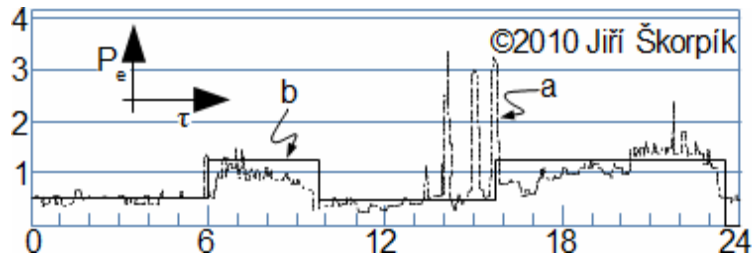


● Provoz KJ

Vazba mezi výrobou elektřiny a tepla

Limitujícím faktorem chodu KJ je spotřeba tepla v domácnosti. Zatím co nadvýrobu elektřiny lze dodávat do okolní sítě, tak teplo lze hospodárně sdílet s okolím domácnosti jen velmi omezeně. Z toho důvodu bývá jednotka v provozu v době maximální poptávky domácnosti po elektřině, viz *Obrázek 499*. Většina KJ pro domácnosti má omezenou možnost regulace výkonu, proto bývá strojovna KJ vybavena i akumulátorem tepla.

499 Příklad spotřeby a výroby elektřiny v domácnosti s kogenerační jednotkou



a poptávková křivka; b elektrický výkon kogenerační jednotky (palivový článek). Zdroj dat [5].

Problém teplotních modulů

Optimální provoz kogenerační jednotky je závislý na použité technologii a teplotním modulu jednotky, který by měl být roven skutečnému teplotnímu modulu spotřeby domácnosti. Problémy ovšem přináší fakt, že teplotní modul spotřeby domácnosti bývá většinou mnohem větší než teplotní modul jednotek. Poměr spotřeby elektřiny a tepla v domácnosti lze ale snížit, například použitím pračky s přípojkou na studenou i teplou vodu, čímž se zvýší spotřeba tepla a současně sníží spotřeba elektřiny apod. Typický teplotní modul palivového článku s integrovaným kotlem na zemní plyn se pohybuje v rozmezí 0,4..0,05, kogenerační jednotky s pístovým parním motorem²⁸ je kolem 0,19, kogenerační jednotky se Spalovacím motorem⁶ je kolem 0,31 a kogenerační jednotky se Stirlingovým motorem³³ je kolem 0,15 – na druhou stranu všechny uvedené technologie jsou nezávislé na denní době a počasí a je možné je kdykoliv spouštět.

Vliv sezónních výkyvů spotřeby

Rozdíl mezi spotřebou tepla v létě a zimě bývá tak velký, že je nutné teplotní modul KJ dimenzovat podle teplotního modulu domácnosti pro letní sezónu a v zimě KJ provozovat delší dobu (nutno počítat se zvýšenou nevýhodnou dodávkou elektřiny do sítě), nebo případně doplnit strojovnu KJ pomocným vytápěcím zdrojem. Je sice možné záměrně snižovat účinnost výroby elektrické energie v KJ ve prospěch tepla (snížení teplotního modulu KJ), ale tím by se snížila návratnost celé investice do KJ, protože rychlost jejího opotřebení se nemění, a proto za svou životnost by vyrobila méně elektřiny.

● Virtuální teplotny

Více KJ, jeden řídicí systém

Výhodné (z pohledu účtování a dohledu nad výkony kogenerační jednotky) pro provozovatele distribuční soustavy i provozovatele

kogeneračních jednotek je vytvoření virtuální teplárny. Virtuální teplárnu tvoří několik kogeneračních jednotek rozmístěných v dané lokalitě, ale se společným řídicím systémem a účtováním elektřiny. Řídicí systém jednotky spouští a odstavuje dle požadavku distribuční soustavy nebo podle smluvních pravidel s provozovatelem distribuční soustavy. Výhoda pro provozovatele distribuční soustavy je v garanci dodávaného výkonu. Výhoda na straně kogenerační jednotky je možnost nasmlouvání výhodnější ceny elektřiny díky zmíněné garanci výkonu.

Obvyklá doba provozu virtuální teplárny

V těchto případech domácnost, ve které je K_J umístěna musí počítat s tím, že K_J bude nejčastěji zapínána dálkově v době nejvyšší poptávky po elektřině v dané lokalitě. Tato "špičková" doba bývá podle grafů z [2] mezi 6 a 20 h.

• Stanovení optimálního výkonu kogenerační jednotky

Základní veličiny pro optimalizaci

Optimální technické parametry kogenerační jednotky lze přesně vymežit pomocí nejen teplárenského modulu domácnosti, ale také z 1. referenční hodnoty účinnosti oddělené výroby elektřiny a tepla pro domácnost; 2. úspory primární energie při kombinované výrobě tepla a elektřiny přímo v domácnosti. Z uvedených definic klíčových veličin lze sestrojít nomogram⁴² pro určení optimálních parametrů kogenerační jednotky, viz *Obrázek 501, s. 8*.

Referenční hodnota účinnosti oddělené výroby elektřiny a tepla pro domácnost

1/2. Podíl mezi veškerou spotřebovanou energií v domácnosti za sledované období (součet spotřebované elektřiny a tepla) a množstvím primární energie spotřebované při oddělené výrobě stejného množství elektřiny a tepla (započítává se i ztráta při přenosu).

Úspora primární energie při kombinované výrobě tepla a elektřiny přímo v domácnosti (PES)

2/2. Jedná se množství uspořené paliva při výrobě daného množství elektřiny a tepla pomocí kogenerační jednotky, oproti množstvím primární energie spotřebované při oddělené výrobě stejného množství energie. Podrobnosti jsou uvedeny v [3]. PES je anglická zkratka slov "Primary Energy Savings".

Komentář k nomogramu

Cílem je provozovat kogenerační jednotku tak, aby její teplárenský modul e_{KJ} byl stejný jako teplárenský modul domácnosti e , a aby zároveň došlo alespoň k 10% úspoře primární energie. Z nomogramu je také patrné, že ideální elektrická účinnost průměrné kogenerační jednotky by měla být kolem 26 % (platí při 85% celkové účinnosti KJ), ovšem i při elektrické účinnosti kolem 9 % je stále ještě úspora primární energie 10 %. Teplárenský modul domácnosti a potřebnou elektrickou účinnost kogenerační jednotky lze snížit např. při využití tepla z kogenerační jednotky pro praní, které jinak pro ohřev vody využívá elektřinu.

Ekonomická návratnost

Skutečná elektrická účinnost kogenerační jednotky nebude záviset pouze na zmíněných technických parametrech, ale také na ekonomické návratnosti investice do kogenerační jednotky (což je