

# **KONFERENCIA: „ENERGETICKÝ AUDIT V PRAXI II“**

**TERMÍN KONANIA: 08. – 09. 03 2012**

**MIESTO: MARTIN**

**PREDNÁŠKA: STLAČENÝ VZDUCH OD VÝROBY PO SPOTREBU**

**ING.PETER GÁLIS, KONATEĽ SPOLOČNOSTI COMPRESSED GAS S.R.O.**

Hlavným cieľom mojej dnešnej prednášky s názvom „Stlačený vzduch od výroby po spotrebu“ je konkrétne poukázať na možnosti úspory nákladov na elektrickú energiu a zemný plyn, ktoré je možné v súčasnosti dosiahnuť efektívnou výrobou stlačeného vzduchu.

Stlačený vzduch je energia, ktorá sa používa pri mnohých výrobných technologických procesoch a zároveň je stále aj **najdrahšou** formou prenosu energie (*energetická účinnosť, od vstupu uhlia do elektrárne po vstup vzduchu do spotrebiča, je na úrovni 6 %.*

## **1. fáza zabezpečenia efektívnejšej výroby stlačeného vzduchu v priemysle voči pôvodnému stavu**

**V 90-tich rokoch minulého storočia sa zmenou politického systému, a tým aj otvorením medzinárodných trhov, realizovala v slovenskej priemyselnej výrobe „priemyselná revolúcia“ v oblasti kompresorov. Išlo konkrétne o výmenu jestvujúcich morálne aj technicky zastaraných skoro výhradne piestových kompresorov za nové, väčšinou skrutkové kompresory.**

**Výhodou skrutkových kompresorov voči piestovým kompresorom pri výkone elektromotora od 3,0 kW je ich nižšia špecifická spotreba el. energie (kWh/m<sup>3</sup>), v niektorých prípadoch až 30 %,**

## 2. fáza nasledovala tesne po 1. fáze a znamenala

- používanie kompresorov plynulou zmenou otáčok elektromotora prostredníctvom frekvenčného meniča – **úspora elektriny**
- využívanie moderných a úsporných zariadení na úpravu stlačeného vzduchu – sušiče, filtre, zariadenia pre spracovanie a odvod kondenzátu
  - **zníženie opotrebovania rozvodov stlačeného vzduchu, pneumatických prvkov a spotrebičov (odstránením vlhkosti, korózie, mechanických nečistôt, olejovej hmly a pod.)**
  - **podstatné zníženie zaťaženia životného prostredia a splnenie náročnejších hygienických predpisov pri výrobe a úprave stlačeného vzduchu prevzatých z noriem Európskej únie (zachytávanie a separácia kondenzátu).**

**3. fáza, v rámci ktorej koncom 90. rokov minulého storočia začali výrobcovia stlačeného vzduchu realizovať efektívnejšiu výrobu stlačeného vzduchu inštaláciou zariadení na spätné získavanie tepla zo skrutkových kompresorov.**

- ✓ **rekuperačnými výmenníkmi v skrutkových kompresoroch pre využitie odpadového tepla vznikajúceho pri ich prevádzke sa „**bezplatne**“ ohrieva vzduch používaný na teplovzdušné vykurovanie priestorov alebo na vytvorenie tepelnej clony pri vstupných bránach priemyselných hál,**
- ✓ **d’alším cenovo výhodným spôsobom využitia odpadového tepla zo skrutkových kompresorov je ohrev vody, napr. na prípravu TV, ohrev vykurovacej a technologickej vody.**

**Kedy príde a čím bude príznačná 4. fáza zabezpečenia hospodárnejšej výroby stlačeného vzduchu v našej novodobej priemyselnej výrobe ?**

**Podľa môjho názoru začala fáza č. 4 spolu s príchodom celosvetovej hospodárskej krízy na jeseň v roku 2008 a ešte stále prebieha aj v súčasnosti.**

**Čím je táto etapa príznačná?**

**Priemyselné podniky sú v rámci krízového manažmentu nútené, okrem množstva iných úsporných opatrení, zabezpečiť skutočne efektívnu výrobu a úpravu stlačeného vzduchu, na lepšej úrovni ako doteraz. Z tohto dôvodu musia prehodnotiť jestvujúci stav tak, aby na základe jeho analýzy vedeli zistiť a zabezpečiť úspory nákladov.**

**Kde sú teda hlavné zdroje úspor pri výrobe stlačeného vzduchu?**

## **Kde je možné nájsť zaujímavé zdroje úspor pri výrobe stlačeného vzduchu?**

**Uvádzam konkrétne prípady realizácií vykonaných našou spoločnosťou v posledných 3 rokoch s významnou úsporou prevádzkových nákladov:**

**V každom prípade bolo v prvom rade nutné analyzovať a vyhodnotiť jestvujúci zdroj stlačeného vzduchu vo vzťahu ku skutočnej spotrebe stlačeného vzduchu**

- **akým počtom, s akým výkonom, s akou reguláciou kompresorov zabezpečujem zásobovanie podniku stlačeným vzduchom?**
- **aký je priebeh spotreby počas dňa, resp. týždňa?**

## Príklad č.1

Rakúska strojárská spoločnosť podnikajúca v automobilovom priemysle otvorila v roku 2007 nový závod na „zelenej lúke“ v Topoľčanoch. Na prvý pohľad boli možnosti úspor po 3 rokoch prevádzky novej výrobnéj haly takmer nemožné, no v skutočnosti sme zistili:

- inštalované kompresory o výkone elektromotora 75 kW a s reguláciou plný výkon/voľnobeh/stop sú v plnom výkone len cca. 50 %, 50 % času je kompresor buď vo voľnobehu (spotreba el. energie je napriek tomu stále vo výške 30 % z celkového výkonu) alebo je kompresor úplne odstavený
- inštalované kompresory nemali plynulú reguláciu výkonu zmenou otáčok a ani zabezpečené využitie odpadového tepla.

K1	stojí	4916 / 4559	10 / 19
K2	v prevádzke	4420 / 3444	(24 / 14)
K1	stojí	4916 / 4359	4 / 14 / 8
K2	v prevádzke	4444 / 3490	(24 / 16)
K1	stojí	4916 / 4359	4 / 14 / 8
K2	v prevádzke	4468 / 3507	(24 / 14)



V roku 2010 sme jestvujúce 3-ročné kompresory demontovali, inštalovali nové kompresory s nižším výkonom elektromotora 55 kW.



Kompresory majú aj reguláciu výkonu plynulou zmenou otáčok elektromotora (frekvenčný menič)



## Rekuperáčny výmenník na prípravu TV a predohrev kotlovej vody



Zabezpečujú odvod ohriateho chladiaceho vzduchu do miestnosti kompresorovne – dohrievanie kompresorovne alebo odvod do atmosféry



**Zároveň prostredníctvom teplovzdušného vykurovania vyhrievajú podľa potreby aj výrobnú halu.**



**V kompresorovej stanici je osadený aj prietokomer stlačeného vzduchu**





Energetik má :

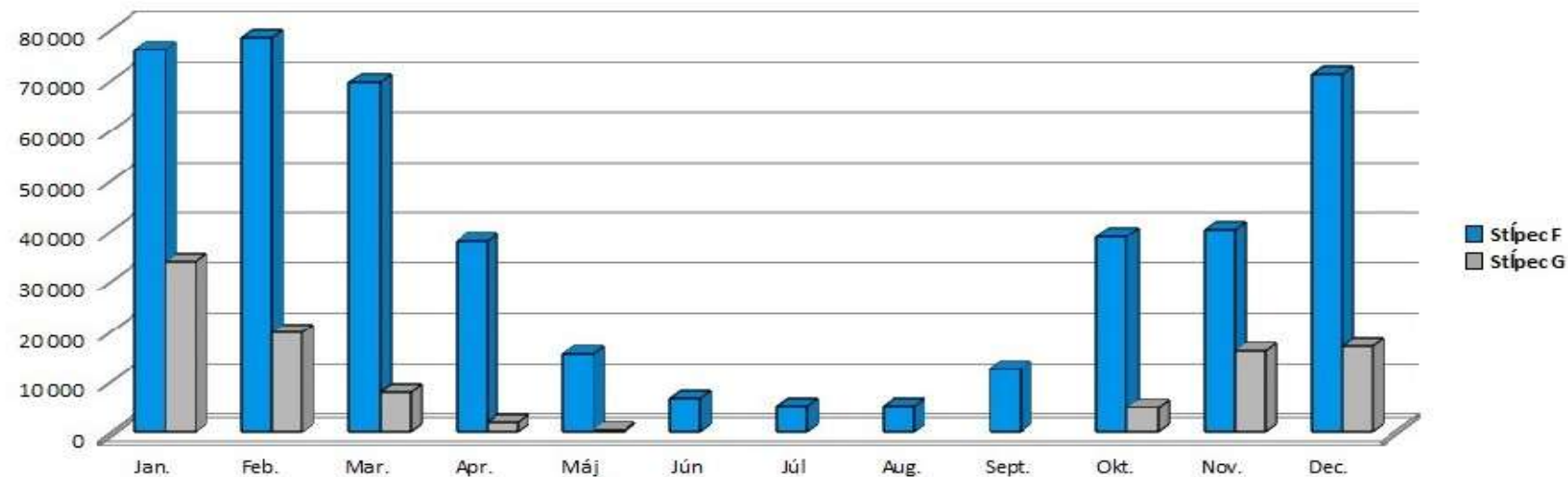
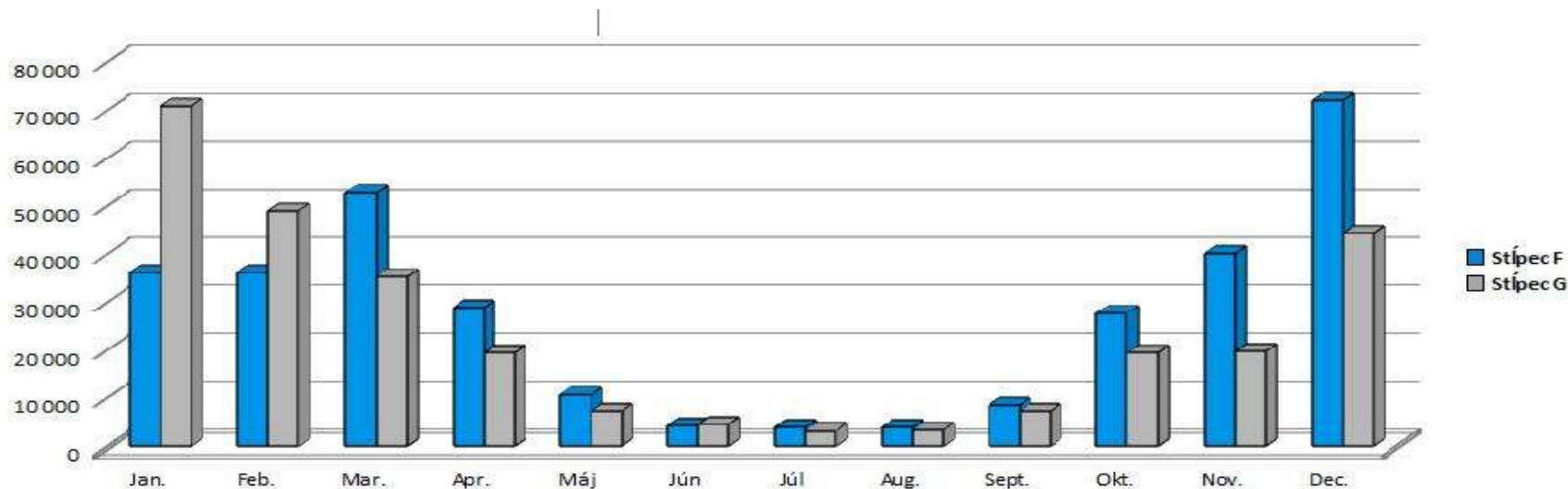
- prehľad o priebehu výroby stlačeného vzduchu
- prehľad o výrobe celého podniku v jednotlivých dňoch
- zároveň počas odstávky vo výrobe má informáciu aj o únikoch stlačeného vzduchu v podniku.

V spoločnosti sme taktiež vykonali komplexnú **kontrolu rozvodov stlačeného vzduchu** s presným určením miesta netesnosti na rozvode ultrazvukovým prístrojom LEAKBAT (detektor s vysokou citlivosťou detektovania netesnosti, vrátane smerovej sondy, externého mikrofónu, teleskopickéj antény 1,6 - 3 m a odizolovaných hlavových slúchadiel)





# • Výsledok rekonštrukcie :



Mesiac	Plán [kWh]	Skutočnosť [kWh]	Spaľovacie teplo [kWh/m <sup>3</sup> ]	Spotreba [m <sup>3</sup> ]	Stav plynomeru	Dátum odpisu	Cena [m <sup>3</sup> ]	Náklady [€/mesiac]
Jan.	36 068	70 720,02	10,590	6 678	83 104	1.2.2010	0,4042	2 699,07
Feb.	36 068	48 880,27	10,610	4 607	87 711	1.3.2010	0,4070	1 875,27
Mar.	52 962	35 292,82	10,608	3 327	91 038	1.4.2010	0,4096	1 362,76
Apr.	28 720	19 251,12	10,595	1 817	92 855	1.5.2010	0,4494	816,57
Máj	10 629	7 108,57	10,594	671	93 526	1.6.2010	0,4790	321,40
Jún	4 083	4 398,59	10,599	415	93 941	1.7.2010	0,5082	210,88
Júl	3 727	3 092,75	10,628	291	94 232	1.8.2010	0,5417	157,63
Aug.	3 727	3 214,83	10,610	303	94 535	1.9.2010	0,5367	162,61
Sept.	8 447	7 066,96	10,627	665	95 200	1.10.2010	0,4808	319,70
Okt.	27 652	19 315,66	10,613	1 820	97 020	1.11.2010	0,4909	893,37
Nov.	40 000	19 615,86	10,586	1 853	98 873	1.12.2010	0,4894	906,77
Dec.	71 985	44 253,66	10,587	4 180	103 053	1.1.2011	0,4799	2 006,11
<b>SPOLU</b>	<b>324 068</b>	<b>282 211</b>		<b>26 627</b>	<b>103 053</b>			<b>11 732,15</b>

Mesiac	Plán [kWh]	Skutočnosť [kWh]	Spaľovacie teplo [kWh/m <sup>3</sup> ]	Spotreba [m <sup>3</sup> ]	Stav plynomeru	Dátum odpisu	Cena [m <sup>3</sup> ]	Náklady [€/mesiac]
Jan.	76 076	33 535,05	10,609	3 161	106 214	1.2.2011	#NAME?	1 518,88
Feb.	78 261	19 531,17	10,609	1 841	108 055	1.3.2011	#NAME?	894,03
Mar.	69 508	7 659,70	10,609	722	108 777	1.4.2011	#NAME?	364,33
Apr.	38 045	1 644,40	10,609	155	108 932	1.5.2011	#NAME?	95,92
Máj	15 464	275,83	10,609	26	108 958	1.6.2011	#NAME?	34,86
Jún	6 492	0,00	10,609	0	108 958	1.7.2011	#DIV/0!	22,55
Júl	4 984	0,00	10,641	0	108 958	1.8.2011	#DIV/0!	22,55
Aug.	4 984	0,00	10,641	0	108 958	1.9.2011	#DIV/0!	22,55
Sept.	12 460	0,00	10,641	0	108 958	1.10.2011	#DIV/0!	22,55
Okt.	38 860	4 884,22	10,641	459	109 417	1.11.2011	#NAME?	257,09
Nov.	40 000	16 156,06	10,622	1 521	110 938	1.12.2011	#NAME?	798,36
Dec.	71 000	16 805,13	10,616	1 583	112 521	1.1.2012	#NAME?	888,35
<b>SPOLU</b>	<b>456 134</b>	<b>100 492</b>		<b>9 468</b>	<b>112 521</b>			<b>4 942,03</b>

**Realizáciou hore uvedených opatrení sa znížila spotreba elektrickej energie na výrobu stlačeného vzduchu o 22 % voči pôvodnému stavu.**

**Zabezpečil sa ohrev TV pre 400 zamestnancov spoločnosti bez akejkoľvek spotreby zemného plynu.**

**Vykurovanie administratívnej časti budovy sa zabezpečilo do vonkajšej teploty okolia - 5°C bez akejkoľvek spotreby zemného plynu voči pôvodnému stavu, a to i napriek tomu, že pôvodne dodaná technológia na výrobu a úpravu stlačeného vzduchu bola uvedená do prevádzky (spolu s celou výrobou) v roku 2007!!!**

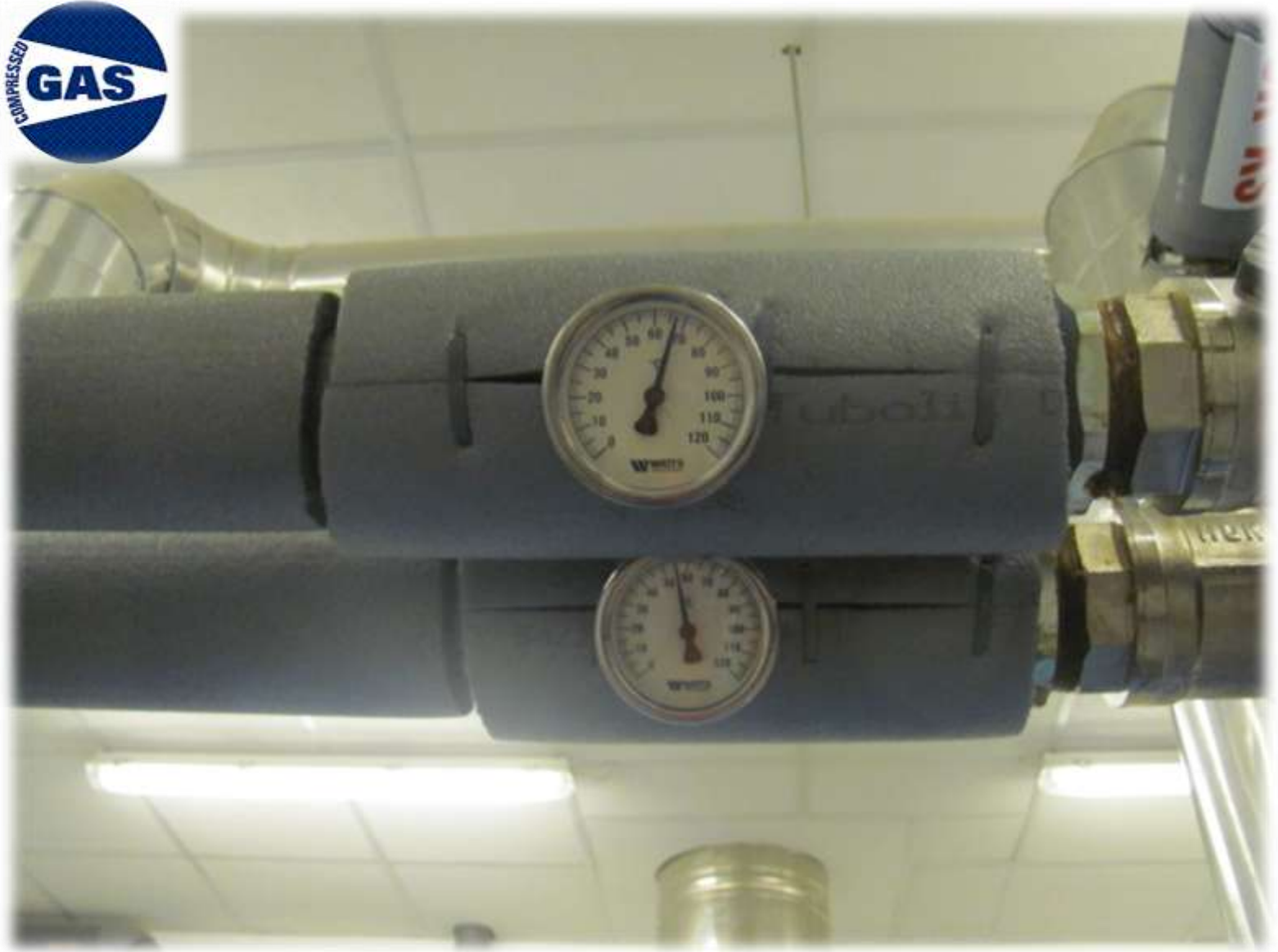
**Príklad č. 2: rovnaký rozsah realizovaných prác ako v horeuvedenej spoločnosti v Topoľčanoch sme realizovali aj strojárskkej spoločnosti podnikajúcej v automobilovom priemysle vo Vrábľoch v roku 2011.**

**Inštalovaný výkon elektromotora nového skrutkového kompresora je 132 kW, t. j. využiteľné množstvo tepla je cca 106 kW.**











- **Príklad č. 3: pre mnohých z Vás môže byť zaujímavá realizácia, ktorú sme vykonali v roku 2011 v strojárskej firme v Nitre, ktorá obsahovala dodatočnú montáž rekuperačných výmenníkov do jestvujúcich 7 až 10-ročných skrutkových kompresorov. Tým sme zabezpečili ohrev vody pre „vodnú práčku – odmasťovací „kúpeľ“ (umiestnený vo výrobe) bez akejkoľvek spotreby zemného plynu voči pôvodnému stavu a to úplným odstavením plynového kotla.**
- **Výška investície: 9 500 € bez DPH**
- **Úspora za 1 mesiac (zemný plyn): 1 700 € bez DPH**
- **Návratnosť investície: cca 6 mesiacov**









- **Z hore uvedených príkladov vyplýva, že značné úspory pri výrobe stlačeného vzduchu voči jestvujúcemu stavu, a tým dosiahnutie rýchlej návratnosti investície do 1 – 3 rokov, nie sú dosahované inštalovaním nových „revolučných“ riešení získaných podrobným poznaním jestvujúceho stavu.**

**ĎAKUJEM ZA POZORNOST**



**Ing. Peter Gális**

**COMPRESSED GAS**

**[info@compressedgas.sk](mailto:info@compressedgas.sk)**

**+421 908 528 437**