

3. 12. 2018 | Autor: Ing. Martin Varga



V tomto článku blíže vysvětlíme, jakým způsobem lze postihnout v zadání programu ENERGETIKA instalaci systému FVE a jakým způsobem se jeho vliv projeví na zlepšení výsledku hodnocené budovy.

Fotovoltaický systém se zadává v programu ENERGETIKA na formuláři zadání "OZE". Po přidání podformuláře obnovitelného zdroje energie je nutno vybrat jeho typ. V tomto případě FVE. V případě, že obnovitelný zdroj produkuje elektrickou energii, jsme následně vyzváni zvolit systém zapojení takového zdroje u hodnocené budovy. K dispozici máme tři volby (níže je popsán MĚS modul, tj. modul s měsíčním krokem výpočtu, HOD modul má tyto volby zatím jen dvě) :

- napojeno na elektrizační soustavu (export pouze přebytku)
- ostrovní (izolovaný) systém
- napojeno na elektrizační soustavu (export celé produkce)

Prvním základním předpokladem odpovídajícího zadání je správná volba způsobu zapojení FVE, tj. výběr z jedné výše uvedených možností. Další volbu volí uživatel pro stanovení produkce elektřiny z FVE. Na výběr jsou dvě možnosti:

- výpočet produkce dle ČSN EN 15 316 4-6
- zadání známé produkce v každém měsíci

V prvním případě budeme vyzváni k zadání plochy fotovoltaických panelů, jejich sklonu, orientace, typu. Různých účinností a součinitelů (součinitel větrání FVE modulů, účinnost střídače, ostatních prvků: kabeláže, svorek atd.) a také k výběrů lokality solárního záření dopadajícího na horizontální rovinu (na výběr jsou paušální hodnoty dle TNI

73 0331 nebo je možnost zadat uživatelské hodnoty ručně pro každý měsíc).

Druhý případ znamená uživatelem zadanou produkci elektřiny z FVE v každém měsíci. Tuto produkci musí mít uživatel předem stanovenou z jiného programu a sem přepsat, případně jednoduše načíst pomocí zeleného tlačítka ze zadání programu FVE\*. Výše produkce elektřiny z FVE je tak jediná hodnota, která může být společná mezi programy ENERGETIKA a FVE. Hodnoty využití již nikoliv - viz dále.

*\*poznámka: Pokud bude v článku uvedeno podtržené "FVE", myslí se tímto označením program FVE v portfoliu programů DEKSOFT pro podrobný návrh fotovoltaiického systému. Pokud bude v článku uvedeno prosté "FVE", myslí se tím vlastní fotovoltaiický systém. Více o programu FVE je uvedeno [zde](#).*

The screenshot shows a configuration form for an FVE system. At the top, there are fields for 'Označení' (FVE), 'Číslo' (2), and 'Název systému OZE'. A green arrow icon is highlighted in a red box. Below are several dropdown menus: 'Typ zdroje' (Fotovoltaika (FVE)), 'Způsob napojení FVE na odběrovou síť' (ostrovní (izolovaný) systém), and 'způsob stanovení produkce elektrické energie' (definují vlastní hodnoty produkce). At the bottom, there are input fields for monthly production: 'leden' (Q<sub>ek,FVE,més,1</sub>) and 'únor' (Q<sub>ek,FVE,més,2</sub>), both with units of kWh/més.

Na závěr formuláře je nutno zvolit, zda FVE dodává elektřinu pro všechna hodnocená místa spotřeby či jen pro některé vybrané dílčí místo nebo místa spotřeby.

The screenshot shows a dropdown menu for selecting electricity-consuming locations. The total consumption is shown as 0 kWh/rok. The dropdown is currently set to 'Dílčími elektrickými spotřebiči'. Other options include 'Všemi elektrickými spotřebiči' and 'Dílčími elektrickými spotřebiči (včetně...)'.

Dle vyhlášky o ENB 78/2013 Sb. v aktuálním znění se v PENB hodnotí jen tyto místa spotřeby:

- vytápění
- chlazení
- větrání (energie potřebná na nucenou dopravu vzduchu)
- vlhkostní úprava vzduchu
- příprava teplé vody
- osvětlení

Tato nabídka dílčích míst spotřeby energie hodnocených v PENB je také nabízena ve výše zmiňovaném výběru (chceme-li vybrat jen některá z nich pro spotřebu elektřiny z FVE). V zadání programu ENERGETIKA není zatím umožněno výpočtové napojení FVE i na ostatní místa spotřeby (zařizovací spotřebiče, výrobní spotřebiče apod.), byť reálně tomu tak pravděpodobně bude. Je třeba si uvědomit, že způsob zahrnutí vlivu FVE je ryze "vyhláškový" (předepsaný vyhláškou) pro účely hodnocení ENB. Vazba na reálné využití elektřiny z FVE hodnoceným objektem a deklarovaným výpočtem ENB je více či méně odlišná podle toho, jak moc se realita "podobá" tomuto "vyhláškovému" hodnocení.

**úryvek z vyhlášky 78/2013 Sb. v aktuálním znění:**  
**§5 odst. (2) písmeno:**

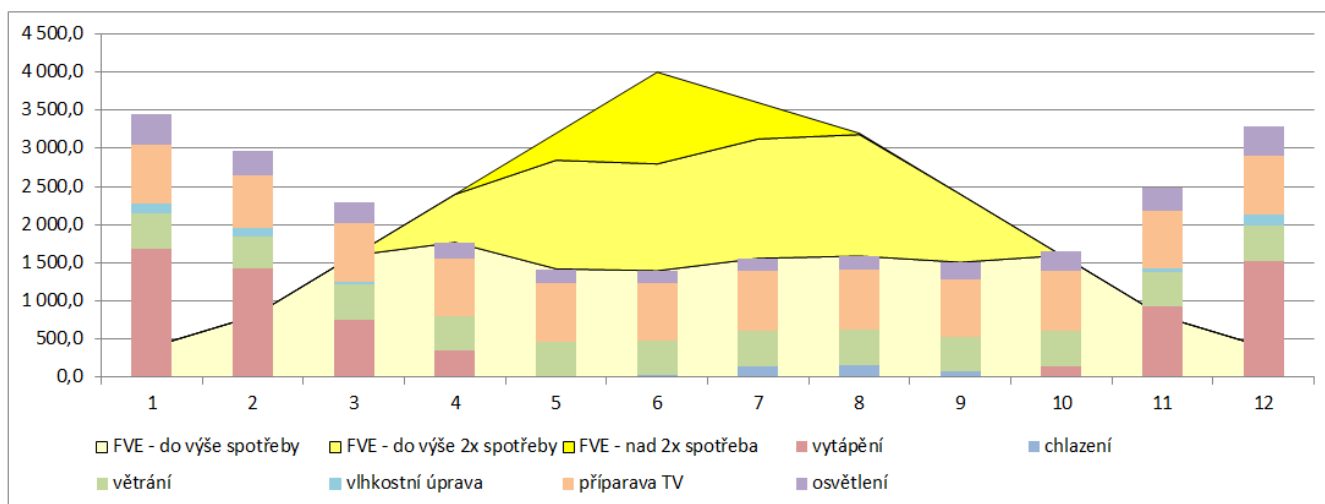
c) pokud jsou technické systémy (FVE, STS....) .... výlučně pro hodnocenou budovu, započte se do primární energie pouze jejich využitá výroba energie v každém měsíci, nejvýše však do výše příslušných dílčích dodaných

energií hodnocené budovy stanovených výpočtem....,

d) pokud jsou technické systémy vyrábějící energii (FVE, STS...) .....napojeny na elektrizační soustavu nebo soustavu zásobování tepelnou energií, započte se do primární energie celá jejich využitá výroba energie v každém měsíci, nejvýše však na úrovni dvojnásobku celkové dodané energie hodnocené budovy stanovené výpočtem....

Na modelovém příkladu hodnocené budovy vč. zadaného systému FVE si ukážeme, jak tento limit v praxi funguje. Máme budovy s touto spotřebou a s vypočtenou produkcí elektřiny z FVE. Pro jednoduchost uvažujeme, že vše v objektu je na elektřinu a graf je uveden pro měsíční krok výpočtu:

SPOTŘEBA ENERGIE - PŘÍPAD VŠE NA ELEKTRINU														
místa spotřeby /měsíce	[kWh/měs]	[kWh/měs]	[kWh/měs]	[kWh/měs]	[kWh/měs]	[kWh/měs]	[kWh/měs]	[kWh/měs]	[kWh/měs]	[kWh/měs]	[kWh/měs]	[kWh/měs]	[kWh/měs]	[kWh/rok]
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	celkem za rok	
vytápění	1 687,0	1 425,0	758,0	350,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	150,0	928,0	1 527,0	6 825,0	
chlazení	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,5	150,0	165,0	78,9	0,0	0,0	0,0	421,4	
větrání	465,0	420,0	465,0	450,0	465,0	450,0	465,0	465,0	450,0	465,0	450,0	465,0	5 475,0	
vlhkostní úprava	128,7	108,3	25,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	48,9	135,6	446,6	
příprava TV	775,0	700,0	775,0	750,0	775,0	750,0	775,0	775,0	750,0	775,0	750,0	775,0	9 125,0	
osvětlení	387,6	318,8	265,2	216,8	178,5	165,8	165,8	178,5	221,9	262,7	316,2	382,5	3 060,0	
	<b>3 444,3</b>	<b>2 974,1</b>	<b>2 291,3</b>	<b>1 770,8</b>	<b>1 423,5</b>	<b>1 399,3</b>	<b>1 562,8</b>	<b>1 591,5</b>	<b>1 509,8</b>	<b>1 662,7</b>	<b>2 504,1</b>	<b>3 297,1</b>	<b>25 353,0</b>	
produkce FVE celkem	400,0	800,0	1 600,0	2 400,0	3 200,0	4 000,0	3 600,0	3 200,0	2 400,0	1 600,0	800,0	400,0	24 400,0	
z toho:														
FVE - do výše spotřeby	400,0	800,0	1 600,0	1 770,8	1 423,5	1 399,3	1 562,8	1 591,5	1 509,8	1 600,0	800,0	400,0	14 857,5	
FVE - do výše 2x spotřeby	0,0	0,0	0,0	629,3	1 423,5	1 399,3	1 562,8	1 591,5	890,3	0,0	0,0	0,0	7 496,5	
FVE - nad 2x spotřeba	0,0	0,0	0,0	0,0	353,0	1 201,5	474,5	17,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2 046,0	



Nyní budeme volit způsob zapojení FVE do budovy, jaké nabízí MĚS modul programu ENERGETIKA, a které jsou popsány v tomto článku výše. Bude nás zajímat, jak se zvolený způsob zapojení FVE promítne do hodnocení objektu z hlediska celkové dodané energie a celkové neobnovitelné primární energie. Nejlépe je to patrné z tabulek c) a d) protokolu PENB v souvislosti s výše uvedenými hodnotami modelového příkladu.

Princip práce programu ENERGETIKA se zadaným FVE je následující:

**-na základě zadání se vypočítá pro každý výpočetní krok a dílčí místo spotřeby spotřeba elektřiny**

**-na základě zadání se vypočítá (pokud nejsou přímo vyplněny) produkce elektřiny z FVE pro každý výpočetní krok**

**-podle způsobu zapojení FVE výpočtová (popř. zadaná) produkce elektřiny z FVE nahrazuje (plně nebo částečně) nebo nenahrazuje výpočtovou spotřebu elektřiny ze sítě potřebnou v budově pro daný výpočetní krok**

1)  
**případ zapojení FVE - napojení na elektrizační soustavu (export přebytku).** Toto "modelové" zapojení určuje přednostní využití produkce elektřiny z FVE pro vlastní spotřebu. Přebytek elektřiny z FVE je dodáván do elektrické sítě:

c) výroba energie umístěná v budově, na budově nebo pomocných objektech

typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobena energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
jednotky	-	[kWh/rok]	[-]	[-]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
Kogenerační jednotka EP <sub>CHP</sub> teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Kogenerační jednotka EP <sub>CHP</sub> elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP <sub>PV</sub> elektřina	Budova	14 857,5	1,0	0,0	14 857,5	0,0
	Dodávka mimo budovu	9 542,5	-3,2	-3,0	-30 536,0	-28 627,5
Solární termické systémy Q <sub>SC,sys</sub> teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu	-	-	-	-	-
jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů

Ergonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie / pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[kWh/rok]	[-]	[-]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
elektrická energie	10 495,5	3,2	3,0	33 585,6	31 486,5
elektrická energie - dodávka mimo budovu (uplatněn limit pro odečet)	-	-3,2	-3,0	-23 988,8	-22 489,5
Slunce, energie prostředí	14 857,5	1,0	0,0	14 857,5	0,0
<b>celkem</b>	<b>25 353,0</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>24 454,3</b>	<b>8 997,0</b>

Z tabulek je patrné to, co je uvedeno v barevném grafu a tabulky uvedené výše. V tabulce c) je uvedena roční výpočtová bilance spotřeby elektřiny z FVE pro vlastní spotřebu hodnocené budovy a exportu do elektrické sítě. Spotřeba elektřiny z FVE pro vlastní spotřebu je dána pouze vztahem: **MIN (produkce elektřiny z FVE ; spotřeba elektřiny v budově)**. Tento vztah je hodnocen pro každý výpočetní krok, čili v MĚS modulu pro každý měsíc. Spotřeba elektřiny v budově je dána zadáním objektu, jeho technických systémů a použitých energonositelů pro krytí výpočtové spotřeby. Pro místa spotřeby: větrání (energie pro nucenou dopravu vzduchu) a osvětlení je to vždy elektřina. Pro ostatní místa spotřeby záleží na uživatelském zadání. V tomto příkladu byla pro jednoduchost uvažována na elektřinu celá budova. V praxi většinou tomu tak není a vytápění a zpravidla i příprava TV je na jiný energonositel (např. zemní plyn). Spotřeba, která po odečtení produkce z FVE zbyde, je kryta elektřinou ze sítě.

U "ergonositele" elektrické energie exportované do rozvodné sítě je uvedena v závorce informace: "(uplatněn limit pro odečet)". Tato závorka se zde objeví vždy, pokud dojde na zastropení výše odečítaných primárních energií (celkové a neobnovitelné) plynoucích ze zastropené výše exportované elektřiny do sítě dle §5 odst. (2) písmene d). I přesto však může dojít k případu, kdy neobnovitelná primární energie hodnocené budovy bude ve výsledku

záporná! I takový výsledek je ovšem v pořádku. V takovém případě se jedná o budovu "aktivní" (alespoň z hlediska celoroční bilance dle hodnocení primární neobnovitelné energie dle vyhlášky o ENB).

**2)**  
**případ zapojení FVE - ostrovní (izolovaný) systém.** Toto "modelové" zapojení určuje pouze využití produkce elektřiny z FVE pro vlastní spotřebu.

c) výroba energie umístěná v budově, na budově nebo pomocných objektech

typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
jednotky	-	[kWh/rok]	[-]	[-]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
Kogenerační jednotka EP <sub>CHP</sub> teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Kogenerační jednotka EP <sub>CHP</sub> elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP <sub>PV</sub> elektřina	Budova	14 857,5	1,0	0,0	14 857,5	0,0
	Dodávka mimo budovu	0,0	-3,2	-3,0	0,0	0,0
Solární termické systémy Q <sub>SC,sys</sub> teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu	-	-	-	-	-
jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů

Ergonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie / pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[kWh/rok]	[-]	[-]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
elektrická energie	10 495,5	3,2	3,0	33 585,6	31 486,5
Slunce, energie prostředí	14 857,5	1,0	0,0	14 857,5	0,0
<b>celkem</b>	<b>25 353,0</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>48 443,1</b>	<b>31 486,5</b>

Přebytek elektřiny dle výpočetního postupu pro hodnocení ENB (nevzniká, resp. není hodnocen). V praxi samozřejmě je využíván zařizovacími spotřebiči nebo nevzniká (technická opatření na straně systému FVE) nebo je mařen v jiném elektrickém zařízení k tomu účelu navrženém. Dodávka mimo budovu je vždy nulová.

**3)**  
**případ zapojení FVE - napojení na elektrizační soustavu (export celé produkce).** Toto "modelové" zapojení určuje export celé produkce FVE elektřiny do rozvodné sítě. Pro vlastní spotřebu v budově není žádná produkce z elektřiny z FVE využita.

c) výroba energie umístěná v budově, na budově nebo pomocných objektech

typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
jednotky	-	[kWh/rok]	[-]	[-]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
Kogenerační jednotka EP <sub>CHP</sub> teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Kogenerační jednotka EP <sub>CHP</sub> elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP <sub>PV</sub> elektřina	Budova	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0
	Dodávka mimo budovu	24 400,0	-3,2	-3,0	-78 080,0	-73 200,0
Solární termické systémy Q <sub>SC,sys</sub> teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu	-	-	-	-	-
jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů

Ergonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie / pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[kWh/rok]	[-]	[-]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
elektrická energie	25 353,0	3,2	3,0	81 129,6	76 059,0
elektrická energie - dodávka mimo budovu (uplatněn limit pro odečet)	-	-3,2	-3,0	-71 532,8	-67 062,0
<b>celkem</b>	<b>25 353,0</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>9 596,8</b>	<b>8 997,0</b>

Pro zahrnutí primární neobnovitelné energie vlivu FVE platí principiálně ta samá pravidla, co byla popsána při způsobu zapojení ad 1) - export jen přebytku. V tomto případě je však odečtena primární energie nikoliv jen v intervalu <vlastní spotřeba až produkce z FVE do limitu dvojnásobku spotřeby>, ale v intervalu <0 až produkce z FVE do limitu dvojnásobku spotřeby>.

**Komentář:**

Využití (přínos) instalace FVE v programech z hlediska hodnocení ENB dle vyhlášky 78/2013 Sb. v aktuálním znění je pevně dán. Z tohoto důvodu nelze hledat korelaci mezi výsledky v programech určených pro podrobný reálný návrh FVE a výsledky v PENB. Rozdíly ve využití elektřiny v objektu pro vlastní spotřebu jsou dány především:

- Krokem výpočtu programu pro hodnocení ENB (je velký rozdíl, jestli pro toto bilancování je použit měsíční krok výpočtu nebo hodinový krok výpočtu, čili použit MĚS modul výpočtu nebo HOD modul výpočtu v programu ENERGETIKA). Na rozdíl od práce s výsledky výpočetní krok pro toto bilancování vyhláška o ENB nepředepisuje => lze tedy doporučit pro výsledek bližší realitě použití HOD modulu výpočtu.

- Výpočet pro hodnocení ENB nezohledňuje průběh spotřeby elektřiny (neřeší denní odběrové diagramy) ani neřeší instalace FVE s bateriemi. Lze předpokládat, že měsíční krok bilancování využití FVE u hodnocení ENB bude pravděpodobně vycházet lépe než FVE s bateriovými systémy a naopak hodinový krok (hodinový modul výpočtu HOD) bilancování využití elektřiny z FVE bude vycházet hůře než FVE s bateriovými systémy

- Ve výpočtech hodnocení budovy pro ENB se systémem FVE nevstupuje na straně spotřeby žádná spotřeba elektřiny nad rámec spotřeby elektřiny pro hodnocená dílčí místa spotřeby (vytápění, chlazení, .....).

- FVE nesnižuje spotřebu energie (účinnosti systémů jsou stejné)! Pouze jeden energonositel "elektrina ze sítě" se nahrazuje jiným "Slunce, energie okolí", což je elektrina dodaná FVE. FVE však může velmi významně (podle výše produkce) snižovat primární energii u hodnocené budovy.

- U referenční budovy je předepsána nulová produkce elektřiny a nulové využití energie z místních obnovitelných zdrojů (slunce, voda, vítr, země) => jakékoli OZE u hodnocené budovy ji zvýhodňuje vůči referenční budově (požadavku).

Suma sumárum hodnocení přínosu FVE uvedeného v PENB je kritériální hledisko podle předepsaného postupu. A takto je ho třeba chápat. Pomocí programu pro hodnocení ENB není možné navrhovat systémy FVE ani stanovovat reálné přínosy (využití elektřiny z FVE) ! Od toho jsou jiné (sofistikovanější) programy k tomu určené, např. program **FVE** z portfolia programů DEKSOFT.

## Otázky:

### Jak mám zadat systém, kdy FVE je napojena pouze na bojler TV dohříváný elektřinou?

**Odpověď:** Jedná se o ostrovní (izolovaný) systém. Pokud je dohřev TV realizován také elektrickou patronou, je to v podstatě velmi jednoduché. U FVE zvolíte, že je tento systém napojen jen na dílčí místo spotřeby = TV. Pokud je tento systém napojen přímo a využívá stejnosměrný proud, tak při zadání produkce FVE výpočtem jen zvolíte účinnost střídače 100%. Pokud je systém napojen přímo, ale s vloženým střídačem, je nutno jeho účinnost zadat nižší jak 100% (u přímého napojení je vložení střídače zbytečné, zpravidla je pouze do bojleru vložena další patrona pro zapojení na stejnosměrný proud z FVE).

Ostatní ztráty související s dodávkou elektřiny z PV systému:

Účinnost měniče (střídače napětí) definuji vlastní hodnotu

$\eta_{\text{měniče}} =$  100 %

Ztráty kabeláží, svorkami, konektory apod. doporučená hodnota

$\eta_{\text{komponty}} =$  97 %

V případě dodávky do budovy je elektrina spotřebovávána:

Dílčí místa spotřeby elektrické energie:

- vytápění
- chlazení
- nucené větrání
- vlhkostní úprava vzduchu
- příprava TV
- osvětlení

### Jak mám zadat systém, kdy FVE je napojena pouze na bojler TV avšak nepřímo dohříván např. zdrojem na zemní plyn?

**Odpověď:** Zde se jedná již o problém. Jak je patrné z článku výše, tak produkce elektřiny z FVE je odečítána od výpočtové spotřeby elektřiny odebírané budovou ze sítě (kdyby byla napojena jen na síť). Pokud je veškerá spotřeba energie pro TV na zemní plyn, není od čeho elektřinu z FVE u TV odečítat a v tabulce c) se objeví roční využití FVE nula. Do doby doplnění i této kombinace do programu lze toto zadat do programu komplikovaným způsobem:

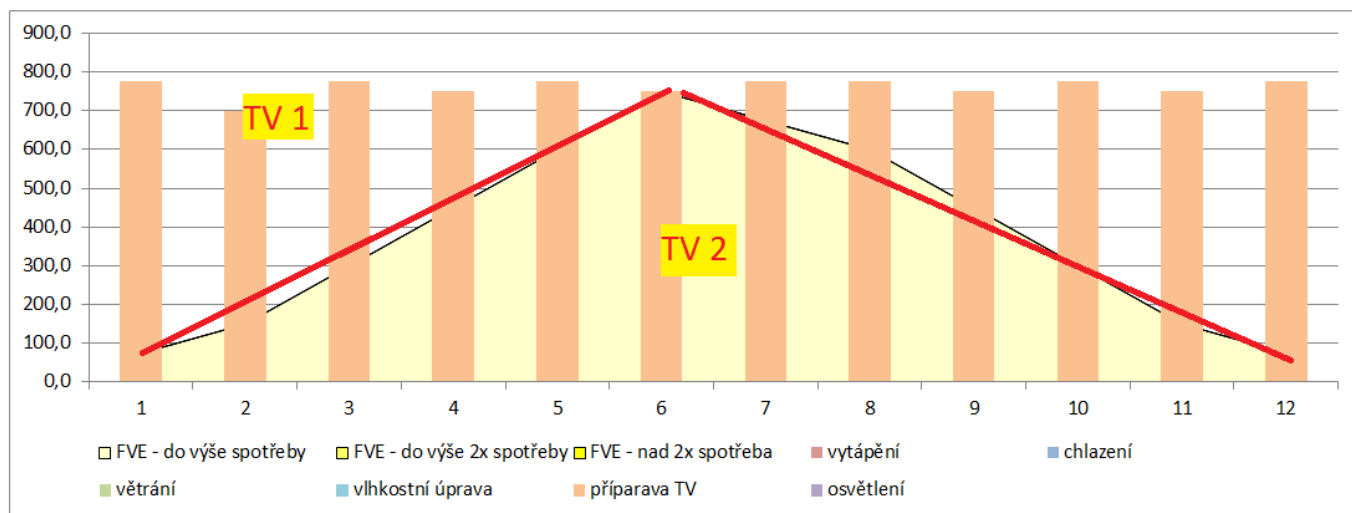
I.

Zadáte jednu požadovanou potřebu TV, tu následně přiřadíte k TVsys a k TVsys přiřadíte ze 100% zdroj na zemní plyn (resp. ten tepelný zdroj, který bude TV reálně dohřívát). Všechny ostatní místa spotřeby nezadávejte nebo k nim nepřidělujte zdroje nebo zadejte nulové příkony. Soubor pošlete na výpočet. Z tabulky d) z protokolu PENB si poté zapišete spotřebu zemního plynu. Jelikož všechny ostatní místa mají nulovou spotřebu, patří tato spotřeba jen místu spotřeby TV.

II.

K TVsys ze zadání bodu I. přiřadíte ze 100% tepelný zdroj pouze na elektřinu. Tj. jakoby by byla TV ohřívána jen elektrickým bojlerem. Na formuláři zadání OZE zadejte a přiřadte FVE k TV tak, jak je uvedeno v odpovědi u předchozí otázky. Soubor pošlete na výpočet. Z tabulky d) z protokolu PENB si poté zapište spotřebu elektřiny za síť. Jelikož všechny ostatní místa mají nulovou spotřebu, patří tato spotřeba jen místu spotřeby TV. Z tabulky c) si zapište produkci elektřiny z FVE dodané do budovy. Jelikož je FVE napojena jen na TV, je tato produkce elektřiny využita jen u TV.

III.  
V zadání rozdělte potřebu TV, na dvě potřeby TV1 a TV2, které budou k sobě vzájemně "inverzní". Tzn., že je třeba volit, že znáte vlastní potřebu TV (jejíž celkovou výši známe z bodu I.) a tu rozdělit mezi potřebu TV1 a TV2 v jednotlivých měsících zhruba tak, aby to kopírovalo předpokládaný průběh produkce elektřiny z FVE. Je jasné, že potřeba TV1 bude mít nejvyšší hodnoty v zimních měsících a směrem k létu klesat, u TV2 to bude naopak. Přesný podíl těchto "inverzních" potřeb TV je předmětem "ruční iterace" - viz bod IV.



Ke každé potřebě TV přiřadit samostatný TVsys. TVsys1 přiřazený k TV1 bude mít zadány ztráty rozvodů, zásobníků i účinnost emise. K TVsys1 zajišťující potřebu TV1 bude přiřazen zdroj na zemní plyn (resp. ten, který je použit pro dohřev). U TVsys2 zajišťující potřebu TV2 bude přiřazen tepelný zdroj na elektřinu (topná patrona). Ztráty rozvodů a zásobníku pro TVsys2 budou zadány nulové (resp. délky rozvodů a velikost zásobníku bude nula)\*. Účinnost emise bude shodná s výši zadanou u TVsys1.

\*Poznámka: Tepelné ztráty rozvodů a zásobníku budou kompletně zahrnuty v rámci TVsys1. Ztrát jsou dány délkou rozvodů, objemem zásobníku a jejich denních měrných tepelných ztrát. Kdybychom je zadali i u TVsys2, zahrnovali bychom je do výpočtu 2x.

IV.  
Provedeme výpočet, po jeho skončení porovnáme hodnoty spotřeby zemního plynu, elektřiny ze sítě a elektřiny z FVE dodané do budovy v tabulkách c) a d) s těmito hodnotami zjištěnými po výpočtech ze zadání bodů I. a II. Cílem je naladit ty inverzní poměry potřeb TV1 a TV2 tak, aby po tomto výpočtu si ty čísla s dostatečnou přesností odpovídaly.

V.  
Pokud se to podaří s uspokojivou přesností, dozadáme zbylá místa spotřeby a provedeme výpočet pro celou budovu.