

Úspory v energetike pomocou riešení VONSCH

V predchádzajúcom čísle sme písali o komplexnom pohonárskom riešení VONSCH realizovanom v teplárni pred začiatkom vykurovacej sezóny v roku 2005. Cieľom tohto projektu bolo zvýšenie ekonomiky prevádzky napájacieho čerpadla. Predmetom dodávky boli okrem iného frekvenčný menič VQFREM 690 V - 1200 kW spolu s asynchrónnym motorom výkonu 1100 kW a transformátorom výkonu 1 600 kVA. V tomto článku vyhodnotíme prínosy regulácie napájacieho čerpadla kotla meničom frekvencie VQFREM 690 1200, v porovnaní s pôvodným spôsobom regulácie pomocou regulačnej armatúry. Vychádzali sme z hodnôt nameraných priamo v prevádzke teplárne, najmä z denných zápisov od jednotlivých napájacích a výkonov generátora. Z týchto zápisov (odpisovanie po každej hodine) sme vypočítali priemerné mesačné spotreby motora napájacieho čerpadla a priemerné mesačné výkony generátora. Sledovanými obdobiami pre vyhodnotenie úspor boli obdobia od 21.10.2004 do 20.4.2005 a od 21.10.2005 do 20.4.2006, teda vykurovacie sezóny dvoch po sebe nasledujúcich rokov, kedy sa prevádzka s napájacím čerpadlom začala a ukončila.

1) Vykurovacia sezóna 2004-2005

Pôvodné riešenie regulácie dopravného množstva pomocou regulačnej armatúry:

Čerpadlo Sigma Lutín 150 CHP/9, dopravná výška 1412 m, otáčky 2975 ot/min, prietok 52 l/s, účinnosť 67 %
Motor typ 2V182 -02H-3 výkonu 1150 kW, 2975 ot/min, 6300 V, 137 A, $\cos \phi = 0,85$

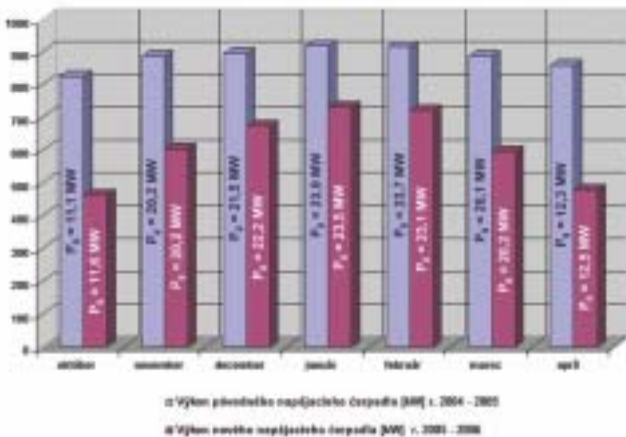
2) Vykurovacia sezóna 2005-2006

Nové riešenie regulácie dopravného množstva pomocou meniča frekvencie:

Čerpadlo Sigma Lutín 150 CHP/9, dopravná výška 1412 m, otáčky 2975 ot/min, prietok 52 l/s, účinnosť 67 %
Motor typ Siemens Drásov typ 1AN3R 450-Z-2 výkonu 1100 kW, 2987 ot/min, 690 V, 1054 A, $\cos \phi = 0,9$

Priemerné hodnoty výkonu generátora (P_g) a napájacieho čerpadla pre jednotlivé mesiace v posledných dvoch vykurovacích sezónach sú znázornené na nasledujúcom grafe:

Porovnanie spotreby napájacieho čerpadla regulovaného frekvenčným meničom a regulačnou armatúrou v posledných dvoch vykurovacích sezónach



Priemerný výkon generátora za obdobie 2004 - 2005 bol 18,9 MW a priemerný výkon napájacieho čerpadla za to isté obdobie bol 883 kW, prepočítaný na 1 hodinu činnosti.

V období po rekonštrukcii napájacieho čerpadla, 2005 - 2006, bol priemerný výkon generátora 19 MW a priemerný výkon napájacieho čerpadla klesol na 635 kW, prepočítaný na 1 hodinu činnosti.

Z grafu vyplýva, že riešenie s meničom frekvencie VQFREM 690 1200 dosiahlo najväčší efekt úspor elektrickej energie v prechodných obdobiach, kde úspora oproti maximálnemu výkonu motora napájacieho čerpadla za sledované obdobie bola vyššia než 40 %.

Pri celkovom porovnaní záznamov o spotrebe oboch riešení je vidieť, že regulácia s meničom frekvencie vykazuje nižšiu priemernú hodnotu spotrebovaného výkonu v celom sledovanom období. Toto konštatovanie vyplýva z jednotlivých technických riešení.

1) Pri pôvodnom riešení sa k regulácii množstva vody do kotla používal systém škrtenia média (obtoku) pomocou regulačnej armatúry. Tým sa dosahuje pomerne nízky koeficient využitia čerpadla (vysoký spotrebovaný výkon k dodanému množstvu). Pri tejto regulácii síce tiež mierne klesá spotrebovaný výkon, v závislosti od „priškrtenia“ čerpadla, ale pri porovnaní s novým riešením je vidieť, že aj pri maximálnom výkone kotla (v danej sezóne) je spotrebovaný výkon oproti novému riešeniu vyšší o 187 kW. Je to spôsobené tým, že pri danom výkone kotla (generátora) bola regulačná armatúra napájacieho čerpadla ešte mierne prívretá.

2) Pri novom riešení, ktorého jadrom je regulácia otáčok motora čerpadla pomocou meniča frekvencie VONSCH ide o kvalitatívne inú metódu oproti regulácii škrtením alebo obchvatom. Pomocou meniča frekvencie sa motoru čerpadla plynule nastávajú otáčky pri otvorenom výtlaku do kotla. Plynulou reguláciou otáčok motora čerpadla sa zvyšuje koeficient využitia čerpadla, lebo spotrebovaný výkon zodpovedá práve požadovanému množstvu vody do kotla.

Pre úplnosť uvádzame, že pri porovnávaní spotrebovaných výkonov motora napájacieho čerpadla boli v sledovaných obdobiach mierne rozdiely výkonov generátora a že v riešení s meničom frekvencie bol použitý nový motor s mierne lepšou účinnosťou. Napriek tomu, údaj o rozdiely spotreby energie medzi jednotlivými riešeniami nemení svoju vypovedaciu schopnosť.

Celkové priemerné hodnoty spotrebovanej elektrickej energie napájacieho čerpadla za obidve sledované obdobia sú uvedené v tabuľke:

| Sledované obdobie/riešenie | Priemerný výkon generátora za celé sledované obdobie prepočítaný na 1 h činnosti [MW] | Priemerný výkon napájacieho čerpadla za celé sledované obdobie prepočítaný na 1 h činnosti [kW] | Priemerná úspora elektrickej energie za sledované obdobie prepočítaná na 1 h činnosti [%] | Celková spotrebovaná elektrická práca napájacieho čerpadla [MWh] |
|---|---|---|---|--|
| 2005/pôvodné riešenie | 18,9 | 883 | 0 | 3 814 |
| 2006/riešenie s meničom frekvencie VONSCH | 19 | 635 | 28 | 2 743 |

Poznámka: Pre výpočet celkovej spotrebovanej elektrickej práce sme počítali dobu chodu 6 mesiacov, pričom za 1 mesiac - sme uvažovali 30 dní po 24 hodín t.j. celkom 4320 hodín činnosti.

Za jednu vykurovaciu sezónu bola s novým riešením dosiahnutá priemerná úspora elektrickej energie 28 %.

Ing. Pavol Šperka
www.vonsch.sk
vonsch@vonsch.sk