



ENERGETICKÝ AUDIT

Opatrenia v priemyselných technológiách



Spoločné črty potravinárskeho a farmaceutického priemyslu

- Vysoké nároky na dodržiavanie hygienických predpisov
- Biologicky aktívne zložky
 - = nároky na materiály
 - = nároky na chémiu (čistenie)
 - = nároky na spoľahlivosť technológie
 - = nároky na spoľahlivosť dodávok energetických médií od nákupu až po jednotlivé spotrebiče
 - = nároky na odpadové hospodárstvo
- Vysoká energetická náročnosť
 - = viacnásobné ohrevy a chladenie
 - = udržiavanie požadovanej teploty
 - = čerpacia práca (suroviny, polotovary, energetické médiá)
- Extrémne vysoké nároky na spotrebu vody
- Nároky na skladovanie a expedíciu

Zásobovanie energetickými médiami

- Zásobovanie energetickými médiami:
 1. Centrálna výroba chladu – klimatizácia, výroba chladiacej vody
 2. Rozvody technologického chladu a rozvody pre klimatizáciu
 3. Tepelné hospodárstvo – výroba tepla, parná kotolňa
 4. Rozvody a úprava parametrov tepla (para, teplá voda) - výmenníková stanica, systém ústredného kúrenia, príprava a dodávka teplej vody
 5. Zásobovanie elektrickou energiou
 6. Výroba a úprava tlakového vzduchu
 7. Osvetlenie

Chladené sklady a expedícia

Skladovanie výrobkov pri 5 °C

13 ks chladiacich jednotiek s celkovým elektrickým príkonom kompresorov 120 kW a 27,3kW (spolu 147,3 kW) + odmrazovanie výparníkov 55 kW

Chladiaci výkon 226 kW

EER nom. 1,52 – 1,58

COP nom. 1,88; v zime je o 26% väčšie ako v lete

Kondenzačná teplota nom. +45 °C, zima +40 °C, leto +50 °C

Prečo je rozdielna?

Na čo bolo potrebné sa zamerať?

Tepelno-technické vlastnosti, chladiace zariadenia, EER, COP – analýza, bilancia

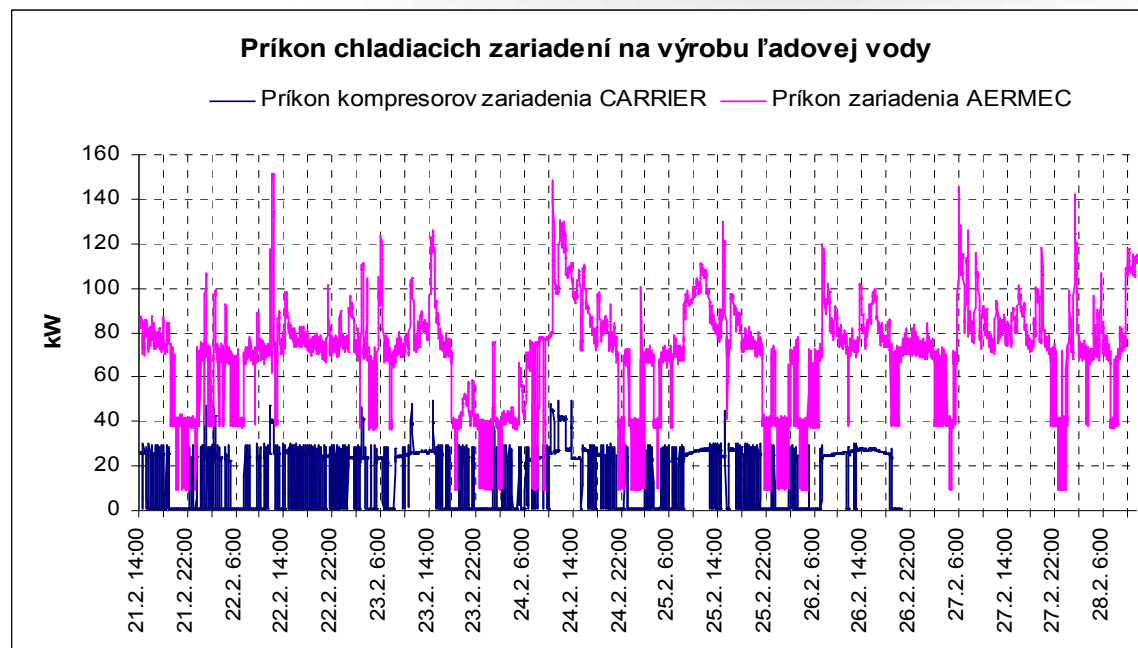
Centrálna výroba technologického chladu

- výroba chladu je v 2 zariadeniach (zn. Aermec 208 kWe a Carrier 238 kWe), ktoré pracujú do spoločného rozvodu L'V
- L'V o teplote 2/7°C výlučne pre technológiu
- potreba chladu je hlavne závislá na sortimente vyrábaných výrobkov a čiastočne na ročnom období
- najvyššia spotreba je v denných hodinách = nárazové spotreby
- s rastúcou teplotou vzduchu sa zvyšuje energetická náročnosť výroby chladu = rastie spotreba EE, znižuje sa výkon chladiacich jednotiek
- celkový elektrický výkon – 446 kW, chladiaci - 1 230kW, oddelené suché kondenzátory
- používajú sa 2 rôzne zariadenia s inými PL – R22 a R134a
- novšie zariadenie chladí primárne a staršie dochladzuje

Typ chladiacich zariadení		menovitý výkon			
Položka	rozmer	Elektrický	Chladiaci	Elektrický	Chladiaci
Výrobca	-	Carrier		Aermec	
Typ	-	30 HW 195		NSB 3202	
Celkový inštalovaný výkon	kW	238	538	208	695
EER	-	2,26		3,34	

Centrálna výroba chladu

Meranie chladiaceho výkonu pre ĽV



Bilancia strát v rozvodoch ĽV

Extrém	Maximum				Minimum	
Dátum	22.02.2011		24.02.2011		23/24.2.2011	
Čas	12h04-12h16		10h28-10h45		22h25-0h33	
Veličina	E. príkon	Chl. výk.	E. príkon	Chl. výk.	E. príkon	Chl. výk.
Jednotka	kW	kW	kW	kW	kW	kW
Aermec komplet	150	615	127	520,7	27	96
Carrier len kompresory	40	92	45	103,5	0	
Spolu	190	707	172	624	27	96= straty

Rozvody ľadovej vody

- rozsiahle rozvody ľadovej vody (ĽV) cca 1 350 m, dimenzie od 50 do 200 mm
- priemerná teplota ĽV - 3,5 °C
- tepelné straty cca 35 kW, 240 MWh/rok, cca 80 MWh EE/rok
- obeh ĽV - 2 ks čerpadiel á 22 kW

- dĺžky a dimenzie, tepelná izolácia, rosenie – analýza, bilancia
- ako na to, keď nie je nič merané?



Technológie určené na čistenie výrobných zariadení - CIP

- Centrálna CIP stanica
- Zdroj tepla - para 0,4MPa 145 °C
- 3 x doskový výmenník á 530 kW
- Inštalovaný príkon čerpadiel - 30 kW
- Stlačený vzduch - 0,6 MPa cca 30 m³/h

Vysoko nákladové návrhy opatrení

1. Rekonštrukcia tepelného hospodárstva

- nový parný kotol s príslušnou technológiou
- rekonštrukcia VS
- rekonštrukcia parných rozvodov na energomoste

Úspora zemného plynu - 1 193 MWh/rok, elektriny - 36 MWh/rok

Úspora nákladov 57 600 €/rok, návratnosť 4,2 roka

2. Výmena staršieho chladiaceho zariadenia s EER 2,26

3,34 EER nového zariadenia

Úspora elektriny 193 MWh/rok,

Úspora nákladov 25 000 €/rok, návratnosť 3,2 roka

Vysoko nákladové návrhy opatrení

3. Využitie odpadného tepla (OT) z výroby L'V pre výrobu TV

- teplo sa privedie do výmenníkovej stanice
- výpočet prihliadal na skutočnú prevádzku a spotrebu TV a rozdiely vo výrobe chladu v lete a v zime, z celkového množstva odpadného tepla 864 MWh/rok je možné využiť 581 MWh/rok

Úspora zemného plynu - 581 MWh/rok,

Úspora nákladov 21 000 €/rok, návratnosť 4,3 roka

Preto je výhodnejšie (nielen po bilančnej, ale aj technickej stránke) použiť OT na výrobu TV než na vykurovanie

4. Rekonštrukcia fyzicky dožitej trafostanice a nízkonapäťového rozvádzača

Úspora elektriny 104 MWh/rok

Úspora nákladov, vrátane prevádzkových - 19 000 €/rok, návratnosť 8,4 roka

Vysoko nákladové návrhy opatrení

5. Využitie OT z výroby tvarohu pre výrobu TV do CIP stanice:

- 55 °C srvátka cirkuluje a chladí sa L'V
- výpočet prihliadal na skutočnú produkciu srvátky

Úspora zemného plynu - 183 MWh/rok, úspora elektriny 76 MWh/rok

Úspory nákladov 14 000 €/rok, návratnosť 3 roky

Prečo dôjde aj k úspore EE?

6. Výmena lokálnych jednotiek chladu za centrálné chladenie skladu výrobkov a expedície:

EER vzrastie z 1,55 na 3,34

Úspora elektriny 117 MWh/rok

Úspora nákladov, vrátane prevádzkových - 21 000 €/rok, návratnosť 11 rokov

Hlavný dôvod výmeny sú zvyšujúce sa náklady na opravy a údržbu a používané chladivo R404A.

Výstupy energetického auditu

Stanovenie celkového potenciálu úspor energie v jednotkách:

- technických: zemný plyn - 2 239 MWh/rok
elektrina - 649 MWh/rok
- ekonomických: 172 000 €/rok
- „environmentálnych“: 868 tCO₂/rok

Výroba liečiv

Spotreba energie - 29 900 MWh

- EE 10 500 MWh/rok
- Teplo 8 000 MWh/rok
- Chlad 3 300 MWh/rok
- ZP 8 100 MWh/rok

Médiá:

- Para - 0,6 MPa; 0,4 MPa; 0,25 MPa
- Teplo z Elektrárne Bohunice - odber v špičkách presahuje 3 000 kW
- Chladiaca voda 6/12 °C – odber v špičkách presahuje 1 500 kW
- Elektrická energia – odber v 1. zmene osciluje pri hodnote 2 500 kW
- Stlačený vzduch - 0,7 MPa

Rozdelenie spotreby:

- 70 % vzduchotechnika (prevádzkový prietok vzduchu 800 000 m³/h)
- 30 % technológia, vykurovanie, osvetlenie, stlačený vzduch

Vysokonákladové návrhy opatrení

1. Využitie prirodzeného chladu v centrálnej úpravni vzduchu:
 - potenciál výroby chladu - 1 400 MWh/rok
 - úspora tepla - 1 400 MWh/rok
2. Rekuperácia tepla v CIP staniach:
 - úspora tepla 350 MWh/rok
3. Náhrada destilovanej vody za čistenú vodu:
 - zrušenie rozvodov destilovanej vody, odplynenie
 - úspora tepla 110 MWh/rok
4. Rekuperácia tepla pri sušení výrobkov
5. Kogenerácia, resp. trigenerácia
6. Zrušenie lokálnej výroby chladenej vody
7. Rekuperácia tepla, resp. chladu, z odpadového vzduchu?

Prínosy energetického auditu

- poukazuje na rezervy v hospodárení s energiami a na skryté nedostatky
- identifikuje a kvantifikuje potenciál pre dosiahnutie úspor energie a nákladov („nákladovo efektívne možnosti úspor energie, nie šetrenie za každú cenu“)
- popisuje organizačné a technické opatrenia, ktoré majú priniesť úspory
- navrhuje postup ako ich realizovať; napr. aj v prioritnom poradí
- stanovuje predpokladanú investičnú náročnosť (nie detailný rozpočet)
- predkladá technické, ekonomické a environmentálne vyhodnotenie opatrení

„Energetický audit sám o sebe neprináša úsporu ani 1 kWh, resp. ani 1 €“

Ďakujem za pozornosť



Cikkerova 5, 974 01 Banská Bystrica

Ing. Miroslav Dian,

Tel.: +421 908 902 554

dian@esg.sk