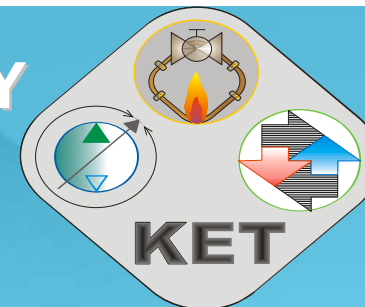




KATEDRA ENERGETICKEJ TECHNIKY
SjF ŽU v Žiline, Univerzitná 1
010 26 Žilina



Energetický audit výrobnej budovy

prof. Ing. Jozef Jandačka, PhD.

**Konferencia: ENERGETICKÝ AUDIT V PRAXI,
29. - 30. 11. 2011, Hotel Slovan, Tatranská Lomnica**

OBSAH ENERGETICKÉHO AUDITU

- 1. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE**
- 2. IDENTIFIKÁCIA PREDMETU ENERGETICKÉHO AUDITU**
- 3. POPIS A VYHODNOTENIE SÚČASNÉHO STAVU**
- 4. VYHODNOTENIE SÚČASNÉHO STAVU**
- 5. DEFINOVANIE VÝCHODZIEHO STAVU**
- 6. NÁVRH OPATRENÍ NA ZNÍŽENIE SPOTREBY ENERGIE**
- 7. EKONOMICKÉ VYHODNOTENIE**
- 8. VYHODNOTENIE Z HĽADISKA OCHRANY ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA**
- 9. ZÁVER**

IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE

- 1. Objednávateľ energetického auditu**
- 2. Prevádzkovateľ predmetu energetického auditu**
- 3. Spracovateľ energetického auditu**

Obchodné meno: xxxx, s.r.o.

Sídlo:

Ulica, popisné číslo:

PSČ, mesto:

IČO:

DIČ:

Štatutárny zástupca:

IDENTIFIKÁCIA PREDMETU ENERGETICKÉHO AUDITU

1. Charakteristika hlavnej činnosti auditovaného objektu

Výrobná náplň auditovaného objektu

2. Identifikácia technických zariadení využívajúcich energiu

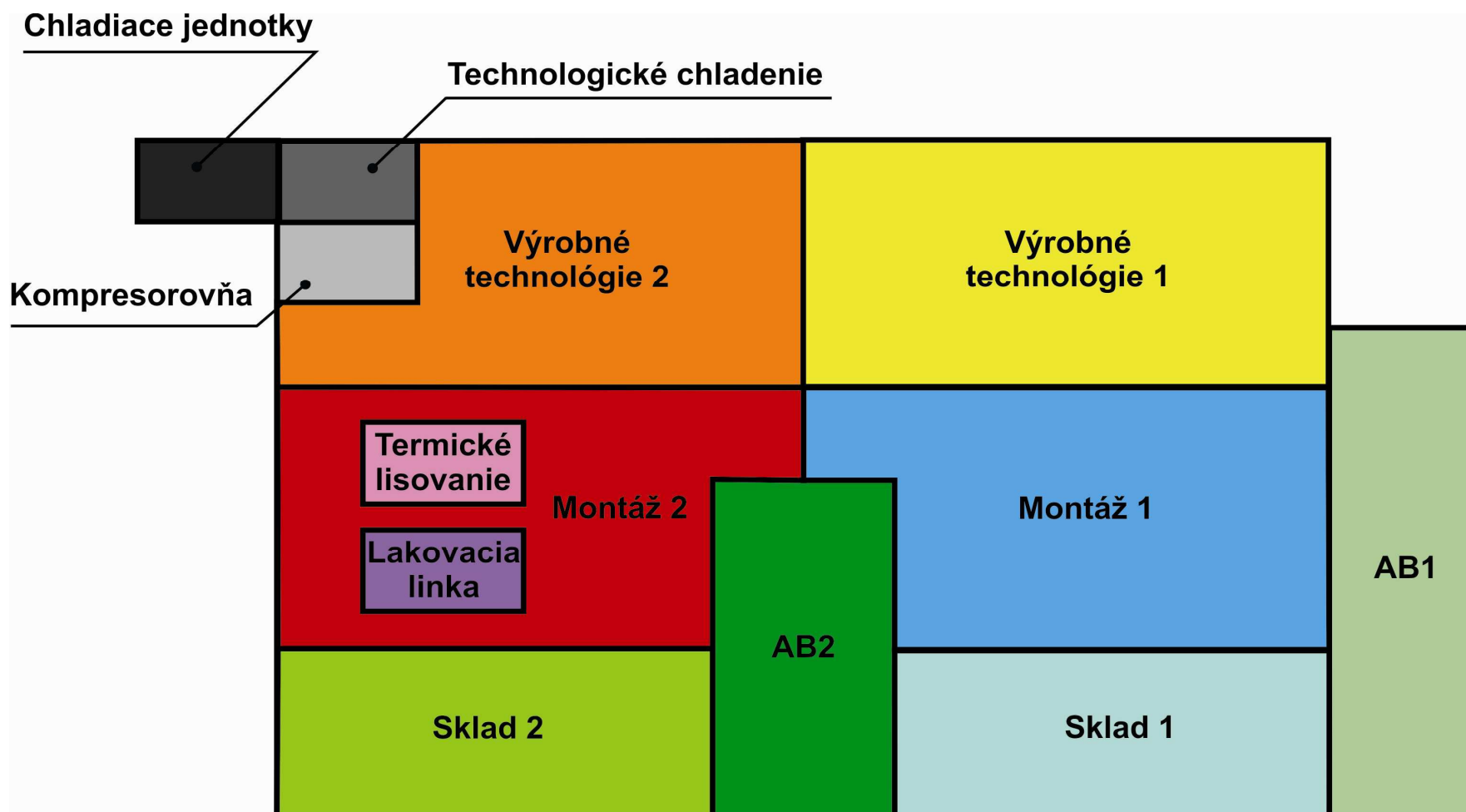
Hlavné technológie

3. Adresa predmetu energetického auditu

4. Vlastnícke vzťahy

IDENTIFIKÁCIA PREDMETU ENERGETICKÉHO AUDITU

5. Identifikácia budov využívajúcich energiu



POPIS A VYHODNOTENIE SÚČASNÉHO STAVU

- 1. Energetické vstupy**
- 2. Potreba tepla na vykurovanie**
- 3. Zdroje energie**
- 4. Rozvody energií**
- 5. Spotrebiče energie**

POPIS A VYHODNOTENIE SÚČASNÉHO STAVU

Energetické vstupy

Druhy využívaných energií: zemný plyn a elektrická energia.

Spotreby zemného plynu a spotreby elektrickej energie minimálne za posledné tri roky, v tabelárnej a grafickej forme.

Priemerné spotreby energií za posledné tri roky.

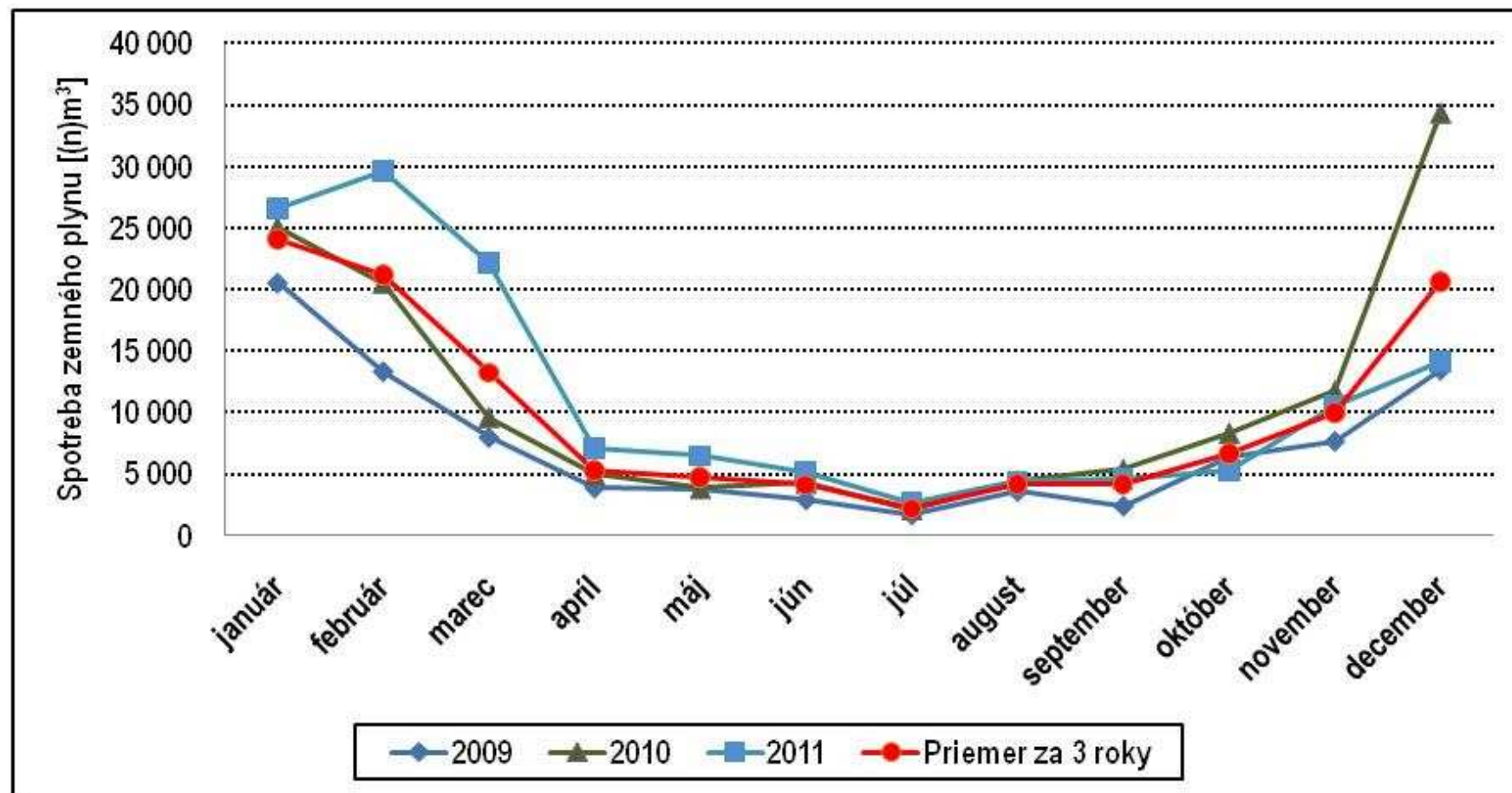
POPIS A VYHODNOTENIE SÚČASNÉHO STAVU

Energetické vstupy – spotreba zemného plynu

Mesiac	Rok			Priemer za 3 roky
	2009	2010	2011	
január	20 570	25 067	26 555	24 064
február	13 373	20 531	29 640	21 181
marec	8 012	9 646	22 142	13 266
apríl	3 914	4 971	7 105	5 330
máj	3 842	3 916	6 476	4 744
jún	2 949	4 325	5 120	4 132
júl	1 724	2 160	2 742	2 209
august	3 635	4 526	4 418	4 193
september	2 445	5 448	4 577	4 157
október	6 458	8 390	5 282	6 710
november	7 702	11 783	10 583	10 023
december	13 496	34 298	14 138	20 644
Celkom	88 118	135 059	138 776	120 651

POPIS A VYHODNOTENIE SÚČASNÉHO STAVU

Energetické vstupy – spotreba zemného plynu



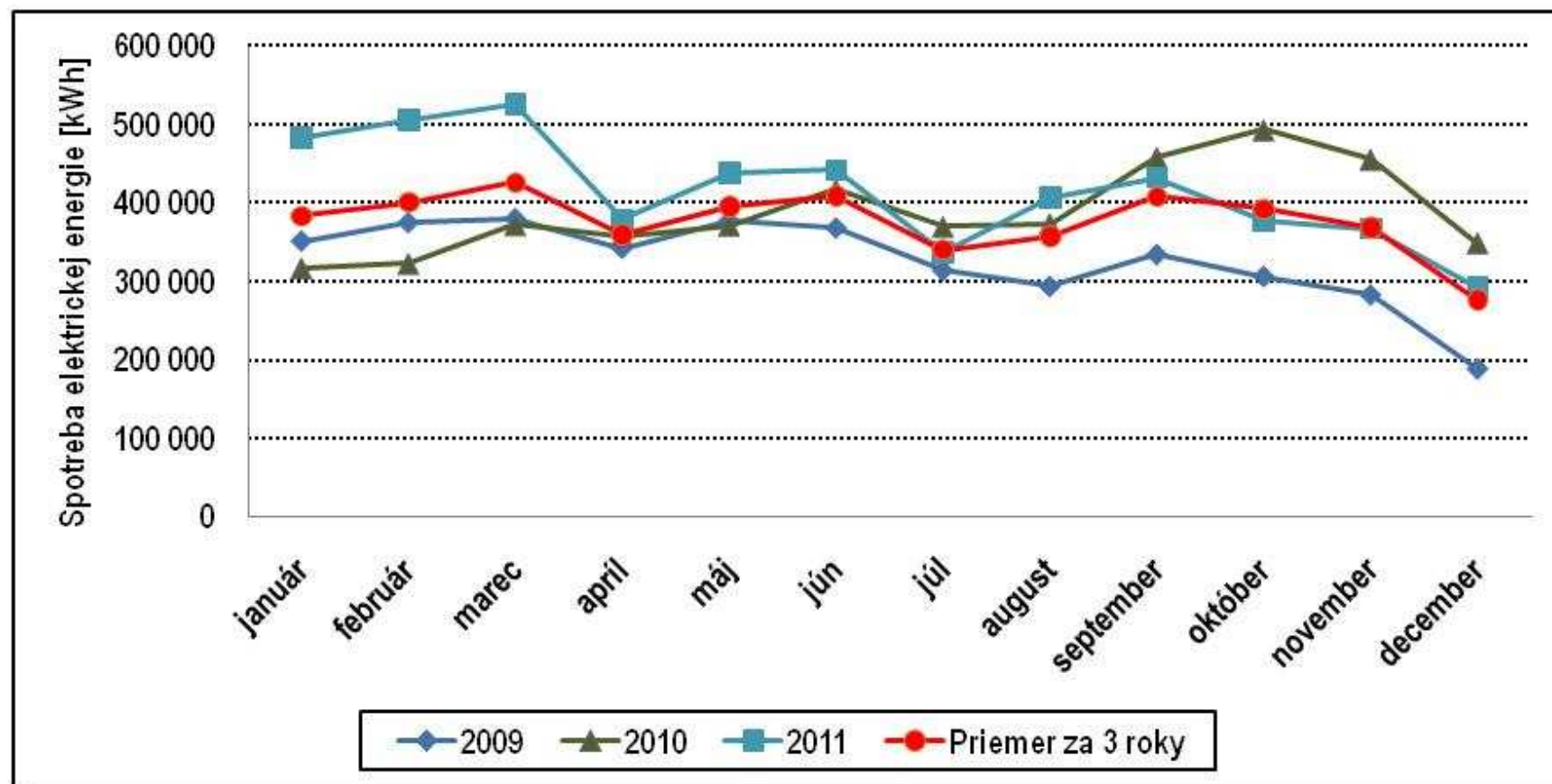
POPIS A VYHODNOTENIE SÚČASNÉHO STAVU

Energetické vstupy – spotreba elektrickej energie

Mesiac	Rok			Priemer za 3 roky
	2009	2010	2011	
január	350 979	316 856	482 251	383 362
február	374 305	322 730	505 738	400 925
marec	379 171	372 412	526 015	425 866
apríl	341 997	357 709	378 597	359 434
máj	376 633	371 627	438 621	395 627
jún	367 435	417 195	441 584	408 738
júl	313 892	369 875	337 080	340 282
august	293 527	373 409	406 826	357 921
september	333 861	457 828	432 250	407 979
október	306 243	493 191	377 000	392 145
november	282 942	455 569	367 250	368 587
december	189 325	349 220	292 500	277 015
Celkom	3 910 310	4 657 620	4 985 712	4 517 881

POPIS A VYHODNOTENIE SÚČASNÉHO STAVU

Energetické vstupy – spotreba elektrickej energie



POPIS A VYHODNOTENIE SÚČASNÉHO STAVU

Energetické vstupy – tabuľka energetických vstupov

Vstupy palív a energie	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť	Prepočet na	Ročné nákladyv (prepočet cez konverzný kurz)
			MWh/jedn.	MWh	€
Nákup elektriny	MWh	4 517,90	1	4 518	476 185
Zemný plyn	tis.m ³	120,651	9,53	1 150	59 119
Celkom vstupy palív a energie				5 668	535 304
Zmena stavu zásob palív (inventarizácia)				0	0
Celkom spotreba palív a energie				5 668	535 304

POPIS A VYHODNOTENIE SÚČASNÉHO STAVU

Potreba tepla na vykurovanie

Pri výpočte tepelného príkonu na vykurovanie sa postupuje podľa STN EN 12 831 „Vykurovacie systémy v budovách. Metóda výpočtu projektovaného tepelného príkonu“.

Spotreba tepla na vykurovanie sa počíta na základe dennostupňovej metódy.

POPIS A VYHODNOTENIE SÚČASNÉHO STAVU

Potreba tepla na vykurovanie

Klimatické podmienky miesta stavby

- Miesto stavby Žilina
- Nadmorská výška 378 m n. m
- Vonkajšia výpočtová teplota $t_z = -15\text{ °C}$
- Vykurovacie obdobie $n = 239$ dní
- Priemerná vonkajšia teplota vo vykurovacom období $t_{zp} = 3,8\text{ °C}$
- Priemerná vnútorná teplota - výrobné priestory $t_v = 18\text{ °C}$
- Priemerná vnútorná teplota - administratíva $t_a = 20\text{ °C}$

POPIS A VYHODNOTENIE SÚČASNÉHO STAVU

Potreba tepla na vykurovanie

Zloženie stavebných konštrukcií

- *Zvislé obvodové konštrukcie*
- *Podlahové konštrukcie*
- *Strešné konštrukcie*
- *Otvorové výplne*

POPIS A VYHODNOTENIE SÚČASNÉHO STAVU

Potreba tepla na vykurovanie

Potreba tepla na vykurovanie jednotlivých priestorov

Časť objektu	Tepelná strata	Potreba energie za rok
	[kW]	[kWh]
Budova celkovo	856	1 787 675
AB 1	45	93 978
AB 2	25	52 210
Výrobné, montážné a ostatné priestory	786	1 641 487

POPIS A VYHODNOTENIE SÚČASNÉHO STAVU

Zdroje energie – tepelná energia

Časť objektu	Zdroje tepla
AB 1	Dva kusy kondenzačných kotlov o menovitom teplotnom výkone 50 kW.
AB 2	Elektrické konvektory s vlastným termostatom o rôznych tepelných výkonoch. Celkový inštalovaný tepelný výkon je 27 kW.
Výrobné, montážne a ostatné priestory	78 kusov teplovzdušných vykurovacích jednotiek na spaľovanie zemného plynu o tepelnom výkone jednej jednotky 44 kW.

POPIS A VYHODNOTENIE SÚČASNÉHO STAVU

Zdroje energie – tepelná energia

Zdroje tepelnej energie pre technológie

Zdroje tepelnej energie pre technológie na zemný plyn:

- *Lakovacia linka s horákmi o tepelnom výkone 800 kW*

Zdroje tepelnej energie pre technológie na elektrickú energiu:

- *Lisovacia linka o tepelnom výkone 500 kW*
- *Ohrev granulátu vo vstrekolisoch o celkovom výkone 4 000 kW*

POPIS A VYHODNOTENIE SÚČASNÉHO STAVU

Zdroje energie – elektrická energia

Závod je pripojený dvomi samostatnými prívodmi z VN rozvodne 110/22 kV.

Prívody sú zaústené do dvoch transformačných staníc s meraním na primárnej strane (areálové VN rozvodne trafostaníc).

Transformačná stanica TS1 s výkonom transformátorov 1 x 2 500 kVA (technológia) a 1 x 630 kVA (len pre stavebné objekty).

Transformačná stanica TS1.1 je osadená transformátorom o výkone 1 x 2 000 kVA.

Celkový inštalovaný príkon zaťažujúci transformátorovne TS1 a TS1.1 je 14 800 kW

POPIS A VYHODNOTENIE SÚČASNÉHO STAVU

Rozvody energie – rozvody teplej vykurovacej vody

Rozvody z teplovodnej kotolne – vetvy:

A – vykurovanie administratívnej budovy AB1 – ekvitermická regulácia

B - ohrev zásobníkového ohrievača TV

POPIS A VYHODNOTENIE SÚČASNÉHO STAVU

Rozvody energie – rozvody teplej vykurovacej vody

- Prevádzkové rozvody silnoprúdu pre technologickú časť sú realizované zapuzdrenými zverniovými systémami s príslušnou zaťažiteľnosťou podľa požiadaviek technológie výroby.
- Z prípojnicových rozvodov zavesených nad výrobnými linkami sú realizované odbočky s príslušným istením pre technologické stroje.
- Káblové odbočky k jednotlivým odberným rozvádzačom sú realizované v oceľových káblových žľaboch.
- Káblové rozvody na prípojnicové systémy sú vedené z hlavných NN rozvádzačov transformačných staníc, ktoré sú kompenzované na jalové zložky siete.

POPIS A VYHODNOTENIE SÚČASNÉHO STAVU

Rozvody energie – rozvody elektrickej energie

- Zásuvkové a svetelné rozvody vo výrobnjej hale a skladoch sú vedené v oceľoplechových káblových žľaboch zavesených na trapézových plechoch strešnej konštrukcie, v káblových žľaboch a lištách.
- Káblové rozvody osvetlenia aj zásuviek v administratívnej časti sú vedené na oceľových roštoch pod podhl'admi, v drážkach pod omietkou a v parapetných žľaboch v kanceláriách.

POPIS A VYHODNOTENIE SÚČASNÉHO STAVU

Spotrebiče energie – tepelnej energie

Spotrebiče tepelnej energie v AB 1- panelové vykurovacie telesá s TV, príprava teplej vody v zásobníku o objeme 500 l

Spotrebiče tepelnej energie v AB 2 - elektrické konvektory, elektrické ohrievače teplej vody

Spotrebiče tepelnej energie vo výrobných priestoroch – 78 kusov teplovzdušných vykurovacích jednotiek

Spotrebiče tepelnej energie v technológii – vstrekolisy, lakovacia linka, lisovacia linka

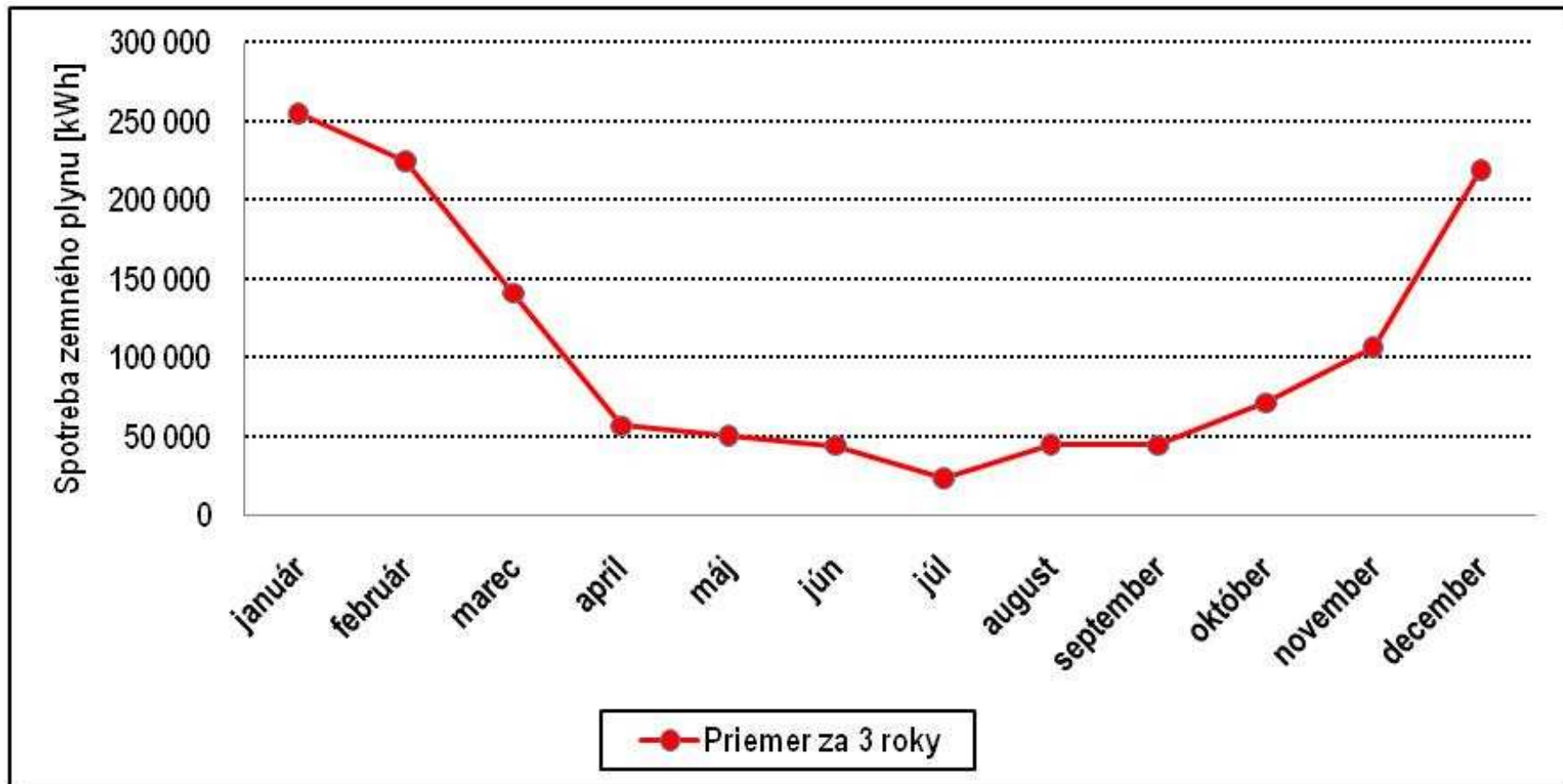
POPIS A VYHODNOTENIE SÚČASNÉHO STAVU

Spotrebiče energie – elektrickej energie

- Vstrekolisy
- Lisovacia a lakovacia linka
- Kompresory
- Osvetlenie
- Pohony ostatných výrobných a montážnych zariadení

VYHODNOTENIE SÚČASNÉHO STAVU

Spotreba primárnej energie v zemnom plyne



VYHODNOTENIE SÚČASNÉHO STAVU

Spotreba primárnej energie v zemnom plyne

- Priemerná spotreba energie v letných mesiacoch je 162 290 kWh.
- Priemerná hodnota tepelnej energie obsiahnutej v zemnom plyne na prípravu teplej vody pre osobnú hygienu zamestnancov v priestoroch administratívnych častí budovy a v technológii je cca 40 572 kWh za mesiac.
- Pri rovnomernej spotrebe na tieto účely za jednotlivé mesiace, priemerná spotreba tepelnej energie na prípravu teplej vody a v technológii je cca 486 1872 kWh za rok.
- Z tohto predpokladu vyplýva, že priemerná spotreba tepelnej energie obsiahnutej v zemnom plyne na vykurovanie celého areálu je 792 807 kWh za rok.

VYHODNOTENIE SÚČASNÉHO STAVU

Zhodnotenie tepelno - technických vlastností budov

Pre hodnotenú budovu je celková tepelná strata posudzovaných objektov **856 kW** a potreba tepla na vykurovanie je **1 788 MWh/rok**.

Podľa požiadavky STN 73 0540-2 musí budova spĺňať základnú požiadavku na úsporu energie budovy s ohľadom na jej životnosť a prevádzkové účely. Tieto požiadavky sa hodnotia normovými požadovanými hodnotami mernej potreby tepla E_N , vyjadrenými v $[\text{kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{rok})]$, resp. $[\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})]$ a priemernými vyrátanými hodnotami mernej potreby tepla E konštrukcií na systémovej hranici (obálke) budovy, vyjadrenými v $[\text{kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{rok})]$, resp. $[\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})]$.

VYHODNOTENIE SÚČASNÉHO STAVU

Zhodnotenie tepelno - technických vlastností budov

Administratíva	označenie	jednotka	budova
<i>faktor tvaru budovy</i>	A_b/V_b	m^{-1}	0,595
<i>merná potreba tepla</i>	E_{1N}	$kWh/(m^3.rok)$	25,40
<i>merná potreba tepla</i>	E_{2N}	$kWh/(m^2.rok)$	121,50
<i>merná potreba tepla</i>	E_1	$kWh/(m^3.rok)$	20,9
<i>merná potreba tepla</i>	E_2	$kWh/(m^3.rok)$	99,9
<i>stupeň náročnosti</i>	E_1/E_{1N}	%	82,28
<i>stupeň náročnosti</i>	E_2/E_{2N}	%	82,22
<i>hodnotenie</i>	vyhovuje		

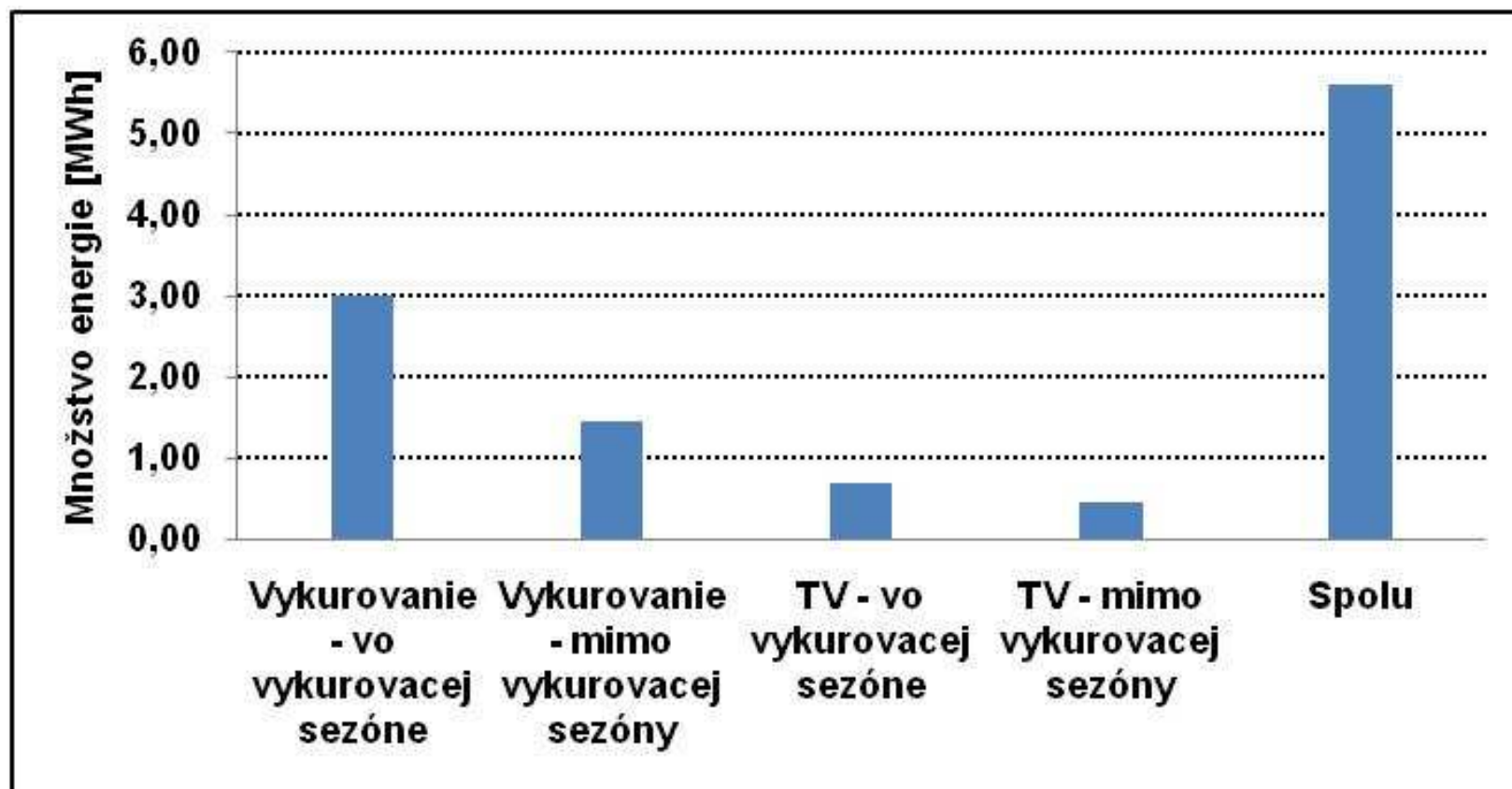
VYHODNOTENIE SÚČASNÉHO STAVU

Zhodnotenie tepelno - technických vlastností budov

Konštrukcia	Plocha A_i	Súčiniteľ prestupu tepla U_i	Požiadavka STN 73 0540-2	Hodnotenie
	m ²	W/(m ² K)		
<i>obvod.konštr.</i>				
vonkajšia stena "hala"	4535,93	0,36	0,32	nevyhovuje
vonkajšia stena "administratíva C-kazety"	215,23	0,31	0,32	vyhovuje
vonkajšia stena "administratíva – pórobetón"	66,48	0,38	0,32	nevyhovuje
vonkajšia stena "technický vstavok"	171,31	0,43	0,32	nevyhovuje
vonkajšia stena "zákl.prah"	338,77	0,41	0,32	nevyhovuje
<i>strecha, strop</i>				
strecha - hala	11382,51	0,31	0,20	nevyhovuje

VYHODNOTENIE SÚČASNÉHO STAVU

Spotreba tepla na straty potrubia



VYHODNOTENIE SÚČASNÉHO STAVU – Produkcia odpadového tepla

- Zo vstrekolisov

Pre chladenie hydrauliky sa používajú chladiče voda-vzduch o celkovom tepelnom výkone 750 kW.

Pre chladenie vstrekovacích foriem sa používajú dva kusy chladiacich jednotiek o celkovom chladiacom výkone 332 kW.

Uvedený tepelný výkon sa nevyužíva.

Teplota vody na vstupe do chladiča hydrauliky je cca 25 °C a na výstupe cca 30 °C.

Teplota vody na vstupe do chladiča vstrekovacích foriem je cca 14 °C a na výstupe cca 17 °C.

Aj keď sa jedná o vysoké tepelné výkony, ktoré sa nevyužívajú, ich teplotný potenciál je veľmi nízky pre jeho využitie.

VYHODNOTENIE SÚČASNÉHO STAVU – Produkcia odpadového tepla

- Z lakovacej linky

Z priestorov lakovacej linky sú vyvedené štyri výduchy pre odvod vzduchu, a to z priestoru miešania farieb, lakovania, vyprchávania a sušenia o teplote cca 20 °C.

Najväčší teplotný potenciál obsiahnutý v odvádzanom vzduchu je 60 °C z priestoru sušenia.

Z dôvodu nezasahovania do technologickej lakovacej linky sa tepelný výkon odchádzajúci z priestoru sušenia o teplote cca 60 °C neodporúča využívať.

VYHODNOTENIE SÚČASNÉHO STAVU –

Produkcia odpadového tepla

- Z výroby stlačeného vzduchu

Pri výrobe stlačeného vzduchu sa produkuje veľké množstvo tepla, ktoré sa odvádza cez chladiče vzduchu. Toto teplo odvádza chladiacim vzduchom do okolitého prostredia. Predpokladaný tepelný výkon je cca 40 kW.

Teplota chladiaceho vzduchu na výstupe je cca 40 °C.

VYHODNOTENIE SÚČASNÉHO STAVU

Zdroje tepla

- Účinnosť nízkotepelných plynových kotlov je 94 %.

Centrálna ekvitermická regulácia

- Účinnosť teplovzdušných jednotiek je 92 %.

Centrálna zónová regulácia

VYHODNOTENIE SÚČASNÉHO STAVU

Zhodnotenie hospodárenia s teplom

- Stav tepelného hospodárstva je na veľmi vysokej technickej úrovni.
- Zdroje tepla, ako i jednotlivé vykurovacie vetvy, pracujú v automatickom režime.
- Z priemerných spotrieb tepelnej energie obsiahnutej v zemnom plyne na vykurovanie celého areálu za posledné tri roky je nižšia ako je priemerná spotreba za rok vypočítaná.
- Zdroje tepla v jednotlivých technológiách pracujú v automatickom režime podľa požiadaviek jednotlivých strojov a zariadení.

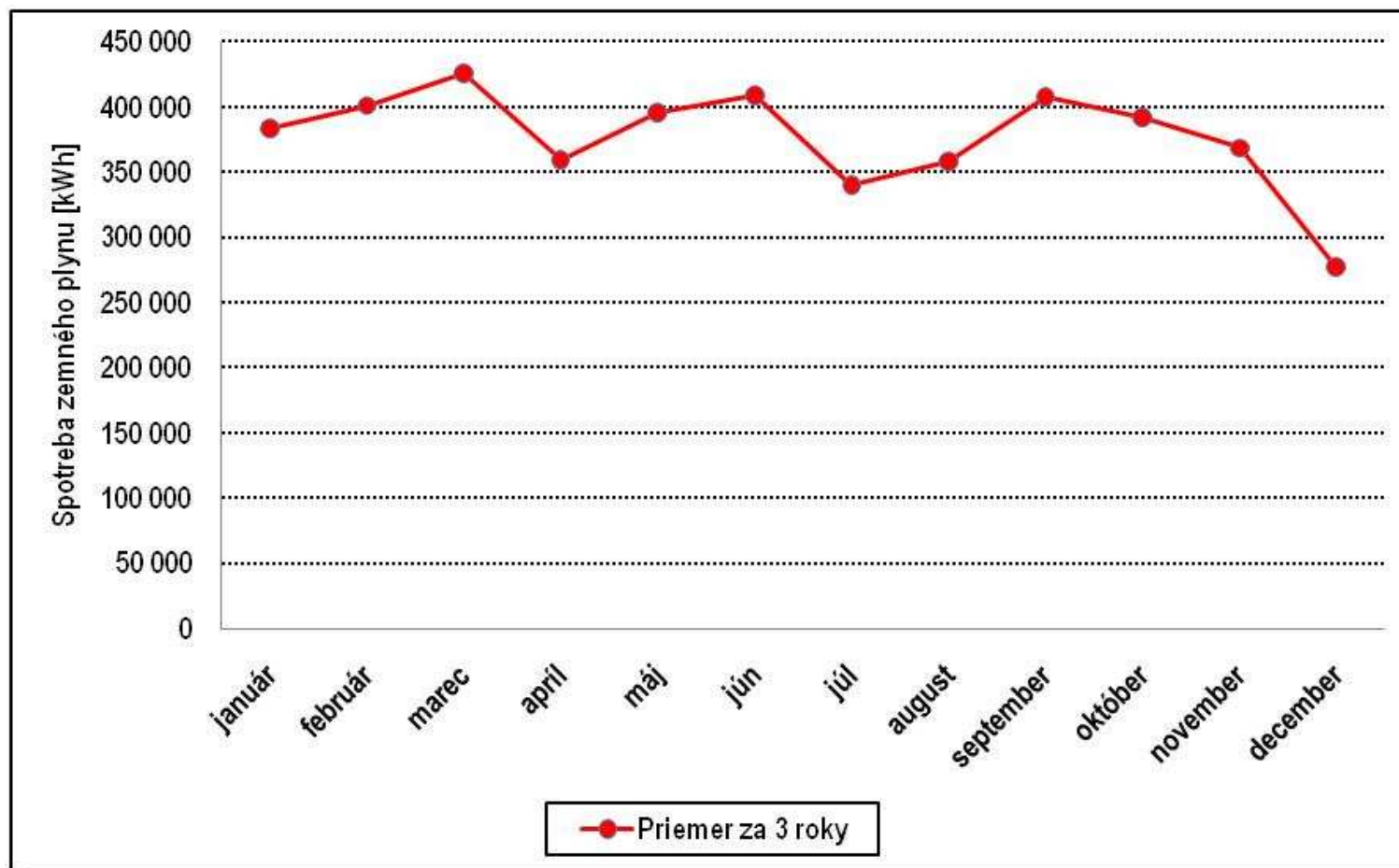
VYHODNOTENIE SÚČASNÉHO STAVU

Zhodnotenie hospodárenia s teplom

- Zo vstrekolisov sa produkuje veľké množstvo odpadového tepla, ktoré nie je možné využiť.
- Z priestorov lakovacej linky nie je možné využiť odpadové teplo.
- Zdroje tepla, ako i jednotlivé vykurovacie vetvy, pracujú v automatickom režime.
- Z procesu stláčania vzduchu je možné využiť odpadové teplo pre vykurovanie výrobnnej haly
- Zaradenie meračov energie na základe týchto údajov by bolo možné robiť analýzy a opatrenia k optimalizácii výroby tepla.

VYHODNOTENIE SÚČASNÉHO STAVU

Zhodnotenie hospodárenia s elektrickou energiou



VYHODNOTENIE SÚČASNÉHO STAVU

Zhodnotenie hospodárenia s elektrickou energiou

- Podružné merania na trafách.
- Podružné merania na mnohých spotrebičoch elektrickej energie.
- Hlavné osvetlenie výrobnjej haly je napájané zo svetelného rozvádzača a je realizované vysokotlakovými sodíkovými výbojkami 250W.
- Výbojkové svietidlá v hale sú doplnené priemyselnými žiarivkovými svietidlami T8 2x58W s klasickými indukčnými predradníkmi.
- Núdzové osvetlenie je realizované na hodnotu 2 lx.

VYHODNOTENIE SÚČASNÉHO STAVU

Bilancia spotreby energie

Riadok	Ukazovateľ	Druh energie	MWh/rok	tis.€/rok
1	Vstup palív a energie		5 667,80	535,3
2	Zmena zásoby palív		0	0
3	Spotreba palív a energie		5 667,80	535,3
4	Predaj energie cudzím		0	0
5	Konečná spotreba energie (riadok 3-riadok 4)	elektrina	4 517,90	476,19
		teplo		
		ZP	1 149,90	59,12
6	Straty vo vlastnom zdroji	elektrina		
		teplo		
		ZP	107,20	5,57
7	Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody	elektrina		
		teplo		
		ZP		
8	Spotreba energie na technologické a ostatné procesy	elektrina		
		teplo		
		ZP		

VYHODNOTENIE SÚČASNÉHO STAVU

Potenciál úspor

- Využitie tepla z chladenia kompresorov

Tento potenciál je možné využiť len v čase prevádzky kompresorov. V prípade, že by sa kompresory prevádzkovali počas vykurovacej sezóny 1 300 hodín/rok, vytvoril by sa zisk ročnej energie **48 000 kWh/rok, t.j. 173 GJ/rok**, čo predstavuje úsporu **23 500 €/rok** pri prepočte na cenu primárnej tepelnej energie obsiahnutej v zemnom plyne.

VYHODNOTENIE SÚČASNÉHO STAVU – Potenciál úspor

- Využitie solárnych kolektorov pre prípravu teplej úžitkovej vody

V prípade použitia 6 ks vákuových solárnych kolektorov o absorpčnej ploche cca 2 m² by bolo možné v klimatických podmienkach areálu získať počas roka cca

12 300 kWh tepelnej energie za rok, resp. 44 GJ/rok,
čo predstavuje úsporu **6 289 €/rok** pri prepočte na cenu primárnej tepelnej energie obsiahnutej v zemnom plyne.

DEFINOVANIE VÝCHODZIEHO STAVU

Energonosič	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť	Obsah energie	Náklady	
			MWh/jedn.	MWh	tis.€	€/MWh
Elektrina	MWh	4518	1	4 518	476,19	105,40
Zemný plyn	Nm3	120651	0,00953	1 150	59,12	51,42

NÁVRH OPATRENÍ NA ZNÍŽENIE SPOTREBY ENERGIE

Nízkonákladové opatrenia

- Energetické manažérstvo
- Uvedomelé chovanie pracovníkov

NÁVRH OPATRENÍ KU ZNÍŽENÍ SPOTREBY ENERGIE

Vysokonákladové úsporné opatrenia

Variant 1 - Využitie odpadového tepla z kompresorov na vykurovanie výrobných a montážnych priestorov

Vstupy palív a energie		Súčasný stav	
	Množstvo	Priem. cena	Ročné náklady
Energonosič	kWh	€/kWh	€
Elektrina	4 517 881	0,1054	476 185
Zemný plyn (cez výhrevnosť)	1 150 000	0,05912	59 129
Celkom vstupy energonosičov	5 667 881		535 344

Úspory		Nový stav	
Množstvo energie	Náklady	Množstvo energie	
kWh	€	kWh	€
0	0	4 517 881	476 185
48000	1 209,32	1 102 000	57 739
48000	1 209,32	5 619 881	534 104

NÁVRH OPATRENÍ KU ZNÍŽENÍ SPOTREBY ENERGIE

Vysokonákladové úsporné opatrenia

Variant 2 - nová inštalácia priemyselných žiarivkových svietidiel umiestnených v nižšej výškovej hladine výrobné haly (cca 6 m).

Úspory		Nový stav	
Množstvo energie	Úspory	Množstvo energie	Náklady na energiu
kWh	€	kWh	€
52 017	5 482,60	4 465 864	470 702
	0	1 150 000	59 129
	0	5 615 864	529 831

NÁVRH OPATRENÍ KU ZNÍŽENÍ SPOTREBY ENERGIE

Vysokonákladové úsporné opatrenia

Variant 3 - využitie solárnych kolektorov o celkovej absorpčnej ploche cca 6 m² pre ohrev vody.

Úspory		Nový stav	
Množstvo energie	Úspory	Množstvo energie	
kWh	€	kWh	€
0	0	4 517 881	476 185
12 298	632,32	1 137 702	58 497
12 298	632,32	5 655 583	534 681

EKONOMICKÉ VYHODNOTENIE

- a) jednoduchá doba návratnosti – doba splatenia investície - T_s
- b) reálna doba návratnosti (doba splatenia investície pri uväzovaní diskontnej sadzby) - T_{sd}
- c) čistá súčasná hodnota (**NPV**)
- d) vnútorné výnosové percento (**IRR**)

EKONOMICKÉ VYHODNOTENIE

Investičné náklady

Opatrenie 1

Názov opatrenia	Náklady	Ročné úspory					
		Energia zo ZP	Náklady na ZP	Osobné náklady	Náklady na údržbu a opravy	Ostatné náklady	Celkom
Využitie odpadového tepla z kompresorov	8 000	48 000	2 468				2 468

EKONOMICKÉ VYHODNOTENIE PRE JEDNOTLIVÉ VARIANTY

Ukazovateľ	Jednotka	Hodnota	
		Opatrenie1	Opatrenie 2
Náklady na realizáciu súboru opatrení	€	8 000	23 651
Zmena nákladov na zabezpečenie energie	€/r	-1209,32	-5482,59
Zmena osobných nákladov	€/r		
Zmena ostatných prevádzkových nákladov	€/r		
Zmena iných samostatne uvádzaných nákladov (napr. emisie, odpady a iné) (-/+)	€/r		
Zmena tržieb, napr. za teplo, elektrinu, využitie opady a pod (-/+)	€/r		
Prínos z realizácie súboru opatrení celkom	€/r	1209,32	5482,59
Doba hodnotenia	rok	15	15
Diskontný faktor	%	5	5
Jednoduchá doba návratnosti (Ts)	rok	6,62	4,05
Reálna doba návratnosti Tsd)	rok	8,23	4,64
Čistá súčasná hodnota (NPV)	€	4 522	36 996
Vnútorne výnosové percento (IRR)	%	12,6	23,7
Daň z príjmov	€	0	0
Iné údaje			

EKONOMICKÉ VYHODNOTENIE PRE VŠETKY VARIANTY

Ukazovateľ	Jednotka	Hodnota
		Variant 1
Náklady na realizáciu súboru opatrení	€	31 651
Zmena nákladov na zabezpečenie energie	€/r	-6 692
Zmena osobných nákladov	€/r	
Zmena ostatných prevádzkových nákladov	€/r	
Zmena iných samostatne uvádzaných nákladov (napr. emisie, odpady a iné) (-/+)	€/r	
Zmena tržieb, napr. za teplo, elektrinu, využitie opady a pod (-/+)	€/r	
Prínos z realizácie súboru opatrení celkom	€/r	6691,91
Doba hodnotenia	rok	15
Diskontný faktor	%	5
Jednoduchá doba návratnosti (Ts)	rok	4,73
Reálna doba návratnosti Tsd)	rok	5,53
Čistá súčasná hodnota (NPV)	€	37 810
Vnútorne výnosové percento (IRR)	%	19,7
Daň z príjmov	€	0
Iné údaje		

VYHODNOTENIE Z HĽADISKA OCHRANY ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA

Súčasný stav

	Elektrická energia	Zemný plyn	Celkom
Znečisťujúca látka	[t/rok]	[t/rok]	[t/rok]
Tuhé znečisťujúce látky	0,0	0,0	0,0
SO ₂	0,0	0,0	0,0
NO _x	0,0	0,5	0,5
CO	0,0	0,1	0,1
CO ₂	1 138,5	354,5	1 493,0

VYHODNOTENIE Z HĽADISKA OCHRANY ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA

Pre všetky navrhované varianty

	Elektrická energia	Zemný plyn	Celkom
Znečisťujúca látka	[t/rok]	[t/rok]	[t/rok]
Tuhé znečisťujúce látky	0,0	0,0	0,0
SO ₂	0,0	0,0	0,0
NO _x	0,0	0,5	0,5
CO	0,0	0,1	0,1
CO ₂	1 125,4	337,77	1 463,2

SUMARIZAČNÁ TABUĽKA

Zaradenie spotrebiteľa podľa SK NACE		
Celkový potenciál úspor (MWh)		112
Stručný opis odporúčeného variantu súboru opatrení		Využitie odpadového tepla z kompresorov
		Modernizácia osvetlenia vo výrobnéj hale
		Využitie solárnych kolektorov
Náklady na realizáciu opatrení		47

SUMARIZAČNÁ TABUĽKA

Bilančné údaje	Pred realizáciou opatrení	Po realizácii opatrení	Rozdiel
Spotreba palív a energie (MWh)	5 668	5 556	112
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (tis.€)	535,31	527,99	7
Jednoduchá doba návratnosti (roky)			6,4
Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia			
Znečisťujúca látka a skleníkový plyn	Pred realizáciou opatrení	Po realizácii opatrení	Rozdiel
Tuhé znečisťujúce látky (t/r)	0	0	0
SO ₂ (t/r)	0	0	0
NO _x (t/r)	0,5	0,5	0
CO ₂ (t/r)	0,1	0,1	0
CO ₂ (t/r)	1493,0	1463,2	29,8

SUMARIZAČNÁ TABUĽKA

Cash-Flow projektu (tis.€/r)	6 692	Doba hodnotenia (roky)	15
Jednoduchá doba návratnosti (roky)	4,73	Diskont (%)	5
Reálna doba návratnosti (roky)	5,53	NPV (tis. €)	37 810
		IRR (%)	19,7
Energetický audítor		prof.Ing.Jozef Jandačka, PhD	
Podpis		Dátum	28.11.2011



Ďakujem za pozornosť