

Praktická využitelnost energetických auditů, distribuce a dodávka energie

Konference průmyslových energetiků

25.-26.10.11, ŽILINA

Michal Židek
VŠB-TU Ostrava
Výzkumné energetické centrum



Obsah

- Představení
- Energetický audit
 - Co je energetický audit
 - Kdy a proč zpracováváme EA
 - Výhody a nevýhody EA
- Příklady zvýšení efektivity užívání energií v praxi
 - Úspory tepla
 - Úspory elektrické energie
- Reference EA
- Závěr



Úvod o VEC



Energetické služby

AUDITY a STUDIE

- zpracování EA nebo technicko-ekonomické studie popř. investičního záměru

PROJEKČNÍ a INŽENÝRSKÁ ČINNOST

- projekční činnost v energetice - kompletní projekční služby od předprojektové přípravy, přes vypracování projektů všech stupňů, až po výkon autorského dozoru

MONITORING

- Monitoring energetických zdrojů (SunnyGuard, EnergoGuard)



Energetický audit

- Co je EA?
 - EA je soubor činností, jejichž výsledkem jsou souhrnné informace o způsobu a formě využívání energie v energetickém hospodářství komplexů budov, hal a jiných objektů v areálech společností nebo státních a jiných organizací.
 - EA je stanovení optimálních opatření pro zlepšení stávajícího stavu a dosažení úspor energií.

Analýza → Vyhodnocení → Návrhy → Ekonomika → Výsledek



Proč zpracovávat energetický audit?

- **NUTNOST** – zpracování EA jako přílohu k dotačnímu programu
- **JISTOTA** – potvrzení popř. vyvrácení investičního záměru, že vynaložené investice budou proinvestovány opravdu účelně
- **OVĚŘENÍ** – ověření efektivity komplexního nakládání s energiemi včetně návrhu řešení



Energetický audit – výhody a nevýhody

VÝHODY:

- identifikuje dosažitelný potenciál úspor nákladů a energie,
- zohledňuje technickou proveditelnost navržených řešení,
- vyčísluje a deklaruje investiční náklady a provozní úspory,
- poukazuje na skryté nedostatky při provozování budov, technologií nebo jiných zařízení,
- definuje a zároveň deklaruje návratnost investice,
- **nezávislý posudek = rozhodovací nástroj.**

NEVÝHODY:

- cena (daná velikostí, technickým vybavením a rozsahem, který specifikuje zákazník)
- navržená opatření nemusí vždy vyjít příznivě z ekonomického hlediska,
- vypovídající hodnota EA je ovlivněna uživatelským chováním po realizaci úsporného opatření.



Energetický audit – příklady z praxe

Využití odpadního tepla z kompresorů:

1. Využití pro vytápění – zimní provoz
 - Ohřev vzduchu pro vytápění
 - Ohřev vody pro vytápění
2. Ohřev teplé užitkové vody – celoroční využití

Parametry:

Příkon kompresorů: 747,5kWe (345 + 402,5)

Max. součtový tepelný výkon: 595kW

Cena tepla: 280Kč/GJ

Tepelný spád: 60/40°C

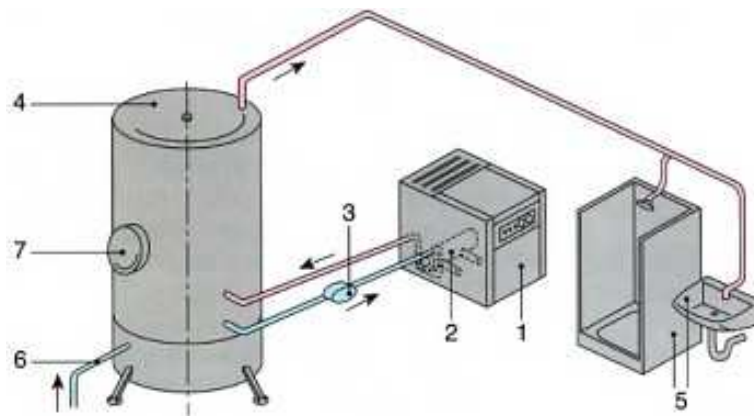
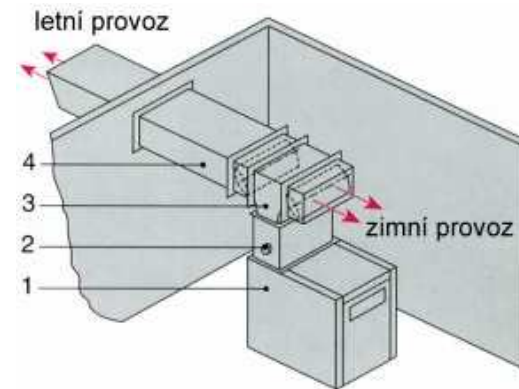
Dodávka tepla z kompresorů: 3 121GJ/rok

Provozní hodiny: 3 410hoh/rok



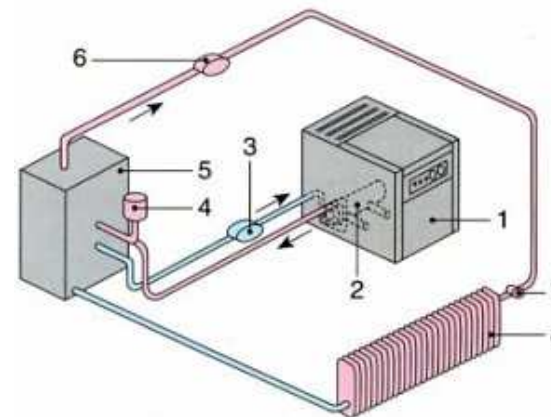
Využití odpadního tepla z kompresorů

- 1 – kompresor
- 2 – regulátor teploty
- 3 – rozdělovač vzduchu s regulační klapkou
- 4 – vzduchový kanál



- 1 – kompresor
- 2 – bezpečnostní výměník
- 3 – oběhové čerpadlo
- 4 – zásobník pro teplou vodu
- 5 – spotřebič vody
- 6 – přívod vody
- 7 – dodatečný elektrický ohřev

- 1 – kompresor
- 2 – výměník tepla
- 3 – oběhové čerpadlo
- 4 – expanzní nádoba
- 5 – kotel
- 6 – oběhové čerpadlo
- 7 – termostat
- 8 – otopné těleso



Využití odpadního tepla z kompresorů

Ukazatel ve sledovaném období	Jednotka	Voda - TUV + vytápění	Vzduch - vytápění
Investiční náklady	tis. Kč	2 035,0	335,0
Provozní náklady	tis. Kč	10,5	5,9
Úspora nákladů na vytápění	tis. Kč	724,5	48,3
Čistá současná hodnota	tis.Kč	7 348,0	208,0
Vnitřní výnosové procento	%	36,0%	10,6%
Doba splacení (prostá)	roky	2,9	8,6
Doba splacení (diskontovaná)	roky	3,1	11,0
Rok hodnocení		2012	2012
Diskont	%	4,0	4,0
Doba hodnocení	roky	20 let	20 let
Financování – vlastní kapitál	%	100%	100%
Bankovní úvěrové prostředky	%	-	-
Doba splácení úvěru	roky	-	-
Úroková sazba úvěru	%	-	-
CF	tis.Kč	11 510	449



Energetický audit – příklady z praxe

Využití odpadního tepla z keramických pecí:

1. Využití pro vytápění – zimní provoz
 - Ohřev vody pro vytápění
2. Ohřev teplé užitkové vody (původně el.ohřev) – celoroční využití

Parametry:

Příkon pecí: 6x 194kWe (1 164kWe)

Max. součtový tepelný výkon: 1 140kW

Cena tepla: 320Kč/GJ

Tepelný spád: 90/70°C

Dodávka tepla: 703,3GJ/rok

Provozní hodiny: 3 410hoh/rok



Využití odpadního tepla z vypalovacích pecí na keramiku

Instalace ZTT z vypalovacích pecí keramiky		
Ukazatel ve sledovaném období	Jednotka	Hodnota
Investiční náklady	tis.Kč	1 250,0
Provozní příjmy	tis.Kč/rok	251,6
Provozní náklady	tis.Kč/rok	21,3
Přínosy projektu celkem	tis.Kč/rok	230,3
Diskontní sazba	%	3,50
Doba hodnocení	roky	20
Čistá současná hodnota NPV	tis.Kč	2 061,0
Vnitřní výnosové procento IRR	%	20,39
Prostá doba návratnosti T_s	roky	5,8
Reálná doba návratnosti T_{sd}	roky	6,3
Životnost T_{Σ}	roky	20
CF - úspora na konci hodnoceného období	tis.Kč	3 279,0



Energetický audit – příklady z praxe

Dodávka EE v ostrovním režimu – spojení kogenerační jednotky a ORC zařízení:

1. Výroba EE – dodávka do vlastní spotřeby (částečně ostrovní provoz)

Parametry:

Kogenerace: 990kWe, 1 305kWt (účinnost el. 39,2%)

ORC: 125kWe (účinnost el. 15%)

Cena nakupované EE: 2 656Kč/MWh bez rezervované kapacity

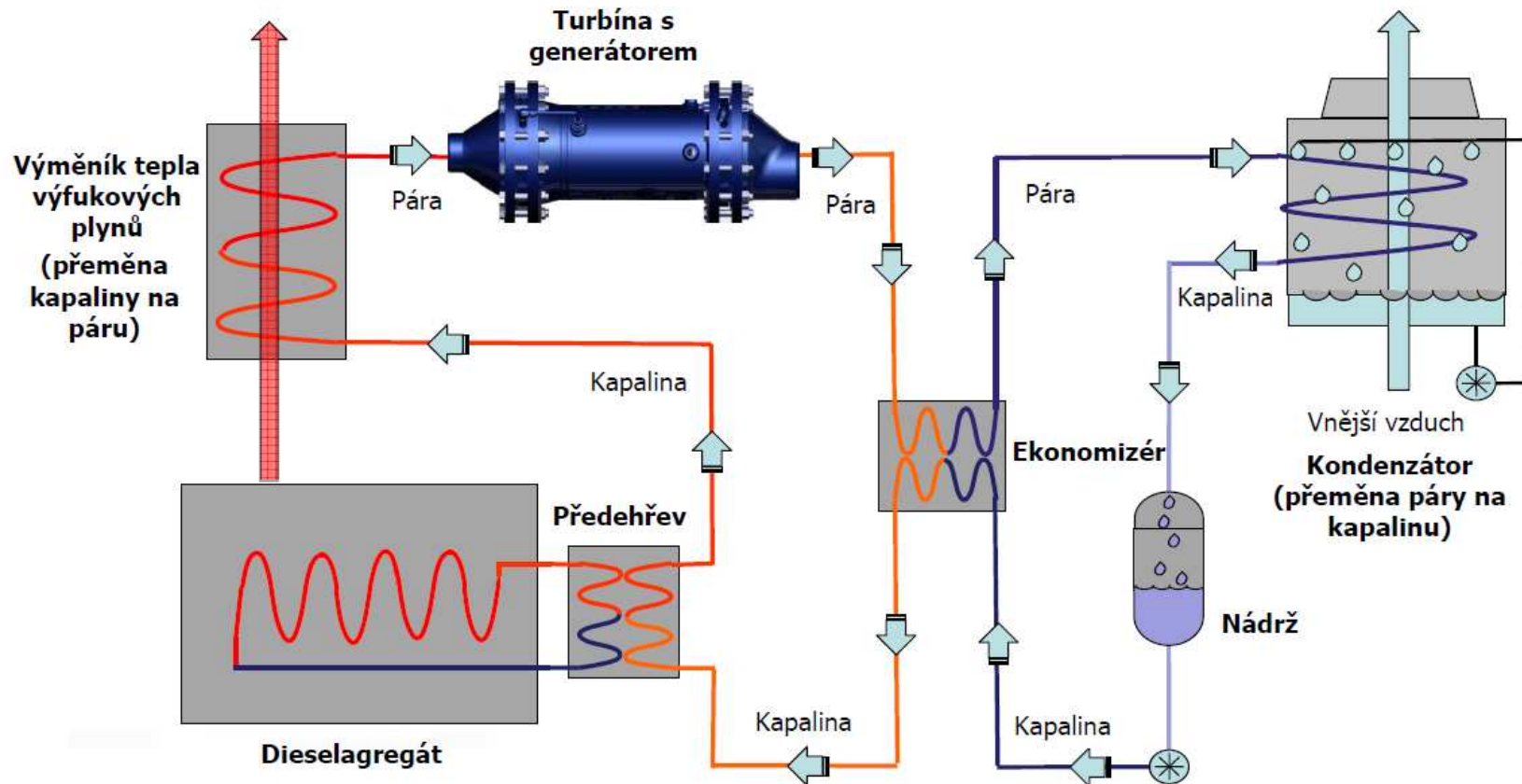
Příspěvek k vyrobené EE: 590 Kč/MWh

Platba za rezervovanou kapacitu: 121tis.Kč/MW.měsíc

Dodávka EE: 7 198MWh/rok (6 391 + 807)



Dodávka EE v ostrovním režimu – spojení kogenerační jednotky a ORC zařízení



Dodávka EE v ostrovním režimu – spojení kogenerační jednotky a ORC zařízení

Údaje	Jednotka	V1
Investiční výdaje projektu	tis.Kč	30 005,0
Provozní náklady	tis.Kč	19 141,6
Výnosy	tis.Kč	24 657,5
Úspora celkem	tis.Kč	5 515,9
Doba hodnocení	roky	15
Čistá současná hodnota NPV v tis.Kč	tis.Kč	58 104,0
Vnitřní výnosové procento IRR v %	%	23,40
Prostá doba návratnosti T_s let	roky	5,1
Diskontovaná doba návratnosti T_{sd} let	roky	5,4
Diskont	%	3
Životnost	roky	15
Financování – vlastní kapitál	%	100
Dotační prostředky	%	0
CF - úspora na konci hodnoceného období v tis.Kč	tis.Kč	78 193,0



Energetický audit – příklady z praxe

Zvýšení efektivity systému CZT – instalace kogenerace:

1. Výroba EE – dodávka do sítě
2. Výroba tepla – dodávka do CZT

Parametry:

Kogenerace: 600kWe, 654kWt (účinnost el. 41,2%)

Celková spotřeba tepla v CZT: 58 209 GJ/rok

Příspěvek k vyrobené EE: 1 440 Kč/MWh

Dodávka EE do sítě: 2 351,7 MWh/rok

Dodávka tepla z kogenerace do CZT: 9 446 GJ/rok

Cena EE do sítě: 1 400 Kč/MWh

Cena tepla do CZT: 490 Kč/GJ



Zvýšení efektivity systému CZT – instalace kogenerace

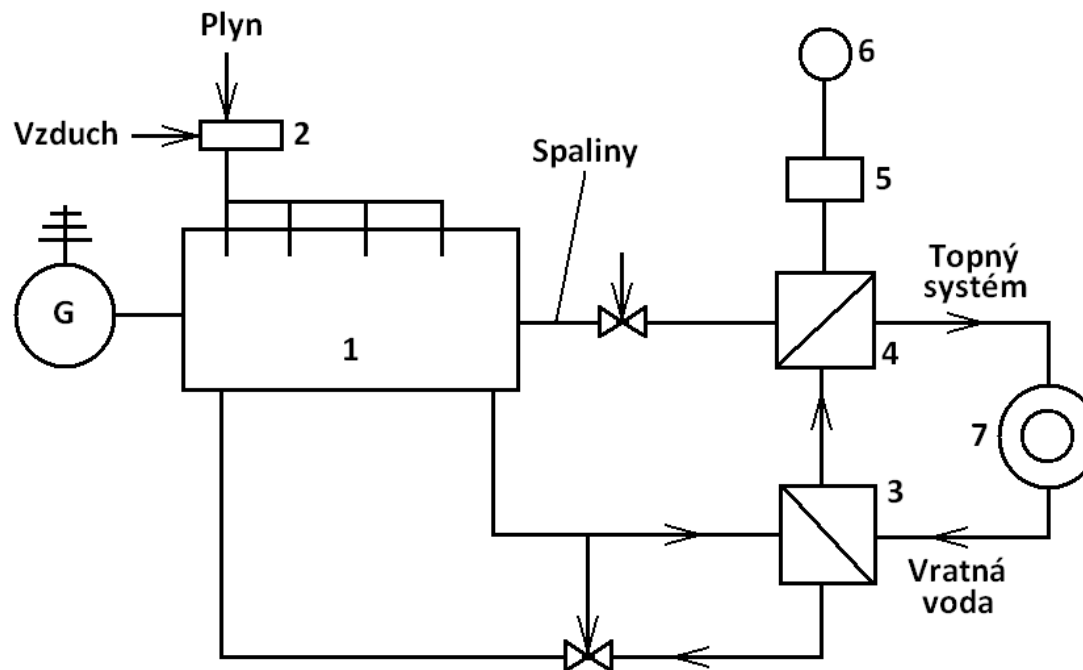


Schéma KGJ

- 1 – spalovací motor s generátorem
- 2 – směšovací zařízení (plyn/vzduch)
- 3 – výměník voda/voda pro chlazení válců motoru
- 4 – výměník spaliny/voda
- 5 – katalyzátor NOx
- 6 – komín
- 7 – spotřebič tepla



Zvýšení efektivity systému CZT – instalace kogenerace

Ukazatel ve sledovaném období	Jednotka	VAR1
Investiční náklady	tis. Kč	15 400,0
Provozní náklady	tis. Kč	7 528,7
Provozní příjmy	tis. Kč	10 493,0
Čistá současná hodnota	tis.Kč	16 838
Vnitřní výnosové procento	%	19,95%
Doba splacení (prostá)	roky	5,1
Doba splacení (diskontovaná)	roky	6,0
Rok hodnocení		2012
Diskont	%	3,07%
Doba hodnocení	roky	15 let
Financování – vlastní kapitál	%	100%
Bankovní úvěrové prostředky	%	-
Doba splácení úvěru	roky	-
Úroková sazba úvěru	%	-
CF	tis.Kč	23 781



REFERENCE - Energetické audity

EA Krajská nemocnice T. Bati (KNTB) ve Zlíně (2007)	- realizace 2011 - 2012
EA Nemocnice Kroměříž (2008)	
EA Nemocnice Havířov (2008-2009)	- v realizaci 2011
EA Nemocnice Frýdek – Místek (2008-2009)	- v realizaci 2011
EA Hein & spol.s.r.o.(2009)	- realizováno 2010-2011
EA změny zdroje vytápění 3MW – Marila balírny, a.s.	- v realizaci 2011
EA Barum Continental Otrokovice (2010)	- realizace 2011-12
EA Automotive Lightings Jihlava (2010)	
EA areálu ŽDB GROUP, a.s. (2010)	- realizace 2011-12
EA BioVendor-Laboratorní medicína a.s. (2010)	- v realizaci 2011-12
EA výstavby nového kogeneračního zdroje- Fosfa, a.s. (2010)	- v realizaci 2011-12
EA Úspory energií v rámci výrobního areálu Brano a.s. (2010)	- v realizaci 2011-12
EA Výstavba nového zdroje páry v Model Obaly, a.s., Opava (2010)	- realizace 2012-13
EA Výstavba nového zdroje páry a tepla v	- realizace 2012-13
EA ZZT z elektrické žíhací pece – Armatury Group a.s. (2011)	
EA Trojhalí Karolina – ARS Vítkovice, s.r.o. (2011)	- realizace 2012-13
EA výstavba nového energocentra pro Dolní oblast Vítkovice	- v realizaci 2011-12



Závěr

- Přínosy EA?
 - Snížení rezervované kapacity pro dodávky el. energie.
 - Snížení spotřeby el. energie.
 - Snížení spotřeby tepla resp. zemního plynu.
 - Možnosti využití odpadního tepla.
 - Možnost získání příspěvků k ceně elektřiny (kombinovaná výroba el. energie a tepla = KVET).
 - Možnosti využití chladu.
 - Získání uceleného přehledu o možných úsporách.
 - Návrh možnosti instalace modernější a účinnější technologie.



Děkuji za pozornost.

Výzkumné energetické centrum
17.listopadu 15, Ostrava-Poruba 708 33 CZ

Mobile: +420603565946

Phone: +420597323846

Fax number: +420597324295

email: michal.zidek@vb.cz

web: vec.vsb.cz

