

Economie de energie prin productie si utilizare eficienta a caldurii

Cresterea dramatica a preturilor la energie a facut ca economia de caldura necesara incalzirii si ventilatiei sa devina extrem de interesanta. Suplimentar, pentru utilizator sau investitor, aspectul financiar este completat de aspectul ecologic al masurilor luate. Nu doar economie de energie in functionare ci si eficientizarea producerii acesteia. Este important in a recunoaste si intelege influentarea reciproca ce este urmarita in exemplul prezentat.

1. Proiect

Proiectul in discutie este o hala de productie cu echipamente de ventilatie cu recuperator de caldura inclus, situata in Slovacia. Dimensiunile halei sunt: lungime 120 metri, latime 38 metri si inaltime medie de 8 metri. Programul de lucru este in 2 schimburi a cate 8 ore, 6 zile pe saptamana. In hala de productie se desfasoara activitati de tip metalurgic precum debitare, sudare, asamblare etc. Datorita acestui tip de activitate este necesar sa se introduca un debit de aer proaspat de cel putin 15 m³/m²h.

Conditii de baza luate in calcul sunt:

- Temperatura exterioara minima:... -18 °C
- Temperatura interioara dorita: 18 °C
- Temperatura aerului evacuat:..... 20 °C
- Pretul gazului natural: 42.7 €/MWh
- Pretul energiei electrice:..... 83.7 €/MWh

In aceste conditii, pierderea de caldura prin anvelopa halei este de aproximativ 200kW. Aceasta valoare reprezinta echivalentul a 5,8 Watt pe metrul cub din volumul halei, ceea ce confirma existenta unei izolatii termice de foarte buna calitate – aceasta fiind o prima conditie pentru economisirea energiei.

Puterea termica necesara ventilatiei se ridica la valoarea de 868 kW.

2. Posibilitati de economie

Avand in vedere cerintele si specificatiile prezentate se evidentiaza cateva posibilitati de economie:

- a) Pierderile de caldura prin anvelopa se reduc prin izolarea termica a cladirii. Aceasta este deja realizata din constructia halei. Mai mult, temperatura din interiorul halei este important sa fie constanta astfel incat pierderea de caldura sa nu se mareasca datorita stratificarii termice.

- b) Caldura necesara sistemului de ventilatie poate fi redusa considerabil prin recuperare de energie. In completare, o distributie eficienta a aerului este importanta pentru minimizarea debitelor vehiculate. Aerul proaspat trebuie introdus in zona in care este necesar si anume in spatiul de lucru.
- c) Producerea eficienta de caldura reprezinta din nou o economie de energie. Prin utilizarea cazanelor in condensatie se economiseste pana la 14% din energia primara. In acest proces, agentul termic cu temperatura scazuta raceste gazele arse inducand fenomenul de condensare a vaporilor de apa. Eficienta cazanului creste la peste 100% datorita recuperarii caldurii de condensare, acest lucru nefiind magie, doar un calcul ce urmareste definitia caldurii. Acest efect este eficient in special cand se utilizeaza drept combustibil gazul natural.

3. Solutia aleasa

Solutia a fost aleasa pe baza studiului preliminar al ILK Dresden [1] in care au fost studiate 5 sisteme de ventilatie si incalzire a halei:

- Producerea energiei termice este asigurata de un cazan in condensatie cu puterea de 500 kW. Alegerea temperaturii de retur cat si diferentei de temperatura tur-retur are o importanta cruciala in calculul eficientei sistemului cat si pentru valoarea investitiei. Pe de o parte temperatura redusa a returului (vezi diagrama 1) creste efectul de condensare si totodata eficienta cazanului, dar pe de alta parte eficienta bateriei de incalzire este redusa datorita temperaturii agentului termic. Este necesar stabilirea unui compromis care in acest caz consta in alegerea temperaturii agentului termic la 50/30 C. Aceasta se traduce cu o eficienta medie a cazanului de 107,5%. In acelasi timp, investitia cu bateriile de incalzire marite este mentinuta in limite rezonabile.

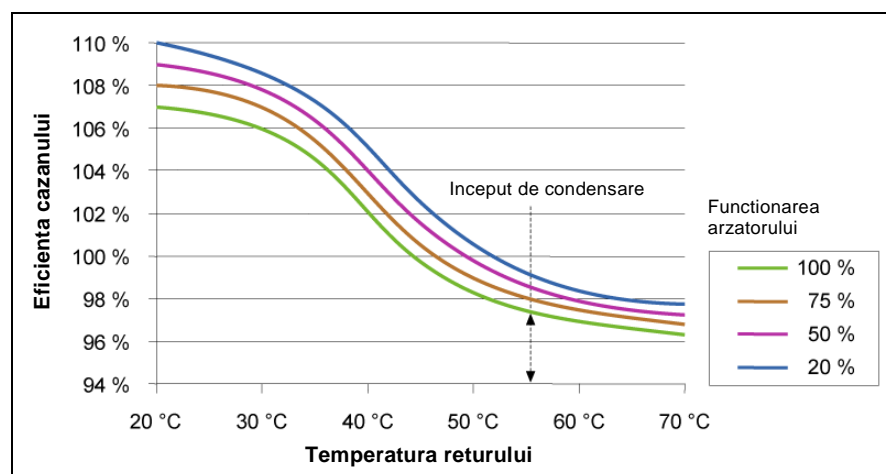


Diagrama 1: Eficienta cazanului in functie de temperatura returului

- Pentru ventilatie si incalzire este aleasa solutia descentralizata cu 8 echipamente de acoperis cu recuperator de caldura inclus. Referitor la consumul energetic, aceste aparate cu debite nominale de 9000 m³/h fiecare, prezinta cateva avantaje importante:
 - Caldura este recuperata in timpul functionarii cu aer proaspat prin intermediul unui recuperator de caldura in placi, integrat in unitate. Coeficientul de recuperare de caldura este de 63%.
 - In modul standby (functionarea echipamentelor de ventilatie pe perioada in care nu exista program de lucru in incinta) adica fara ventilatie, hala este incalzita de echipamente prin functionare intermitenta. Astfel nu este nevoie de alte echipamente de incalzire pentru acest lucru.
 - Distributia fluxului de aer si distributia de caldura sunt facute in mod automat de catre un dispozitiv de evacuare specializat ce permite injectarea aerului proaspat in zona in care este nevoie. Stratificarea termica este minimizata (si totodata pierderea de caldura).



Fig. 1: Echipament de ventilatie de acoperis cu recuperator de caldura inclus

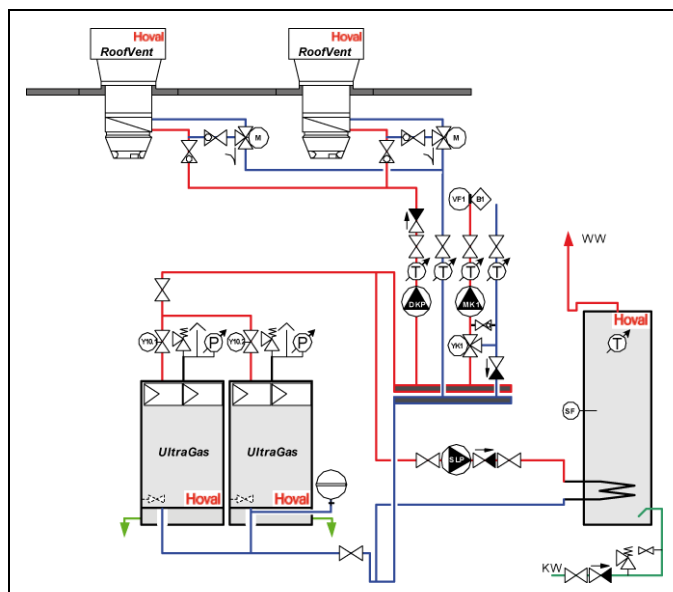


Fig. 2: Diagrama hidraulica

4. Aspect investitional

In mod obisnuit sunt necesare investitii suplimentare pentru a obtine economie in functionare. Acesta este iarasi cazul nostru in care din considerente economice, reducerea cheltuielilor de intretinere este pusa in balanta cu cresterea investitiei initiale (vezi tabelul 1).

	Unitate masura	Necesar caldura	Ventilatie	Total	Investitie suplimentara / cost exploatare
Necesar de caldura anual	MWh	295	1525	1820	-
Recuperare de caldura anuala	MWh	-	1097	1097	16000
Consum anual de caldura	MWh	295	428	723	
Cost anual cu cazan conventional	€	13545	19651	33196	
Cost anual cu cazan in condensatie	€	11718	17001	28718	8385 ¹⁾
Economie cu cu cazan in condensatie	€/a	1827	2651	4478	
Economie cu recuperator de caldura	€/a	-	43574	37434	6140 ²⁾
Recuperarea dif. cazan condensatie	A			1.87	
Recuperarea dif. recuperator caldura	A			0.43	

¹⁾ Cazan 6855, baterie 1530
²⁾ Costuri aditionale cu electricitate

Tabel 1: Date de lucru pentru hala considerata

a) Economie realizata

Anual caldura necesara se ridica la valoarea de 723 MWh. Datorita eficientei crescute a cazanului in condensatie se economisesc aproximativ 4478 Euro anual, valoare valabila la pretul gazului de 42.7 €/MWh.

Datorita recuperarii de caldura in unitatile de ventilatie se obtine o economie neta anuala de 37,434 €. Costul aditional de energie electrica datorat pierderilor de sarcina prin recuperator este de 6140 Euro anual, suma ce a fost inclusa deja in calcul.

b) Costuri investitionale suplimentare

Costul suplimentar de investitie pentru un cazan in condensatie fata de un cazan conventional se ridica la 6855 Euro. Un alt cost suplimentar ce apare in aceasta situatie provine din majorarea bateriilor de incalzire datorata temperaturilor reduse de lucru a agentului termic. Acesta are valoarea de 1,530 Euro.

c) Cost efectiv

Investitia initiala suplimentara cu cazanul in condensatie in valoare de 8,385 Euro permite obtinerea unei economii anuale de 4,478 Euro. Dupa un calcul simplu rezulta ca recuperarea sumei investite suplimentar se face dupa 1,87 ani, reprezentand o investitie foarte buna.

Recuperarea de caldura reprezinta deasemeni o foarte buna investitie deoarece costul suplimentar de 16,000 Euro reprezentat de introducerea recuperatoarelor se scad din economia de energie care se ridica la valoarea de 37,434 Euro anual. Din calcule rezulta ca recuperarea investitiei suplimentare se face in numai 0,43 ani . In practica aceasta valoare poate fi chiar optimizata daca locatia in discutie functioneaza pe tot parcursul anului in 3 schimburi de lucru zilnice.

5. Aspect ecologic

Pe langa aspectul economic, schimbarile climaterice actuale impune alegerea unei solutii ecologice. Si aici evaluarea este simpla: fiecare kilowatt/ora economisit conteaza [2].

Acest lucru se reflecta in cifrele cazului prezentat; anual se reduc emanatiile in atmosfera cu aproximativ 225,000 kg de CO₂. Un succes remarcabil care probabil este mai important pe termen lung decat avantajul financiar.

Raportul lucrarii arata ca economia de energie reiese nu doar prin utilizarea judicioasa ci si prin producerea eficienta a ei. Indiscutabil trebuie avut in vedere interactiunea reciproca ce duce la majorarea investitiei. Astazi mai mult ca niciodata planificarea generala a unui proiect permite optimizarea completa a instalatiei.

Literatura

- [1] *Franzke, U., Friebe, Ch.: Wirtschaftlichkeitsbetrachtung zentraler und dezentraler Hallenlüftung, Fachbericht ILK-B-31-07-3395, 2007*
- [2] *Beck, E.: Die ökologische und ökonomische Bedeutung der Wärmerückgewinnung, Rationelle Energieverwendung, 1996*