

# TRIGENERAČNÍ VÝROBA ENERGIÍ S VYUŽITÍM PLYNOVÝCH MOTORŮ

Autor:

Ing.Vladan Švaňa - MOTORGAS s.r.o. Praha

## Úvod

Dnes je již dostatečně znám princip kogenerační (kombinované) výroby elektrické energie a tepla. Odborná veřejnost již přijala ve velké většině kogenerační jednotky jako součást svého uvažování už ve fázi projektování energetického zdroje. Doposud malá rozšířenost kogenerace je tak spíše otázkou ekonomických překážek a kapitálové slabosti investorů.

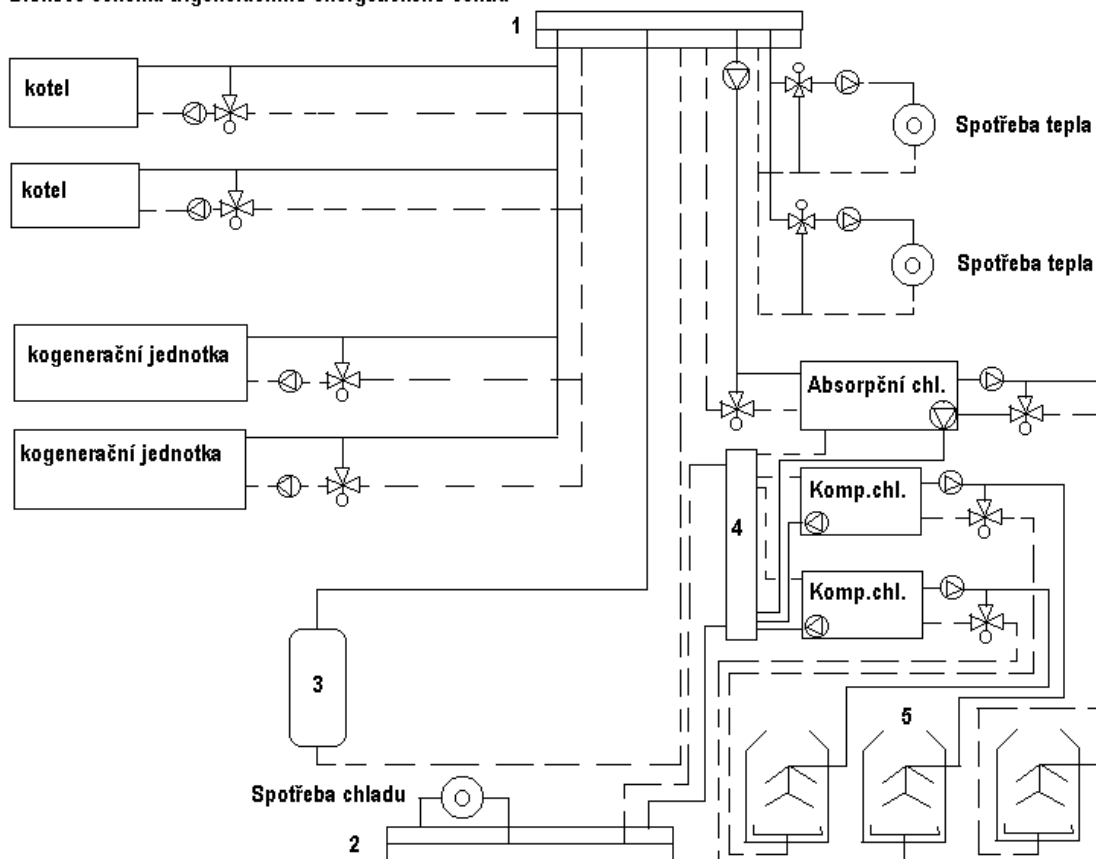
Použití trigeneračního přístupu je pak ve slovenských, českých, ale i evropských podmínkách novou věcí. Nejedná se o nějaký převratně nový fyzikální princip, ale o spojení kogenerační jednotky a absorpční chladicí jednotky za účelem maximálního využití kogenerace a zužitkování části vyrobeného tepla na výrobu chladu absorpčním způsobem.

Novotvar TRIGENERACE lze tedy přeložit srozumitelně jako „Kombinovaná výroba elektřiny, tepla a chladu“.

## Trigenerační technologie

Blokové schéma znázorňuje základní způsob zapojení. Při praktickém řešení projektu je schéma modifikováno podle konkrétních požadavků zákazníka a doplňováno řadou regulačních a zabezpečovacích prvků, které zabezpečují správnou funkci technologie.

Blokové schéma trigeneračního energetického centra



Legenda k obr. 1

- 1 - Rozdělovač a sběrač tepelných okruhů
- 2 - Rozdělovač a sběrač chladících okruhů
- 3 - Zásobník tepla

- 4 - Hydraulický vyrovnávač chlazení
- 5 - Chladicí věže

## **Výhody trigeneračního přístupu**

Jak již bylo výše uvedeno, jedním z hlavních důvodů, proč se přistupuje k trigeneraci je prodloužení efektivního ročního proběhu kogenerační jednotky. Zvýšeného efektu kogenerace se dosahuje zařazením dodatečné spotřeby tepla zejména v letním období. Letní spotřeba tepla je totiž hlavním limitujícím faktorem pro velikost a efektivitu kogenerační jednotky. Vhodnou „letní“ spotřebou tepla může být právě využití tepelné energie z kogenerace jako vstupu pro absorpční chladicí proces. S vyrobeným chladem se pak nejčastěji klimatizují bytové, administrativní nebo technologické prostory.

Hlavní výhodou absorpční chladicí jednotky je nahrazení ušlechtilé vstupní elektrické energie méně ušlechtilou (a také levnější) energií tepelnou. Dalšími výhodami absorpční chladicí jednotky při srovnání s kompresorovými chladicími jednotkami jsou minimální hlučnost, jednoduchost a z toho vyplývající spolehlivost, ekologická nezávadnost.

## **Nevýhody trigeneračního přístupu**

Nevýhody trigenerace jsou podobné jako nevýhody každé moderní technologie a nového technického přístupu. Stejně jako jsou kogenerační jednotky investičně náročnější než pouhé plynové kotle jsou i absorpční chladicí jednotky nákladnější při pořízení než klasické kompresorové chlazení.

Hlavní nevýhodou absorpční chladicí jednotky je tedy vyšší investice. Dalšími nevýhodami je nutnost chladících věží o vyšším výkonu ve srovnání s kompresorovým chlazením a větší rozměry a hmotnosti technologie.

## **Technické podmínky trigenerace**

Při spolupráci a optimalizaci vzájemného chodu kogenerace a absorpčního chlazení se dostáváme téměř vždy do rozporu požadavku na parametry tepelných okruhů. Zatímco kogenerační jednotky si nejlépe „vedou“ v oblasti tepelného okruhu 90/70 °C, absorpční chladicí jednotky mají optimum vysoko nad 100 °C. Zvýšení parametrů na kogenerační jednotce se téměř vždy projeví v nutnosti snížit výkon a snižuje se i účinnost. Výkon se snižuje i u absorpčního chlazení, zde však naopak při snižování teplotního parametru.

Je nutné tedy pro každý jednotlivý případ hledat kompromisní optimum teplotní úrovně tepelného okruhu. Obvykle se kompromis nachází na výstupních teplotách kogenerace v rozmezí 100 - 110 °C.

## **Ekonomické vlastnosti trigeneračního přístupu**

Kdo někdy počítal ekonomické vlastnosti a optimalizoval třeba pouze kogeneraci, ví, jak složitý je to problém. V případě trigenerace je optimalizace ještě daleko složitější, protože do výpočtů vstupuje řada dalších parametrů, které výpočty komplikují.

Společnost MOTORGAS má zpracován základní programový produkt pro výpočet optimalizace nasazení trigenerace a na jeho vývoji dále pracujeme. Při současném stavu cen energií v ČR a dosud provedených výpočtů je jasné, že absorpční chlazení přináší podstatně menší podíl úspory než kogenerační jednotka. Je to logické i vzhledem k tomu, že kogenerace vyrábí nejušlechtlejší (a tedy nejdražší) elektrickou energii. Absorpční chlazení sice také snižuje spotřebu elektrické energie, ale v podstatně menší míře a to při značném tepelném příkonu pro fyzikální proces.

Cestou pro zlepšení ekonomické efektivity se jeví rozdělování výkonu chladících jednotek mezi absorpční a kompresorové chlazení. Stejně jako se kombinují kogenerační jednotky se špičkovacími kotly, je vhodné kombinovat investičně náročné absorpční a levnější kompresorové chlazení. Investičně dražší trigenerace se pak navrhuje na pokrytí základního

diagramu potřeby energií (elektro, teplo, chlad) a investičně levnější technologie jsou nasazovány na pokrytí špiček.

### **Trigenerační reference společnosti Motorgas**

Společnost Motorgas začala nabízet trigeneraci v roce 1995. Zatímco kogeneračních jednotek se podařilo mezitím realizovat více než 30, trvalo několik let, než se podařilo realizovat první referenci - kompletní trigenerační energetické centrum.

První trigenerace kompletně projektovaná a dodávaná firmou Motorgas je v objektu Pražské Plynárenské a.s. v Praze Michli. Projektové práce byly započaty v r.1997 a v roce letošním bude uvedena do provozu (v době vzniku referátu 08/98 ještě nebyla v provozu). Vzhledem k tomu je příliš brzy na hodnocení provozních zkušeností, proto snad alespoň pár technických informací o projektu:

#### **TRIGENERACE PRAŽSKÁ PLYNÁRENSKÁ**

1 ks kogenerační jednotka MOTORGAS TBG 260	257 kW <sub>el</sub> / 365 kW <sub>t</sub>
1 ks absorpční chladicí jednotka Carrier 16 JB - 010	200 kW chl.

Strojovna trigenerace je tepelně propojena s kotelnou a řídicím systémem je zajištěna spolupráce těchto dvou zdrojů. Stejně je zajištěna i návaznost na odběr elektřiny z veřejné sítě. Kogenerační jednotka plní funkci náhradního zdroje pro objekt Pražské plynárenské v případě výpadku veřejné sítě.

Druhým případem, kde je použita kogenerační jednotka MOTORGAS pro napájení absorpční chladicí jednotky je objekt ředitelství SPP Bratislava (3 ks MOTORGAS TBG 310). V tomto případě byl Motorgas dodavatelem pouze kogenerační jednotky.

### **Závěr**

Společnost MOTORGAS je zejména dodavatelem kogeneračních jednotek s plynovými motory Waueksha v rozsahu od 40 kW do 3000 kW jednotkového elektrického výkonu. Trigenerační technologie považujeme za logické rozšíření a pokračování kogenerace a jsme proto připraveni komplexním přístupem k řešení energetických projektů optimalizovat ekonomické, technické i ekologické vlastnosti energetických zdrojů na bázi zemního plynu.