

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/m³), 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 ďalším 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:

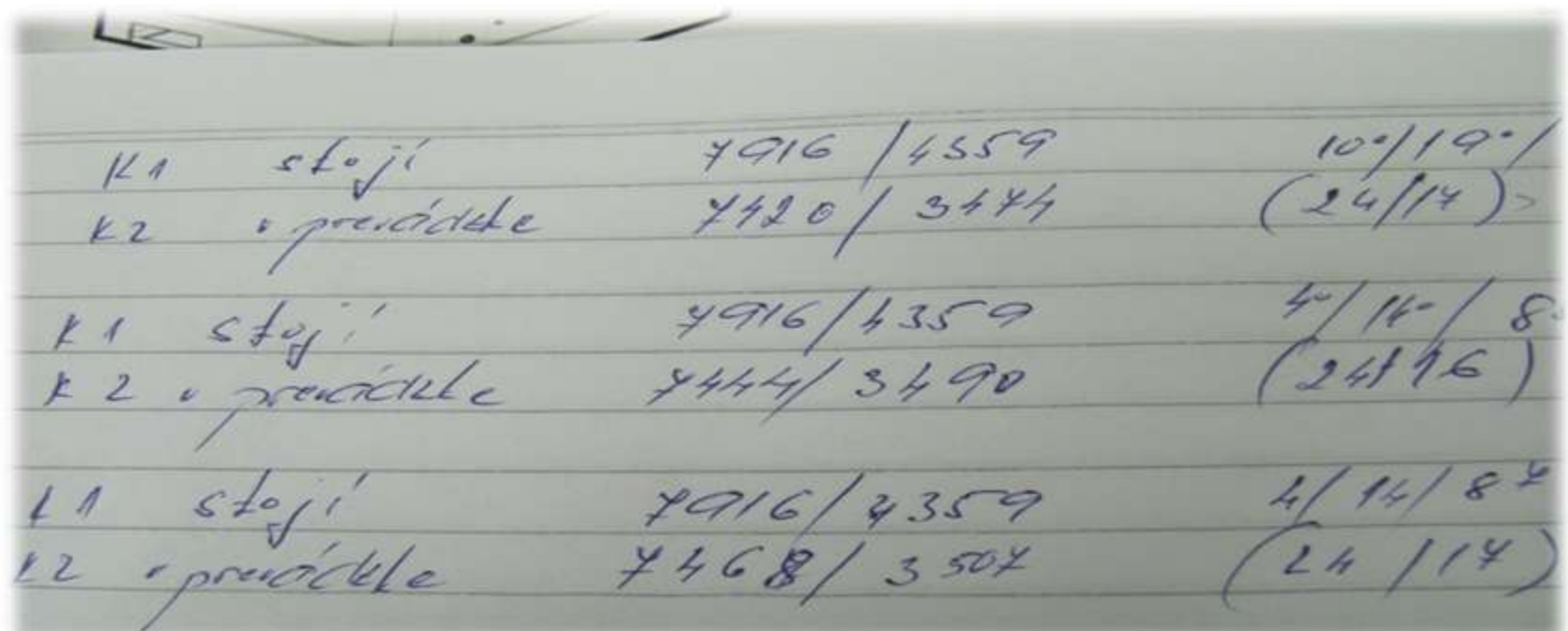
V každom prípade bolo v prvom rade nutné analyzovať a vyhodnotiť jestvujúci zdroj stlačeného vzduchu vo vzťahu ku skutočnej spotrebe stlačeného vzduchu

- **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 strojárska 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	• prevádzke	4420 / 3444	(24/14)
K1	stojí	4916 / 4359	4°/14°/ 8°
K2	• prevádzke	4444 / 3490	(24/16)
K1	stojí	4916 / 4359	4°/14°/ 8°
K2	• prevádzke	4468 / 3504	(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



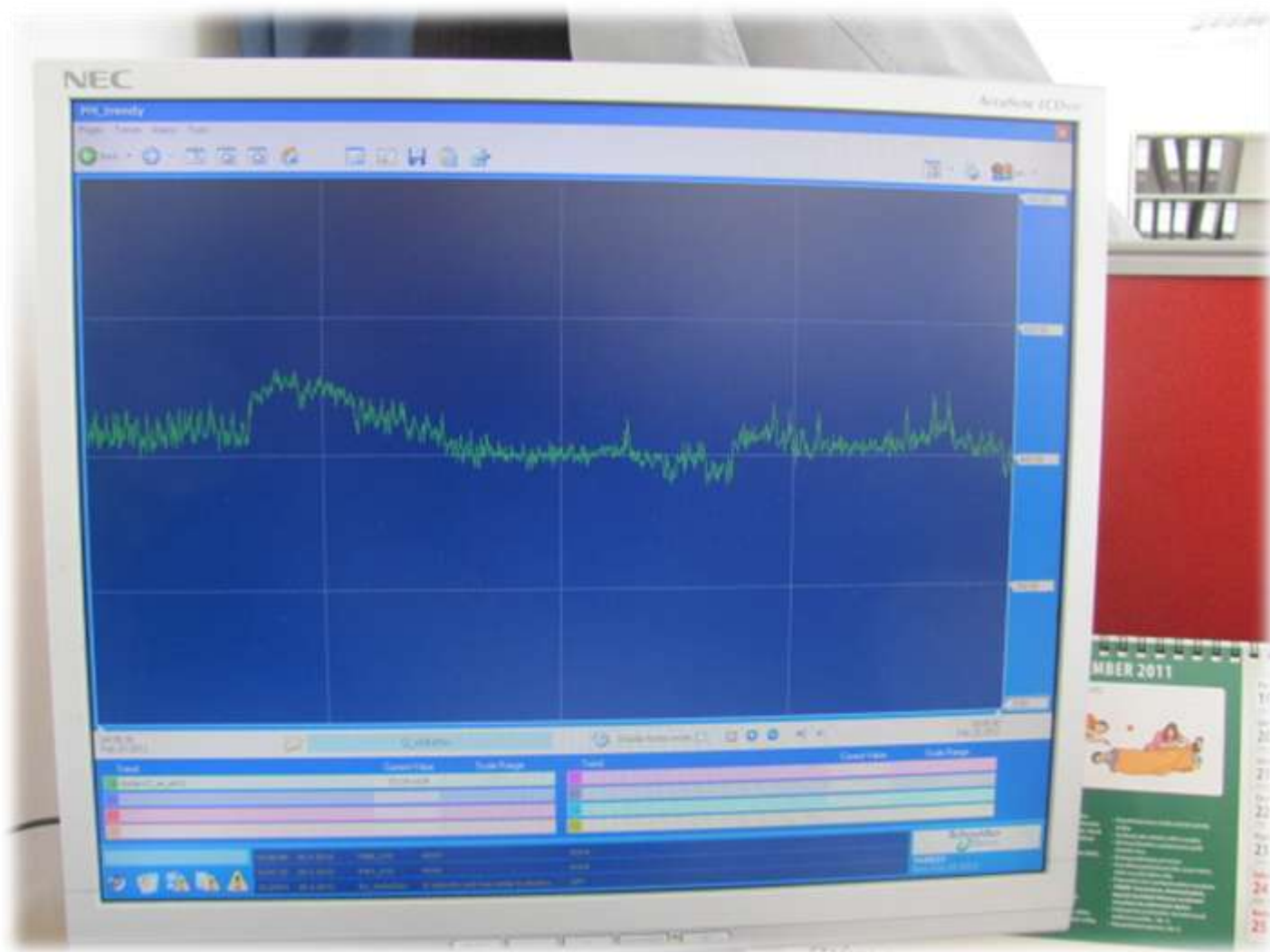
Zároveň prostredníctvom teplovzdušného vykurovania vyhrievajú podľa potreby aj výrobnú halu.



V kompresorovej stanici je osadený aj prietokomer stlačeného vzduchu



Prenos údajov o množstve vyrobeného stlačeného vzduchu, vrátane jeho teploty a tlaku, je vyvedený do PC hlavného energetika spoločnosti



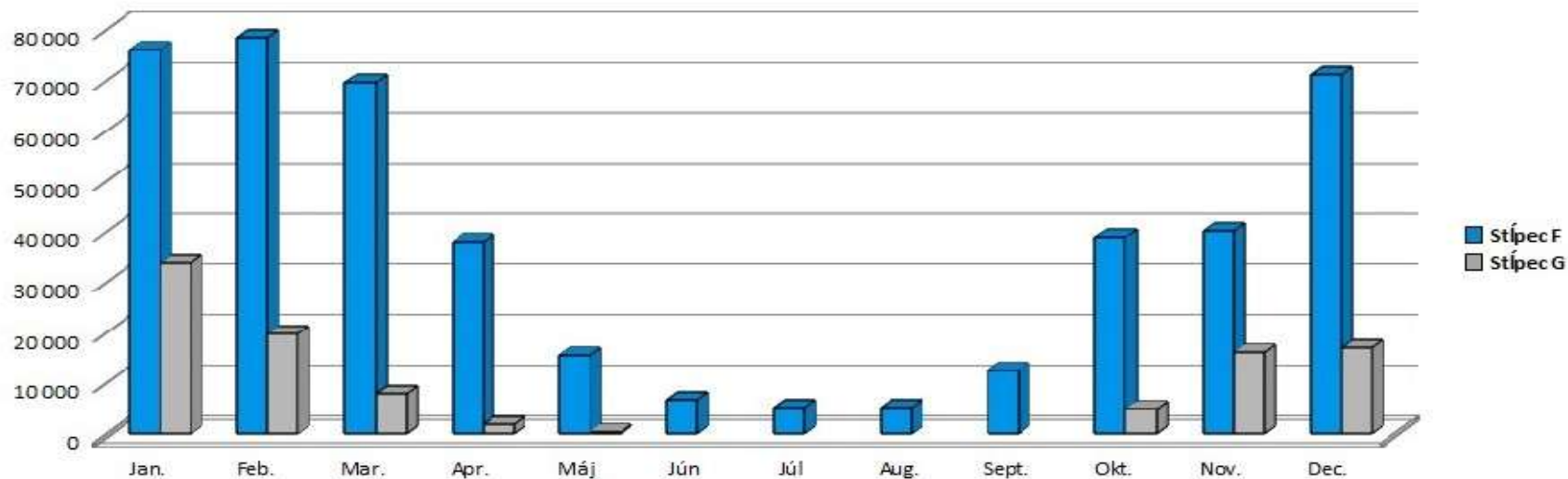
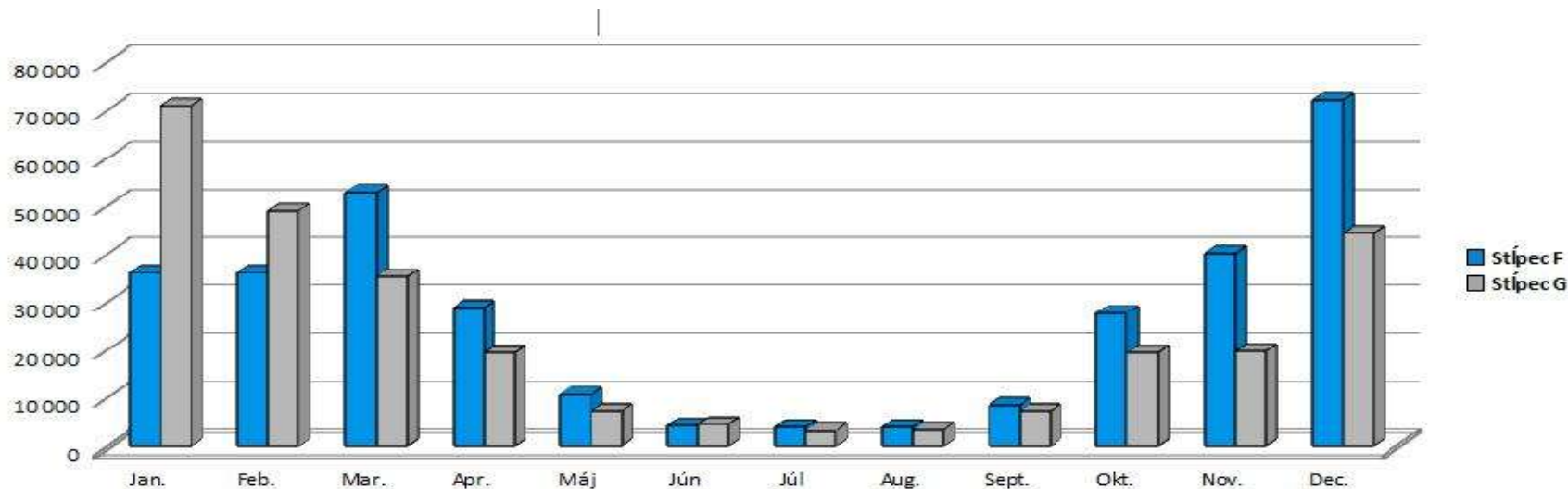
Energetik má :

- 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, teleskopickej antény 1,6 - 3 m a odizolovaných hlavových slúchadiel*)



- Výsledok rekonštrukcie :



Mesiac	Plán [kWh]	Skutočnosť [kWh]	Spaľovacie teplo [kWh/m³]	Spotreba [m³]	Stav plynomeru	Dátum odpisu	Cena [m³]	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
SPOLU	324 068	282 211		26 627	103 053			11 732,15

Mesiac	Plán [kWh]	Skutočnosť [kWh]	Spaľovacie teplo [kWh/m³]	Spotreba [m³]	Stav plynomeru	Dátum odpisu	Cena [m³]	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
SPOLU	456 134	100 492		9 468	112 521			4 942,03

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 akejkol'vek spotreby zemného plynu.

Vykurovanie administratívnej časti budovy sa zabezpečilo do vonkajšej teploty okolia - 5°C bez akejkol'vek 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!!!

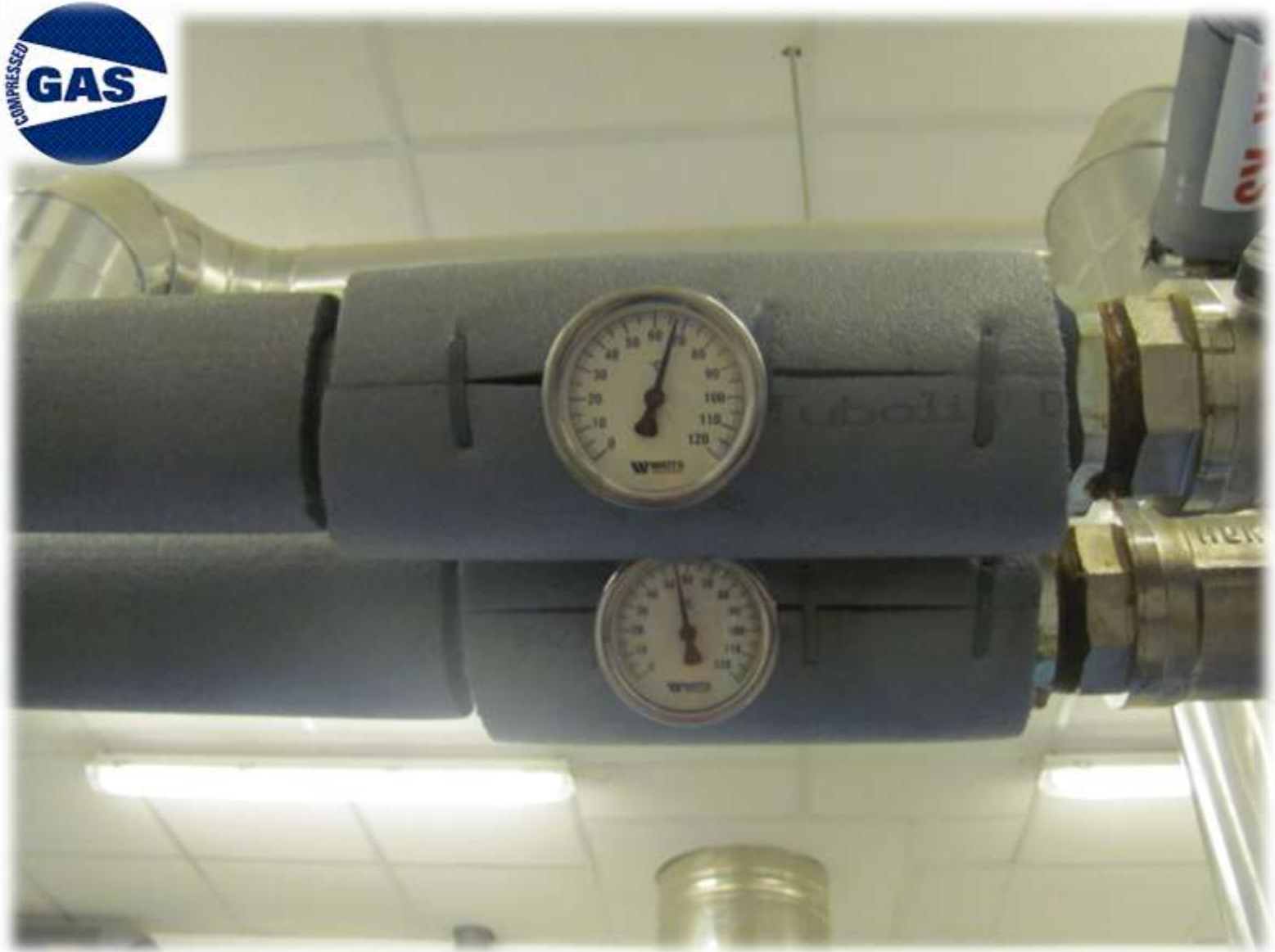
Príklad č. 2: rovnaký rozsah realizovaných prác ako v horeuvedenej spoločnosti v Topoľčanoch sme realizovali aj strojárskkej spoločnosti podnikajúcej v automobilovom priemysle vo Vrábľoch v roku 2011.

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

+421 908 528 437