

Cena elektrické energie a možnosti snižování nákladů ve vodárenství

Ing. Miroslav Tomek
VODING HRANICE spol.s.r.o.

ÚVOD

Bez elektrické energie si dnes nedovedeme představit žádný provoz či objekt. Týká se to i vodárenských objektů. Cena elektrické energie ovlivňuje celou ekonomiku a tedy i vodárenství. Zatím je cena elektrické energie regulovaná a je předpoklad, že v dalším období poroste. Poslední úprava cen je platná od 1.1. 2000.

Ve svém příspěvku, v jeho první části rozeberu jednotlivé položky z ceníku elektrické energie, které se týkají odběratelů ve vodárenství (úpravny vody, čerpací stanice, vodojemy). Ve druhé části možnosti provozovatelů vodárenských objektů ovlivňování – snižování nákladů na elektrickou energii.

1. ROZBOR CENY ELEKTRICKÉ ENERGIE

Cenu elektrické energie ovlivňují jednotlivé položky, které mají různou váhu v závislosti na odběrovém diagramu. Při vyhodnocování nákupu elektrické energie není možno počítat s ceníkovou cenou pouze za 1 kWh spotřebovanou v době vysokého tarifu, nebo v době nízkého tarifu. Úplný pohled nám dá průměrná cena 1 kWh za fakturační období. Tato průměrná cena, může být různá při stejném množství odebrané elektrické energie [kWh].

A: Vysvětlení pojmů jednotlivých položek:

Technické maximum [kW] je hodnota 1/4-hodinového elektrického výkonu (výkon kumulovaný v jedné 1/4-hodině), kterou smí odběratel nejvýše odebrat ze zařízení dodavatele. Výše technického maxima je oboustranně potvrzena v kupní smlouvě na dobu nejméně jednoho roku.

Sjednané maximum [kW] je hodnota maximálního 1/4-hodinového elektrického výkonu, kterou si odběratel sjedná s dodavatelem na daný měsíc. Při jeho překročení se platí přírážka.

Naměřené maximum [kW] je hodnota maximálního 1/4-hodinového elektrického výkonu, která je naměřená v daném měsíci.

Nízký tarif (NT) je stanoven v celkové minimální délce 8 hodin denně v dobách nízkého zatížení. (Noční sazba v době od 22:00 do 06:00 hod). Pro odběratele kategorie B (odběratelé ze sítě VN) oznamuje dodavatel časové vymezení NT předem. Pro odběratele kategorie C (odběratele ze sítě NN) časové vymezení předem neoznamuje. Při rozdělení pásma NT do více časových úseků (maximálně 3) nesmí žádný z těchto úseků být kratší než 1 hodinu.

Vysoký tarif (VT) je stanoven denně mimo dobu NT.

B: Regulované ceny elektrické energie:

1. Odběratelé ze sítě VN

Vodárenské objekty, konkrétně úpravny vody a větší čerpací stanice které odebírají elektrickou energii ze sítě vysokého napětí (mají vlastní trafostanici) lze zařadit mezi odběratele se sjednaným technickým maximem nad 150 kW do 800 kW. Na tyto odběratele se vztahuje sazba: Nově je zavedena sezónní cena a rozdělení sazby na varianty.

B3 – dvoutarifová sazba s platem za sjednané maximum	B3a	B3b	B3c
<i>Zima (říjen – březen)</i>			
Za technické maximum a měsíc [Kč/kW]	26,50	71,50	113,50
Za sjednané 1/4 hod měsíční maximum [Kč/kW]	59,30	160,10	254,30
Za překročení 1/4 hod sjednaného měs. maxima [Kč/kW]	107,00	289,10	459,20
Za odebranou el. energii v době VT [Kč/kWh]	2,55	1,55	1,09
Za odebranou el. energii v době NT [Kč/kWh]	1,52	1,12	0,94
<i>Léto (Jiné ceny pro tyto položky)</i>			
Za sjednané 1/4 hod měsíční maximum [Kč/kW]	46,50	125,70	199,70
Za odebranou el. energii v době VT [Kč/kWh]	1,54	1,11	0,92
Za odebranou el. energii v době NT [Kč/kWh]	1,38	1,03	0,86

B4 – dvoutarifová sazba s platem za naměřené maximum	B4a	B4b	B4c
<i>Zima</i>			
Za technické maximum a měsíc [Kč/kW]	26,50	71,50	113,50
Za naměřené 1/4 hod měsíční maximum [Kč/kW]	70,10	189,00	300,00
Za odebranou el. energii v době VT [Kč/kWh]	2,55	1,55	1,09
Za odebranou el. energii v době NT [Kč/kWh]	1,52	1,12	0,94
<i>Léto (Jiné ceny pro tyto položky)</i>			
Za sjednané 1/4 hod měsíční maximum [Kč/kW]	54,80	148,20	235,40
Za odebranou el. energii v době VT [Kč/kWh]	1,54	1,11	0,92
Za odebranou el. energii v době NT [Kč/kWh]	1,38	1,03	0,86

Pro odběratele se sjednaným technickým maximem do 150 kW včetně se vztahuje sazba:

B5 - dvoutarifová sazba s platem za naměřené maximum	B5a	B5b
<i>Zima</i>		
Za technické maximum a měsíc [Kč/kW]	35,20	116,50
Za naměřené 1/4 hod měsíční maximum [Kč/kW]	78,80	260,90
Za odebranou el. energii v době VT [Kč/kWh]	2,28	1,23
Za odebranou el. energii v době NT [Kč/kWh]	1,41	0,99
<i>Léto (Jiné ceny pro tyto položky)</i>		
Za sjednané 1/4 hod měsíční maximum [Kč/kW]	61,80	204,90
Za odebranou el. energii v době VT [Kč/kWh]	1,43	0,98
Za odebranou el. energii v době NT [Kč/kWh]	1,28	0,91

Při fakturaci se ještě připočítávají přírázky:

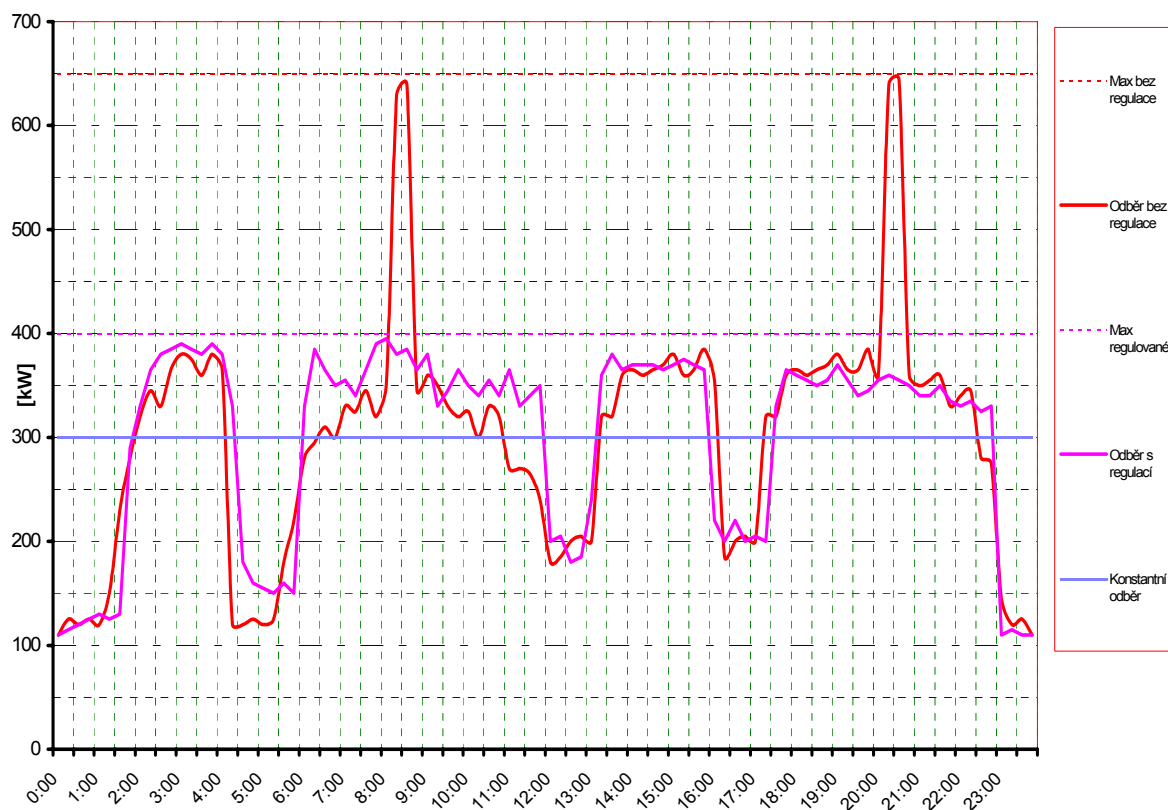
- za překročení, nebo neodebrání elektrické energie [kWh] ve smluvním období (pro B3 a B4 čtvrtletí, pro B5 rok)
- za odběr elektrické energie s jiným účínkem než je stanoveno (0,95 – 1)
- za zpětné působení do sítě (překompenzování)

U vodárenských objektů jsem se nesetkal se zásadními problémy překročení nebo neodebrání smlouveného množství elektrické energie, které se sjednává s tolerancí –3% až +3%. Spotřeba elektrické energie je závislá na výrobě a dopravě vody a ta se dá odhadnout s dostatečnou přesností.

Dílčí problém by mohl být s odběrem se stanoveným účínkem. Je proto nutné, aby odběratel měl kvalitní a funkční kompenzaci, ta zpravidla je u rekonstruovaných objektů v pořádku.

GRAFY, TABULKA

Na následujícím grafu vidíme různé odběrové diagramy a v souhrnné tabulce je vypočtena průměrná cena 1 kWh a celkem cena za fakturované období jednoho měsíce. Čím vyrovnanější je odběrový diagram, tím levněji nakupujeme elektrickou energii. Jako příklad je uvedena úpravná vody s výkonnými čerpadly pro dopravu vody, sazba B3b, zimní sezóna. Výrazné odběrové špičky bez regulace výkonu jsou způsobené chodem pracích čerpadel a praciho dmychadla.



Souhrnná tabulka spotřeby a ceny elektrické energie za fakturační období 1 měsíc (příklad)

	Bez regulace		S regulací		Konstantní odběr	
	kW / kWh	Kč	kW / kWh	Kč	kW / kWh	Kč
T _{max} [kW]	650	46 475	400	28 600	300	21 450
1/4h _{max} [kW]	645	103 265	395	63 240	300	48 030
VT [kWh]	163 050	252 728	159 150	246 683	144 000	223 200
NT [kWh]	52 950	59 304	56 850	63 672	72 000	80 640
Celkem	216 000	461 771	216 000	402 194	216 000	373 320
Průměrná cena 1 kWh		2,14		1,86		1,73
Rozdíl v ceně bez regulace a s regulací			12,9%	59 577 Kč úspora		

2. Odběratele ze sítí NN.

Vodárenské objekty, konkrétně menší čerpací stanice a vodojemy, které odebírají elektrickou energii přímo z distribuční sítě nízkého napětí (nemají vlastní trafostanici) lze zařadit mezi odběratele se sazbou C. Vodárenské objekty lze zařadit do následujících sazeb viz tabulka:

Sazba	Stálý měsíční plat za jedno odběrné místo [Kč]	Cena odebrané el. energie [Kč/kWh]	Poznámka
C1	11,70	5,37	<i>(Cena v tomto tarifu se nezměnila.)</i> Vhodné pro objekty s velmi malou spotřebou elektrické energie. (vodojemy, přerušovací komory, redukční šachty, objekty bez čerpadel a temperace) Výhodnost této sazby je při spotřebě do 530 kWh/rok. (Této spotřebě odpovídá nepřetržitý příkon 61W)
C2	88,60 <i>(85,40)</i>	3,63	Vhodné pro čerpací stanice, a objekty (VDJ, PK, RŠ) s elektrickou temperací. Výhodnost této sazby je při spotřebě do 43 100 kWh/rok, to je průměrně do 3 592 kWh měsíčně
C3	4 148,00	2,50	<i>(Cena v tomto tarifu se nezměnila.)</i> Vhodné pro velké čerpací stanice, úpravní vody, objekty s elektrickým přitápěním. Výhodnost této sazby je při spotřebě nad 43 100 kWh/rok
C4	122,00	0,91 <i>(0,80)</i>	Nízký tarif pro maloodběratele. Kombinace se sazbou C2 a C3. Vhodné pro objekty s velkými čerpadly, akumulacním přitápěním, elektrickými sušičkami vzduchu... Výhodnost této sazby je při možnosti odběru elektrické energie v době NT (chod čerpadel - doplňování VDJ, temperace proti zamrznutí...)

(Ceny platné do 31.12.1999)

Výběr nejvýhodnějšího tarifu pro daný objekt nám usnadní automatizovaný systém řízení, snímání a archivace dat o odběru elektrické energie a vyhodnocování pomocí výpočetní techniky.

2. OVLIVNĚNÍ CENY ELEKTRICKÉ ENERGIE

Jak bylo vidět v první části příspěvku lze ovlivnit cenu elektrické energie na straně odběratele v jeho prospěch.

1. Kvalitním sjednáváním odebraného množství elektrické energie na dané období se vyvarujeme placení příplatku za energii odebranou (neodebranou) mimo toleranci.
2. Výběrem nejvýhodnější sazby. Včas sjednat změnu sazby a to i v průběhu roku.
3. Sledováním, vyhodnocováním a zásahem do odběrového diagramu. Tyto zásahy lze shrnout do 4 bodů, které rozeberu podrobněji.
 - Organizační opatření.
 - Využití ASŘ pro monitorování a zásahy do odběrového diagramu obsluhou.
 - Regulátory pro sledování odběrového diagramu
 - Dimenze čerpadel a VDJ pro čerpání v době nízkého tarifu

Organizační opatření.

Lze použít u jednoduchých objektů z hlediska odběrů elektrické energie, které nejsou napojeny na řídicí systém a za chod odpovídá obsluha.

Jedná se o opatření popsaná v provozních pokynech pro daný objekt. V pokynech je přesně stanoveno, které elektrické spotřebiče mohou být v chodu současně a které ne. Dodržováním těchto opatření obsluha a údržba zabezpečí nepřekročení technického maxima sjednaného pro tento objekt.

Příkladem může být čerpací stanice, kde jsou 2 čerpadla a kompresor pro doplňování tlakové nádoby protirázové ochrany. Doplňováním stlačeného vzduchu do tlakové nádoby za klidu čerpadel ušetříme na výkonu který je roven příkonu kompresoru. Čerpadla lze v ručním ovládání zapnout současně, ale v opatřeních pro údržbu bude stanovená postupná kontrola čerpadel za chodu, (zakázaný souběh obou čerpadel). Ušetříme na výkonu který je roven příkonu čerpadla.

Dalším příkladem může být objekt čerpací stanice s čerpáním na více směrů. V jednom směru je nutno krátkodobě čerpat v době odběrových špiček, čerpadly zapojenými do kaskády. V době této špičky bude zakázaný chod čerpadla na druhý směr. Ušetříme na výkonu který je roven příkonu tohoto čerpadla.

Využití ASŘ pro monitorování odběru elektrické energie a zásahy do odběrového diagramu obsluhou.

Lze použít u objektů s trvalou obsluhou. Automatizovaný řídicí systém snímá údaje z elektroměru, sleduje okamžitý výkon a nepřetržitě dopočítává ¼ hodinové maximum. Možné překročení sjednaného, nebo stanoveného ¼ hodinového maxima řídicí systém ohlásí obsluze i s vypočítaným výkonem, který je nutno odpojit, aby nedošlo k překročení. Obsluha se může rozhodnout zda odpojí okamžitě spotřebič menšího výkonu, nebo spotřebič velkého výkonu na několik minut dané ¼ hodiny. *Tento způsob regulace je realizován například na rekonstruované úpravně vody Troubky.*

Regulátory pro sledování odběrového diagramu

Vhodné pro objekty se složitou technologií (úpravny vody) kde je možno využít k regulaci i netechnologické spotřebiče (například elektrické topení, vzduchotechnické jednotky, odvlhčovače, čerpadla s řízeným výkonem ...) Vstupem pro regulátor jsou údaje snímané z elektroměru, výstupem regulátoru je několik stupňů (4, 6, 8). Regulátor sleduje okamžitý výkon a dle nastavených parametrů a okamžitého výkonu odpíná jednotlivé stupně a snižuje okamžitý příkon. Po snížení výkonu dle nastavených parametrů přepíná jednotlivé stupně. Součástí dodávky regulátorů je i vyhodnocovací a nastavovací software, pomocí kterého můžeme vyhodnocovat odběrový diagram, který se dá využít při výběru nejvýhodnějšího tarifu. *Tento způsob regulace je například navržen v rekonstrukci úpravny vody Černovír.*

Dimenze čerpadel a VDJ pro čerpání v době nízkého tarifu

Pro odběratele ze sítě NN zařazené do tarifu C2, C3 je výhodné kombinovat se sazbou C4 (snížená sazba za odebranou elektrickou energii v době nízkého zatížení sítě). K maximálnímu využití této sazby je výhodné dimenzovat objem VDJ a výkon čerpadel tak, aby doplňování probíhalo celou dobu nízkého tarifu, tj. 8 hodin denně. V době VT doplňovat VDJ tak, aby se pokryla spotřeba vody i v době špiček a před přepnutím měření na NT byl VDJ na minimální hladině. Hlavní čerpání, doplňování na maximální hladinu tak potom probíhalo v době NT.

ZÁVĚR

Ve svém příspěvku jsem se zaměřil na hlavní možnosti snížit náklady na elektrickou energii ve vodárenských objektech ve vazbě na úpravu její ceny od 1.1.2000. Možnosti jsou i další, realizace si však vyžadují nové a nemalé investice (například optimalizace výkonu čerpadel, snižování ztrát na předdimenzovaných transformátorech, využití malých vodních elektráren pro vlastní spotřebu, ...), všechny mají vliv na spotřebu a cenu elektrické energie. Rozbor těchto dalších možností je nad rámec tohoto krátkého příspěvku.