

# CENTRALA TERMICĂ DE ACOPERIȘ - SOLUȚIE NOUĂ PENTRU EFICIENTIZAREA CONSUMULUI DE ENERGIE ȘI ÎNCĂLZIREA SPAȚIILOR

*Studentă Lilia SOCOLOV  
Drd. ing. Andrei BÎNZARI  
Conf. univ., dr. ing. Rodion CIUPERCĂ*

*Universitatea Tehnică a Moldovei*

## RÉSUMÉ

Cet article présente le chaudière qui est situé sur le toit comme une nouvelle méthode l'amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments, qui permet d'obtenir un coefficient d'économiser située dans les limites de 30 - 40%.

Problematika energiei a devenit primordială în ultimii ani din cauza epuizării resurselor energetice, a creșterii prețului acestora și a dependenței politice de națiunile care le livrează. Acum omul nu poate renunța la agentul termic, la apa caldă menajeră, la energie electrică care ne creează confortul. Însă trebuie să ținem cont, că cantitatea de resurse energetice se micșorează pe an ce trece. În scopul ameliorării acestei probleme am început să căutăm noi metode de obținere a energiei ca: energia soarelui, vântului, pământului, mareelor ș.a., însă la momentul actual aceste surse de energie nu vor putea înlocui complet gazele naturale, cărbunele, petrolul. Un nou tip de combustibil poate deveni utilizarea eficientă a resurselor energetice, consumate pentru asigurarea condițiilor necesare spațiului vital și nivelul înalt de confort în conformitatea cu dezvoltarea actuală a tehnologiei și tehnicii numit eficiență energetică. Ca sursa pentru îmbunătățirea eficienței energetic a clădirilor în această lucrarea vom analiza folosirea centralelelor termice de acoperiș cu ajutorul căroraputem obține o economie de energie conform unor estimări internaționale în limetele 30-40%.

În continuare vom descrie centralele termice de acoperiș, principiul de amplasare, avantaje și dezavantaje, și exemplul unei astfel de centrală în republica Molodva.

## 1. Noțiuni generale

Centralele termice de acoperiș tot mai des sunt folosite pentru instalațiile de încălzire autonomă în clădirile moderne noi construite, datorită pierderilor mici de căldură.

Prima centrală termică de acoperiș în Rusia a apărut în anul 1985 în or. Sankt-Peterburg, și a fost proiectată și construită de inginerii companiei „Ленпромгаз” sub conducerea inginerului Șeniavșchi. Apariția acestor centrale a fost posibilă datorită următorilor factori:

- în primul rând a jucat un rol deosebit faptul că consumatorii de agent termic și apă caldă menajeră doreau să beneficieze în locuințele sale de încălzire calitativă, garantată și fără întreruperi;
- în al doilea rând faptul că nu există spațiu liber pentru construcția centralei termice obișnuite și nici posibilitatea de racordare la sursa centralizată de căldură. Rezolvarea acestor probleme au fost centralele termice de acoperiș.

În Republica Moldova acest tip de centrale termice a apărut și au primit o răspândire largă începând cu anii 2000.

În esență centrala termică de acoperiș – este o centrală termică amplasată direct pe suprafața acoperișului sau pe o platformă construită special pe acoperiș. La momentul dat au o răspândire largă două moduri de montare a centralelor termice de acoperiș și anume:

- centrale termice modulare - cea mai mare deferență este starea prefabricată a ei. Utilajele sunt oferite împreună cu încăperea, care sunt asamblate de lucrătorii companiei respective direct pe acoperiș, de obicei din panouri sandwich ce intră în set.
- centrale termice staționare - utilajele se instalează într-o încăperea executată separat, au o complectare liberă, care complet depinde de client.

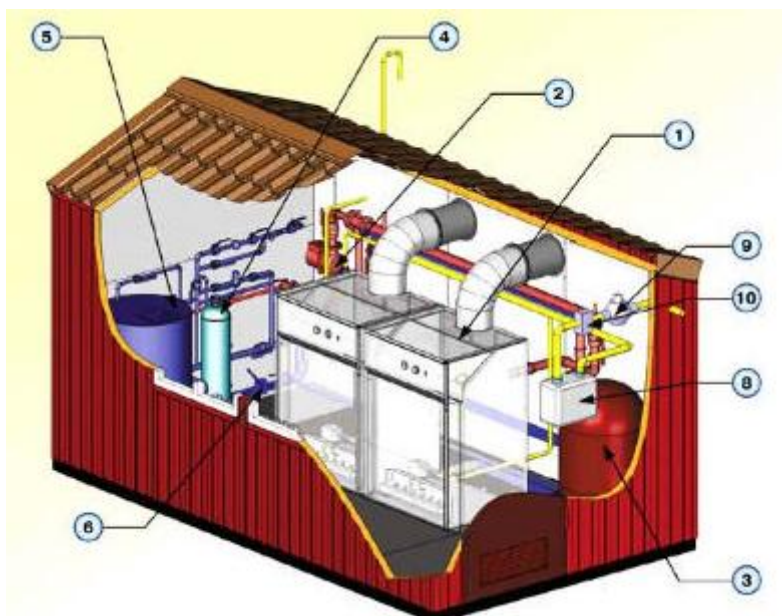


Figura 1. Elementele de bază a unei centrale termice modulare

în care: 1- cazane pentru prepararea agentului termic și a apei calde menajere pe gaz e naturale;2- pompe pentru circulația agentului termic;3- vas de expansiune cu membrane;4- dedurizator manual de apa;5- rezervor pentru apa dedurizată;6- pompa manuala;7- filtre pentru apă;8- contor de gaze;9- filtru pentru gaze;10- membrana electromagnetă pentru gaze;11- bloc de control.

## **2. Cerințe și norme de construcție și amplasare a centralelor termice de acoperiș**

Iată câteva cerințe impuse centralelor termice de acoperiș:

1. Centralele termice de acoperiș pot fi amplasate pe clădirile cu înălțime de până la 10 etaje inclusiv (26,5 m);
2. Nu se permite dotarea cu centrale termice de acoperiș a următoarelor tipuri de clădiri:
  - clădirile școlilor și instituțiilor preșcolare;
  - clădirile spitalelor, sanatoriilor și caselor de odihnă;
  - clădirile publice, cu aflare concomitentă în clădire a peste 50 de persoane;
  - nu se permite să fie amplasate direct pe acoperișul încăperilor locative;
3. Construcția centralei termice de acoperiș trebuie să fie cu un singur nivel, iar elementele portante și despărțitoare ale ei trebuie să aibă limita de rezistență la foc de 0,75 ore. Limita împrăstierii focului pe clădire trebuie să fie egală cu 0. În calitate de termoizolator nu se admite de-a folosi materialele ce ard;
4. Platforma pe care se amplasează centrala termică cât și în raza a doi metri de la pereții ei trebuie să fie executată din mortar de ciment cu grosimea de 20 mm;
5. Ieșirea din centrala termică trebuie să fie situată direct pe platforma dată. La înclinarea acoperișului mai mare decât 10% trebuie să fie montate podulețcu lățimea de 1m și trebuie să fie asamblate cu balustrade care să fie montate pe tot traseul până la platforma unde se află centrala termică, pe perimetrul centralei termice sunt montate podulețe cu lățimea de 2 m. Podul și balustradele trebuie să fie construite din materiale ignifuge;
6. Pardoseaua centralei termice trebuie să fie hidroizolată , până la o înălțime de 10cm;
7. Centrala termică trebuie să aibă iluminatoare calculate conform raportului  $0,05 \text{ m}^2$  la  $1 \text{ m}^3$  din volumul încăperii;
8. Ventilația centralei termice se realizează cu ajutorul canalelor de aspirație și refulare a aerului;
9. Măsurile antiincendiară - necesită montarea senzorilor ce monitorizează echipamentul de lucru, ce se pune în funcțiune la primul semn de foc. Alarma de incendiu în sala cazanelor trebuie să aibă funcția de stingerea automată a focului cu ajutorul mijloacelor sub formă de praf;
10. Aprovizionarea cu gaze – necesită montarea flanșei etanș de gaze pentru a dezactiva toate echipamentele care funcționează în caz de incendiu;

11. Alarma – trebuie să transmită semnale sonore și luminoase, și imagini video la punctul operatorului în caz de situații periculoase;

12. Coșul de fum – înălțimea coșului de fum nu este reglementată. Cerințe minime, înălțimea coșului de fum trebuie să fie mai mare cu 2 m în raport cu înălțimea centralei termice. Fiecare cazan necesită un cos de fum separat. Distanța dintre ele nu se reglementează;

13. Alimentarea cu energie electrică a centralei termice trebuie să fie de la o linie separată. Regimul de funcționare a tuturor echipamentelor electrice din casă nu trebuie să depindă de tensiunea din construcția pe care se afla centrală. Centrala termică trebuie să posede o sursă independentă de energie de obicei se folosesc generatoare pe diesel sau oricare altul;

14. Fonoizolarea – coeficientul înalt de galagie și vibrații ce provin de la centralele termice este necesar de a amortizat cu ajutorul diferitor mijloace îndreptate spre fonoizolarea încăperii.

### **3. Principalele avantaje și dezavantaje ale centralei termice de acoperiș**

Centrala termică de acoperiș are următoarele avantaje:

1. Nu este necesară construirea unei clădiri speciale separate, pentru amplasarea centralei termice. Pentru ca centrala termică să funcționeze este nevoie doar să se realizeze o încăpere tehnică specială;

2. Pierderi mici de caldura. Datorită faptului că nu este nevoie de a monta rețele termice, se micșorează costurile legate de transportarea agentului termic și a apei calde menajere spre consumator. Conform statisticii pentru transportarea agentului termic și a apei calde menajere de la o centrală termică obișnuită spre consumator se pierd cca 15-20% de caldura. Centralele termice de acoperiș exclud aceste pierderi;

3. Costuri mici la montarea rețelelor de comunicații. Nu este necesar de a se racorda la rețeaua termică comună, se micșorează costurile pentru montarea, conectarea și încheierea contractelor cu alte instituții;

4. Cerințe mici. Lipsa necesității de ventilare forțată și montare a coșurilor de fum supra-dimensionate;

5. Posibilitatea de funcționarea a sistemului în regim autonom. Construcția nu permite de a reduce la minimum prezența operatorului. Automatizarea centralei termice nu permite de a monta semnalizatoare, care vor acționa la modificarea temperaturii din mediul înconjurător, și vor mări intensitatea încălzirii încăperilor;

6. Lipsa necesității de oprire a regimului de funcționare a sistemului pe timp de vară. Centrala termică poate funcționa pe parcursul întregului an. Deservirea poate fi realizată de personalul tehnic fără necesitatea de invitare a specialistului. Centralele termice de acoperiș sunt ușor de exploatat și nu necesită deprinderi profesionale speciale a personalului ce le deservește.

Centrala termica de acoperiș are și următoarele dezavantaje:

1. Necesitatea de folosire a mașinilor și mecanismelor de ridicat moderne pentru construcția și montarea centralei termice;
2. Limita de greutate a centralei termice. Cazanele de încălzire cu combustibil gazos nu trebuie să fie mai grele decât greutatea stabilită în normative;
3. Necesitatea de montare a unui sistem complicat de automatizare;
4. Necesitatea de respectare a cerințelor de lucru cu instalațiile;
5. Necesitatea de amplasare în centrala termică a sistemelor antiincendiere.

Însă toate dezavantajele pot fi rezolvate prin proiectarea corectă atât a clădirii date, cât și a utilajului folosit.

#### 4. Caracteristici tehnice ale centralelor termice de acoperiș modulare

Puterea centralei termice de acoperiș poate să varieze de la 0,16 – 5,0 MW. Centrala termică de acoperiș poate să fie atât pe baza de apă cât și pe bază de abur, și pot fi montate atât pe acoperișurile blocurilor de locuit cât și pe acoperișurile construcțiilor industriale. În dependență de tipul clădirii sunt impuse anumite restricții obligatorii și anume:

- *Pentru blocurile de locuit* se permite de a folosi centrale termice de acoperiș cu folosirea cazanelor cu apă, cu temperatura maximă de încălzire a apei până la 115 °C. Puterea termică a centralei termice nu trebuie să fie mai mare decât necesitatea de caldură a clădirii. Pentru blocurile de locuit puterea maximă a centralelor termice este de 3,0 MW;

- *Pentru construcțiile industriale* se permite de a folosi centrale termice de acoperiș cu apă, cu temperatura maximă de încălzire a apei până la 115°C, se permite și centrale termice cu abur cu presiunea până la 0,7 MPa. Puterea termică a centralei termice nu trebuie să fie mai mare decât necesitatea de caldură a clădirii. Pentru clădirile industriale puterea maximă a centralelor termice este de 5,0 MW.

Tabelul 1

Caracteristicile tehnice a centralelor termice de acoperiș modulare cu puterea de 0,2 - 1,7 MW

Tipuri de centrale termice	0,2 / 0,24 / 0,3 / 0,4 / 0,5 / 0,6 / 0,7 / 0,8 / 1,0 / 1,24 / 1,6 / 1,7
Productivitatea normală de agent termic, MW	(0,17) / (0,21) / (0,26) / (0,34) / (0,43) / (0,52) / (0,6) / (0,69) / (0,86) / (1,06) / (1,38) / (1,46)
Domeniul clădirilor pentru amplasarea CT	Locative / industriale
Puterea consumată kW	2,7 / 3,0 / 3,7 / 4,3 / 5,8 / 8,0 / 11,0 / 11,7 / 12,2 / 13,0 / 16,0 / 20,0
Numarul de cazane	2
Tensiunea în rețelele electrice, V	220-380
Combustibil	Gaz natural
Consum maxim de gaz, m <sup>3</sup> /h	24,2 / 34 / 35,2 / 48,3 / 75,8 / 75,8 / 92 / 120 / 120 / 186 / 226 /

	226
Regimul de temperatură a CT, °C	95 (115) - 70
Temperatura gazelor de evacuare, °C	160-190
Coeficientul productivitatii efective, %	99.5
Regimul de lucru	Autonom (fără participarea personalului de deservire)
Gabaritele și dimensiunile centralei termice	Între 7,4 x 2,45 x 3,1 și 9,8 x 3,0 x 3,5

Tabelul 2

Caracteristicile tehnice a centralelor termice de acoperiș modulare cu puterea de 1,9 - 5,0 MW

Tipuri de centrale termice	1,9 / 2,0 / 2,4 / 2,6 / 2,8 / 3,2 / 3,6 / 4,0 / 4,8 / 5,0
Productivitatea normală de agent termic MW	(1,7) / (1,72) / (2,06) / (2,24) / (2,4) / (2,75) / (3,1) / (3,44) / (4,13) / (4,3)
Domeniul clădirilor pentru amplasarea CT	Locative / industriale, iar cu puerea mai mare 2,8 MW numai industriale
Puterea consumată, kW	22,0 / 23,0 / 24,0 / 25,0 / 26,0 / 27,0 / 35,0 / 53,0 / 55,8 / 68,0
Numarul de cazane	2
Tensiunea în rețelele electrice, V	220-380
Combustibil	Gaz natural
Consum maxim de gaze, m <sup>3</sup> /h	226 / 280 / 362 / 362 / 362 / 414 / 500 / 500 / 702 / 702
Regimul de temperatură a CT, °C	95 (115) - 70
Temperatura gazelor de evacuare, °C	160-190
Coeficientul productivitatii efective, %	99,5
Regimul de lucru	Autonom (fără participarea personalului de deservire)
Ingradiri exterioare	Panouri tip sandvici
Gabaritele și dimensiunile centralei termice	Între 7,4 x 2,45 x 3,1 și 9,8 x 3,0 x 3,5

*Remarcă.* Datele se pot schimba în dependență de elementele componente ale centralei termice. Din motiv că aceste centrale termice sunt exploatate fără supravegherea permanentă ele trebuie să fie protejate de patrunderi a persoanelor străine în interior.

## 5. Exemplu de implementare a centralelor termice de acoperiș în Republica Moldova

Mai jos vom prezenta un exemplu concret de implementare a unei centrale termice de acoperiș în Republica Moldova.

Este vorba despre folosirea unei centrale termice de acoperiș staționare folosită pentru încălzirea unui bloc de locuințe cu 11 nivele situat în sectorul Râșcani al mun. Chișinău. Blocul de locuințe are 80 de apartamente cu o suprafață încălzită de aproximativ 6000 m<sup>2</sup>, dintre care 7 s-au debransat de la sistemul de încălzire existent și și-au montat centrală termică proprie de apartament, iar 17 sunt încă nelocuite.

Centrala termică este amplasată pe acoperiș într-o încăpere construită prealabil (fig. 2) și dimensionarea căreia s-a făcut separat după necesități. Centrala termică este compusă din 8 cazane Thermona TRIO 90 T cu puerea nominală de 97,8 kW (fig. 3 a și b), 2 dintre care sunt destinate pentru prepararea apei calde menajere, iar 6 cazane sunt destinate pentru încălzire și sunt racordate între în cascadă (fig. 3 a). Iar apoi racordarea cu instalația de încălzire se face cu ajutorul buteliei de amestecare (fig. 3 c). Circulația agentului termic în instalație este asigurată de 2 pompe WILO TOP-SD50/15, iar consumul general de căldură este înregistrat de contorul termic tip Kamstrup. Totodată fiecare apartament este racordat la instalație prin intermediul colectoarelor de distribuție așluate la fiecare nivel, dotate cu robinete de închidere și reglare, filtru și contoare termice pentru fiecare consumator separat (fig. 4).



Figura 2. Vederea intrării în centrala termică

Totodată în centrală sunt plasate 3 boilere de acumulare cu volum de 1000 litri (fig. 3 d) și un grup de pompare închidere-reglare și evidență (fig. 3 e) destinate pentru prepararea apei calde menajere. Instalația de alimentare cu apă caldă posedă și conducta de recirculare ceea ce face ca fiecare consumator nu trebuie să aștepte mult timp până apa caldă să ajungă în apartament.



a)



b)



c)



d)



e)

Figura 3. Principalele elemente ale CT





Toate procesele și utilajele din CT sunt dirijate cu ajutorul unui panou de dirijare (fig. 5) și a unei instalații de automatizare.



Figura 4. Colectoarele de distribuție      Figura 5. Panoul de dirijare

În tabelul 3 sunt prezentate unele date colectate privind consumul de apă, gaze naturale energie termică și electrică pentru o perioadă de un an. Conform datelor prezentate putem scoate în evidență următoarele cifre:

- Prețul apei calde este de 77,78 lei/ m<sup>3</sup>;
- Prețul energiei termice este de 918,55 lei/ Gcal;
- Pierderile de căldură la distribuție reprezintă circa 8,2%.

## 6. Concluzii

Soluțiile prezentate pentru încălzirea spațiilor pot concura cu soluțiile actuale folosite mai frecvent prin faptul că:

- costul investițiilor și deservirii instalației cu CT de acoperiș este mai mic față de instalațiile de încălzire cu CT proprie de apartament;
- chiar dacă prețul la apă caldă menajeră este puțin mai mare, iar la căldură puțin mai mic față de sistemul centralizat de căldură, avantajul este în calitate, comoditățile și pierderi de căldură minime.

## Bibliografie:

1. <http://rospromgaz.ru/statii/78-krushnaya-kotelnaya-plusy-i-minusy>.
2. <http://gazovik-prom.ru/kryshnye-kotelnye/>.
3. <http://www.gosthelp.ru/text/Texnicheskieresheniyaokr.html>
4. Revista „ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ „Новости теплоснабжения №12 (декабрь), 2013г. Pag.30-33.
5. <http://cazan.md/ro/cazane-/295-centrala-thermona-therm-duo-50t-kit-inclus.html>.