 20 | 537 | 2 | 30586,41 | 3113,467 |
| 2 | 24 | 283 | 5 | 11022,80 | 1244,491 |
| 1685 |  | **83572** | **9837** | **3282200,04** | **316035,439** |
| **Seria 14** | | | | | |
| 1 | 9 | 72 | 14 | 3485,31 | 392,985 |
| 1 | 9 | **72** | **14** | **3485,31** | **392,985** |
| **Seria 43** | | | | | |
| 1 | 9 | 100 | 8 | 4750,36 | 400,964 |
| 1 |  | **100** | **8** | **4750,36** | **400,964** |
| **Seria cotilet** | | | | | |
| 2 | 5 | 121 | 14 | 3896,16 | 377,765 |
| 2 |  | **121** | **14** | **3896,16** | **377,765** |
| **Seria f/s** | | | | | |
| 3 | 2 | 38 | 6 | 1432,71 | 185,078 |
| 1 | 3 | 24 | 3 | 527,19 | 63,803 |
| 1 | 4 | 32 | 4 | 864,60 | 82,936 |
| 38 | 5 | 1901 | 187 | 66376,20 | 6049,008 |
| 12 | 9 | 780 | 56 | 28669,83 | 3160,966 |
| 55 |  | **2775** | **256** | **97870,53** | **9541,791** |
| **Total** |  | **203215** | **24218** | **8115544** | **772419** |

Din analiza tabelului 2 constatăm, că clădirile conectate la SACET operat de Termoelectrica SA includ cel puţin 38 de serii de case, fiecare având specificul său. În fig. 2 este prezentat raportul suprafeţelor încălzite de SACET după serii de case.



**Figura 2. Raportul suprafeţelor încălzite de la SACET funcţie de seria casei**

Din fig. 2 observăm, că cele mai multe spaţii încălzite revin seriilor de proiecte: 102, 143, Hrusciovka, MS, Proiect Individual, 135, Cămin şi „Altele”. Seria „Altele” includ diferite proiecte.

Analiza numărului de apartamente debranşate după tipul seriei casei arată, că cele mai multe apartamente sunt debranşate din casele seria 143 (Tabelul 3).

**Tabelul 3.** Rata apartamentelor debranşate după tipul seriei casei

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Seria casei** | **Rata apartamentelor debranşate, %** | **Seria casei** | **Rata apartamentelor debranşate, %** | **Seria casei** | **Rata apartamentelor debranşate, %** |
| Seria 102 | 9.7% | Seria 438 Piatra | 0.9% | Seria MS Balt | 0.6% |
| Seria 135 | 2.0% | Seria 464 Panouri | 0.1% | Seria Proiect experimental | 0.3% |
| Seria 143 | 12.0% | Seria Brejnevca | 1.5% | Seria Proiect individual | 4.9% |
| Seria 464 | 0.4% | Seria Camin | 0.7% | Seria Stalinka | 2.4% |
| Seria 102 Piatra | 0.7% | Seria Casa Particulara | 0.0% | Seria Varnita | 0.2% |
| Seria 133 M | 0.0% | Seria CEHA | 0.2% | Seria Varnita MS | 0.8% |
| Seria 135 exp | 0.1% | Seria Hrusciovca | 8.5% | Seria Alte | 40.6% |
| Seria 135 M | 1.8% | Seria H-438 (Hrusciovca) | 0.2% | Seria 14 | 0.1% |
| Seria 135 MS | 0.1% | Seria Hrusciovca cotilet | 0.1% | Seria 43 | 0.0% |
| Seria 136 MS | 0.1% | Seria Leningrad | 0.1% | Seria cotilet | 0.1% |
| Seria 137 MS | 0.0% | Seria malosemeica | 0.1% | Seria f/s | 1.1% |
| Seria 138 MS | 0.1% | Seria monolit | 0.0% |  |  |
| Seria 311 Piatra | 0.5% | Seria MS | 9.1% |  |  |

Din Tabelul 3, putem constata, că există 4 serii de case (102, 143, Hrusciovca şi MS) pentru care rata apartamentelor debranşate este în jur de 10%, în seria de case „Proiect Individual” rata deconectărilor este de 5%. Cea mai mare cotă a apartamentelor debranșate, cca 40%, se înregistrează la categoria „Altele”, care include diverse proiecte de case, altele decât cele cunoscute. Grafic apartamentele debranşate după seria de case sunt prezentate în figura 3.

**Figura 3. Rata apartamentelor debranşate funcţie de seria casei**

În total, rata apartamentelor debranşate constituie în jur de 12%.

# Situaţia generală privind SACET Bălţi

Suprafața totală a clădirilor din mun. Bălți conectate la SACET, la situaţia anului 2022, constituie **1 413 544 m2,** dintre aceștia **995 400 m2** beneficiază de încălzire centralizată de la S.A. CET -Nord. La moment raportul apartamentelor debranşate constituie 27%, iar raportul suprafeţelor debranşate 30%, ceea ce reprezintă o valoare semnificativă.

Informaţia privind numărul şi suprafaţa apartamentelor conectate la SACET şi a celor deconectate funcţie de numărul de etaje al clădirilor este prezentată în tabelul 4.

**Tabelul 4.** Numărul şi suprafaţa apartamentelor conectate la SACET al S.A. CET-Nord şi a celor deconectate funcţie de numărul de etaje

| **Număr de etaje** | **Număr de blocuri** | **Info apartamente general** | | | **Info apartamente debranșate** | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Număr de apartamente** | **Suprafața totală, m2** | **Suprafața facturată, m2** | **Număr de apartamente debranșate** | **Suprafața totală, m2** | **Suprafața facturată, m2** |
| **1** | **36** | **157** | **6059.1** | **3493.1** | **64** | **2576,4** | **210,4** |
| 5 | câte 1 ap. | 192.3 | 13.1 | 5 | 192,3 | 13,1 |
| 1 | câte 2 ap. | 73.4 | 48.7 | 1 | 26 | 1,3 |
| 3 | câte 3 ap. | 427.7 | 220.2 | 3 | 180,2 | 14,8 |
| 11 | câte 4 ap. | 1836.4 | 1113.9 | 19 | 802,5 | 68,2 |
| 4 | câte 5 ap. | 768.2 | 405.7 | 8 | 304 | 24,1 |
| 9 | câte 6 ap. | 2018.6 | 1196.4 | 20 | 854,7 | 68,5 |
| 1 | câte 7 ap. | 192.9 | 141.8 | 3 | 74,1 | 6,2 |
| 2 | câte 8 ap. | 549.6 | 353.3 | 5 | 142,6 | 14,2 |
| **2** | **66** | **633** | **24508.8** | **16478.1** | **178** | **7220,5** | **702,5** |
| 1 | câte 2 ap. | 147.8 | 53.5 | 1 | 89 | 8,9 |
| 3 | câte 4 ap. | 608.2 | 319.4 | 4 | 204,6 | 15,2 |
| 3 | câte 5 ap. | 578.8 | 353.1 | 6 | 242 | 16,3 |
| 6 | câte 6 ap. | 1480.5 | 1094.9 | 8 | 299,2 | 30,1 |
| 7 | câte 7 ap. | 2170.4 | 1172 | 19 | 929 | 87,2 |
| 21 | câte 8 ap. | 6828.6 | 4038.5 | 64 | 2703,5 | 270,5 |
| 3 | câte 9 ap. | 847.5 | 589 | 7 | 236,7 | 23,7 |
| 1 | câte 10 ap. | 373.5 | 180.1 | 5 | 182,8 | 18,3 |
| 2 | câte 11 ap. | 674.2 | 326.2 | 11 | 331,7 | 33,3 |
| 4 | câte 12 ap. | 2423.7 | 1731.5 | 12 | 595 | 59,9 |
| 1 | câte 14 ap. | 424.1 | 359.9 | 2 | 57,8 | 5,8 |
| 1 | câte 15 ap. | 471.1 | 318.7 | 4 | 132,8 | 13,3 |
| 10 | câte 16 ap. | 5515.8 | 4398.8 | 26 | 899,9 | 90,4 |
| 2 | câte 17 ap. | 1237.6 | 985 | 4 | 169 | 16,9 |
| 1 | câte 21 ap. | 727 | 557.5 | 5 | 147,5 | 12,7 |
| **3** | **14** | **357** | **13612.9** | **9744.9** | **79** | **3705,9** | **371,7** |
| 1 | câte 6 ap. | 188.4 | 97.2 | 3 | 96 | 9,6 |
| 1 | câte 17 ap. | 1038.5 | 575.8 | 6 | 417,9 | 41,9 |
| 2 | câte 18 ap. | 1701.1 | 967.5 | 12 | 560,5 | 56,4 |
| 1 | câte 19 ap. | 766.8 | 576.8 | 5 | 195,8 | 19,5 |
| 1 | câte 21 ap. | 657.3 | 634.2 | 1 | 27,6 | 2,8 |
| 3 | câte 24 ap. | 2386.6 | 2203 | 6 | 219 | 21,9 |
| 1 | câte 26 ap. | 1308.5 | 689.8 | 11 | 578,3 | 58 |
| 1 | câte 28 ap. | 1583.3 | 724.8 | 18 | 957,7 | 96,3 |
| 1 | câte 36 ap. | 1344.7 | 1130.9 | 5 | 212,1 | 21,2 |
| 1 | câte 37 ap. | 1421.2 | 1040.8 | 8 | 352,2 | 35,2 |
| 1 | câte 59 ap. | 1216.5 | 1104.1 | 4 | 88,8 | 8,9 |
| **4** | **43** | **1923** | **75439.4** | **54709.5** | **428** | **18831,1** | **1886,1** |
| 1 | câte 20 ap. | 374.2 | 352 | 1 | 8,9 | 0,9 |
| 3 | câte 24 ap. | 4183.3 | 1803.6 | 34 | 2244 | 224,5 |
| 1 | câte 30 ap. | 931.5 | 775.9 | 5 | 150,2 | 15,3 |
| 2 | câte 31 ap. | 2165.4 | 1892.1 | 5 | 202,7 | 20,3 |
| 7 | câte 32 ap. | 8501.8 | 5450.8 | 68 | 2890,9 | 289,5 |
| 1 | câte 36 ap. | 1332.1 | 1140 | 4 | 117,7 | 11,7 |
| 1 | câte 37 ap. | 2012.2 | 1110.8 | 16 | 958,6 | 95,9 |
| 2 | câte 44 ap. | 3126.5 | 2370.5 | 15 | 597,2 | 59,8 |
| 1 | câte 47 ap. | 1935.7 | 1562.8 | 8 | 345,9 | 34,6 |
| 13 | câte 48 ap. | 25779 | 19236.4 | 138 | 5998,7 | 601,3 |
| 1 | câte 49 ap. | 1995.6 | 1292.3 | 16 | 673,9 | 67,5 |
| 1 | câte 50 ap. | 2010.2 | 1484.4 | 13 | 505,2 | 50,6 |
| 2 | câte 62 ap. | 4321.7 | 3442.8 | 23 | 838 | 83,9 |
| 6 | câte 64 ap. | 15176.7 | 11421.4 | 71 | 3076,4 | 308 |
| 1 | câte 76 ap. | 1593.5 | 1373.7 | 11 | 222,8 | 22,3 |
| **5** | **383** | **18243** | **805843.5** | **606711.4** | **3775** | **189617,8** | **19059,4** |
| 10 | câte 20 ap. | 9474.1 | 6025.4 | 67 | 3305,2 | 330,9 |
| 1 | câte 23 ap. | 733.6 | 568.4 | 5 | 165,3 | 16,6 |
| 1 | câte 24 ap. | 1152.7 | 674.6 | 9 | 497,2 | 49,8 |
| 3 | câte 25 ap. | 3767.6 | 2084 | 27 | 1639,1 | 165,6 |
| 4 | câte 26 ap. | 5250.1 | 2791 | 42 | 2396,8 | 242 |
| 10 | câte 27 ap. | 13398.2 | 7495.4 | 101 | 5560,7 | 560,1 |
| 7 | câte 28 ap. | 9909 | 6159 | 58 | 3285,8 | 332,2 |
| 18 | câte 29 ap. | 25753.9 | 16153.7 | 161 | 8976,7 | 907,8 |
| 67 | câte 30 ap. | 98775.6 | 62207.3 | 657 | 35968,2 | 3631,4 |
| 8 | câte 31 ap. | 11736.1 | 7742.8 | 73 | 3918,3 | 396,4 |
| 1 | câte 34 ap. | 1830.6 | 1238.1 | 8 | 482,5 | 48,5 |
| 3 | câte 35 ap. | 5096.7 | 3581.7 | 21 | 1086,7 | 109,1 |
| 2 | câte 37 ap. | 3304.2 | 2461.9 | 17 | 738,3 | 74,1 |
| 1 | câte 38 ap. | 2316.1 | 1267.8 | 17 | 1106,3 | 112,2 |
| 5 | câte 39 ap. | 9160.7 | 7104.2 | 38 | 1945,1 | 194,9 |
| 24 | câte 40 ap. | 44995.1 | 35326.5 | 179 | 9138,6 | 917,7 |
| 1 | câte 41 ap. | 1925.6 | 1580.2 | 7 | 383,9 | 38,5 |
| 3 | câte 42 ap. | 4673.9 | 3638.4 | 20 | 1084,7 | 108 |
| 2 | câte 44 ap. | 4012 | 2810.6 | 25 | 1228 | 122,5 |
| 3 | câte 45 ap. | 6076 | 5056.1 | 20 | 1079,2 | 108,3 |
| 4 | câte 46 ap. | 7656 | 6232.5 | 28 | 1421,9 | 142,6 |
| 2 | câte 47 ap. | 4259.7 | 2896.2 | 27 | 1324,9 | 133 |
| 3 | câte 48 ap. | 7053.3 | 5015.6 | 34 | 1882 | 189,8 |
| 1 | câte 49 ap. | 2044.4 | 1256 | 16 | 798 | 80,1 |
| 2 | câte 50 ap. | 5182.5 | 3381.3 | 32 | 1774 | 178,1 |
| 2 | câte 51 ap. | 4107.1 | 2543.7 | 35 | 1493,8 | 149,7 |
| 3 | câte 52 ap. | 6232.7 | 4936.8 | 26 | 1138,4 | 114,1 |
| 3 | câte 53 ap. | 7109.3 | 5245.2 | 27 | 1254,8 | 126,1 |
| 8 | câte 55 ap. | 20536 | 15373 | 101 | 4895 | 490,1 |
| 9 | câte 56 ap. | 22694.7 | 16057.6 | 125 | 6399,7 | 642 |
| 3 | câte 57 ap. | 5035.6 | 4076.6 | 21 | 664,7 | 66,6 |
| 3 | câte 58 ap. | 7375.7 | 5947.7 | 31 | 1491,1 | 149,2 |
| 16 | câte 59 ap. | 40026.6 | 31514.4 | 167 | 7857,7 | 788,6 |
| 98 | câte 60 ap. | 258729.7 | 211801.5 | 945 | 45206 | 4534,4 |
| 10 | câte 61 ap. | 21555.2 | 17867.9 | 77 | 3453,2 | 345,8 |
| 1 | câte 62 ap. | 2218.2 | 1813.3 | 12 | 442,9 | 44,7 |
| 2 | câte 63 ap. | 3653.8 | 3342.9 | 10 | 249,5 | 25,1 |
| 3 | câte 64 ap. | 7353.2 | 5337.6 | 41 | 1849,2 | 185,1 |
| 2 | câte 65 ap. | 5942.6 | 4322.5 | 29 | 1464,3 | 146,7 |
| 4 | câte 66 ap. | 11231.1 | 9012.3 | 45 | 2278,1 | 227,9 |
| 3 | câte 67 ap. | 8485.8 | 6382.6 | 41 | 1874,6 | 187,9 |
| 2 | câte 68 ap. | 5216.3 | 4001.7 | 21 | 991,7 | 99,4 |
| 5 | câte 69 ap. | 15957.2 | 12302.8 | 68 | 3394 | 340 |
| 7 | câte 70 ap. | 21363.5 | 15319.3 | 117 | 5931 | 593,7 |
| 1 | câte 71 ap. | 3518.4 | 2271.2 | 18 | 1007,1 | 100,9 |
| 3 | câte 76 ap. | 6921.7 | 5756.7 | 31 | 1112,6 | 112,9 |
| 1 | câte 77 ap. | 3322.6 | 3126.5 | 3 | 169,5 | 17,1 |
| 4 | câte 80 ap. | 13716.1 | 10824.7 | 62 | 2760,2 | 276,1 |
| 2 | câte 82 ap. | 4405.5 | 3852.5 | 15 | 563,3 | 56,2 |
| 1 | câte 85 ap. | 2072.9 | 1897.5 | 9 | 188,5 | 18,9 |
| 1 | câte 114 ap. | 3550.2 | 3311.8 | 6 | 200,2 | 20 |
| 1 | câte 120 ap. | 3974.1 | 3722.4 | 3 | 99,3 | 10 |
| **6** | **1** | **15** | **1166.1** | **448.8** | **8** | **696,4** | **69,6** |
| **9** | **115** | **7256** | **390044** | **206462.3** | **2974** | **172922,6** | **17571,6** |
| 1 | câte 35 ap. | 1862 | 1096.6 | 13 | 686,2 | 69,8 |
| 5 | câte 36 ap. | 17189.5 | 8676.8 | 134 | 7668,3 | 773,3 |
| 2 | câte 37 ap. | 3888 | 1791 | 33 | 1857,7 | 187 |
| 1 | câte 40 ap. | 2129.5 | 1218 | 15 | 850,2 | 85,4 |
| 1 | câte 50 ap. | 2661.3 | 1164.1 | 24 | 1370,8 | 139,2 |
| 1 | câte 51 ap. | 2718.8 | 1397.8 | 21 | 1250,2 | 126,9 |
| 2 | câte 52 ap. | 5594.8 | 2419.8 | 52 | 3003,2 | 304,9 |
| 8 | câte 53 ap. | 23008.5 | 11234.3 | 197 | 11554,8 | 1178,5 |
| 33 | câte 54 ap. | 96016 | 50771.8 | 716 | 42444,3 | 4342,6 |
| 1 | câte 55 ap. | 2914.7 | 1807.8 | 17 | 1027 | 104,2 |
| 2 | câte 60 ap. | 5784.4 | 4652.7 | 19 | 951,9 | 95,2 |
| 1 | câte 67 ap. | 3460.2 | 2047.8 | 22 | 1332,6 | 136 |
| 2 | câte 69 ap. | 7583.3 | 4103.2 | 52 | 3113,8 | 313,9 |
| 2 | câte 70 ap. | 7535.3 | 3734.4 | 62 | 3529,9 | 354,5 |
| 9 | câte 71 ap. | 34615.4 | 18768.6 | 259 | 15055,5 | 1531,3 |
| 25 | câte 72 ap. | 96774.5 | 50713 | 748 | 43111,6 | 4368,9 |
| 5 | câte 73 ap. | 19536.6 | 11183.5 | 130 | 7492,4 | 757,8 |
| 1 | câte 80 ap. | 4302.1 | 2042.2 | 39 | 2148,8 | 219,6 |
| 1 | câte 104 ap. | 5672.1 | 2786 | 49 | 2846,9 | 286,1 |
| 2 | câte 107 ap. | 11646.5 | 6203.3 | 95 | 5666 | 572,7 |
| 4 | câte 108 ap. | 23540.5 | 11838.1 | 193 | 11156,6 | 1137,7 |
| 2 | câte 109 ap. | 11610 | 6811.5 | 84 | 4803,9 | 486,1 |
| **10** | **21** | **1441** | **79281.2** | **42326** | **578** | **34149,3** | **3475,4** |
| 1 | câte 35 ap. | 1941.2 | 583.3 | 21 | 1192,7 | 120,7 |
| 1 | câte 36 ap. | 1991.1 | 1456.9 | 9 | 552,6 | 56,1 |
| 1 | câte 39 ap. | 2144.3 | 1269.4 | 15 | 871,5 | 88,4 |
| 3 | câte 40 ap. | 6411.8 | 3899.9 | 41 | 2425,7 | 245,2 |
| 2 | câte 45 ap. | 4356.8 | 3361.2 | 19 | 917,1 | 93,8 |
| 1 | câte 59 ap. | 4279.3 | 1892.5 | 29 | 2199,1 | 226 |
| 1 | câte 72 ap. | 4094.1 | 2791.2 | 21 | 1248,8 | 127,1 |
| 1 | câte 77 ap. | 4324.8 | 2180.1 | 35 | 2189,6 | 221,6 |
| 3 | câte 79 ap. | 12859.1 | 6522.1 | 95 | 5451,8 | 555,9 |
| 4 | câte 80 ap. | 17227.5 | 8381.8 | 140 | 8194,6 | 833,4 |
| 1 | câte 116 ap. | 6324.7 | 3078.4 | 48 | 2796 | 288,8 |
| 2 | câte 120 ap. | 13326.5 | 6909.2 | 105 | 6109,8 | 618,4 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **14** | **4** | **227** | **13612.6** | **8159.3** | **77** | **4926,4** | **500,1** |
| 1 | 52 | 3279.9 | 2026 | 17 | 1132,5 | 114,3 |
| 1 | 53 | 3299.6 | 892.2 | 35 | 2271,6 | 230,9 |
| 1 | 56 | 3452.4 | 2499 | 16 | 975,2 | 98,3 |
| 1 | 66 | 3580.7 | 2742.1 | 9 | 547,1 | 56,6 |
| **16** | **1** | **75** | **3976.2** | **2942** | **14** | **763,1** | **78,3** |
|  | **684** | **30327.0** | **1413543.8** | **951475.4** | **8175.0** | **435409,5** | **43925,1** |

Analiza datelor din tabelul 4 arată, că cel mai multe apartamente sunt debranșate în clădirile cu 5 etaje (fig. 4).

**Figura 4. Numărul de apartamente debranşate funcţie de numărul de etaje a clădirii**

Din analiza figurii 4 putem constata, că cele mai multe apartamente sunt deconectate în clădirile cu 5 etaje (46%) şi cele cu 9 etaje (36%), iar ca suprafață sunt debranșate în clădirile cu 5 etaje. În clădirile cu 4 şi 10 etaje sunt deconectate aproximativ câte 7%.

# Distribuţia energiei termice în clădirile rezidenţiale multietajate

O clădire rezidenţială multietajată reprezintă un obiect, în care există mai multe fluxuri de căldură cu temperaturi diferite. O diagramă generală este prezentată pe fig. 5.



Spaţiu încălzit

Etaj tehnic

Casa scării

Subsol

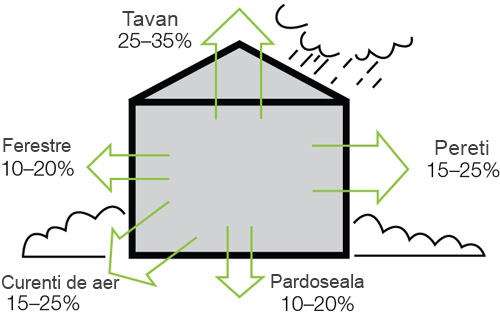
Coridor comun



**Figura 5. Prezentarea simbolică a fluxurilor de energie termică în interiorul clădirii**

Din figura 5 constatăm următoarele:

* Energia termică furnizată în interiorul blocului se distribuie: 1) spaţiului încălzit, 2) etajului tehnic, 3) casei scării sau coridorului comun pentru cămine, 4) subsolului.
* La general, clădirea trebuie considerată ca un tot întreg, ceea ce înseamnă că energia termică care revine locurilor de uz comun (etaj tehnic, casa scării, subsol) trebuie acoperită proporţional de toţi locatarii. Explicaţia este una simplă. Să presupunem că apartamentul reprezintă o casă particulară la sol (fig. 6).



**Figura 6. Repartizarea pierderilor de căldură prin anvelopa casei**

Din analiza figurii 6 putem constata, că necesarul de energie termică este determinat de nivelul pierderilor de energie prin componentele anvelopei clădirii: acoperiş (tavan), ferestre, pereţi, pardoseală, infiltrări. De asemenea, trebuie să menţionăm, că aici toate componentele anvelopei sunt în contact direct cu aerul, ceea ce presupune din start un nivel mai mare de pierderi.

Dacă facem abstracţie şi trecem casa în apartament, vom avea un nivel de pierderi mai mici din următoarele considerente:

1. Nu toţi pereţii sunt în contact cu aerul direct.
2. O parte de pereţi sunt în contact cu spaţiul de uz comun sau apartamentul vecin, unde deja nu mai este temperatura aerului exterior şi este una mult mai mare comparativ cu cea exterioară, ceea ce presupune pierderi mai mici.
3. Tavanul apartamentului nu întotdeauna este în contact cu aerul, pentru cazurile când există etaj tehnic.
4. Podeaua nu este în contact cu solul, excepție cazurile cînd nu există subsol. Aceasta fie este în contact cu subsolul, fie este în contact cu tavanul vecinului de jos, ceea ce duce la un nivel mai mic de pierderi.

În ansamblu, pierderile finale de energie termică în apartament vor fi mai mici decât în casa individuală, pe motiv că toţi locatarii în comun participă la acoperirea pierderilor de energie prin anvelopa clădirii. De regulă, pierderile de energie termică în apartamente sunt mai mici decât în casele particulare la sol cu cel puţin 30% în aceleaşi condiţii de conductivitate termică a anvelopei clădirii.

Un moment important, care trebuie de reţinut, este şi faptul, că în clădirea cu multe etaje necesarul de căldură pentru apartamentele cu aceiaşi suprafaţă dar amplasate diferit (de exemplu ultimul etaj, primul etaj, colţ, mijloc) variază esenţial (Anexa 1). Însă, datorită faptului că toţi locatarii **participă proporţional la acoperirea pierderilor de energie prin anvelopă**, această diferenţă se micşorează şi efectul amplasării nu este unul semnificativ.

În concluzie, pentru a exclude orice discriminare dintre consumatorii unei clădiri rezidenţiale este strict necesar, ca toţi să participe proporţional la acoperirea consumurilor de energie (directe şi indirecte) pentru locurile de uz comun.

# Analiza aporturilor de energie termică de la ţevile ce tranzitează apartamentul funcţie de amplasarea acestuia

La proiectarea sistemului de distribuţie a agentului termic în apartamente se ia în calcul şi suprafaţa echivalentă termică a coloanelor, deoarece acestea la fel ca şi radiatorul contribuie la încălzire.

Cantitatea de energie termică transferată de coloane în încăpere se calculează după formula (1):

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| , | | | | (1) |
| unde: |  | reprezintă cantitatea de energie transferată de conductă în încăpere; | | |
|  | *l* | - | lungimea conductei, m; |  |
|  | *d* | - | diametrul interior al conductei, m; |  |
|  |  | - | coeficientul de conductivitate termică, kcal/(m·h·0C), aproximativ 11,5; |  |
|  |  | - | coeficient care depinde de amplasarea conductei (vertical sau orizontal); |  |
|  |  | - | temperatura medie a agentului termic, 0C; |  |
|  |  | - | temperatura medie a aerului în încăpere, 0C. |  |

În general, cantitatea de căldură generată de 1 m de coloană pentru diferite temperaturi ale agentului termic poate fi calculată fie utilizând instrumentul de calcul online [2], fie folosind datele deja valorile calculate din îndrumarul [3], Tabelul III.36.

Compararea rezultatelor din îndrumar şi a celor calculate cu instrumentul online arată o coincidenţă de peste 99%. Astfel, în analiza ulterioară vom utiliza instrumentul de calcul online pentru a determina căldura cedată de coloană în funcţie de lungimea acesteia.

Dependenţa puterii generate de 1 m de coloană cu diametrul de 20 mm în funcţie de temperatura agentului termic este prezentată în fig. 7.

**Figura 7. Dependenţa puterii de generare a 1m de coloană cu diametrul de 20 mm de temperatura agentului termic**

Din fig. 7 putem stabili puterea coloanei care este funcţie de lungimea acesteia. De exemplu, o coloană cu lungimea de 2,7 m, la temperatura agentului de 55 0C, va genera o putere de:

|  |  |
| --- | --- |
| P = 2,7 m · 28,7 W/m = 77,49 W. | (2) |

Dacă toată luna timp de 30 zile se menţine constant această temperatură, atunci energia degajată de coloana de 2,7 m va fi:

|  |  |
| --- | --- |
| QkWh = 77,49 W · 30 zile · 24 ore = 55,79 kWh/lună. |  |

sau în Gcal:

|  |  |
| --- | --- |
| QGcal = QkWh / 1163 = 55,79/1163 = 0,048 Gcal/lună. |  |

Utilizarea formulei date necesită cunoaşterea cât mai exactă a temperaturii agentului termic în coloană pentru a reduce eroarea de calcul. Adiţional, echipamentele de măsurare a energiei termice montate în punctul de delimitare trebuie să fie performante, ca să poată înregistra temperaturile tur şi retur. Din informaţia prezentată de furnizorii de energie termică nu toate punctele de delimitare dispun de astfel de contoare. Din aceste considerente, determinarea aportului de căldură de la coloane se va determina prin proporţia necesarului de putere şi puterea echivalentă a coloanei.

Toate calculele se vor face pentru temperatura normativă de -16 0C. Totodată, de menţionat, că raportul obţinut nu depinde de temperatura de calcul.

## Analiza consumurilor de energie în blocul de tip serie 143

Clădirea tipică seria 143 reprezintă un bloc, de regulă, cu nouă etaje, anvelopa fiind din panouri de beton prefabricate. Schiţa clădirii este prezentată în fig. 8.



**Figura 8. Schiţa clădirii seria 143**

Clădirea dată are 4 scări, 9 etaje şi câte 4 apartamente pe fiecare etaj. Din aceste 4 apartamente, 2 sunt cu 2 odăi şi altele 2 sunt cu 3 odăi. De asemenea, clădirea are subsol şi etaj tehnic. Caracteristica detaliată a apartamentelor este prezentată în tabelul 5.

**Tabelul 5.** Caracteristica blocului rezidenţial seria 143

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Scara** | **Apartamentul** | **Numărul  de odăi** | **Suprafața apartamentelor (cu spațiile de vară), m2** | | **Suprafața apartamentelor fără spațiile de vară (balcoane)** | **Suprafața spațiilor de vară (balcoane)** |
| Scara 1 | 1. | 3 camere | 66,3 | 0,6% | 55,6 | 10,76 |
| 2. | 2 camere | 50,4 | 0,4% | 45,0 | 5,41 |
| 3. | 2 camere | 50,4 | 0,4% | 45,0 | 5,41 |
| 4. | 3 camere | 66,3 | 0,6% | 55,6 | 10,76 |
| Scara 2 | 1. | 3 camere | 66,3 | 0,6% | 55,6 | 10,76 |
| 2. | 2 camere | 50,4 | 0,4% | 45,0 | 5,41 |
| 3. | 2 camere | 50,4 | 0,4% | 45,0 | 5,41 |
| 4. | 3 camere | 66,3 | 0,6% | 55,6 | 10,76 |
| Scara 3 | 1. | 3 camere | 66,3 | 0,6% | 55,6 | 10,76 |
| 2. | 2 camere | 50,4 | 0,4% | 45,0 | 5,41 |
| 3. | 2 camere | 50,4 | 0,4% | 45,0 | 5,41 |
| 4. | 3 camere | 66,3 | 0,6% | 55,6 | 10,76 |
| Scara 4 | 1. | 3 camere | 66,3 | 0,6% | 55,6 | 10,76 |
| 2. | 2 camere | 50,4 | 0,4% | 45,0 | 5,41 |
| 3. | 2 camere | 50,4 | 0,4% | 45,0 | 5,41 |
| 4. | 3 camere | 66,3 | 0,6% | 55,6 | 10,76 |
|  | LUC (scări - 1 etaj) | | 26,0 | 0,2% | 26,0 | - |
|  | LUC (Subsol) | | 322,4 | 2,7% | 322,4 | - |
|  | LUC (Etaj tehnic) | | 322,4 | 2,7% | 322,4 | - |
|  | **Total** |  | **11916,7** | **100,0%** | **10752,4** |  |

Pentru apartamentele date a fost calculată sarcina termică. Rezultatele principale sunt prezentate în tabelul 6, iar detaliate în Anexa 1.

**Tabelul 6.** Sarcina de calcul pentru apartamentele seria 143

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sarcina de calcul, W** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Scara 1** | | | | | **Scara 2** | | | | **Scara 3** | | | | **Scara 4** | | | |
| **Etajul** | **Ap. 1** | **Ap. 2** | **Ap. 3** | **Ap. 4** | **Ap. 1** | **Ap. 2** | **Ap. 3** | **Ap. 4** | **Ap. 1** | **Ap. 2** | **Ap. 3** | **Ap. 4** | **Ap. 1** | **Ap. 2** | **Ap. 3** | **Ap. 4** |
| Etajul 1 | 5384 | 3099 | 3099 | 3994 | 3994 | 3099 | 3099 | 3994 | 3994 | 3099 | 3099 | 3994 | 3994 | 3099 | 3099 | 5384 |
| Etajul 2 | 4240 | 2230 | 2230 | 2850 | 2850 | 2230 | 2230 | 2850 | 2850 | 2230 | 2230 | 2850 | 2850 | 2230 | 2230 | 4240 |
| Etajul 3 | 4240 | 2230 | 2230 | 2850 | 2850 | 2230 | 2230 | 2850 | 2850 | 2230 | 2230 | 2850 | 2850 | 2230 | 2230 | 4240 |
| Etajul 4 | 4240 | 2230 | 2230 | 2850 | 2850 | 2230 | 2230 | 2850 | 2850 | 2230 | 2230 | 2850 | 2850 | 2230 | 2230 | 4240 |
| Etajul 5 | 4240 | 2230 | 2230 | 2850 | 2850 | 2230 | 2230 | 2850 | 2850 | 2230 | 2230 | 2850 | 2850 | 2230 | 2230 | 4240 |
| Etajul 6 | 4240 | 2230 | 2230 | 2850 | 2850 | 2230 | 2230 | 2850 | 2850 | 2230 | 2230 | 2850 | 2850 | 2230 | 2230 | 4240 |
| Etajul 7 | 4240 | 2230 | 2230 | 2850 | 2850 | 2230 | 2230 | 2850 | 2850 | 2230 | 2230 | 2850 | 2850 | 2230 | 2230 | 4240 |
| Etajul 8 | 4240 | 2230 | 2230 | 2850 | 2850 | 2230 | 2230 | 2850 | 2850 | 2230 | 2230 | 2850 | 2850 | 2230 | 2230 | 4240 |
| Etajul 9 | 7111 | 4410 | 4410 | 5721 | 5721 | 4410 | 4410 | 5721 | 5721 | 4410 | 4410 | 5721 | 5721 | 4410 | 4410 | 7111 |
| **Total** | **441878** | | | | | | | | | | | | | | | |

În baza calculelor, s-a stabilit că sarcina termică a blocului cu 4 scări constituie 441,9 kW. Lungimea coloanelor dintr-o scară constituie 315 m (câte 3 coloane în apartamentele cu 2 camere şi câte 4 coloane în apartamentele cu 3 camere de câte 2,5 m).

În baza softului de calcul pentru temperatura de calcul minimă (-16 0C) a fost calculată puterea generată de coloane, care constituie 16,2 kW. Conform graficului de temperatură aprobat de Ministerul Economiei, la această temperatură, temperatura tur la colector trebuie să fie 95 0C, iar retur 55 0C. În calcule s-a admis o temperatură medie de 75 0C pentru a lua în considerare pierderile de la etaj la etaj. De menţionat, că temperatura selectată este doar pentru a determina **raportul dintre suprafaţa de încălzire a coloanei şi suprafaţa** de încălzire a caloriferului, şi este un raport constant indiferent de temperatura agentului termic.

Astfel, raportul dintre energia degajată de coloane şi necesarul de energie constituie:

|  |  |
| --- | --- |
| Qcol = 64,8 kW / 441,9 kW = **14,7%.** |  |

În baza calculelor s-a stabilit, că aportul de căldură de la coloane pentru casele seria 143 constituie **14,7%**.

## Analiza consumurilor de energie în blocul de tip serie 102

Clădirea tipică seria 102 reprezintă un bloc, de regulă, cu cinci etaje, anvelopa fiind din blocuri de calcar.

Clădirea dată are 6 scări, 5 etaje şi câte 3 apartamente pe fiecare etaj cu câte 2 odăi fiecare. De asemenea, clădirea are subsol. Caracteristica detaliată a apartamentelor este prezentată în tab. 7.

**Tabelul 7.** Caracteristica blocului rezidenţial seria 102

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Scara** | **Apartamentul** | **Numărul de odăi** | **Suprafața totală, m2** | |
| Scara 1 | 1. | 2 camere | 54 | 5,2% |
| 2. | 2 camere | 50 | 4,8% |
| 3. | 2 camere | 54 | 5,2% |
| Scara 2 | 1. | 2 camere | 54 | 5,2% |
| 2. | 2 camere | 50 | 4,8% |
| 3. | 2 camere | 54 | 5,2% |
| Scara 3 | 1. | 2 camere | 54 | 5,2% |
| 2. | 2 camere | 50 | 4,8% |
| 3. | 2 camere | 54 | 5,2% |
| Scara 4 | 1. | 2 camere | 54 | 5,2% |
| 2. | 2 camere | 50 | 4,8% |
| 3. | 2 camere | 54 | 5,2% |
| Scara 5 | 1. | 2 camere | 54 | 5,2% |
| 2. | 2 camere | 50 | 4,8% |
| 3. | 2 camere | 54 | 5,2% |
| Scara 6 | 1. | 2 camere | 54 | 5,2% |
| 2. | 2 camere | 50 | 4,8% |
| 3. | 2 camere | 54 | 5,2% |
|  | LUC (scări - 1 etaj) | | 14,7 |  |
|  | LUC (Subsol Scara 1) | | 174,0 |  |
|  | LUC (Subsol Scara 2) | | 174,0 |  |
|  | LUC (Subsol Scara 3) | | 174,0 |  |
|  | LUC (Subsol Scara 4) | | 174,0 |  |
|  | LUC (Subsol Scara 5) | | 174,0 |  |
|  | LUC (Subsol Scara 6) | | 174,0 |  |
|  | **Total** |  | **1037,7** | **100,0%** |

Pentru apartamentele date a fost calculată sarcina termică. Rezultatele principale sunt prezentate în tabelul 8, iar detaliate în Anexa 2.

**Tabelul 8.** Sarcina de calcul pentru apartamentele seria 102

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sarcina de calcul, W** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | **Scara 1** | | | **Scara 2** | | | **Scara 3** | | | **Scara 4** | | | **Scara 5** | | | **Scara 6** | | |
| **Etajul** | **Ap.1** | **Ap.2** | **Ap.3** | **Ap.1** | **Ap.2** | **Ap.3** | **Ap.1** | **Ap.2** | **Ap.3** | **Ap.1** | **Ap.2** | **Ap.3** | **Ap.1** | **Ap.2** | **Ap.3** | **Ap.1** | **Ap.2** | **Ap.3** |
| Etajul 1 | 3666 | 2047 | 2457 | 2457 | 2047 | 2457 | 2457 | 2047 | 2457 | 2457 | 2047 | 2457 | 2457 | 2047 | 2457 | 2457 | 2047 | 3666 |
| Etajul 2 | 2735 | 1185 | 1525 | 1525 | 1185 | 1525 | 1525 | 1185 | 1525 | 1525 | 1185 | 1525 | 1525 | 1185 | 1525 | 1525 | 1185 | 2735 |
| Etajul 3 | 2735 | 1185 | 1525 | 1525 | 1185 | 1525 | 1525 | 1185 | 1525 | 1525 | 1185 | 1525 | 1525 | 1185 | 1525 | 1525 | 1185 | 2735 |
| Etajul 4 | 2735 | 1185 | 1525 | 1525 | 1185 | 1525 | 1525 | 1185 | 1525 | 1525 | 1185 | 1525 | 1525 | 1185 | 1525 | 1525 | 1185 | 2735 |
| Etajul 5 | 5545 | 3787 | 4335 | 4335 | 3787 | 4335 | 4335 | 3787 | 4335 | 4335 | 3787 | 4335 | 4335 | 3787 | 4335 | 4335 | 3787 | 5545 |
| **Total** | **204836** | | | | | | | | | | | | | | | | | |

În baza calculelor, s-a stabilit că sarcina termică a casei constituie 204,8 kW. Lungimea coloanelor din clădire constituie 675 m (câte 3 coloane în fiecare apartament de câte 2,5 m).

În baza softului de calcul pentru temperatura de calcul minimă (-16 0C) a fost calculată puterea generată de coloane, care constituie 32,9 kW. Conform graficului de temperatură aprobat de Ministerul Economiei, la această temperatură, temperatura tur la colector trebuie să fie 95 0C, iar retur 55 0C. În calcule s-a admis o temperatură medie de 75 0C pentru a lua în considerare pierderile de la etaj la etaj.

De menţionat, că temperatura selectată este doar pentru a determina **raportul dintre suprafaţa de încălzire a coloanei şi suprafaţa** de încălzire a caloriferului, şi este un raport constant indiferent de temperatura agentului termic.

Astfel, raportul dintre energia degajată de coloane şi necesarul de energie constituie:

|  |  |
| --- | --- |
| Qcol = 32,9 kW / 204,8 kW = **16,0%.** |  |

În baza calculelor s-a stabilit, că aportul de căldură de la coloane pentru casele seria 102 constituie **16,0%**.

## Analiza consumurilor de energie în blocul de tip serie 135

Clădirea tipică seria 135 reprezintă un bloc, de regulă, cu nouă etaje, anvelopa fiind din panouri de beton de 40 cm. Schiţa clădirii este prezentată în fig. 9.



**Figura 9. Schiţa clădirii seria 135**

Clădirea dată are 2 scări, 9 etaje şi câte 4 apartamente pe fiecare etaj. Două apartamente sunt cu 3 camere şi altele două sunt cu 2 camere. De asemenea, clădirea are subsol şi etaj tehnic. Caracteristica detaliată a apartamentelor este prezentată în tabelul 9.

**Tabelul 9.** Caracteristica blocului rezidenţial seria 135

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Apartamentul** |  | **Suprafața totală, m2** | |
| 1. | 3 camere | 68 | 2,4% |
| 2. | 2 camere | 46,8 | 1,6% |
| 3. | 2 camere | 46,8 | 1,6% |
| 4. | 3 camere | 68 | 2,4% |
| LUC (scări - 1 etaj) | | 29.285 | 29,285 |
| LUC (Subsol) | | 264.82 | 264,82 |
| LUC (Etaj tehnic) | | 264.82 | 264,82 |
| **Total** |  | **2859,61** | **100,0%** |

Pentru apartamentele date a fost calculată sarcina termică. Rezultatele principale sunt prezentate în tabelul 10, iar detaliate în Anexa 3.

**Tabelul 10.** Sarcina de calcul pentru apartamentele seria 135

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sarcina de calcul, W** | | | | | | | | | | |
| **Scara 1** | | | | | | **Scara 2** | | | | |
| **Etajul** | **Ap. 1** | **Ap. 2** | **Ap. 3** | **Ap. 4** | **Total** | **Ap. 1** | **Ap. 2** | **Ap. 3** | **Ap. 4** | **Total** |
| Etajul 1 | 4550 | 2585 | 2585 | 3435 | **13156** | 3435 | 2585 | 2585 | 4550 | **13156** |
| Etajul 2 | 3378 | 1778 | 1778 | 2262 | **9197** | 2262 | 1778 | 1778 | 3378 | **9197** |
| Etajul 3 | 3378 | 1778 | 1778 | 2262 | **9197** | 2262 | 1778 | 1778 | 3378 | **9197** |
| Etajul 4 | 3378 | 1778 | 1778 | 2262 | **9197** | 2262 | 1778 | 1778 | 3378 | **9197** |
| Etajul 5 | 3378 | 1778 | 1778 | 2262 | **9197** | 2262 | 1778 | 1778 | 3378 | **9197** |
| Etajul 6 | 3378 | 1778 | 1778 | 2262 | **9197** | 2262 | 1778 | 1778 | 3378 | **9197** |
| Etajul 7 | 3378 | 1778 | 1778 | 2262 | **9197** | 2262 | 1778 | 1778 | 3378 | **9197** |
| Etajul 8 | 3378 | 1778 | 1778 | 2262 | **9197** | 2262 | 1778 | 1778 | 3378 | **9197** |
| Etajul 9 | 6321 | 3804 | 3804 | 5205 | **19134** | 5205 | 3804 | 3804 | 6321 | **19134** |
| **Total, W** | **193333** | | | | | | | | | |

În baza calculelor, s-a stabilit că sarcina termică a casei constituie 193,3 kW. Lungimea coloanelor din clădire constituie 630 m (câte 3 coloane de 2,5 m în fiecare apartament cu 2 camere şi de câte 4 coloane de 2,5 m în fiecare apartament cu 2 camere).

În baza softului de calcul pentru temperatura de calcul minimă (-16 0C) a fost calculată puterea generată de coloane, care constituie 31,0 kW. Conform graficului de temperatură aprobat de Ministerul Economiei, la această temperatură, temperatura tur la colector trebuie să fie 95 0C, iar retur   
55 0C. În calcule s-a admis o temperatură medie de 75 0C pentru a lua în considerare pierderile de la etaj la etaj.

De menţionat, că temperatura selectată este doar pentru a determina **raportul dintre suprafaţa de încălzire a coloanei şi suprafaţa** de încălzire a corpului de încălzire, şi este un raport constant indiferent de temperatura agentului termic.

Astfel, raportul dintre energia degajată de coloane şi necesarul de energie constituie:

|  |  |
| --- | --- |
| Qcol = 31,0 kW / 193,3 kW = **16,0%.** |  |

În baza calculelor s-a stabilit, că aportul de căldură de la coloane pentru casele seria 135 constituie **16,0%**.

## Analiza consumurilor de energie în blocul de tip serie Hrusciovca

Clădirea tipică seria Hrusciovca reprezintă un bloc, de regulă, cu cinci etaje, anvelopa fiind din panouri de blocuri de calcar de 50 cm. Schiţa clădirii este prezentată în fig. 10.



**Figura 10. Schiţa clădirii seria Hrusciovca**

Clădirea dată are 2 scări, 5 etaje şi câte 4 apartamente pe fiecare etaj a scării. Trei apartamente sunt cu 2 camere şi un apartament este cu o singură cameră. De asemenea, clădirea are subsol. Caracteristica detaliată a apartamentelor este prezentată în tabelul 11.

**Tabelul 11.** Caracteristica blocului rezidenţial seria Hrusciovca

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Scara** | **Apartamentul** | **Numărul de odăi** | **Suprafața totală, m2** | | **Suprafața apartamentelor fără spațiile de vară (balcoane)** |
| Scara 1 | 1. | 3 camere | 31,60 | 1,4% | 29,60 |
| 2. | 2 camere | 43,60 | 1,9% | 41,60 |
| 3. | 2 camere | 46,00 | 2,0% | 44,00 |
| 4. | 3 camere | 44,60 | 1,9% | 42,60 |
| Scara 2 | 1. | 3 camere | 44,50 | 1,9% | 42,50 |
| 2. | 2 camere | 46,30 | 2,0% | 44,30 |
| 3. | 2 camere | 44,80 | 1,9% | 42,80 |
| 4. | 3 camere | 32,50 | 1,4% | 30,50 |
|  | LUC (scări - 1 etaj) | | 14.0 | 14,0 | 0,6% |
|  | LUC (Subsol- Scara 1) | | 253 | 253 | 10,9% |
|  | LUC (Subsol- Scara 1) | | 253 | 253 | 10,9% |
|  | **Total** |  | **2315,3** | **100,0%** | **2235,35** |

Pentru apartamentele date a fost calculată sarcina termică. Rezultatele principale sunt prezentate în tabelul 12, iar detaliate în Anexa 4.

**Tabelul 12.** Sarcina de calcul pentru apartamentele seria Hrusciovca

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sarcina de calcul, W** | | | | | | | | | | | |
| **Scara 1** | | | | | | **Scara 2** | | | | | |
| **Etajul** | **Ap. 1** | **Ap. 2** | **Ap. 3** | **Ap. 4** | **Total** | **Etajul** | **Ap. 1** | **Ap. 2** | **Ap. 3** | **Ap. 4** | **Total** |
| Etajul 1 | 2388 | 2756 | 2101 | 2319 | **9565** | Etajul 1 | 2318 | 2745 | 2112 | 2404 | **9579** |
| Etajul 2 | 1878 | 2039 | 1342 | 1585 | **6843** | Etajul 2 | 1585 | 2039 | 1342 | 1585 | **6550** |
| Etajul 3 | 1878 | 2039 | 1342 | 1585 | **6843** | Etajul 3 | 1585 | 2039 | 1342 | 1585 | **6550** |
| Etajul 4 | 1878 | 2039 | 1342 | 1585 | **6843** | Etajul 4 | 1585 | 2039 | 1342 | 1585 | **6550** |
| Etajul 5 | 3365 | 4129 | 3554 | 3726 | **14774** | Etajul 5 | 3721 | 4265 | 3494 | 3118 | **14597** |
| **Total** | **88695** | | | | | | | | | | |

În baza calculelor, s-a stabilit că sarcina termică a casei constituie 88,7 kW. Lungimea coloanelor din clădire constituie 275 m (câte 3 coloane de 2,5 m în fiecare apartament cu 2 camere şi a câte 2 coloane de 2,5 m în fiecare apartament cu 1 cameră).

În baza softului de calcul pentru temperatura de calcul minimă (-16 0C) a fost calculată puterea generată de coloane, care constituie 14,1 kW. Conform graficului de temperatură aprobat de Ministerul Economiei, la această temperatură, temperatura tur la colector trebuie să fie 95 0C, iar retur   
55 0C. În calcule s-a admis o temperatură medie de 75 0C pentru a lua în considerare pierderile de la etaj la etaj.

De menţionat, că temperatura selectată este doar pentru a determina **raportul dintre suprafaţa de încălzire a coloanei şi suprafaţa** de încălzire a caloriferului, şi este un raport constant indiferent de temperatura agentului termic.

Astfel, raportul dintre energia degajată de coloane şi necesarul de energie constituie:

|  |  |
| --- | --- |
| Qcol = 14,1 kW / 88,7 kW = **15,9%.** |  |

În baza calculelor s-a stabilit, că aportul de căldură de la coloane pentru casele seria Hrusciovca constituie **15,9%**.

## Analiza consumurilor de energie în blocul de tip cămin cu mansardă

Clădirea tipică cămin cu mansardă reprezintă un bloc, de regulă, cu cinci etaje, anvelopa fiind construită din piatră de calcar 40 cm și cărămidă cu goluri de 20 cm.

Clădirea analizată are 4 scări, 5 etaje şi mansardă. Pe cele cinci etaje sunt amplasate odăi de cămin separate sau camere comasate în apartamente mai mari. Mansarda include în total în cele 4 scări 25 apartamente, a câte 5, 4, 12 și, respectiv, 4 apartamente distribuite pe cele 4 scări.

Distribuția agentului termic pentru primele cinci etaje este realizată pe verticală, iar pentru mansardă pe orizontală. Respectiv, se admite că monitorizarea consumului de energie termică pentru apartamentele de la mansardă se realizează cu echipamentele de măsurare individuale.

De asemenea, clădirea are subsol. Caracteristica detaliată a apartamentelor este prezentată în tabelul 13.

**Tabelul 13.** Caracteristica blocului rezidenţial tip cămin cu mansardă

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Scara | Etajul | Spații | Suprafața totală per etaj m2 | |
| Scara 1 | 1-5 | Locative | 231,1 | 2,8% |
| 1-5 | LUC (scară+hol) | 38,9 | 0,5% |
| Mansardă | Locative | 251,1 | 3,0% |
| Mansardă | LUC (scară+hol) | 18,9 | 0,2% |
| Scara 2 | 1-5 | Locative | 313,1 | 3,8% |
| 1-5 | LUC (scară+hol) | 58,9 | 0,7% |
| Mansardă | Locative | 353,1 | 4,3% |
| Mansardă | LUC (scară+hol) | 18,9 | 0,2% |
| Scara 3 | 1-5 | Locative | 231,1 | 2,8% |
| 1-5 | LUC (scară+hol) | 38,9 | 0,5% |
| Mansardă | Locative | 251,1 | 3,0% |
| Mansardă | LUC (scară+hol) | 18,9 | 0,2% |
| Scara 4 | 1-5 | Locative | 231,1 | 2,8% |
| 1-5 | LUC | 38,9 | 0,5% |
| Mansardă | Locative | 251,1 | 3,0% |
| Mansardă | LUC | 18,9 | 0,2% |
| LUC | LUC (Subsol Scara 1) | | 270 | 3,3% |
| LUC (Subsol Scara 2) | | 372 | 4,5% |
| LUC (Subsol Scara 3) | | 270 | 3,3% |
| LUC (Subsol Scara 4) | | 270 | 3,3% |
| Total | | | 8274 | 100,0% |

Pentru apartamentele date a fost calculată sarcina termică. Rezultatele principale sunt prezentate în tabelul 14.

**Tabelul 14.** Sarcina de calcul pentru blocul tip cămin

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sarcina de calcul, W** | | | | | | |
| Etaj | Scara 1 | Scara 2 | Scara 3 | Scara 4 | Total | |
| Etajul 1 | 11412 | 14116 | 10210 | 11412 | 47150 | |
| Etajul 2 | 8755 | 10516 | 7553 | 8755 | 35579 | |
| Etajul 3 | 8755 | 10516 | 7553 | 8755 | 35579 | |
| Etajul 4 | 8755 | 10516 | 7553 | 8755 | 35579 | |
| Etajul 5 | 8755 | 10516 | 7553 | 8755 | 35579 | |
| Mansarda | 6802 | 9104 | 6716 | 6792 | 29414 | |
| LUC (scări) | 5858 | 6259 | 5858 | 5858 | 23834 | |
| Subsol | 2963 | 4063 | 2963 | 2963 | 12951 | |
| **Total bloc, W** | | | | | | **255664** |

În baza calculelor, s-a stabilit că sarcina termică a casei constituie 255,6 kW. Lungimea coloanelor din clădire, pentru primele cinci etaje, constituie 672 m (48 coloane de 2,8 m per etaj).

În baza softului de calcul pentru temperatura de calcul minimă (-16 0C) a fost calculată puterea generată de coloane, care constituie 33,6 kW. Conform graficului de temperatură aprobat de Ministerul Economiei, la această temperatură, temperatura tur la colector trebuie să fie 95 0C, iar retur   
55 0C. În calcule s-a admis o temperatură medie de 75 0C pentru a lua în considerare pierderile de la etaj la etaj.

Astfel, raportul dintre energia degajată de coloane şi necesarul de energie constituie:

|  |  |
| --- | --- |
| Qcol = 33,6 kW / 255,6 kW = **13,1%.** |  |

În baza calculelor s-a stabilit, că aportul de căldură de la coloane pentru casele tip cămin constituie **13,1%**.

Rezultatul agregat privind aportul de energie de la coloane pentru cele 4 tipuri de case studiate este prezentat în tabelul 15, iar grafic în fig.11.

**Tabelul 15.** Aportul energiei de la coloane pentru diferite serii de case, %

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Seria casei** | **Aport energie de la coloane, %** | **Aport mediu de energie de la coloane, %** |
| 143 | 14,7 | **15,1%** |
| 102 | 16,0 |
| 135 | 16,0 |
| Hrusciovca | 15,9 |
| Cămin cu mansardă | 13,1 |

**Figura 11. Aportul de energie de la coloane pentru seriile de case 143, 102, 135, Hrusciovca şi cămin cu mansardă**

În concluzie se constată, că aportul de energie termică în mediu poate fi acceptat **15%** pentru toate seriile de case. Raportul dat depinde **neesenţial** de tipul casei şi numărul de etaje. Din punct de vedere tehnic raportul suprafeţei echivalente de încălzire a coloanei faţă de suprafaţa echivalentă de încălzire a corpului de încălzire raportată la suprafaţa încălzită este o mărime **aproape constantă**. Acest raport **nu depinde** de amplasarea apartamentului sau temperatura agentului termic. Amplasarea apartamentului la periferia clădirii va duce numai la un consum mai mare de energie a acestuia, adică atât corpul de încălzire, cât şi coloana va aduce un aport mai mare de energie, iar raportul dintre acestea va rămâne constant.

# Calculul cantităţii de energie termică consumată în locurile de uz comun ale clădirii

Locurile de uz comun sunt considerate:

* Subsolul;
* Casa scării sau coridoarele pentru cămine;
* Etajul tehnic.

În scopul determinării suprafeţei lucrurilor de uz comun au fost analizate majoritatea seriilor de clădiri. Rezultatul analizei este prezentat în tabelul 16.

**Tabelul 16.** Analiza raportului suprafeţelor de uz comun raportate la suprafaţa totală

| **Adresa obiectului** | **Număr de etaje** | **Lungime clădire, m** | **Lățime clădire, m** | **Număr de scări** | **Suprafața totala, m2** | **Suprafața Casa scării, m2** | **Subsol. etaj tehnic, m2** | **Raport LUC/Stotal, %** | **Raport scara case/Stotal, %** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Seria 143** | | | | | | | | | |
| bd. Mircea cel Bătrân. 22/1 | 9 | 104 | 12,2 | 4 | 11994,4 | 1169,28 | 1199,44 | 29,7% | 9,7% |
| Dacia bd. 20 | 5 | 183,6 | 12,2 | 8 | 12270,72 | 607,2 | 2045,12 | 21,6% | 4,9% |
| **Seria 102** | | | | | | | | | |
| Sadoveanu Mihai str. 6/3 | 5 | 54 | 12,6 | 4 | 3688,8 | 362,6 | 614,8 | 26,5% | 9,8% |
| **Seria 135** | | | | | | | | | |
| Vieru Igor str. 17 | 9 | 51,4 | 12,5 | 2 | 6512,22 | 297,36 | 1184,04 | 22,7% | 4,6% |
| Dacia bd. 19 | 10 | 40 | 12 | 2 | 5389,92 | 331,2 | 898,32 | 22,8% | 6,1% |
| **Seria 135 M** | | | | | | | | | |
| Vieru Igor str. 10 | 9 | 38,9 | 12,8 | 2 | 5029,2 | 379,998 | 914,4 | 25,7% | 7,6% |
| **Seria MS** | | | | | | | | | |
| Dacia bd. 16/1 | 5 | 68,5 | 12,5 | 8 | 4736,7 | 528 | 776,25 | 27,5% | 11,1% |
| Vieru Igor str. 4. | 9 | 77,3 | 13 | 4 | 10266,3 | 760,32 | 1866,6 | 25,6% | 7,4% |
| **Seria Brejnevca** | | | | | | | | | |
| Cuza-Voda bd. 16/1 | 9 | 76,4 | 13 | 3 | 10110,48 | 1157,76 | 1809,6 | 29,3% | 11,5% |
| Cuza-Voda bd. 20/2 | 5 | 48 | 12,2 | 3 | 3158,4 | 201,6 | 526,4 | 23,0% | 6,4% |
| **Seria Hruşciovca** | | | | | | | | | |
| Vieru Grigore bd. 20 | 5 | 74,6 | 12,5 | 4 | 5078,4 | 258 | 846,4 | 21,7% | 5,1% |
| **Seria Ceha** | | | | | | | | | |
| Matei Basarab str. 10/2 | 5 | 101,6 | 12 | 6 | 6751,4 | 382,8 | 1106,6 | 22,1% | 5,7% |
| Dacia bd. 30/1 | 9 | 196,8 | 13 | 8 | 26303,2 | 2336,4 | 4782,4 | 27,1% | 8,9% |
| **Seria Varnita** | | | | | | | | | |
| Traian bd. 8/1 | 9 | 83 | 15,2 | 4 | 13020,48 | 612 | 2367,36 | 22,9% | 4,7% |
| **Seria Proiect individual** | | | | | | | | | |
| Dacia bd. 28 | 9 | 122,5 | 11,8 | 6 | 14725,7 | 920,16 | 2677,4 | 24,4% | 6,2% |
| **Seria monolit** | | | | | | | | | |
| Sadoveanu Mihai str. 2 | 16 | 57,4 | 15 | 3 | 14495,36 | 635,04 | 1635,84 | 15,7% | 4,4% |
| **Seria f/s** | | | | | | | | | |
| Sadoveanu Mihai str. 4/6 | 5 | 78 | 12,3 | 4 | 5309,1 | 280 | 870,1 | 21,7% | 5,3% |

Raportul dintre suprafaţa locurilor de uz comun către suprafaţa totală a clădirii funcţie de seria clădirii este prezentată în fig. 12.

**Figura 12. Raportul LUC faţă de suprafaţa totală pentru diverse serii de case şi clădiri**

Datele în cifre sunt prezentate în tabelul 17.

**Tabelul 17.** Raportul suprafeţei LUC la suprafaţa totală a clădirilor   
 pentru diferite serii de case

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Seria 143 | 29,7% | 21,6% |
| Seria 102 | 26,5% |  |
| Seria 135 | 22,7% | 22,8% |
| Seria 135 M | 25,7% |  |
| Seria MS | 27,5% | 25,6% |
| Seria Brejnevca | 29,3% | 23,0% |
| Seria Hruşciovca | 21,7% |  |
| Seria Ceha | 22,1% | 27,1% |
| Seria Varnita | 22,9% |  |
| Seria Proiect individual | 24,4% |  |
| Seria monolit | 15,7% |  |
| Seria f/s | 21,7% |  |
| **Raportul mediu al suprafeţei LUC/Stotal** | **24,1%** | |

Analiza datelor arată că suprafaţa LUC este, de regulă, în jur de 25%. Casele care nu au etaj tehnic au casa scării mai mare şi din aceste considerente raportul este permanent în jur de 25%.

Cantitatea de energie termică, care revine separat casei scării, subsolului şi etajului tehnic va fi calculată în baza bilanţului energetic pentru seriile de case: 143, 102, 135 şi Hrusciovca. La calculul cantităţii de energie ce revine LUC se vor considera temperaturile normate conform [4].

Temperatura de calcul:

* Subsol neîncălzit: 5 0C;
* Subsol încălzit: 16 0C;
* Etaj tehnic neîncălzit: text +4 0C;
* Etaj tehnic încălzit: 12 0C;
* Casa scării neîncălzit: 10 0C;
* Casa scării încălzită: 16 0C.

# Analiza pierderilor de energie termică în clădirile seria 143

Consumul total de energie termică într-o clădire este determinat de rezistenţa termică a anvelopei. Adiţional, există **spaţiile de uz comun**, care au un consum fie **direct** (când există elemente de încălzire ale sistemului de distribuţie) sau **indirect** (când elementele de încălzire lipsesc). Energia termică consumată de **spaţiile de uz comun contribuie la reducerea consumului de energie termică în apartamente**. Din aceste considerente, este important, ca **toţi locatarii blocului** să acopere proporţional costurile pentru aceste consumuri de energie pentru LUC.

În tabelul 18 este prezentată analiza consumurilor de energie pentru componentele LUC (casa scării, subsol şi etaj tehnic) pentru ambele cazuri: 1) încălzit; 2) neîncălzit.

**Tabelul 18.** Sarcina pentru încălzirea LUC şi raportul faţă de sarcina totală

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Seria 143** | **Încălzit** | | **Neîncălzit** | |
| **LUC** | **Sarcina, W** | **%** | **Sarcina, W** | **%** |
| Scări | 37400,94 | 6,8% | 21158,46 | 5,2% |
| Subsol | 38350 | 6,8% | 19320 | 4,7% |
| Etaj tehnic | 127320 | 22,6% | 35711 | 8,7% |
| **Total** |  | **36,3%** |  | **18,6%** |

Din acest tabel observăm, că în cazul încălzirii directe a tuturor componentelor LUC energia consumată pentru acestea atinge valoarea de **36%** din necesarul pe clădire. Dacă acestea nu sunt încălzite direct, atunci încălzirea lor se face prin consum indirect de la apartamentele aflate în contact cu aceste suprafeţe şi constituie **18,6%** din totalul pentru clădire. În cazul când, clădirea nu are etaj tehnic, sau nu toate componentele LUC sunt încălzite, atunci combinaţiile dintre componentele existente real va constitui procentul pentru clădirea respectivă.

De exemplu, blocurile seria 143 au subsolul încălzit, iar casa scării şi etajul tehnic nu sunt încălzite. În acest caz, energia care revine LUC va constitui **20,7%**.

În fig. 13 sunt prezentate fluxurile de energie în interiorul clădirii.



**Figura 13. Raportul LUC faţă de suprafaţa totală pentru diverse serii de case şi clădiri**

# Analiza pierderilor de energie termică în clădirile seria 102

În tabelul 19 este prezentată analiza consumurilor de energie pentru componentele LUC (casa scării, subsol şi etaj tehnic) pentru ambele cazuri: 1) încălzit; 2) neîncălzit.

**Tabelul 19.** Sarcina pentru încălzirea LUC şi raportul faţă de sarcina totală

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Seria 102** | **Încălzit** | | **Neîncălzit** | |
| **LUC** | **Sarcina, W** | **%** | **Sarcina, W** | **%** |
| Scări | 18184 | 8,0% | 11811 | 5,7% |
| Subsol | 29322 | 12,9% | 12170 | 6,3% |
| **Total** |  | **20,9%** |  | **12,0%** |

Din acest tabel observăm, că clădirile cu 5 etaje, de obicei nu au etaj tehnic. Din aceste considerente, consumurile de energie pentru LUC sunt mai mici. În cazul când acestea sunt încălzite, cota de energie care revine LUC este de 21%. În situaţia reală majoritatea clădirilor au subsolul încălzit şi scara casei neîncălzită. În acest caz, cota de energie care revine LUC este de **18,6**%.

# Analiza pierderilor de energie termică în clădirile seria 135

În tabelul 20 este prezentată analiza consumurilor de energie pentru componentele LUC (casa scării, subsol şi etaj tehnic) pentru ambele cazuri: 1) încălzit; 2) neîncălzit.

**Tabelul 20.** Sarcina pentru încălzirea LUC şi raportul faţă de sarcina totală

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Seria 135** | **Încălzit** | | **Neîncălzit** | |
| **LUC** | **Sarcina, W** | **%** | **Sarcina, W** | **%** |
| Scări | 12423 | 6,8% | 6696 | 3,6% |
| Subsol | 14666 | 6,5% | 8395 | 4,6% |
| Etaj tehnic | 51982 | 23,1% | 16028 | 8,7% |
| **Total** |  | **36,4%** |  | **16,9%** |

Din acest tabel observăm, că clădirile seria 135, au practic aceleași cote de pierderi prin LUC încălzit şi neîncălzit ca şi clădirile seria 143.

# Analiza pierderilor de energie termică în clădirile tip cămin cu mansardă

În tabelul 21 este prezentată analiza consumurilor de energie pentru componentele LUC (casa scării și subsol şi etaj tehnic) pentru ambele cazuri: 1) încălzit; 2) neîncălzit.

**Tabelul 21.** Sarcina pentru încălzirea LUC şi raportul faţă de sarcina totală (inclusiv pentru mansardă)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Cămin cu mansardă** | **Încălzit\*** | | **Neîncălzit\*** | |
| **LUC** | **Sarcina, W** | **%** | **Sarcina, W** | **%** |
| Scări | 17,7 | 8,6% | 8,9 | 3,9% |
| Subsol | 21,1 | 10,2% | 11,6 | 5,1% |
| Etaj tehnic\*\* | 0,0 | 0,0% | 0,0 | 0,0% |
| **Total** | 38,8 | 18,7% | 20,5 | **9,0%** |
| \* Cota este calculată fără a lua în considerare consumul direct de energie termică pentru mansardă  \*\*Pierderi de căldură prin tavanul ultimului etaj către mansardă | | | | |

Din acest tabel observăm, că clădirile tip cămin cu mansardă, au cote de pierderi prin LUC încălzit şi neîncălzit mai mici în comparație cu celelalte tipuri de clădiri datorită lipsei de pierderi de căldură prin tavanul ultimului etaj (sub mansardă).

# Analiza pierderilor de energie termică în clădirile seria Hrusciovca

În tabelul 22 este prezentată analiza consumurilor de energie pentru componentele LUC (casa scării, subsol şi etaj tehnic) pentru ambele cazuri: 1) încălzit; 2) neîncălzit.

**Tabelul 22.** Sarcina pentru încălzirea LUC şi raportul faţă de sarcina totală

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Seria Hrusciovca** | **Încălzit** | | **Neîncălzit** | |
| **LUC** | **Sarcina, W** | **%** | **Sarcina, W** | **%** |
| Scări | 6072 | 6,0% | 4306 | 4,9% |
| Subsol | 13866 | 13,8% | 6858 | 7,8% |
| **Total** |  | **19,8%** |  | **12,7%** |

Din acest tabel observăm, că clădirile seria Hrusciovca, au aproximativ 20% pierderi de energie prin LUC dacă sunt încălzite şi 13% dacă nu sunt încălzite. Majoritatea clădirilor au subsolurile încălzite. În acest caz, cota aportului de energie de către LUC va fi de **18,7%**.

Sumarul pierderilor de energie prin LUC, când sunt încălzite, pentru toate seriile de case analizate sunt prezentate în tabelul 23, iar grafic în fig. 14.

**Tabelul 23.** Consumul indirect de energie de LUC încălzite

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Seria casei** | Încălzit | | | | | Media |
| **135** | **143** | **102** | **Hrusciovca** | **Cămin cu mansardă\*** |
| Scări | 6,8% | 6,8% | 8,0% | 6,0% | 8,6% | 7,2% |
| Subsol | 6,5% | 6,8% | 12,9% | 13,8% | 10,2% | 10,0% |
| Etaj tehnic | 23,1% | 22,6% | - | - | - | 22,8% |
| \* Cota este calculată fără a lua în considerare consumul direct de energie termică pentru mansardă | | | | | | | |

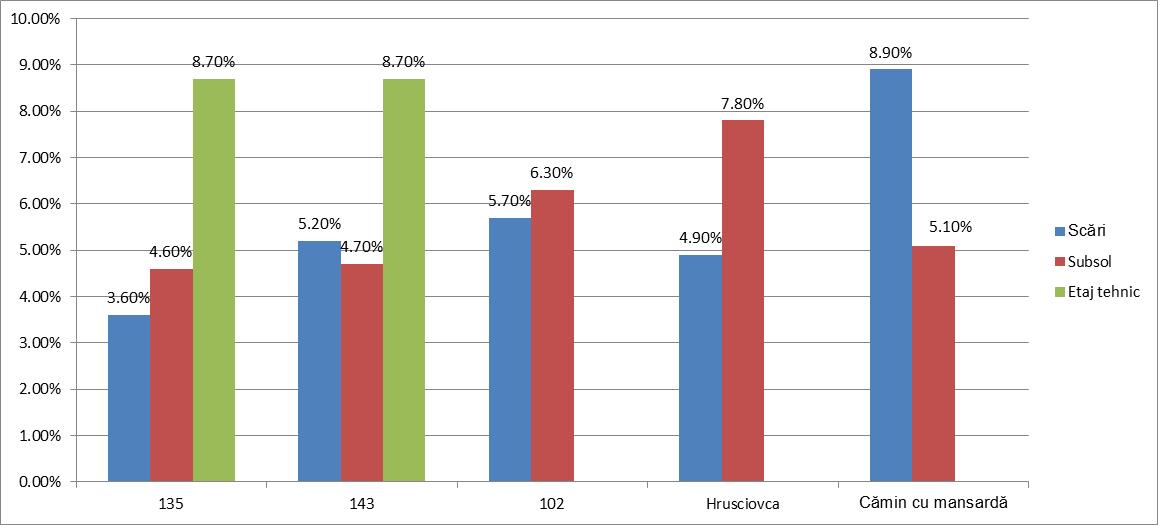
**Figura 14. Consumul de energie direct de către LUC**

Din fig. 14 constatăm, că consumurile directe de energie de către casa scării pentru toate tipurile de clădiri (cu excepția clădirilor cu mansardă) este în jur de 7%. Energia consumată de către subsol este la nivel de 7% pentru casele cu 9 etaje, şi 13% pentru casele cu 5 etaje. De fapt, consumul de energie de către subsol este direct legat de numărul de etaje a casei şi este cu atât mai mare, cu cât este mai mic numărul de etaje. Acesta poate ajunge până la 25%.

Consumurile indirecte de energie pentru LUC este prezentat în tabelul 24, iar grafic în fig. 15.

**Tabelul 24.** Consumul indirect de energie de LUC neîncălzite

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Seria casei** | Neîncălzit | | | | | Media |
| **135** | **143** | **102** | **Hrusciovca** | **Cămin cu mansardă\*** |
| Scări | 3,6% | 5,2% | 5,7% | 4,9% | 8,9% | 5,66% |
| Subsol | 4,6% | 4,7% | 6,3% | 7,8% | 5,1% | 5,10% |
| Etaj tehnic | 8,7% | 8,7% | - | - | - | 8,7% |
| \* Cota este calculată fără a lua în considerare consumul direct de energie termică pentru mansardă | | | | | | |



**Figura 15. Consumul de energie direct de către LUC**

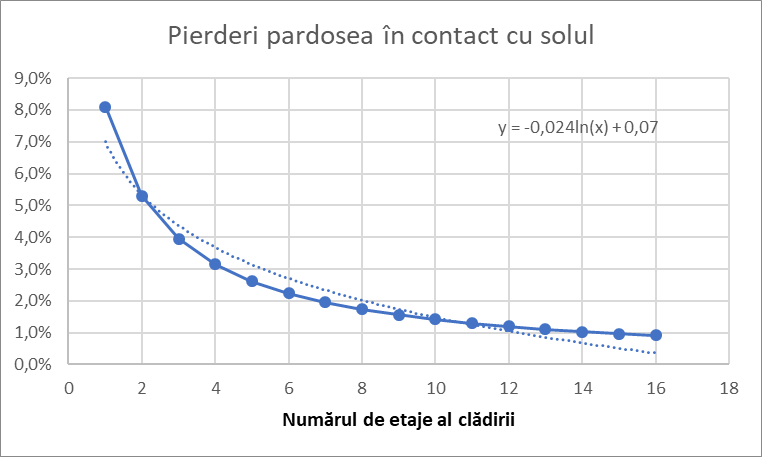
Din analiza figurii date constatăm, că consumurile indirecte de către casa scării sunt în mediu 5% pentru toate seriile de clădiri. Consumurile indirecte de energie de către subsol sunt în jur 5% pentru casele din panouri de beton, precum seria 143 şi 135, şi în jur de 7% pentru casele din blocuri de calcar, precum 102 şi Hrusciovca. **Dar este necesar de menţionat, că valorile stabilite variază în dependenţă de numărul de etaje al clădirii**. Această dependenţă a fost analizată pentru mai multe serii de clădiri cu un număr de etaje de la 1 până la 16.

* **Fără subsol**

**Tabelul 25.** Cota pierderilor de energie termică prin pardosea în cazul lipsei subsolului

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nr. etaj** | **Cazul 6** | | **Cazul 7** | | **Media** |
| **Hrusciovca** | **102** | **Hrusciovca** | **102** |
| 1 | 7,3% | 8,2% | 7,0% | 9,8% | 8,1% |
| 2 | 4,6% | 5,5% | 4,6% | 6,5% | 5,3% |
| 3 | 3,4% | 4,1% | 3,4% | 4,9% | 3,9% |
| 4 | 2,7% | 3,3% | 2,7% | 3,9% | 3,1% |
| 5 | 2,2% | 2,7% | 2,2% | 3,3% | 2,6% |
| 6 | 1,9% | 2,3% | 1,9% | 2,8% | 2,2% |
| 7 | 1,7% | 2,0% | 1,7% | 2,4% | 2,0% |
| 8 | 1,5% | 1,8% | 1,5% | 2,2% | 1,7% |
| 9 | 1,3% | 1,6% | 1,3% | 2,0% | 1,6% |
| 10 | 1,2% | 1,5% | 1,2% | 1,8% | 1,4% |
| 11 | 1,1% | 1,4% | 1,1% | 1,6% | 1,3% |
| 12 | 1,0% | 1,2% | 1,0% | 1,5% | 1,2% |
| 13 | 0,9% | 1,2% | 1,0% | 1,4% | 1,1% |
| 14 | 0,9% | 1,1% | 0,9% | 1,3% | 1,0% |
| 15 | 0,8% | 1,0% | 0,8% | 1,2% | 1,0% |
| 16 | 0,8% | 1,0% | 0,8% | 1,1% | 0,9% |

Din analiza datelor tabelului 22 putem estima formula care descrie variaţia cotei de energie indirectă ce revine la clădirea fără subsol pentru orice număr de etaje.

****

**Figura 16. Pierderi de energie prin pardosea în cazul clădirii fără subsol**

Din graficul prezentat pe figura 16 s-a dedus formula cate descrie curba prezentată şi respectiv ne oferă cota reală de pierderi funcţie de numărul de etaje a clădirii:

, [%]

Sau

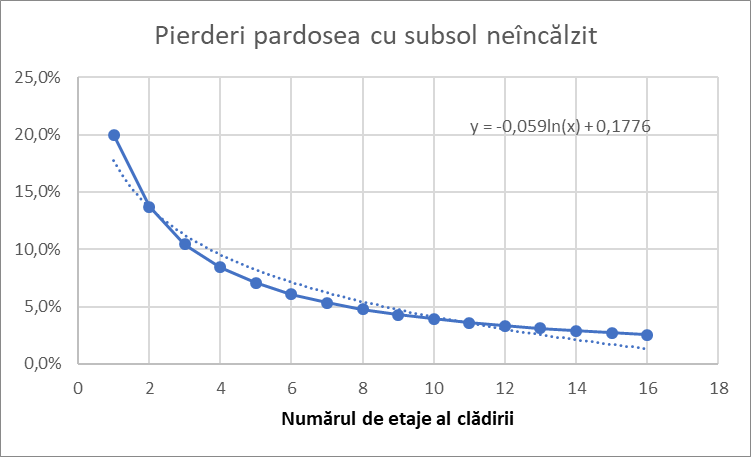
pentru cazul când cota apartamentelor deconectate este mai mare de **50%**

* **Subsol neîncălzit**

**Tabelul 26.** Cota consumului indirect de energie de la subsol neîncălzit

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nr. Etaj | Cazul 1 | | | | Cazul 2 | | | | Cazul 3 | | Media |
| 102 | 135 | 143 | Hrusciovca | 102 | 135 | 143 | Hrusciovca | 135 | 143 |
| 1 | 21,6% | 21,3% | 19,1% | 19,6% | 21,4% | 23,2% | 20,0% | 19,8% | 19,8% | 14,4% | 20,0% |
| 2 | 15,1% | 14,2% | 12,3% | 13,1% | 14,9% | 16,0% | 13,2% | 13,4% | 14,3% | 10,6% | 13,7% |
| 3 | 11,6% | 10,7% | 9,1% | 9,9% | 11,4% | 12,2% | 9,9% | 10,1% | 11,2% | 8,3% | 10,4% |
| 4 | 9,4% | 8,6% | 7,2% | 7,9% | 9,2% | 9,9% | 7,9% | 8,1% | 9,2% | 6,9% | 8,4% |
| 5 | 7,9% | 7,1% | 6,0% | 6,6% | 7,8% | 8,3% | 6,6% | 6,8% | 7,8% | 5,9% | 7,1% |
| 6 | 6,8% | 6,1% | 5,1% | 5,7% | 6,7% | 7,1% | 5,6% | 5,8% | 6,8% | 5,1% | 6,1% |
| 7 | 6,0% | 5,4% | 4,5% | 4,9% | 5,9% | 6,3% | 4,9% | 5,1% | 6,0% | 4,5% | 5,3% |
| 8 | 5,4% | 4,8% | 3,9% | 4,4% | 5,3% | 5,6% | 4,4% | 4,6% | 5,4% | 4,1% | 4,8% |
| 9 | 4,9% | 4,3% | 3,5% | 4,0% | 4,7% | 5,0% | 3,9% | 4,1% | 4,9% | 3,7% | 4,3% |
| 10 | 4,4% | 3,9% | 3,2% | 3,6% | 4,3% | 4,6% | 3,6% | 3,7% | 4,4% | 3,4% | 3,9% |
| 11 | 4,1% | 3,6% | 2,9% | 3,3% | 4,0% | 4,2% | 3,3% | 3,4% | 4,1% | 3,1% | 3,6% |
| 12 | 3,8% | 3,3% | 2,7% | 3,1% | 3,7% | 3,9% | 3,0% | 3,2% | 3,8% | 2,9% | 3,3% |
| 13 | 3,5% | 3,1% | 2,5% | 2,8% | 3,4% | 3,6% | 2,8% | 2,9% | 3,5% | 2,7% | 3,1% |
| 14 | 3,3% | 2,9% | 2,3% | 2,6% | 3,2% | 3,4% | 2,6% | 2,7% | 3,3% | 2,5% | 2,9% |
| 15 | 3,1% | 2,7% | 2,2% | 2,5% | 3,0% | 3,2% | 2,4% | 2,6% | 3,1% | 2,4% | 2,7% |
| 16 | 2,9% | 2,5% | 2,1% | 2,3% | 2,8% | 3,0% | 2,3% | 2,4% | 2,9% | 2,2% | 2,6% |

Din analiza datelor tabelului 26 putem estima formula care descrie variaţia cotei de energie indirectă ce revine de la subsol neîncălzit pentru orice număr de etaje.



**Figura 16. Pierderi de energie prin pardosea în cazul subsolului neîncălzit**

Din graficul prezentat pe figura 16 s-a dedus formula cate descrie curba prezentată şi respectiv ne oferă cota reală de pierderi funcţie de numărul de etaje a clădirii:

, [%]

sau

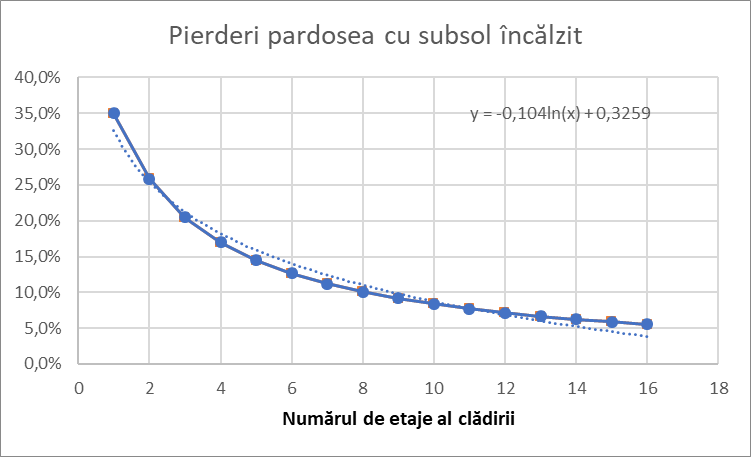
pentru cazul când cota apartamentelor deconectate este mai mare de **50%**

* **Subsol încălzit**

**Tabelul 27.** Cota consumului direct de energie de subsol încălzit

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nr. etaj** | **Cazul 3** | | | | **Cazul 4** | | **Media** |
| **102** | **135** | **143** | **Hrusciovca** | **135** | **143** |
| 1 | 35,4% | 36,3% | 37,7% | 39,3% | 32,9% | 28,4% | 35,0% |
| 2 | 26,4% | 26,5% | 26,9% | 28,9% | 24,6% | 21,9% | 25,9% |
| 3 | 21,0% | 20,8% | 21,0% | 22,8% | 19,7% | 17,7% | 20,5% |
| 4 | 17,5% | 17,1% | 17,2% | 18,9% | 16,4% | 14,9% | 17,0% |
| 5 | 14,9% | 14,6% | 14,5% | 16,1% | 14,0% | 12,9% | 14,5% |
| 6 | 13,0% | 12,7% | 12,6% | 14,0% | 12,2% | 11,3% | 12,7% |
| 7 | 11,6% | 11,2% | 11,1% | 12,4% | 10,9% | 10,1% | 11,2% |
| 8 | 10,4% | 10,1% | 9,9% | 11,1% | 9,8% | 9,1% | 10,1% |
| 9 | 9,5% | 9,1% | 9,0% | 10,1% | 8,9% | 8,3% | 9,2% |
| 10 | 8,7% | 8,3% | 8,2% | 9,2% | 8,1% | 7,7% | 8,4% |
| 11 | 8,0% | 7,7% | 7,5% | 8,5% | 7,5% | 7,1% | 7,7% |
| 12 | 7,4% | 7,1% | 7,0% | 7,9% | 7,0% | 6,6% | 7,2% |
| 13 | 6,9% | 6,6% | 6,5% | 7,4% | 6,5% | 6,2% | 6,7% |
| 14 | 6,5% | 6,2% | 6,1% | 6,9% | 6,1% | 5,8% | 6,3% |
| 15 | 6,1% | 5,8% | 5,7% | 6,5% | 5,7% | 5,4% | 5,9% |
| 16 | 5,8% | 5,5% | 5,4% | 6,1% | 5,4% | 5,2% | 5,6% |

Din analiza datelor tabelului 27 putem estima formula care descrie variaţia cotei de energie indirectă ce revine de la subsol încălzit pentru orice număr de etaje.



**Figura 18. Pierderi de energie prin pardosea în cazul subsolului încălzit**

Din graficul prezentat pe figura 18 s-a dedus formula cate descrie curba prezentată şi respectiv ne oferă cota reală de pierderi funcţie de numărul de etaje a clădirii:

, [%]

sau

,

unde – reprezintă cota suprafeţei subsolului rămasă în utilizare colectivă în cazul în care o parte din subsol este privatizată, u.r.

Cota suprafeţei subsolului se determină după formula:

,

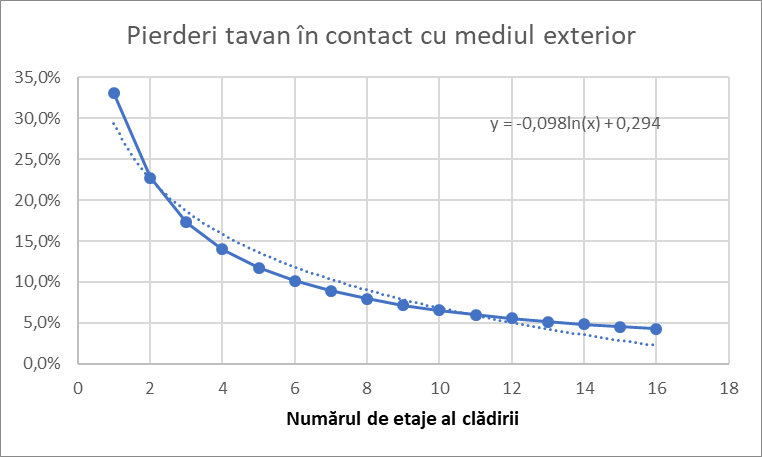
unde – reprezintă suprafaţa subsolului privatizat, m2; – suprafaţa totală a subsolului, m2.

* **Fără etaj tehnic**

**Tabelul 28.** Cota pierderilor de energie prin tavan în cazul lipsei etajului tehnic

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nr. etaje** | **Cazul 1** | | **Cazul 2** | | **Cazul 3** | | **Cazul 6** | | **Cazul 7** | **Media** |
| **102** | **Hrusciovca** | **102** | **Hrusciovca** | **102** | **Hrusciovca** | **102** | **102** | |
| 1 | 35,2% | 31,3% | 34,8% | 32,6% | 30,2% | 24,7% | 36,2% | 39,8% | | 33,1% |
| 2 | 24,6% | 21,0% | 24,2% | 22,1% | 22,5% | 18,1% | 23,1% | 26,0% | | 22,7% |
| 3 | 18,9% | 15,8% | 18,6% | 16,7% | 17,9% | 14,3% | 17,0% | 19,3% | | 17,3% |
| 4 | 15,4% | 12,6% | 15,1% | 13,4% | 14,9% | 11,8% | 13,4% | 15,3% | | 14,0% |
| 5 | 12,9% | 10,5% | 12,7% | 11,2% | 12,7% | 10,1% | 11,1% | 12,7% | | 11,7% |
| 6 | 11,2% | 9,0% | 10,9% | 9,6% | 11,1% | 8,8% | 9,4% | 10,9% | | 10,1% |
| 7 | 9,8% | 7,9% | 9,6% | 8,4% | 9,9% | 7,8% | 8,2% | 9,5% | | 8,9% |
| 8 | 8,8% | 7,0% | 8,6% | 7,5% | 8,9% | 7,0% | 7,3% | 8,4% | | 7,9% |
| 9 | 7,9% | 6,3% | 7,7% | 6,8% | 8,1% | 6,3% | 6,5% | 7,6% | | 7,2% |
| 10 | 7,2% | 5,8% | 7,0% | 6,2% | 7,4% | 5,8% | 5,9% | 6,9% | | 6,5% |
| 11 | 6,6% | 5,3% | 6,5% | 5,7% | 6,8% | 5,4% | 5,4% | 6,3% | | 6,0% |
| 12 | 6,1% | 4,9% | 6,0% | 5,2% | 6,3% | 5,0% | 5,0% | 5,8% | | 5,5% |
| 13 | 5,7% | 4,5% | 5,6% | 4,9% | 5,9% | 4,6% | 4,6% | 5,4% | | 5,2% |
| 14 | 5,3% | 4,2% | 5,2% | 4,5% | 5,5% | 4,3% | 4,3% | 5,0% | | 4,8% |
| 15 | 5,0% | 4,0% | 4,9% | 4,2% | 5,2% | 4,1% | 4,1% | 4,7% | | 4,5% |
| 16 | 4,7% | 3,7% | 4,6% | 4,0% | 4,9% | 3,8% | 3,8% | 4,4% | | 4,3% |

Din analiza datelor tabelului 28 putem estima formula care descrie variaţia cotei de energie indirectă ce se pierde prin tavan în cazul lipsei etajului tehnic pentru orice număr de etaje.



**Figura 19. Pierderi de energie prin tavan fără etaj tehnic**

Din graficul prezentat pe figura 19 s-a dedus formula cate descrie curba prezentată şi respectiv ne oferă cota reală de pierderi funcţie de numărul de etaje a clădirii:

, [%]

sau

pentru cazul când cota apartamentelor deconectate este mai mare de 50%.

* **Fără etaj tehnic cu mansardă**

**Tabelul 29.** Cota pierderilor de energie prin tavan în cazul lipsei etajului tehnic şi existenţei mansardei neîncălzite

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nr. etaje** | **Cazul 1** | **Cazul 2** | **Cazul 3** | **Media** |
| **Hrusciovca** | **Hrusciovca** | **Hrusciovca** |
| 1 | 45.8% | 46.4% | 37.0% | 43.1% |
| 2 | 33.1% | 33.7% | 28.4% | 31.8% |
| 3 | 25.9% | 26.5% | 23.1% | 25.2% |
| 4 | 21.3% | 21.8% | 19.4% | 20.8% |
| 5 | 18.1% | 18.5% | 16.8% | 17.8% |
| 6 | 15.7% | 16.1% | 14.8% | 15.5% |
| 7 | 13.9% | 14.2% | 13.2% | 13.8% |
| 8 | 12.4% | 12.8% | 11.9% | 12.4% |
| 9 | 11.3% | 11.6% | 10.9% | 11.2% |
| 10 | 10.3% | 10.6% | 10.0% | 10.3% |
| 11 | 9.5% | 9.7% | 9.2% | 9.5% |
| 12 | 8.8% | 9.0% | 8.6% | 8.8% |
| 13 | 8.2% | 8.4% | 8.0% | 8.2% |
| 14 | 7.6% | 7.9% | 7.5% | 7.7% |
| 15 | 7.2% | 7.4% | 7.1% | 7.2% |
| 16 | 6.8% | 7.0% | 6.7% | 6.8% |

Din analiza datelor tabelului 29 putem estima formula care descrie variaţia cotei de energie indirectă ce se pierde prin tavan în cazul în care nu există etaj tehnic, dar există mansardă încălzităpentru orice număr de etaje.

**Figura 20. Pierderi de energie prin tavan fără etaj tehnic dar cu mansardă încălzită**

Din graficul prezentat pe figura 20 s-a dedus formula cate descrie curba prezentată şi respectiv ne oferă cota reală de pierderi funcţie de numărul de etaje a clădirii:

sau

pentru cazul când cota apartamentelor deconectate este mai mare de 50%.

* **Fără etaj tehnic cu mansardă încălzită în întregime (100% din suprafață) cu o altă sursă decât SCAET sau de la SCAET cu distribuția agentului termic pe orizontală, cu spații locative**

Pentru clădire cu mansardă încălzită și spații locative, în cazul în care există distribuție pe orizontală a energiei termice la mansardă și monitorizarea consumului de energie termică cu echipamente de măsurare individuale per fiecare apartament, și distribuție pe verticală între etajele de bază ale clădirii, aportul de căldură prin tavanul ultimului etaj către mansardă este egal cu zero:

* **Cu etaj tehnic neîncălzit**

**Tabelul 30.** Pierderi de energie prin tavan în cazul prezenţei etajului tehnic neîncălzit

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nr. etaje** | **Cazul 1** | | | **Cazul 2** | | | **Cazul 3** | | **Media** |
| **135** | **143** | **135** | | **143** | **135** | | **143** |
| 1 | 29,3% | 26,3% | 31,9% | | 28,7% | 26,4% | | 22,3% | 27,5% |
| 2 | 19,6% | 17,0% | 22,0% | | 19,0% | 19,3% | | 16,0% | 18,8% |
| 3 | 14,7% | 12,5% | 16,8% | | 14,2% | 15,2% | | 12,4% | 14,3% |
| 4 | 11,8% | 9,9% | 13,6% | | 11,3% | 12,5% | | 10,2% | 11,5% |
| 5 | 9,8% | 8,2% | 11,4% | | 9,4% | 10,6% | | 8,6% | 9,7% |
| 6 | 8,4% | 7,0% | 9,8% | | 8,0% | 9,2% | | 7,5% | 8,3% |
| 7 | 7,4% | 6,1% | 8,6% | | 7,0% | 8,2% | | 6,6% | 7,3% |
| 8 | 6,6% | 5,4% | 7,7% | | 6,2% | 7,3% | | 5,9% | 6,5% |
| 9 | 5,9% | 4,9% | 6,9% | | 5,6% | 6,6% | | 5,3% | 5,9% |
| 10 | 5,4% | 4,4% | 6,3% | | 5,1% | 6,1% | | 4,9% | 5,4% |
| 11 | 4,9% | 4,1% | 5,8% | | 4,7% | 5,6% | | 4,5% | 4,9% |
| 12 | 4,6% | 3,7% | 5,4% | | 4,3% | 5,2% | | 4,1% | 4,6% |
| 13 | 4,2% | 3,5% | 5,0% | | 4,0% | 4,8% | | 3,9% | 4,2% |
| 14 | 3,9% | 3,2% | 4,7% | | 3,7% | 4,5% | | 3,6% | 4,0% |
| 15 | 3,7% | 3,0% | 4,4% | | 3,5% | 4,3% | | 3,4% | 3,7% |
| 16 | 3,5% | 2,9% | 4,1% | | 3,3% | 4,0% | | 3,2% | 3,5% |

Din analiza datelor tabelului 30 putem estima formula care descrie variaţia cotei de energie indirectă ce se pierde prin tavan în cazul prezenţei etajului tehnic neîncălzit pentru orice număr de etaje.

**Figura 21. Pierderi de energie prin tavan cu etaj tehnic neîncălzit**

Din graficul prezentat pe figura 21 s-a dedus formula cate descrie curba prezentată şi respectiv ne oferă cota reală de pierderi funcţie de numărul de etaje a clădirii:

sau

pentru cazul când cota apartamentelor deconectate este mai mare de **50%.**

* **Cu etaj tehnic încălzit**

**Tabelul 31.** Pierderi de energie prin tavan în cazul prezenței etajului tehnic încălzit

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nr. etaje** | **Cazul 4** | | **Cazul 5** | | **Media** |
| **135** | **143** | **135** | **143** |
| 1 | 33,3% | 41,4% | 41,9% | 49,2% | 41,5% |
| 2 | 24,9% | 31,8% | 30,3% | 36,1% | 30,8% |
| 3 | 19,9% | 25,8% | 23,7% | 28,5% | 24,5% |
| 4 | 16,5% | 21,7% | 19,5% | 23,5% | 20,3% |
| 5 | 14,2% | 18,8% | 16,6% | 20,0% | 17,4% |
| 6 | 12,4% | 16,5% | 14,4% | 17,5% | 15,2% |
| 7 | 11,0% | 14,7% | 12,7% | 15,5% | 13,5% |
| 8 | 9,9% | 13,3% | 11,4% | 13,9% | 12,1% |
| 9 | 9,0% | 12,1% | 10,3% | 12,6% | 11,0% |
| 10 | 8,2% | 11,2% | 9,4% | 11,5% | 10,1% |
| 11 | 7,6% | 10,3% | 8,7% | 10,6% | 9,3% |
| 12 | 7,1% | 9,6% | 8,0% | 9,8% | 8,6% |
| 13 | 6,6% | 9,0% | 7,5% | 9,2% | 8,1% |
| 14 | 6,2% | 8,4% | 7,0% | 8,6% | 7,5% |
| 15 | 5,8% | 7,9% | 6,6% | 8,1% | 7,1% |
| 16 | 5,5% | 7,5% | 6,2% | 7,6% | 6,7% |

Din analiza datelor tabelului 30 putem estima formula care descrie variaţia cotei de energie indirectă ce se pierde prin tavan în cazul prezenţei etajului tehnic încălzit pentru orice număr de etaje.

**Figura 22. Pierderi de energie prin tavan cu etaj tehnic încălzit**

Din graficul prezentat pe figura 22 s-a dedus formula cate descrie curba prezentată şi respectiv ne oferă cota reală de pierderi funcţie de numărul de etaje a clădirii:

# Analiza consumului de energie funcţie de amplasarea apartamentului

Amplasarea apartamentului este un factor decisiv din punct de vedere al consumului de energie pentru încălzire. În baza calculelor termotehnice a fost stabilit consumul specific de energie termică per 1 m2 pe întreg sezonul de încălzire funcţie de amplasarea acestora. Datele specifice de consum pentru seria „**Hrusciovca**” sunt prezentate în tabelul 32.

**Tabelul 32.**  Consumul specific de energie a apartamentelor seria „Hrusciovca”

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Necesarul specific (m2) total sezon de încălzire, Gcal/(m2·an)** | | | | |
| **Etajul** | **Apart. 1 (la colț)** | **Apart. 2 (la colț)** | **Apart. 3 (la mijloc)** | **Apart. 4 (la mijloc)** |
| Etajul 1 | 0,160 | 0,134 | 0,099 | 0,111 |
| Etajul 2 | 0,119 | 0,093 | 0,058 | 0,070 |
| Etajul 3 | 0,119 | 0,093 | 0,058 | 0,070 |
| Etajul 4 | 0,119 | 0,093 | 0,058 | 0,070 |
| Etajul 5 | 0,214 | 0,187 | 0,153 | 0,165 |
| **Media** | **0,104** | | | |

Reprezentarea grafică este dată în fig. 23.



**Figura 23. Consumul specific de energie a apartamentelor seria „Hrusciovca”**

Din analiza figurii date constatăm, că apartamentele amplasate la mijloc, pe etajele intermediare, au cel mai mic consum de energie, practic de **2 ori mai mic** ca media. Apartamentele amplasate la colţ, la ultimul etaj, au cel mai mare consum de energie, practic de **2 ori mai mare** ca media consumului. Astfel, diferenţa cea mai mare de consum este de **4 ori**.

Din aceste considerente, repartizarea uniformă a consumurilor de energie între toţi locatarii este un **imperativ**.

Datele specifice de consum pentru seria „**102**” sunt prezentate în tabelul 33.

**Tabelul 33.**  Consumul specific de energie a apartamentelor seria „102”

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Necesarul specific (m2) total sezon de încălzire, Gcal/(m2·an)** | | | |
| **Etajul** | **Apart. 1 (la colț)** | **Apart. 2 (la mijloc)** | **Apart. 3 (la mijloc)** |
| Etajul 1 | 0,130 | 0,079 | 0,088 |
| Etajul 2 | 0,096 | 0,045 | 0,054 |
| Etajul 3 | 0,096 | 0,045 | 0,054 |
| Etajul 4 | 0,096 | 0,045 | 0,054 |
| Etajul 5 | 0,195 | 0,144 | 0,152 |
| **Consum mediu** | **0,092** | | |

Reprezentarea grafică este dată în fig. 24.



**Figura 24. Consumul specific de energie a apartamentelor seria „102”**

Datele specifice de consum pentru seria „**135**” sunt prezentate în tabelul 34.

**Tabelul 34.**  Consumul specific de energie a apartamentelor seria „135”

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Necesarul specific (m2) total sezon de încălzire, Gcal/(m2·an)** | | | | |
| **Etajul** | **Apart. 1 (la colț)** | **Apart. 2 (la mijloc)** | **Apart. 3 (la mijloc)** | **Apart. 4 (la mijloc)** |
| Etajul 1 | 0,127 | 0,105 | 0,105 | 0,096 |
| Etajul 2 | 0,093 | 0,071 | 0,071 | 0,062 |
| Etajul 3 | 0,093 | 0,071 | 0,071 | 0,062 |
| Etajul 4 | 0,093 | 0,071 | 0,071 | 0,062 |
| Etajul 5 | 0,093 | 0,071 | 0,071 | 0,062 |
| Etajul 6 | 0,093 | 0,071 | 0,071 | 0,062 |
| Etajul 7 | 0,093 | 0,071 | 0,071 | 0,062 |
| Etajul 8 | 0,093 | 0,071 | 0,071 | 0,062 |
| Etajul 9 | 0,159 | 0,137 | 0,137 | 0,128 |
| **Consum mediu** | **0,086** | | | |

Reprezentarea grafică este prezentată în fig. 25.



**Figura 25. Consumul specific de energie a apartamentelor seria „135”**

Datele specifice de consum pentru seria „**143**” sunt prezentate în tabelul 35.

**Tabelul 35.** Consumul specific de energie a apartamentelor seria „143”

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Necesarul specific (m2) total sezon de încălzire, Gcal/(m2·an)** | | | | |
| **Etajul** | **Apart. 1 (la colț)** | **Apart. 2 (la mijloc)** | **Apart. 3 (la mijloc)** | **Apart. 4 (la mijloc)** |
| Etajul 1 | 0,183 | 0,131 | 0,131 | 0,135 |
| Etajul 2 | 0,136 | 0,087 | 0,087 | 0,089 |
| Etajul 3 | 0,136 | 0,087 | 0,087 | 0,089 |
| Etajul 4 | 0,136 | 0,087 | 0,087 | 0,089 |
| Etajul 5 | 0,136 | 0,087 | 0,087 | 0,089 |
| Etajul 6 | 0,136 | 0,087 | 0,087 | 0,089 |
| Etajul 7 | 0,136 | 0,087 | 0,087 | 0,089 |
| Etajul 8 | 0,136 | 0,087 | 0,087 | 0,089 |
| Etajul 9 | 0,222 | 0,168 | 0,168 | 0,175 |
| **Consum mediu** | **0,115** | | | |

Reprezentarea grafică este prezentată în fig. 26.



**Figura 26. Consumul specific de energie a apartamentelor seria „143”**

Raportul procentual al consumului de energie de către apartamente funcţie de amplasarea acestora pentru seriile de case analizate este prezentat în tabelul 36, iar grafic în fig. 27.

**Tabelul 36.** Consumul de energie de către apartamente funcţie de amplasarea acestora.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Seria** | **Hrusciovca** | **102** | **135** | **143** |
| Colţ sus | 206,7% | 211% | 185% | 193% |
| Colţ mijloc | 115,0% | 105% | 108% | 118% |
| Colţ jos | 154,7% | 142% | 149% | 158% |
|  |  |  |  |  |
| Mijloc sus | 147,3% | 156% | 159% | 146% |
| Miloc | 55,6% | 49% | 82% | 76% |
| Mijloc jos | 95,2% | 86% | 123% | 113% |



**Figura 27. Consumul de energie de către apartamente funcţie de amplasarea acestora**

Analiza realizată scoate în evidenţă, că în dependenţă de seria casei şi amplasarea apartamentului (jos colţ, mijloc colţ, sus colţ, mijloc jos, mijloc, mijloc sus) consumul de energie poate să difere până la 3-4 ori. Din fig. 27 se observă că apartamentele din mijlocul clădirii consumă aproximativ de **2 ori mai puţin** decât consumul mediu pe clădire, iar cele de la colţ sus (adică ultimul etaj) consumă de **2 ori mai mult** decât media pe clădire.

Acest lucru înseamnă că apartamentele de la periferia clădirii acoperă cea mai mare pierdere de energie prin anvelopa clădirii. Datorită faptului, că toţi locatarii plătesc egal funcţie de m2 de spaţiu are loc distribuirea echitabilă a pierderilor de energie prin anvelopa clădirii.

În cazul deconectării unui număr mare de locatari de la SCAET, şi încălzirea neuniformă a spaţiului (periodică), duce la creşterea cheltuielilor suportate de consumatorii rămaşi conectați la SCAET, mai ales dacă cei deconectaţi au apartamentele în mijlocul clădirii.

# Analiza impactului apartamentelor debranşate asupra reţelelor termice interioare şi a calităţii agentului termic

În rezultatul creşterii numărului de apartamente deconectate are loc o intervenţie asupra regimului hidraulic din interiorul clădirii, iar ca rezultat şi asupra sistemului hidraulic al SCAET.

Modificarea regimului hidraulic în primul rând duce la modificarea distribuţiei uniforme a agentului termic între suprafeţele încălzite, iar ca rezultat are loc supraîncălzirea unor apartamente şi încălzirea insuficientă a altora.

În cazul în care, pe una și aceiași coloană sunt deconectate mai multe apartamente, atunci are loc egalarea temperaturii tur și retur, ceea ce înseamnă circulație în gol practic. Acest lucru duce la reducerea diferenței prognozate dintre temperaturile tur și retur în baza graficului de temperatură, și respectiv, crește consumul de energie termică în apartamentele rămase conectate la SCAET, adică are loc supraîncălzirea acestora.

Pentru a demonstra impactul asupra sistemului interior de distribuție a agentului termic și a calității acestuia s-au utilizat rezultatele calculelor efectuate pentru seria casei 135. S-a acceptat analiza unei scări, cu 9 etaje, cu patru apartamente pe etaj, două apartamente a câte trei camere și altele două cu două camere. Pentru modelare au fost acceptate datele prezentate de către furnizorul de energie termică (tab. 37).

Modelările s-au realizat pentru cazurile:

1. Apartamentele deconectate sunt pe o singură verticală.
2. Apartamentele deconectate sunt pe două verticale.
3. Apartamentele deconectate sunt pe trei verticale.

În cele trei cazuri au fost analizate deconectări de la 1 până la 8 apartamente pe fiecare verticală, adică o cotă de până la 29% a apartamentelor deconectate de la SCAET. Au fost analizate devierile debitului agentului termic în coloane, a aportului de energie termică de la sistemul de încălzire către apartamentele conectate la SCAET pe fiecare verticală și temperatura agentului termic în conducta retur la ieșire din ultimul apartament.

În cadrul modelărilor s-au acceptat unele ipoteze simplificatoare cu ar fi:

* sarcina termică a apartamentelor pe verticală sunt egale cu sarcina medie pentru aceste apartamente (conform calculelor pentru seria 135);
* temperatura în conducta tur rămâne neschimbată;
* debitul agentului termic este egal în toate coloanele în cazul în care 100% din apartamente sunt conectate la SCAET.
* în cazul debranșărilor pe două sau mai multe verticale, numărul apartamentelor deconectate pe fiecare verticală este identic pentru toate celelalte verticale cu apartamente debranșate;
* în cazul deconectării apartamentelor de la SCAET nu aplică modificări la sistemul de reglare a debitului prin coloane.

**Tabelul 37.** Consumul de energie de către apartamente funcție   
de amplasarea acestora

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parametrul** | | **Valoarea** |
| Temperatura medie diurnă | | -7,40 |
| Sarcină termică medie diurnă per scară, kW | | 77,90 |
| Sarcina termică medie a apartamentului, kW | Apartamentul 1 | 3,1 |
| Apartamentul 2 | 1,7 |
| Apartamentul 3 | 1,7 |
| Apartamentul 4 | 2,27 |
| Temperatura medie tur, 0C | | 65,12 |
| Temperatura medie retur, 0C | | 48,42 |
| Capacitatea termică specifică masică, | | 4,18 |
| Densitatea agentului termic, | | 985,65 |
| Viscozitatea agentului termic, | |  |
| Debitul agentului termic per scară, | | 1,12 |
| Lungimea tronsonului per etaj, m | | 2,800 |
| Diametrul interior al conductei, m | | 0,020 |
| Aportul de căldură de la 1 m de conductă, kW | | 0,031 |
| Aportul de căldură de la 1 m de conductă, % | | 15,0 |
| Puterea corpurilor de încălzire, W | | 2,091 |
| Suprafața corpurilor de încălzire, | | 9,5 |

Rezultatul modelărilor realizate sunt prezentate în fig. 28 și fig. 29. Astfel, conform datelor obținute, se observă că odată cu creșterea numărului de apartamente deconectate de la SCAET are loc creșterea debitului în coloane cu apartamente deconectate de la SCAET cu până la 54% în cazul deconectărilor pe o singură coloană, 27% în cazul deconectărilor pe două coloane, și 12% în cazul deconectărilor pe trei coloane. Totodată, debitul în coloanele fără apartamente deconectate scade, în cazurile menționate mai sus, cu până la 22%, 36% și, respectiv, 43%. Această perturbare a regimului hidraulic este datorată reducerii rezistențelor hidraulice pe coloane prin eliminarea corpurilor de încălzire de pe conturul de circulație a agentului termic din coloanele date.

Aportul de căldură de la sistemul de încălzire către apartamentele conectate la SCAET pe coloanele cu apartamente deconectate poate crește cu până la 240%, 68% și, respectiv, cu 35% la deconectarea a opt apartamente din cele nouă de pe fiecare verticală. Pe coloanele fără apartamente deconectate aportul de căldură scade cu 22%, 36% și, respectiv 43%.

Concomitent, în cazul când sunt deconectate opt apartamente din cele nouă de pe verticală temperatura în conducta retur după ultimul apartament crește până la 60 0C comparativ cu temperatura de 65 0C în conducta tur la intrare în primul apartament de pe verticală. Aceasta conduce la o creștere a temperaturii agentului termic de la 48,42 0C în cazul când nu există apartamente debranșate, până la 53,99 0C, 57,56 0C și, respectiv, 59,51 0C în conducta retur la intrare în punctul termic.



**Figura 28. Variația debitului agentului termic și al aportului de energie termică de la sistemul de încălzire către apartamentele încălzite funcție de numărul de apartamente deconectate**



**Figura 29. Variația temperaturii în conducta retur a sistemului de încălzire funcție de numărul de apartamente debranșate**

# Impactul cotei apartamentelor deconecate de la SCAET în interiorul unui bloc asupra cantităţii de energie distribuite consumatorilor rămaşi la SCAET

Analiza impactului apartamentelor deconectate de la SCAET în interiorul unui bloc asupra apartamentelor rămase conectate la SCAET s-a efectuat reieşind din rezultatele prezentate anterior:

* aportul de energie de la coloane;
* consumul indirect de energie de către locurile de uz comun (LUC);
* poziţionarea apartamentului.

Valorile de referinţă pentru calcule sunt prezentate în tabelul 38.

**Tabelul 38.** Aportul de energie direct şi indirect de la coloane şi LUC pentru clădirea serie 143/135

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Stare** | **Coloane** | **Subsol** | **Casa scării** | **Etaj tehnic** | **Var. I (Subsol încălzit, casa scării şi etaj tehnic neîncălzit)** | **Var. II (Subsol încălzit, casa scării încălzit, etaj tehnic neîncălzit)** | **Var. III Subsol neîncălzit, casa scării încălzit, etaj tehnic încălzit** |
| Încălzit | 15% | 7% | 6,90% | 22,80% | 35,2% | 37,3% | 49,1% |
| Neîncălzit | 4,44% | 4,80% | 8,70% |

În Tabelul 38 sunt prezentate 3 variante de calcul al contribuţiei coloanelor şi LUC la încălzirea clădirii:

* Varianta I: Subsolul este încălzit, casa scării şi etajul tehnic sunt neîncălzite.
* Varianta II: Subsolul şi casa scării sunt încălzite, iar etajul tehnic neîncălzit.
* Varianta III: Toate 3 componente a LUC sunt încălzite.

Din acest tabel, se observă, că aportul coloanelor este constant şi nu depinde de starea componentelor LUC. Mai mult ca atât, acesta nu depinde nici de amplasarea apartamentului în valoare procentuală. Varianta I este una generală pentru majoritatea clădirilor, adică numai subsolul este încălzit. De menţionat, că prin noţiunea subsol încălzit se subînţelege energia cedată de punctul termic individual sau elevator, energia cedată de la ţevile de distribuţie din subsol, precum şi alte componente ale sistemului de distribuţie aflate în subsol.

Varianta I este una din cele mai răspândite şi se întâlnește în majoritatea blocurilor. De menţionat, că consumul indirect al subsolului şi etajului tehnic este funcţie de numărul de etaje şi se determină cu relaţia prezentată anterior.

Amplasarea apartamentului este un aspect foarte important din punct de vedere al impactului asupra cantităţii de energie distribuite către consumatorii rămaşi conectaţi la SCAET. Cu cât mai mare este numărul apartamentelor deconectate amplasate în mijlocul clădirii, cu atât este mai mare cantitatea de energie care revine la consumatorii rămaşi conectați la SCAET.

Analiza datelor arată, că pentru clădirile seria 143, 135 la deconectarea apartamentelor preponderent din mijlocul blocului, locatarii rămaşi conectaţi la SCAET vor achita până la 18% din energia celor deconectați (fig. 30).

**Figura 30. Consumul de energie pus pe seama consumatorilor rămaşi conectaţi la SCAET   
funcţie de numărul de apartamente deconectate (Seria 143)**

Din fig. 30 putem constata, că cu cât este mai mare numărul apartamentelor deconectate, cu atât este mai mare cantitatea de energie pusă pe seama consumatorilor rămaşi conectați la SCAET.

Această valoare este şi mai mare în cazul caselor cu 5 etaje (seria 102). După cum se vede din   
fig. 31, la deconectarea a 50% din apartamente cantitatea de energie termică pusă pe seama celor rămaşi conectați la SCAET atinge valoarea de 37%.

**Figura 31. Consumul de energie pus pe seama consumatorilor rămaşi conectaţi la SCAET   
funcţie de numărul de apartamente deconectate (Seria 102)**

Aceste realocări de energie sunt numai datorită amplasării acestor apartamente. Dacă se ia în considerare şi aportul de energie de la coloane şi LUC, atunci această valoare poate atinge 50%.

De exemplu, dacă considerăm o clădire seria 102, atunci avem următoarele realocări de energie către consumatorii conectaţi la SCAET:

* Aportul de la coloane – 5% (până la moment se achitau numai 10%. Real valoarea este 15%);
* Aportul de la LUC (subsol) – 7%;
* Aportul de la LUC (casa scării) – 5,7%.

Astfel, deconectarea a 50% din apartamente din casele cu 5 etaje, precum este seria 102, conduce la realocarea a (37,5%+15%+7%+5,7%) **65,2%** din consumul real al acestora către locatarii rămaşi conectaţi la SCAET.

În concluzii, putem menţiona că un număr mare de apartamente deconectate duce la realocarea cheltuielilor acestora pe spatele celor rămaşi conectați la SCAET. Din aceste considerente, este necesar de asigurat o **echitate economică** între toţi locatarii blocului.

# Conceptul de distribuire a aporturilor directe şi indirecte de energie pentru apartamentele deconectate de la SCAET conectaţi pe verticală

La elaborarea conceptului de distribuţie echitabilă a aporturilor directe şi indirecte de energie termică între toţi locatarii s-a ţinut cont de următoarele momente importante:

1. Aportul energiei de la coloane este constant şi constituie **15%** din totalul de energie utilizat pentru încălzirea clădirii. Acest raport rămâne constant indiferent dacă apartamentul este conectat sau deconectat de la SCAET şi nu depinde de poziţia amplasării apartamentului în bloc;
2. Valoarea procentuală care se aplică casei scării **este valabilă numai în cazul când există elemente de încălzire** (corpuri de încălzire sau conducte magistrale). Această valoare constituie **6,9%** din consumul total indiferent de seria şi numărul de etaje ale blocului. În cazul când nu există elemente de încălzire, consumul de energie termică a casei scării este asigurat proporţional de toţi locatarii şi nu se ia în considerare.
3. Consumul de energie a subsolului este o valoare fluctuantă şi de depinde de numărul de etaje. De fapt este direct legată de raportul suprafeţei etajelor deasupra subsolului către suprafaţa subsolului. Această constatare este valabilă pentru ambele cazuri: încălzit şi neîncălzit. Raportul dat a fost estimat ca fiind:

pentru subsolul neîncălzit;

pentru subsol încălzit şi ca:

pentru pardoseala primului etaj.

În formule reprezintă numărul de etaje a clădirii.

1. Etajul tehnic încălzit are un consum mult mai mare comparativ cu subsolul. Formula de calcul care a fost estimată este:

, iar în cazul etajului tehnic neîncălzit relaţia de calcul este:

.

În formule reprezintă numărul de etaje a clădirii.

De menţionat, că pentru cazurile când cota apartamentelor deconectate este mai mare de 50% este necesar de luat în calcul acest aspect prin diminuarea valorilor procentuale la subsol şi etaj tehnic **neîncălzit** cu coeficientul (. Astfel, în cazul când suprafaţa apartamentelor deconectate depăşeşte 50%, formulele de calcul se modifică după cum urmează:

pentru subsol neîncălzit;

pentru etaj tehnic neîncălzit.

Situaţia dată, reiese din faptul, că în cazul când suprafaţa apartamentelor deconectate depăşeşte 50% cu o probabilitate mare participă la compensarea pierderilor de căldură prin pardoseală şi tavan şi apartamentele deconectate.

În baza celor menţionate s-a elaborat conceptul de repartizare a aporturilor de energie directe şi indirecte pentru consumatorii deconectați de la SCAET. Conceptul pentru repartizarea aportului direct de energie de la coloane este prezentat în tabelul 39.

**Tabelul 39.** Conceptul de repartizare a aporturilor directe de energie de la coloane   
 consumatorilor deconectați de la SCAET

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nr.** | **Indicator** | **Notația** | **Formula de calcul** |
| 1. | Suprafața totală a apartamentelor, m2 | Sap,tot | Disponibil la furnizorul de energie termică sau gestionarul fondului locativ |
| 2. | Suprafața totală a apartamentelor conectate, m2 | Sap,con | Disponibil la furnizorul de energie termică sau gestionarul fondului locativ |
| 3. | Suprafața totală a apartamentelor debranșate, m2 | Sap,deb | Disponibil la furnizorul de energie termică sau gestionarul fondului locativ |
| 4. | Suprafaţa unui oarecare apartament debranșat de la SCAET, m2 | Sap,x | Disponibil la furnizorul de energie termică sau gestionarul fondului locativ |
| 5. | Consumul de energie termică consumat de apartamente fără LUC, Gcal | Qreal\_1 | Indicația contorului de energie termică minus consumul LUC **încălzite** |
| 6. | Aportul de căldură de la coloane, % | Qcol | Estimat în cadrul studiului: Qcol = 15% |
| 7. | aportul de căldură de la corpurile de încălzire, % | Qap,con | Estimat în cadrul studiului: Qap,con = 85% |
| 8. | Cota apartamentelor deconectate | kdec |  |
| 9. | Aportul de căldură de la coloane în toate apartamentele, Gcal | Qcol |  |
| 10. | Aportul de căldură de la coloane într-un oarecare apartament deconectat, Gcal |  |  |

Conceptul de repartizare a aportului indirect de energie de la LUC este similar celui pentru coloane și este prezentat în tabelul 40.

**Tabelul 40.** Conceptul de repartizare a aporturilor indirecte de energie de la LUC consumatorilor   
 deconectați de la SCAET

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nr.** | **Indicator** | **Notația** | **Formula de calcul** | |
| 1. | Suprafața totală a apartamentelor, |  | Disponibil la furnizorul de energie termică sau gestionarul fondului locativ. | |
| 2. | Suprafața totală a apartamentelor conectate, m2 |  | Disponibil la furnizorul de energie termică sau gestionarul fondului locativ | |
| 3. | Suprafața totală a apartamentelor debranșate, m2 |  | Disponibil la furnizorul de energie termică sau gestionarul fondului locativ | |
| 4. | Suprafaţa unui oarecare apartament, m2 |  | Disponibil la furnizorul de energie termică sau gestionarul fondului locativ | |
| 5. | Numărul de etaje ale clădirii |  | Disponibil la furnizorul de energie termică sau gestionarul fondului locativ | |
| 6. | Consumul real de energie termică indicat de echipamentul de măsurare, Gcal |  | Indicii echipamentului de măsurare a energiei termice | |
| 7. | Aportul indirect de căldură de la subsol **încălzit, %** |  |  | |
| 8. | Aportul indirect de căldură de la subsol **neîncălzit pentru , %** |  |  | |
| 9. | Aportul indirect de căldură de la subsol **neîncălzit pentru , %** |  |  | |
| 10. | Aportul indirect de căldură prin pardosea în contact cu solul**, %** |  |  | |
|  | | Aportul indirect de căldură prin pardosea în contact cu solul (fără subsol)**, pentru , %** |  |  |
| 11. | Aportul indirect de căldură de la etaj tehnic **încălzit, %** |  |  | |
| 12. | Aportul indirect de căldură de la etaj tehnic **neîncălzit pentru , %** |  |  | |
| 13. | Aportul indirect de căldură de la etaj tehnic **neîncălzit pentru , %** |  |  | |
| 14. | Aportul indirect de căldură de la casa scării **încălzită, %** |  |  | |
| 15. | Aportul indirect de căldură de la casa scării **neîncălzite, %** |  |  | |
|  | | Aportul indirect de căldură cînd nu există etaj tehnic, **%** |  |  |
|  | | Aportul indirect de căldură cînd nu există etaj tehnic, **pentru %** |  |  |
| 16. | Aportul indirect de căldură de la / către mansarda **încălzită, %** |  |  | |
| 17. | Cota apartamentelor deconectate de la SCAET |  |  | |
| 18. | cota de energie termică, care revine LUC încălzite, % | kLUC |  | |
| 19. | Cantitatea de energie termică consumată de bloc (scară) pentru 100% apartamente conectate la SCAET , Gcal | Q100% |  | |
| 20. | Energia termică consumată de LUC încălzite, Gcal |  |  | |
| 21. | Aportul de căldură de la casa scării **încălzite** în toate apartamentele, Gcal |  |  | |
| 22. | Aportul de căldură de la casa scării **încălzite** într-un oarecare apartament deconectat, Gcal |  |  | |
| 23. | Aportul de căldură de la casa scării **neîncălzite** în toate apartamentele, Gcal |  |  | |
|  | | Aportul de căldură de la casa scării **neîncălzită** către un oarecare apartament deconectat, Gcal |  |  |
| 24. | Aportul de căldură de la subsol **încălzit** în toate apartamentele, Gcal |  | Sau  , | |
| 25. | Aportul de căldură de la subsol **încălzit** într-un oarecare apartament debranșat, Gcal |  |  | |
| 26. | Aportul de căldură de la subsol **neîncălzit** în toate apartamentele, Gcal |  |  | |
|  | | Aportul de căldură prin pardoseala primului etaj în contact cu solul (fără subsol), Gcal |  |  |
| 27. | Aportul de căldură de la subsol **neîncălzit** într-un oarecare apartament debranșat, Gcal |  |  | |
|  | | Aportul de căldură prin pardoseala primului etaj în contact cu solul (fără subsol) către un oarecare apartament deconectat, Gcal |  |  |
| 28. | Aportul de căldură de la etaj tehnic **încălzit** în toate apartamentele, Gcal |  |  | |
| 29. | Aportul de căldură de la etaj tehnic **încălzit** într-un oarecare apartament deconectat, Gcal |  |  | |
| 30. | Aportul de căldură de la etaj tehnic **neîncălzit** în toate apartamentele, Gcal |  |  | |
| 31. | Aportul de căldură de la etaj tehnic **neîncălzit** într-un oarecare apartament debranșat, Gcal |  |  | |
|  | Aportul de căldură prin tavanul ultimului etaj către exterior (fără etaj tehnic), Gcal |  |  | |
|  | Aportul de căldură prin tavanul ultimului etaj în cazul existenței mansardei încălzite cu o altă sursă, Gcal |  |  | |
|  | Aportul de căldură prin tavanul ultimului etaj către exterior pentru un oarecare apartament deconectat, în cazul în care nu există etaj tehnic |  |  | |
|  | Aportul de căldură prin tavanul ultimului etaj în cazul existenței mansardei încălzite în întregime (100% din suprafață) cu o altă sursă decât SCAET pentru un oarecare apartament deconectat |  |  | |
| 32. | Aportul total de căldură de la LUC şi coloane pentru apartamentele debranşate, Gcal |  | unde:  reprezintă pentru etaj tehnic încălzit; pentru etaj tehnic neîncălzit; pentru cazul când nu există etaj tehnic; pentru cazul când există mansardă în întregime încălzită cu altă sursă decât SCAET;  reprezintă pentru subsolul încălzit; pentru subsolul neîncălzit; pentru cazul în care nu există subsol;  reprezintă pentru casa scării încălzită; pentru casa scării neîncălzită. | |
| 33. | Aportul de căldură de la LUC şi coloane într-un oarecare apartament debranșat, Gcal |  |  | |
| 34. | Energia real utilizată de consumatorii conectați la SCAET, Gcal |  |  | |
| 35. | Aportul de căldură de la LUC şi coloane într-un oarecare apartament conectat la SCAET, Gcal |  |  | |

# Conceptul de distribuire a aporturilor directe şi indirecte de energie pentru apartamentele conectate la SCAET prin sistemul orizontal

În cazul blocurilor (scării) cu apartamentele conectate la SCAET prin sistem orizontal de distribuţie a energiei termice există o diferenţă de consum între indicaţiile contorului de energie termică de la intrarea în bloc (punctul de delimitare) şi suma datelor indicate de contoarele de energie termică în apartamente. Această diferenţă este cauzată de consumul LUC, dar şi de eroarea cumulativă a contoarelor de apartamente. Din aceste cauze diferenţa respectivă urmează a fi distribuită la fel consumatorilor proporţional suprafeţei fiecăruia, deoarece indirect această energie termică este la fel utilizată pentru încălzirea blocului.

Distribuţia se face simplu în cazul dat. Se determină cantitatea de energie termică rezultată din diferenţa datelor contoarelor după relaţia:

unde – reprezintă indicaţiile contorului de energie termică de la intrare în bloc sau scară;

– reprezintă suma datelor de la contoarele de energie termică din toate apartamentele.

Distribuţia diferenţei date de energie termică se face proporţional suprafeţei apartamentului după relaţia:

unde: – suprafața apartamentului din cadrul blocului locativ sau, după caz, din scară, în ;

– suprafața totală a apartamentelor din blocul locativ sau, după caz, din scară, în .

# Estimarea cantităţii de energie necesară pentru a menţine 18 0C

În scopul estimării cantităţii de energie termică necesară pentru a asigura 18 0C în interiorul unui apartament (spaţiu) este necesar de a cunoaşte următorii parametri:

* Temperatura medie lunară exterioară;
* Temperatura medie lunară interioară (conform normativelor se consideră 20 0C);
* Cantitatea de energie necesară pentru a ridica temperatura cu 1 0C per 1m2.

De regulă, temperaturile interioare şi interioare sunt cunoscute, deoarece acestea sunt înregistrate. Cantitatea de energie necesară pentru a ridica temperatura interioara cu 1 0C/1m2 se determină utilizând datele facturate pentru apartamente.

Cantitatea de energie necesară pentru a menține temperatura interioară la 18 0C se determină după relaţia:

.

unde  – este temperatura exterioară;

– cantitatea de energie termică distribuită apartamentelor conectate la SCAET;

– suprafaţa apartamentelor conectate la SCAET;

– suprafaţa apartamentului deconectat;

– energia termică de la coloane pentru apartamentul deconectat.

Pentru a face conversia energiei termice în energie electrică (kWh) se utilizează coeficientul de conversie – 1163:

.

În cazul necesităţii de conversie în m3 de gaze natural se utilizează coeficientul de conversie 9,3kWh/m3:

unde este căldura inferioară de ardere a combustibilului utilizat pentru generarea energiei termice pentru SCAET;

– eficiența sursei de energie termică.

## 8.1. Exemplul 1 de calcul

Exemplu de calcul se bazează pe clădirea tip seria 143. Datele cu privire la clădire sunt prezentate mai jos.

**Tabelul 41.** Datele inițiale utilizate în calcul

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.** | **Parametru** | **Valoare** |
| 1 | Date aferente clădirii: **seria 143** | **seria 143** |
|  | numărul de etaje: | 9 |
|  | numărul de scări: | 1 |
|  | numărul de apartamente pe etaj într-o scară: | 4 |
| 2 | Numărul total de apartamente | 36 |
| 3 | Suprafața totală a apartamentelor (fără spațiile de vară) | 1809,36 |
| 4 | Suprafața totală a apartamentelor conectate la SCAET (suprafața încălzită) | 1309,23 |
| 5 | Numărul de apartamente deconectate de la SCAET | 9 |
| 6 | Suprafața totală a apartamentelor deconectate | 500,13 |
| 7 | Cantitatea de energie termică consumată luna curentă, Gcal | 32 |
| 8 | Subsol încălzit | Da |
| 9 | Casa scării | Neîncălzită |
| 10 | Etaj tehnic | Neîncălzită |
| 11 | Suprafaţa unui oarecare apartament, m2 | 55,6 |

1. *Calculul cotei de energie ce revine LUC încălzit din totalul de energie consumată*

.

1. *Calculul ipotetic de energie consumată pentru 100% de apartamente conectate*
2. Raportul dintre suprafața apartamentelor deconectate și suprafața totală a apartamentelor:

**;**

1. Consumul ipotetic de energie pentru 100% apartamente conectate la SACET:

Gcal.

1. *Calculul cantității de energie ce revine coloanelor*
2. Calculul energiei consumate de LUC încălzite se determină după relația:

Gcal;

1. Calculul energiei termice reale consumate de apartamentele conectate și deconectate de la SACET:

Gcal;

1. Aportul de căldură de la coloane în toate apartamentele:

**;**

1. Aportul de căldură de la coloane într-un oarecare apartament deconectat:

**.**

1. *Calculul cantității de energie de la subsol*
2. Aportul indirect de căldură de la subsolul **încălzit:**

**;**

1. Aportul de căldură de la subsolul **încălzit** în toate apartamentele:

**;**

1. Aportul de căldură de la subsolul **încălzit** într-un oarecare apartament deconectat:

**.**

1. *Calculul cantității de energie de la etajul tehnic*
2. Aportul indirect de căldură de la etajul tehnic **neîncălzit**:

**;**

1. Aportul de căldură de la etajul tehnic **neîncălzit** în toate apartamentele:

;

1. Aportul de căldură de la etajul tehnic **neîncălzit** într-un oarecare apartament deconectat:

.

1. *Calculul cantității de energie de la casa scării*
2. Aportul de căldură indirect de la casa scării:

**.**

1. *Calculul aportului de energie în favoarea apartamentelor deconectate*:

**;**

Energia termică pentru a fi distribuită apartamentelor conectate la SACET:

**;**

Aportul de căldură pentru un oarecare apartament deconectat:

**;**

Cota de energie termică care revine casei seriei 143 pentru apartamentele deconectate constituie:

**.**

Din calculele efectuate, se constată că pentru casa **din exemplu dat** aporturile directe şi indirecte de căldură constituie **28,71%** pentru apartamentele deconectate.

## 8.1. Exemplul 2 de calcul

**Exemplu de calcul al cantităţii de energie spre plată pentru un apartament care nu menţine temperatura minimă de 180C.**

Exemplul de calcul se bazează pe clădirea cu 9 etaje din Anexa A şi datele de consum din factură.

În calitate de date de intrare vom considera următoarele:

Consum de energie electrică: 370kWh pentru luna x.

Consumul de gaze naturale 35 m3/luna x.

Consumul mediu de gaze naturale pentru perioada mai-august – 20m3.

Temperatura exterioară pentru luna x a fost de +10C.

**Pasul 1.** Determinăm consumul minim necesar de energie termică pentru a asigura 18 0C (utilizând formula 48).

**Pasul 2.** Determinăm volumul de gaze naturale necesar pentru a asigura 18 0C în baza formulei 50:

ă energie utilizată pentru încălzirea spaţiului:

.

Astfel, pentru încălzirea spaţiului la 18 0C proprietarul apartamentului trebuia să asigure un consum de 49,9 m3 de gaze.

Dacă proprietarul are coloane, care tranzitează apartamentul atunci această valoare (în cazul dat 0.1678 Gcal) este necesar de adăugat.

De asemenea, proprietarul apartamentului dat trebuie să achite şi partea care îi revine de la LUC. În cazul dat 0,1275Gcal de la subsol şi 0,056Gcal de la etajul tehnic.

**Pasul 3.** Determinăm cantitatea de energie consumată de proprietarul apartamentului pentru a menţine 18 0C:

Consumul de gaze naturale pentru încălzire este:

Vgaz= 35m3-20m3=15 m3.

Realizăm conversia în Gcal:

Q=(15\*9.4\*0.9)/1163=0,109Gcal.

**Pasul 4.** Calculăm cantitatea de energie termică spre plată proprietarului apartamentului care nu asigură 18 0C:

Qplată=0,36-0,109=**0,251Gcal**.

În rezultat, apartamentul considerat urmează să achite 0,251Gcal+0,056Gcal+0,1275Gcal+0,1678Gcal=**0,6023Gcal**.

# Concluzii

1. În urma studiului s-a constatat, că aportul direct de căldură de la coloane este de **15%** pentru toate tipurile de case. **Izolarea coloanelor este necesar de exclus**, deoarece nu se poate garanta în interiorul proprietăţii private integritatea acesteia în timp.
2. În cazul când casa scării nu este încălzită, aportul indirect de energie nu trebuie să fie luat în considerare, deoarece acesta este format proporţional de toţi consumatorii atât cei conectaţi la SCAET, cât şi cei debranşaţi. În cazul în care casa scării este încălzită (fie există radiatoare sau trec coloanele magistrale), atunci aportul indirect de căldură constituie **6,9%** indiferent de seria casei sau număr de etaje.
3. Pentru subsolul încălzit aportul indirect de căldură constituie o valoare fluctuantă şi estimativ se determină prin relaţia unde *net* este numărul de etaje. În cazul când subsolul **nu este încălzit**, iar suprafaţa apartamentelor debranşate este mai mică de 50% atunci relaţia ia forma . În cazul când subsolul **nu este încălzit**, iar suprafaţa apartamentelor debranşate este **mai mare** de 50% atunci relaţia ia forma . În cazul în care nu există subsol, atunci în calcule se utilizează relaţia pentru subsol neîncălzit funcţie de cota suprafeţelor debranşate.
4. Pentru etajul tehnic **încălzit** aportul indirect de energie se determină după relaţia –   
    Pentru etajul tehnic **neîncălzit** şi o cotă a apartamentelor debranşate ca suprafaţă mai **mică** de 50% relaţia de calcul este . Pentru etajul tehnic **neîncălzit** şi o cotă a apartamentelor debranşate ca suprafaţă mai **mare** de 50% relaţia de calcul este . În cazul în care nu există etaj tehnic, atunci în calcule se utilizează relaţia pentru etaj tehnic neîncălzit funcţie de cota suprafeţelor debranşate.
5. Utilizarea cotei de 10% pentru aportul de căldură indirect pentru apartamentele debranşate duce la realocarea cheltuielilor în proporţii esenţiale (de aproape 20%) pe spatele celor rămaşi conectaţi la SCAET.
6. Cota mare a apartamentelor debranşate duce la creşterea esenţială a realocării cheltuielilor pentru încălzire pe seama celor rămaşi conectaţi la SCAET. Astfel, această valoare poate ajunge la **50%**.
7. S-a elaborat conceptul de distribuţie echitabilă a aporturilor directe şi indirecte de căldură pentru toate configuraţiile posibile pentru sistemul de distribuţie pe verticală.
8. S-a estimat cantitatea de energie necesară a fi consumată de anumită suprafaţă pentru a menţine temperatura minimă de 18 0C.
9. S-a elaborat conceptul de distribuţie a aportului de energie de la LUC pentru sistemul de distribuţie a energiei termice pe orizontală.

# Bibliografie

1. A. M. Зайцев, Н. В. Артамонов. *Методические рекомендации по расчету и выбору систем отопления и горячего водоснабжения сельских жилых домов*, 1992.
2. Р. В. Щекин, С. М. Кореневский, Г. М. Бем и др. Справочник по теплоснабжению и вентиляции. Книга первая. *Отопление и теплоснабжение*. Издание четвертое, переработанное и дополненное. Киев, 1976, 416 с.
3. <http://al-vo.ru/teplotekhnika/raschet-teplootdachi-truby.html>
4. Normative metodico-organizatorice. Norme și reguli de exploatare tehnică a fondului locativ. CPA. 09. 05 : 2017, 2018.