



27. 5. 2020 | Autor: Ing. Martin Varga

Do aplikace ENERGETIKA modulu ECB je doplněna od verze 5.0.0 možnost zadání kogenerace tj. kombinované výroby elektřiny a tepla (KVET).

**V základní verzi zadání kogenerace v modulech s měsíčním krokem výpočtu lze momentálně nově zadat kogenerační jednotku, která se řídí potřebou produkce tepla, které je spotřebováváno výhradně v hodnocené budově - viz žlutě ohrazené možnosti v červené tabulce níže.** Další možnosti z červené tabulky budou doplněny v delším časovém horizontu. Pro většinu běžných případů se vhodnost instalace kogenerace posuzuje na základě potřeby tepla. Z tohoto důvodu je doplněná funkcionalita zadání KVET, byť neúplná, prozatím dostatečná pro většinu případů potřeby zadat KVET.

KVET – produkce se řídí potřebou TEPLA!	Celá produkce tepla na export	Přebytek produkce tepla na export	Teplu pouze pro budovu
Celá produkce elektřiny na export	Exportují se veškeré vyrobené teplo a elektřina	Exportuje se veškerá vyrobená elektřina a jen přebytek tepla, co budova – místo spotřeby s přiřazeným KVET nespotebuje	Exportuje se veškerá vyrobená elektřina. <b>Přebytek tepla NENÍ.</b>
Přebytek produkce elektřiny na export	Exportuje se veškeré vyrobené teplo a jen přebytek elektřiny, co budova nespotebuje	Exportuje se jen přebytek vyrobené elektřiny, co nespotebuje budova a jen přebytek tepla, co budova – místo spotřeby s přiřazeným KVET nespotebuje	Exportuje se jen přebytek vyrobené elektřiny, co budova nespotebuje. <b>Přebytek tepla NENÍ.</b>
Elektřina pouze pro budovu	Celá produkce tepla jde na export. Elektřina je spotřebovávána jen v budově. <b>(Pokud je přebytek elektřiny, musí se zajistit její jiné smysluplné využití)</b>	Exportuje se jen přebytek tepla, co budova – místo spotřeby s přiřazeným KVET nespotebuje. Elektřina je spotřebovávána jen v budově. <b>(Pokud je přebytek elektřiny, musí se zajistit její jiné smysluplné využití)</b>	Nic se neexportuje! <b>Přebytek tepla NENÍ.</b> <b>(Pokud je přebytek elektřiny, musí se zajistit její jiné smysluplné využití)</b>

V delším časovém horizontu budou do programu ENERGETIKA doplněny ostatní funkce možného zadání řízení provozu kogenerační výroby. Tj. provoz i na základě potřeby elektřiny. Viz modrá tabulka.

KVET – produkce se řídí potřebou ELEKTRINY!	Celá produkce elektřiny na export	Přebytek produkce elektřiny na export	Elektřina pouze pro budovu
Celá produkce tepla na export	Exportují se veškeré vyrobené teplo a elektřina	Exportuje se veškeré vyrobené teplo a jen přebytek elektřiny, co budova nespotebkuje	Exportuje se veškeré vyrobené teplo <b>Přebytek elektřiny NENÍ.</b>
Přebytek produkce tepla na export	Exportuje se veškerá vyrobená elektřina a jen přebytek tepla, co budova - místo spotřeby s přiřazeným KVET nespotebkuje	Exportuje se jen přebytek vyrobené elektřiny, co nespotebkuje budova a jen přebytek tepla, co budova - místo spotřeby s přiřazeným KVET nespotebkuje	Exportuje se jen přebytek vyrobeného tepla, co budova - místo spotřeby s přiřazeným KVET nespotebkuje <b>Přebytek elektřiny NENÍ.</b>
Tepla pouze pro budovu	Celá produkce elektřiny jde na export. Teplo je spotřebovávána jen v budově - v místě spotřeby s přiřazeným KVET. <u>(Pokud je přebytek tepla, musí se umořovat)</u>	Exportuje se jen přebytek elektřiny, co budova nespotebkuje. Teplo je spotřebovávána jen v budově. <u>(Pokud je přebytek tepla, musí se umořovat)</u>	Nic se neexportuje! <b>Přebytek elektřiny NENÍ.</b> <u>(Pokud je přebytek tepla, musí se umořovat)</u>

Poslední možností řízení produkce zdroje KVET, která bude doplněna v delším časovém horizontu je možnosti řízení provozu (produkce) z kogenerační výroby na základě dostupného předem daného objemu paliva. Tyto možnosti jsou poplatné zejména případům, kdy máme například k dispozici určité množství produkce např. bioplynu (bioplynové stanice, ČOV). V těchto případech chceme na základě dostupného paliva maximalizovat užitek ve formě produkce elektřiny a tepla.

### Specifika zadání kogenerace:

Na formuláři TEPELNÉ ZDROJE je nutno přidat zdroj a typ vybrat "KVET":

Na podformuláři tohoto zdroje je pak nutno zadat potřebné údaje, kromě žlutě ohraničených, které jsou zaaretovány na volbách, které jsou žlutě zatrženy výše v červené tabulce. Tj. provoz KVET se řídí potřebou tepla pro dílčí místa potřeby v objektu, která jsou k zadanému zdroji KVET přiřazena (prakticky vytápění a TV\*), a tato volba nelze zatím měnit. A stejně tak je zaaretována volba z hlediska exportu produkovaného tepla "ostrovní (izolovaný) systém". Tj. veškeré "vyrobené" teplo je spotřebováno přiřazenými dílčími místy spotřeby.

*\*Poznámka: V programu ENERGETIKA lze zdroj KVET přiřadit i k nadefinovanému absorpčnímu zdroji chladu -> vznikne trigenerace. A také lze přiřadit tento zdroj pro vlhkostní úpravu vzduchu (adsorpční odvlhčení, vodní vlhčení s dohřevem, parní vlhčení).*

Označení	Číslo	Název tepelného zdroje
KVET	1	<input type="text"/>
Typ tepelného zdroje	kombinovaná výroba elektřiny a	
V jaké zóně se zdroj KVET nachází	Zóna 1	
Produkce energie zdrojem KVET se řídí:	Potřebou tepla (produkce elektř)	
Způsob napojení KVET na odběrovou síť elektřiny	napojeno na elektrizační sousta	
Způsob napojení KVET na odběrovou síť tepla	ostrovní (izolovaný) systém	
Počet typů paliv (energonositelů)	1	-
Typ paliva (energonositele) pro provoz KVET	zemní plyn	
Jmenovitá (maximální) účinnost produkce tepelné energie KVET	$\eta_{\text{CHP,H,gen}} =$ 60	%
Maximální dosažitelný tepelný výkon KVET	$P_{\text{CHP,H,gen,MAX}} =$ 30	kWt
Jmenovitá (maximální) účinnost produkce elektrické energie KVET	$\eta_{\text{CHP,el,gen}} =$ 30	%
Maximální dosažitelný elektrický výkon KVET	$P_{\text{CHP,el,gen,MAX}} =$ 15	kWe

Průměrnou sezónní účinnost KVET z katalogových hodnot	ANO - dle TNI 73 0331	
Průměrná sezónní účinnost produkce tepla KVET	$\eta_{\text{CHP,H,gen,year}} =$ 61.00	%
Průměrná sezónní účinnost produkce elektřiny KVET	$\eta_{\text{CHP,H,gen,year}} =$ 34.00	%
Celková průměrná sezónní účinnost zdroje KVET	$\eta_{\text{CHP,gen,year}} =$ 95.00	%
Typ regulace zdroje	již zahrnuto v sezónní účinnosti ;	
Činitel regulace zdroje	$f_{\text{H,gen,otr}} =$ 1.00	-
Výsledná průměrná sezónní účinnost produkce tepla KVET	$\eta_{\text{CHP,H,gen,year}} =$ 61.00	%
Výsledná průměrná sezónní účinnost produkce elektřiny KVET	$\eta_{\text{CHP,el,gen,year}} =$ 34.00	%
Výsledná průměrná sezónní účinnost zdroje KVET	$\eta_{\text{CHP,gen,year}} =$ 95.00	%
V případě dodávky do budov je elektřina spotřebovávána:	Díličmi elektrickými spotřebiči	
Dílič místa spotřeby elektrické energie:	vytápění	<input checked="" type="checkbox"/>
	chlazení	<input type="checkbox"/>
	nucené větrání	<input type="checkbox"/>
	vlhkostní úprava vzduchu	<input type="checkbox"/>
	příprava TV	<input type="checkbox"/>
	osvětlení	<input checked="" type="checkbox"/>
Zadání pomocných elektrických spotřebičů integrovaných v KVET		

Zadání kogeneračního zdroje se od konvenčního zdroje (K) mnoho neliší. Specifikum je v nutnosti zadat kromě sezónní účinnosti produkce tepla i sezónní účinnost produkce elektřiny. I zde je možnost využít přednastavených hodnot a pomocí modálního okna zadat typické hodnoty těchto účinností uvedených v TNI 73 0331 (CZ):

**$\eta_{\text{CHP,H,gen,year}}$  - zadání průměrné sezónní účinnosti produkce tepla z KVET**  
 **$\eta_{\text{CHP,el,gen,year}}$  - zadání průměrné sezónní účinnosti produkce elektřiny z KVET**

Typ zařízení KVET: Plynový spalovací motor

Hranice hodnot: Plynový spalovací motor

Průměrná sezónní účinnost produkce tepla KVET: 34 %

Průměrná sezónní účinnost produkce elektřiny KVET: 95 %

Celková průměrná sezónní účinnost zdroje KVET: 95 %

*Poznámka: Typické hodnoty maximálních a minimálních účinností jednotky kombinované výroby tepla a energie (KVET) jsou převzaty z TNI 73 0331. Volba v roletě "Typ zařízení KVET" není navázána na volbu energonositelů. Zadavatel musí přizpůsobit zadání energonositelů u tohoto zdroje výběru volby typu KVET v této roletě.*

**Uložit**

**$\eta_{\text{CHP,H,gen,year}}$  - zadání průměrné sezónní účinnosti produkce tepla z KVET**  
 **$\eta_{\text{CHP,el,gen,year}}$  - zadání průměrné sezónní účinnosti produkce elektřiny z KVET**

Typ zařízení KVET: Plynový spalovací motor

Hranice hodnot: MAX celková účinnost (max teplo, elektřina dopočet)

Průměrná sezónní účinnost produkce tepla KVET: 34 %

Průměrná sezónní účinnost produkce elektřiny KVET: 95 %

Celková průměrná sezónní účinnost zdroje KVET: 95 %

*Poznámka: Typické hodnoty maximálních a minimálních účinností jednotky kombinované výroby tepla a energie (KVET) jsou převzaty z TNI 73 0331. Volba v roletě "Typ zařízení KVET" není navázána na volbu energonositelů. Zadavatel musí přizpůsobit zadání energonositelů u tohoto zdroje výběru volby typu KVET v této roletě.*

**Uložit**

I v rámci jednotlivých typů kogeneračních zařízení se jejich celkové účinnosti liší. Také většina kogeneračních zařízení má určitou část výkonu regulovatelnou (popř. produkci elektřiny lze odstavit úplně). Tj. v průběhu provozu dokáže měnit elektrický i tepelný výkon. Proto u jednotlivých typů kogeneračních zařízení je více voleb, u kterých se lze přiklonit dle konkrétního zařízení a jeho provozování spíše k vyšší či nižší celkové účinnosti nebo k vyšší či spíše nižší produkci elektřiny nebo tepla nebo se přiklonit k průměrným hodnotám. Připomínáme, že jde o hodnoty, jež uvádí TNI 73 0331. A že tyto hodnoty představují průměrné sezónní účinnosti obvyklé pro daný typ kogeneračního zařízení.

U zdrojů KVET i u obnovitelných zdrojů elektřiny (FVE, Ostatní OZE produkující elektřinu) je možnost omezit využití produkce elektřiny jen pro vybrané dílčí místo spotřeby. Viz zeleně označená pole na printscreenu zadání zdroje KVET výše (stejný výběr je i u FVE a Ostatní OZE produkující elektřinu). Využití produkované elektřiny budovou tak nemusíme uvažovat jen pro všechna hodnocená místa spotřeby v budově, které spotřebovávají elektřinu, ale i jen pro vybraná dílčí místa spotřeby. Teoreticky například pokud elektřina z kogenerace je využita jen pro vytápění a umělé osvětlení apod. Tato funkce má spíše praktický význam u obnovitelných zdrojů elektřiny, jejichž produkce může být přímo akumulována "do tepla" jen do zásobníku pro přípravu TV apod. Elektřina z KVET, popř. OZE produkující elektřinu se odečítá od spotřeby elektřiny ze sítě u přiřazených míst spotřeby rovnoměrně cyklickým způsobem do maximální výše vyprodukované elektřiny KVET nebo spotřeby elektřiny pro přiřazená místa spotřeby.. Z toho plyne základní podmínka pro odečet (kromě nutnosti toto místo pro odečet přiřadit): spotřebič musí být na elektřinu (kotel, čerpadlo apod.). Pokud například využití elektřiny z KVET přiřadíte k místu spotřeby vytápění a současně tepelný zdroj na vytápění nebude na elektřinu, tak se samozřejmě ve výpočtu pro toto místo spotřeby nic neodečte (pomineme-li pomocnou energii čerpadel apod., která je na elektřinu vždy).

**V případě současného zadání více kogeneračních zdrojů, FVE a Ostatních OZE produkujících elektřinu je v programu automaticky nastaveno přednostní využití elektřiny z těchto zdrojů přiřazených k dílčímu místu potřeby nebo k celé budově v tomto pořadí:**

1. kogenerační zdroj a v rámci nich dle pořadového čísla zadání na formuláři zadání "TEPELNÉ ZDROJE"
2. Obnovitelné zdroje produkující elektřinu a v rámci nich dle pořadového čísla zadání na formuláři zadání "OZE"

Pouze do protokolu PROJEKTOVÉHO HODNOCENÍ byla v případě zadání zdroje KVET doplněna tato tabulka pro bližší informace o zdroji KVET (tabulka se objevuje pod tabulkou 8).

typ výroby	využití vyrobené energie	spotřeba energie	energetický nosič		faktor primární energie	primární energie
jednotky	-	(kWh/a) (kWh/m <sup>2</sup> a)	název	(%)	(-)	(kWh/a) (kWh/m <sup>2</sup> a)
Kogenerační jednotka KVET 6 - teplo	Budova <b>A</b>	4 780,3 15,93	zemný plyn (K)	60	1,10	5 497,4 18,32
			LPG (K)	20	1,35	
			koks čiernouhoľný (K)	20	1,10	
Dodávka mimo budovu	-	-	-	-	-	-
Kogenerační jednotka KVET 6 - elektřina	Budova <b>B</b>	522,2 1,74	viz. teplo	viz. teplo	viz. teplo	viz. teplo viz. teplo
	Dodávka mimo budovu <b>C</b>	1 054,4 3,51	viz. teplo	viz. teplo	viz. teplo	viz. teplo viz. teplo
Kogenerační jednotka KVET 7 - teplo	Budova	27 031,1 90,10	drevené peletky (K)	75	0,20	5 068,3 16,89
			drevná štiepka (K)	25	0,15	
Dodávka mimo budovu	-	-	-	-	-	-
Kogenerační jednotka KVET 7 - elektřina	Budova	8 316,1 27,72	viz. teplo	viz. teplo	viz. teplo	viz. teplo viz. teplo
	Dodávka mimo budovu	1 955,8 6,52	viz. teplo	viz. teplo	viz. teplo	viz. teplo viz. teplo

Poznámka: Bilancovanie využité výroby elektřiny v budove z kogenerácie zodpovedá dĺžke výpočtového kroku programu (mesiac)

A )

Celkové roční teplo vyprodukované kogeneračním zdrojem dodané do budovy. Výše se odvíjí podle toho, k jakým místům potřeby tepla byl tento zdroj přiřazen a jakým podílem pokrytí (nejčastěji vytápění a příprava TV). Jak bylo zmíněno výše, zatím z hlediska tepelné energie je umožněna pouze funkcionality vyvedení tepla ze zdroje -> "ostrovní systém" tj. veškeré vyprodukované teplo zdroje je spotřebováváno výhradně v budově. Proto také 2.řádek u dodávky tepla z kogeneračního zdroje tj. "dodávka mimo budovu" je zatím proškrtnut.

B)

U vyvedení produkované elektřiny kogeneračním zdrojem je umožněno volit, jak je uvedeno výše, 3 způsoby:

1. Ostrovní systém (poté je v poli B uvedena hodnota celkové roční spotřeby vyprodukované elektřiny budovou. Případný přebytek produkce elektřiny není uveden),
2. Export přebytku (poté je v poli B uvedena vždy stejná hodnota jako v případě 1. volby a v poli C je uveden přebytek elektřiny, který je exportován mimo budovu).
3. Export celé vyprodukované elektřiny kogeneračním zdrojem (poté v poli B bude 0 a v poli C je uvedena veškerá vyprodukovaná elektřina zdrojem KVET)

C)

Pokud produkce elektřiny kogeneračním zdrojem převyšuje spotřebu elektřiny budovou a přitom je v zadání zvolen export přebytku elektřiny, bude v poli C uvedena nenulová hodnota (toto platí samozřejmě pouze za předpokladu, že přebytek produkce elektřiny je výpočtově k dispozici). Konkrétně rozdíl mezi vyprodukovanou elektřinou kogeneračním zdrojem a spotřebovanou elektřinou budovou. Toto je konkrétně případ zadání, jež je uvedeno v

tabulce výše. Pokud je zvolen export celé produkce elektřiny, v poli C bude uvedená celá roční produkce elektřiny kogeneračním zdrojem.

D)

Celková roční hodnota primární energie obsažená v palivu, kterou spotřebuje kogenerační zdroj pro svůj provoz. Tato hodnota vznikne tak, že hodnota v poli A je přenásobena příslušným faktorem primární energie dle konkrétního paliva a jeho podílu na dodávce pro tento zdroj.

E)

V současné verzi aplikace ENERGETIKA (5.0.0) je umožněno zadat pouze kogenerační zdroj, který se řídí potřebou tepla pro budovu. V návaznosti na tuto "volbu" je na produkci elektřiny nahlíženo jako na "vedlejší produkt". Veškerá primární energie potřebná pro vyprodukování elektřiny je tak obsažena v primární energii pro produkci tepla. A proto také v těchto polích E bude pro tento typ zadání řízení kogeneračního zdroje potřebou tepla uvedeno vždy "viz teplo".

F)

V současné verzi aplikace ENERGETIKA (5.0.0) je umožněno zadat pouze kogenerační zdroj, který se řídí potřebou tepla pro budovu. V návaznosti na tuto "volbu" je na produkci elektřiny nahlíženo jako na "vedlejší produkt". Veškerá primární energie potřebná pro vyprodukování elektřiny je tak obsažena v primární energii pro produkci tepla. A proto také v těchto polích F bude pro tento typ zadání řízení kogeneračního zdroje potřebou tepla uvedeno vždy "viz teplo". Pokud budova splňuje globální ukazatel ve třídě A0 a současně bude nenulová hodnota exportu elektřiny, bude její globální ukazatel A0+.

*Poznámka: Zobrazená výše exportované elektřiny mimo budovu je pouze informativní údaj, který nevstupuje do výpočtu.*

*Poznámka: Celková produkce elektřiny kogeneračním zdrojem = hodnota v poli B+C.*

***Poznámka: Jelikož se jedná o měsíční výpočet, i zde musíme upozornit, že z hlediska využití elektřiny produkované kogeneračním zdrojem v budově se jedná o měsíční bilanční sumy. Tzn. výpočet je dostatečný pro účely vyhlášky o EHB. Pro praktický reálný návrh KVET je nutno posoudit mnoho dalších parametrů (odběrové diagramy, regulovatelnost výkonu KVET, případnou akumulaci tepla a elektřiny apod., což je výsadou minimálně hodinového kroku výpočtu)***

<https://deksoft.eu/technicke-forum/technicka-knihovna/story-132>