

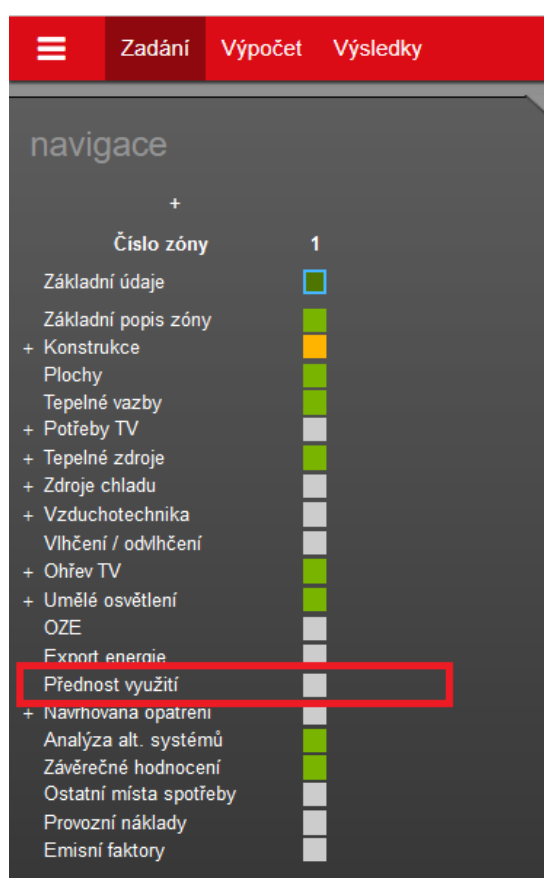


14. 1. 2022 | Autor: Ing. Martin Varga

Do programu byla doplněna funkce pro uživatelské nastavení přednosti využití elektřiny a tepla z obnovitelných zdrojů energie včetně elektřiny produkované KVET a také využití odpadního tepla ze systému chlazení vnitřních prostor.

V prvé řadě proč? V případě souběhu více těchto zdrojů na jednom objektu musí program vědět v jakém pořadí bude dodávky energie z těchto zdrojů využívat. A je lepší, když to zadá uživatel, než to nechat na defaultním nastavení v programu. V některých případech může mít zpracovatel důvod zadat vlastní nastavení priority využití. Ostatně tak je to obecně popsáno i v EN ISO 52 000-1 pro výpočty ENB. Při určité kombinaci zadání toto nastavení přednosti využití ovlivní výsledek hodnocení ENB.

V důsledku této funkce v zadání programu přibyl nový formulář zadání nazvaný PŘEDNOST VYUŽITÍ.



Pokud nemáme zadán ani jeden z těchto systémů/zdrojů:

- obnovitelný zdroj energie typu FVE (na formuláři zadání OZE)
- obnovitelný zdroj energie typu STS (na formuláři zadání OZE)
- obnovitelný zdroj energie typu Ostatní OZE produkující elektřinu (na formuláři zadání OZE)
- obnovitelný zdroj energie typu Ostatní OZE produkující teplo (na formuláři zadání OZE)
- kogenerační jednotku KVET (na formuláři zadání TEPELNÉ ZDROJE)
- nastaveno využívání odpadního tepla ze systému chlazení vnitřních prostor konkrétního zdroje chladu (formulář zadání ZDROJE CHLADU)

..tak pokud vstoupíme na tento formulář zadání PŘEDNOST VYUŽITÍ, zobrazí se ve své základní podobě ("prázdný"):

## Nastavení přednostního využití zdrojů energie

Nastavení přednosti ve využití elektřiny

Výchozí nastavení

Nastavení přednosti ve využití tepla

V opačném případě se zde výše uvedené zdroje vypíší. Volba přednosti využití se nastavuje zvlášť pro elektřinu a zvlášť pro teplo. **Důležité je vědět, že základní pořadí využití se automaticky generuje podle toho, jak tyto jednotlivé zdroje/systému přidáváme v zadání!**

Pokud chceme toto pořadí využití změnit, vstoupíme a tento nový formulář zadání a šipkami u příslušného zdroje/systému volíme prioritu využití. A to jak v části využití elektřiny, tak v části využití tepla. 1=nejvyšší priorita.

**Nastavení přednostního využití zdrojů energie**

Nastavení přednosti ve využití elektřiny

Výchozí nastavení

1.	↓	↑	KVET-3
2.	↓	↑	FVE-1
3.	↓	↑	FVE-5
4.	↓	↑	OZE-2

Nastavení přednosti ve využití tepla

1.	↓	↑	CHL-1
2.	↓	↑	CHL-2
3.	↓	↑	STS-4
4.	↓	↑	OZE-3
5.	↓	↑	FVE-5

Na formuláři zadání je také tlačítko "Výchozí nastavení". Pokud jej použijeme, nastaví se přednost využití vždy defaultně takto:

V rámci využití elektřiny (priorita seřazena sestupně)

1. z kogeneračních zdrojů
2. z obnovitelných zdrojů

V rámci využití tepla (priorita seřazena sestupně)

1. odpadní teplo ze systému chlazení vnitřních prostor
2. teplo z obnovitelných zdrojů energie ("tepelných")
3. teplo z obnovitelných zdrojů energie ("elektrických")

Pokud je v rámci dané kategorie zadáno více zdrojů/systémů, tak se automaticky při výchozím nastavení řadí sestupně podle čísla jeho podformuláře v zadání.

Na předchozím obrázku bylo pro zadané zdroje použito výchozí nastavení priority využití. Toto výchozí nastavení preferuje nejprve využití elektřiny, popř. tepla získané jako vedlejší produkt už jednou započítané energie v rámci hodnocení ENB. Čili konkrétně elektřiny z kogenerace a odpadní teplo ze systému chlazení. Následují u elektřiny obnovitelné zdroje produkující elektřinu. U tepla obnovitelné zdroje produkující primárně teplo (solární termické soustavy aj.) a nakonec obnovitelné zdroje produkující primárně elektřinu, jež jsou využity pro ohřev. U OZE produkující elektřinu je výhodnější ji využít vždy přímo (a tedy kompenzovat jinak spotřebu elektřiny ze sítě), než ji konvertovat na teplo, které by jinak dodával neelektrický tepelný zdroj. Proto je u výchozího nastavení tento způsob využití tepla z elektrických OZE až na chvostu výchozí priority nastavení využití tepla.

## Co různé nastavení priority znamená si uvedeme na praktických příkladech:

Máme například objekt, kde je zadána solární termická soustava (STS) pro předehřev/ohřev TV. Dále fotovoltaické panely (FVE) pro přímé využití elektřiny, tak pro akumulaci tepla pro ohřev TV. U FVE je také možnost exportovat přebytek elektřiny. Standardně je příprava TV i vytápění realizováno například plynovým kondenzačním kotlem. A také jsme zadali, že odpadní teplo z chlazení vnitřních prostor použijeme pro přípravu teplé vody.

### A) Zvolili jsme nejprve výchozí nastavení priority využití:

**Nastavení přednostního využití zdrojů energie**

Nastavení přednosti ve využití elektřiny Výchozí nastavení

1.   FVE-2

Nastavení přednosti ve využití tepla

1.   CHL-1

2.   STS-1

3.   FVE-2

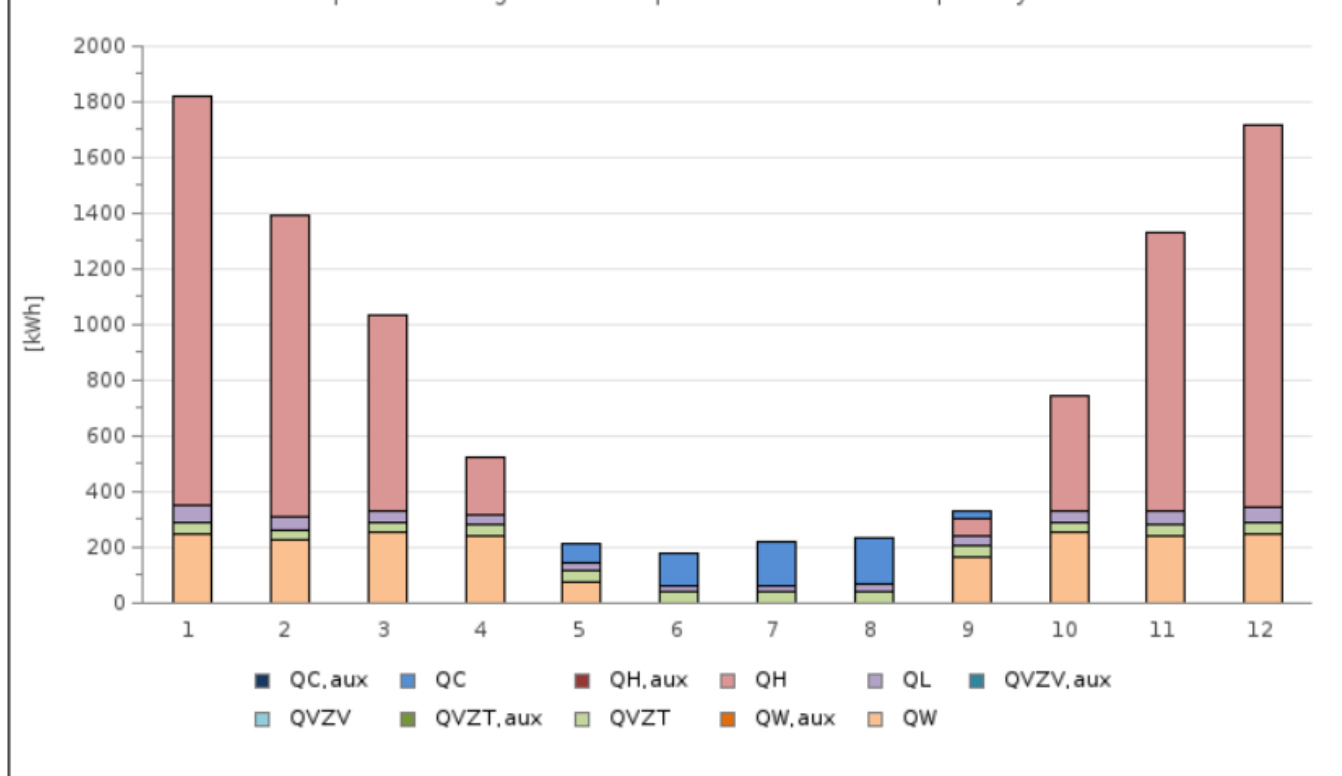
FVE se objevuje jak u elektřiny, tak u tepla. U FVE bylo zadáno, že je přímo napojeno na přípravu TV (zásobník) a přebytek elektřiny dodává do objektu. Neupotřebenou elektřinu může dále exportovat mimo budovu.

Tabulka a graf spotřeby energie v objektu pro toto nastavení priorit využití A):

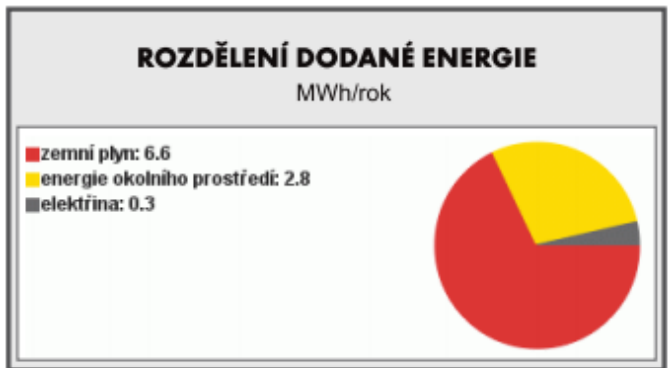
**SPOTŘEBA ENERGIE V BUDOVĚ PRO HODNOCENÁ MÍSTA SPOTŘEBY**

měsíce	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	SUMA
$Q_H$ (kWh)	1 471	1 078	703	208	0	0	0	0	62	410	1 001	1 367	6 301
$Q_{H,aux}$ (kWh)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$Q_C$ (kWh)	0	0	0	0	68	118	156	165	30	0	0	0	537
$Q_{C,aux}$ (kWh)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$Q_{VZT}$ (kWh)	40	36	40	39	40	39	40	40	39	40	39	40	471
$Q_{VZT,aux}$ (kWh)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$Q_{VZV}$ (kWh)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$Q_{VZV,aux}$ (kWh)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$Q_W$ (kWh)	250	228	253	245	75	0	0	0	167	253	243	249	1 963
$Q_{W,aux}$ (kWh)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$Q_L$ (kWh)	59	49	41	33	27	25	25	27	34	40	49	59	469
$Q_{SUM}$ (kWh)	1 820	1 392	1 036	525	211	182	222	233	332	743	1 331	1 714	9 741
$Q_{EXP,OVER,lim}$ (kWh) <sup>6)</sup>	3 641	2 784	2 073	1 049	421	365	444	465	664	1 486	2 662	3 428	19 482

spotřeba energie v budově pro hodnocená místa spotřeby



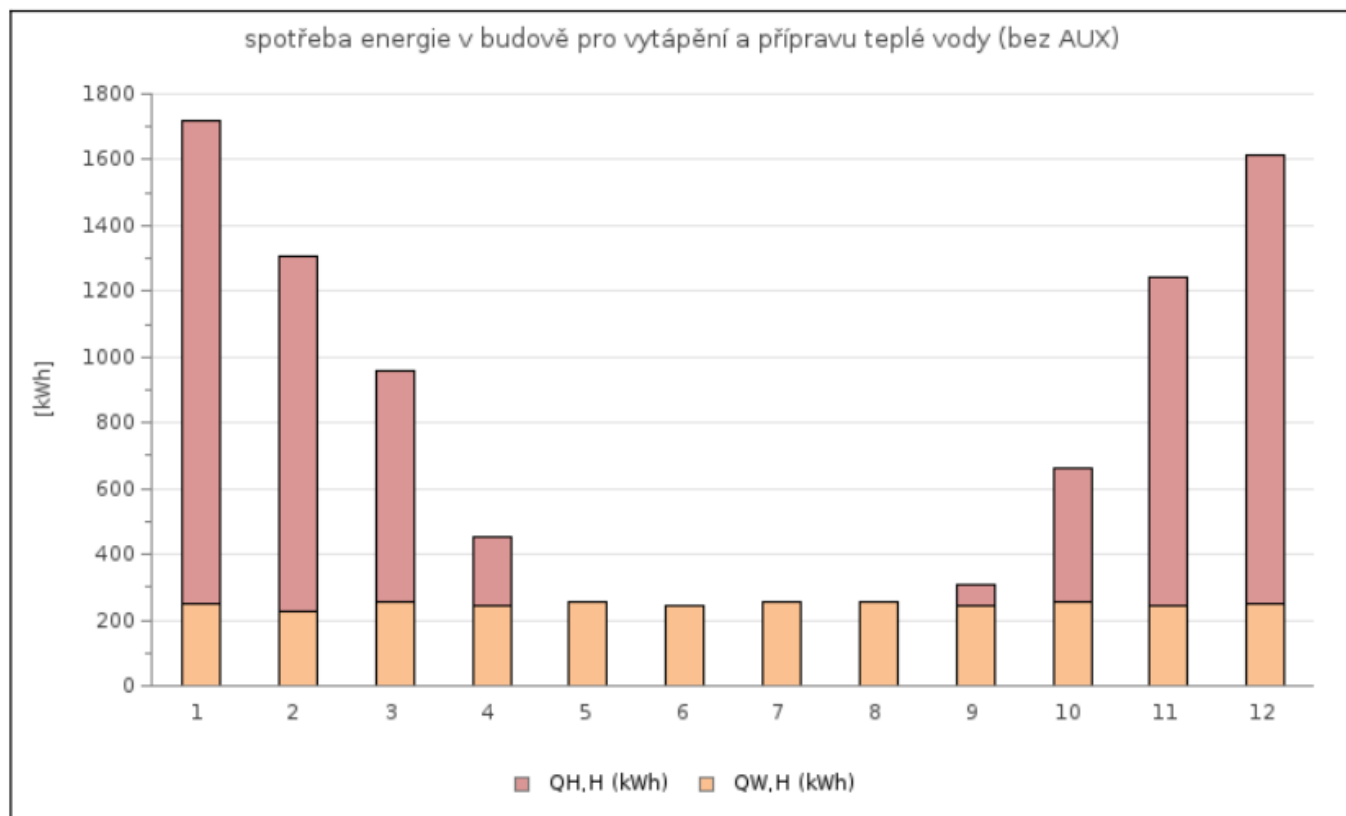
Výsledné hodnocení objektu z hlediska ENB:



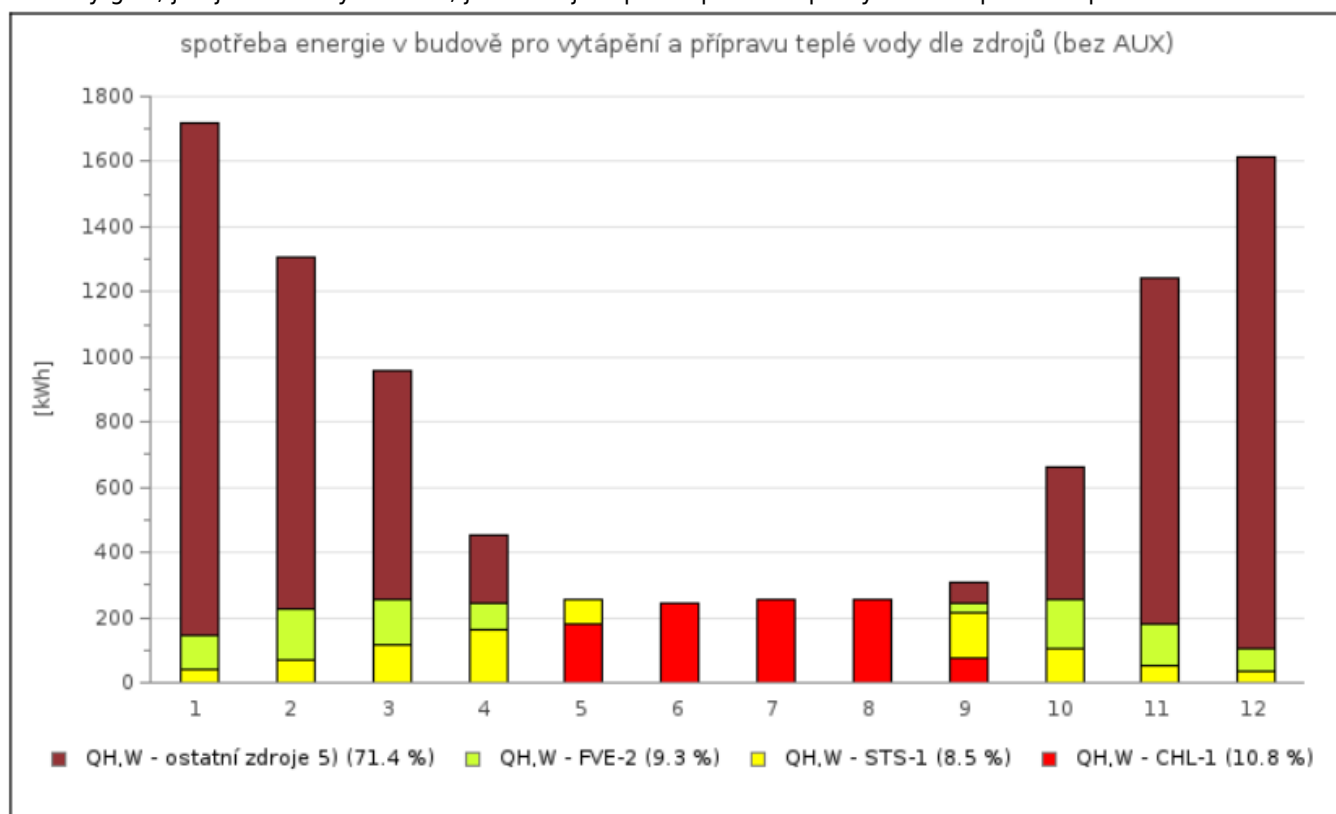
### UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	<b>0.28</b> W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>C</b>
Měrná potřeba tepla na vytápění	<b>28.3</b> kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	
<b>Celková dodaná energie</b>	<b>50.7</b> kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	<b>A</b>
Vytápění	<b>32.8</b> kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	<b>A</b>
Chlazení	<b>2.80</b> kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	-
Nucené větrání	<b>2.45</b> kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	<b>C</b>
Úprava vlhkosti		-
Příprava teplé vody	<b>10.2</b> kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	<b>A</b>
Osvětlení	<b>2.45</b> kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	<b>B</b>

Graf, který udává přehled rozložení potřeby tepelné energie pro vytápění a přípravu teplé vody:

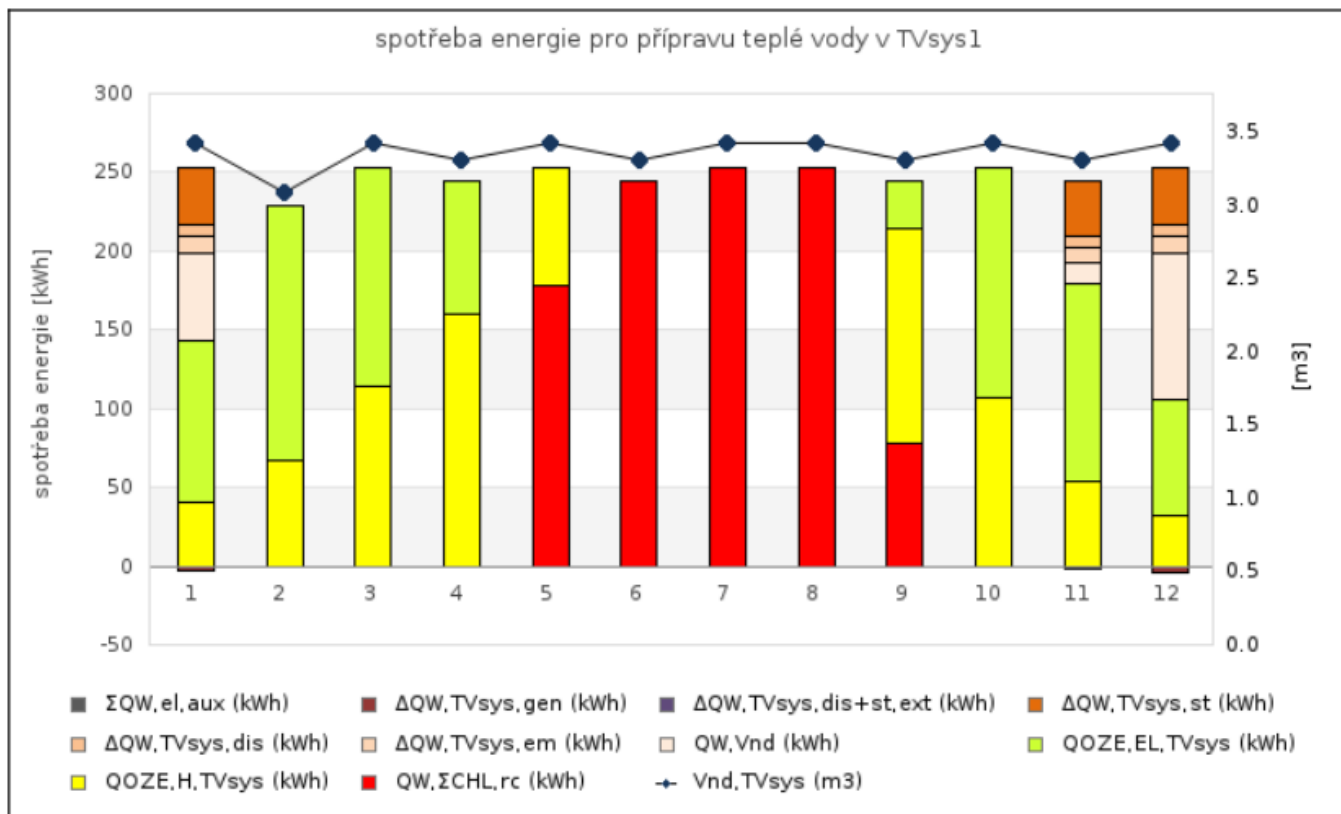


Podobný graf, jen je v něm vyznačeno, jaké zdroje tepla se podílí na pokrytí těchto potřeb tepla:

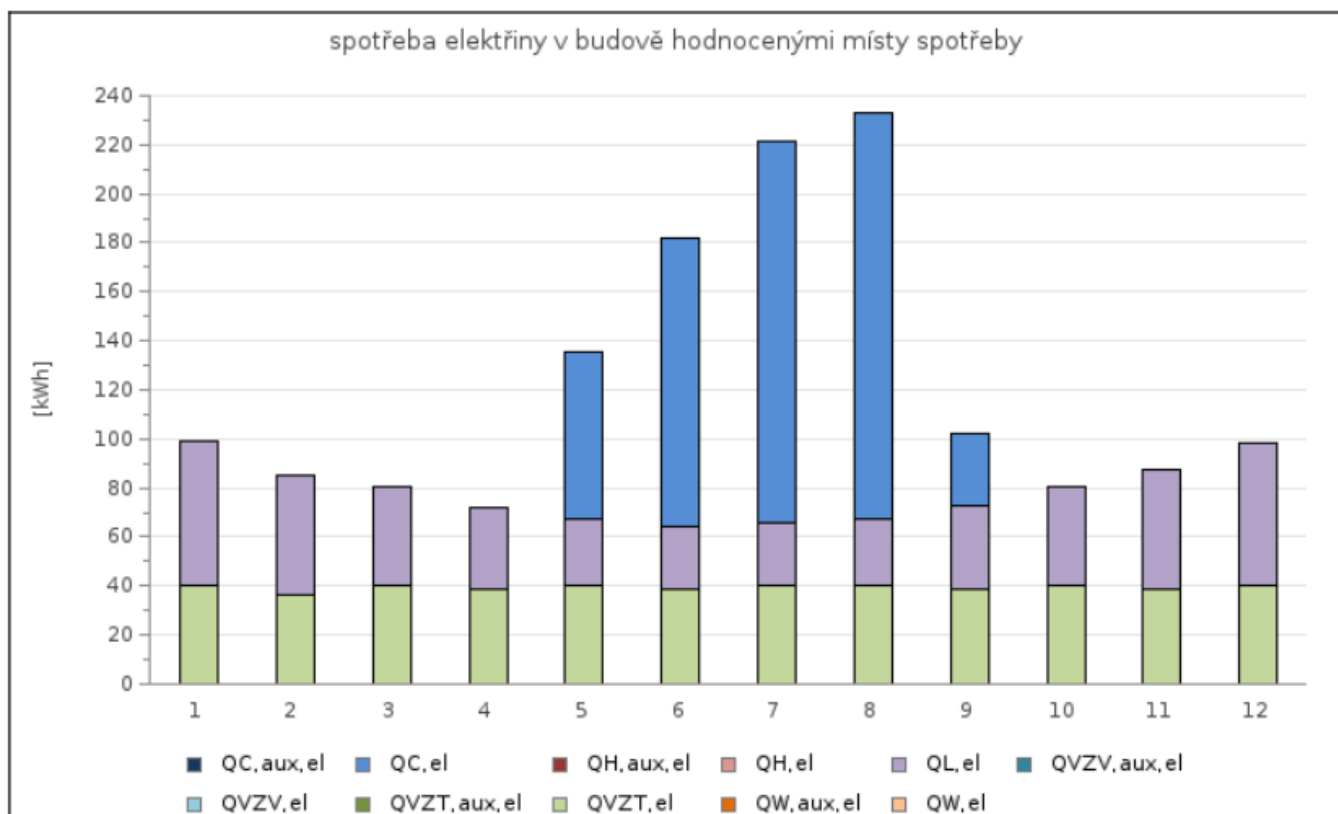


Jelikož využití odpadního tepla z chlazení, tepla z STS a tepla z FVE bylo přiřazeno pouze k TVsys, jedná se o pokrytí pouze této části přípravy TV. Průměrné roční % podílu pokrytí celkové potřeby tepla v objektu je uvedeno v legendě v grafu. Jestliže jsme prioritu dodávky tepla z FVE zvolili jako poslední, minimalizovali jsme jeho využití pro dodávku tepla. Zbylo tak více elektřiny z FVE na přímé využití v objektu, případně na export.

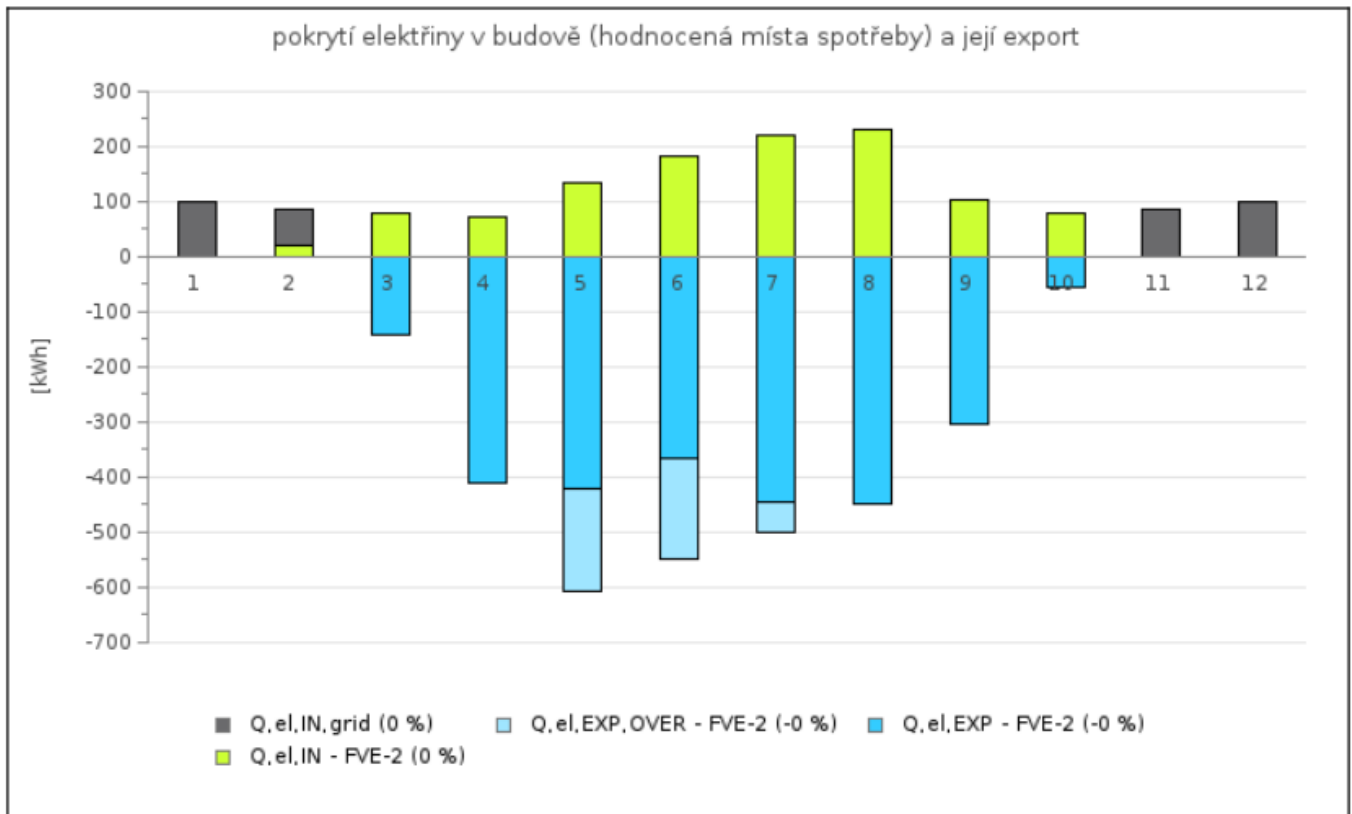
Ještě podrobnější graf pokrytí potřeby tepla jen u TVsys:



Graf, který udává přehled rozložení spotřeby elektrické energie v objektu pro jednotlivá místa spotřeby:



Podobný graf, jen je v něm vyznačeno, jaké zdroje elektřiny se podílí na pokrytí těchto spotřeb (analogie k obdobnému grafu u pokrytí potřebného tepla):



**B) Změnili jsme prioritu využití na tuto:**

### Nastavení přednostního využití zdrojů energie

Nastavení přednosti ve využití elektřiny Výchozí nastavení

1.   FVE-2

Nastavení přednosti ve využití tepla

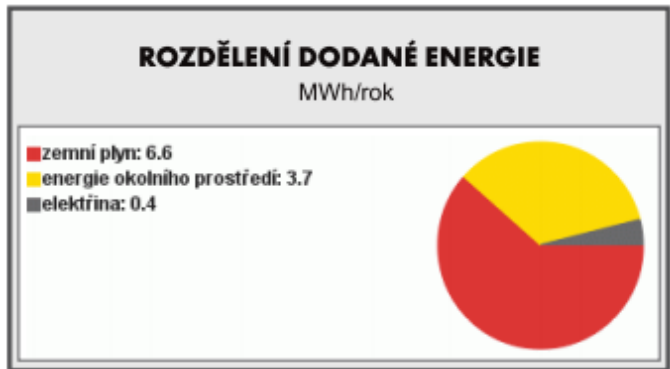
1.   FVE-2

2.   CHL-1

3.   STS-1

Po výpočtu dostaneme tento výsledek hodnocení ENB:

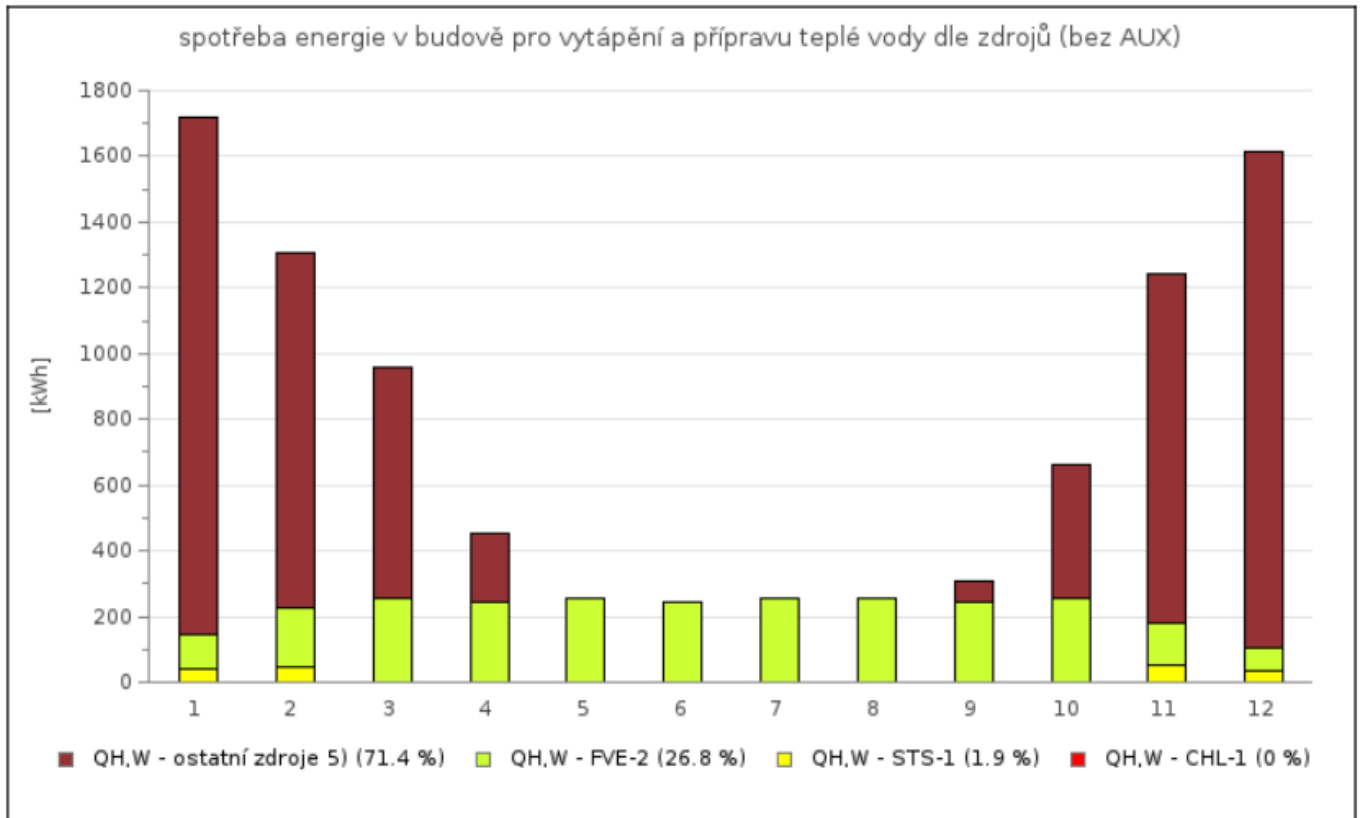




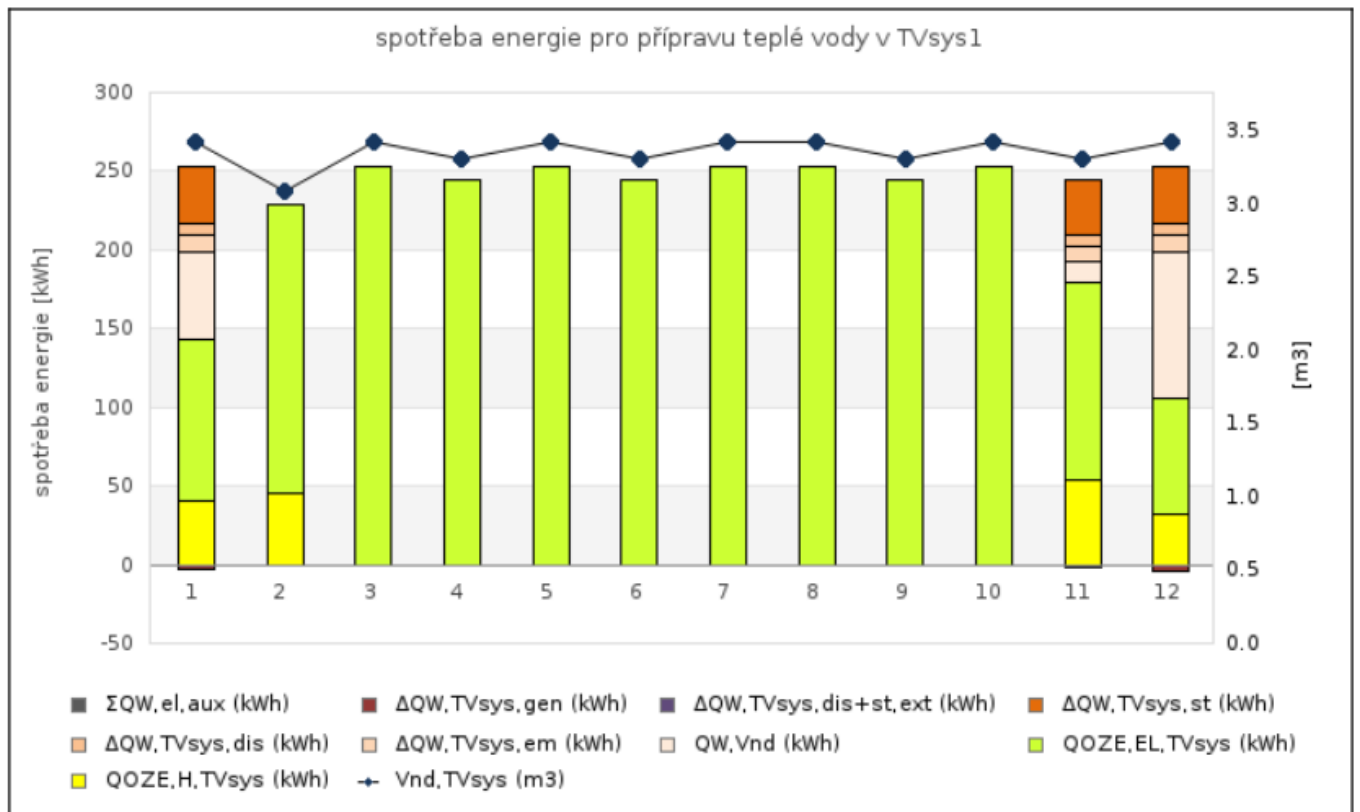
### UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI

	<b>Průměrný součinitel prostupu tepla budovy</b>	<b>0.28</b> W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>C</b>
	<b>Měrná potřeba tepla na vytápění</b>	<b>28.3</b> kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	
	<b>Celková dodaná energie</b>	<b>56.0</b> kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	<b>A</b>
	<b>Vytápění</b>	<b>32.8</b> kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	<b>A</b>
	<b>Chlazení</b>	<b>2.80</b> kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	-
	<b>Nucené větrání</b>	<b>2.45</b> kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	<b>C</b>
	<b>Úprava vlhkosti</b>		-
	<b>Příprava teplé vody</b>	<b>15.5</b> kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	<b>C</b>
	<b>Osvětlení</b>	<b>2.45</b> kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	<b>B</b>

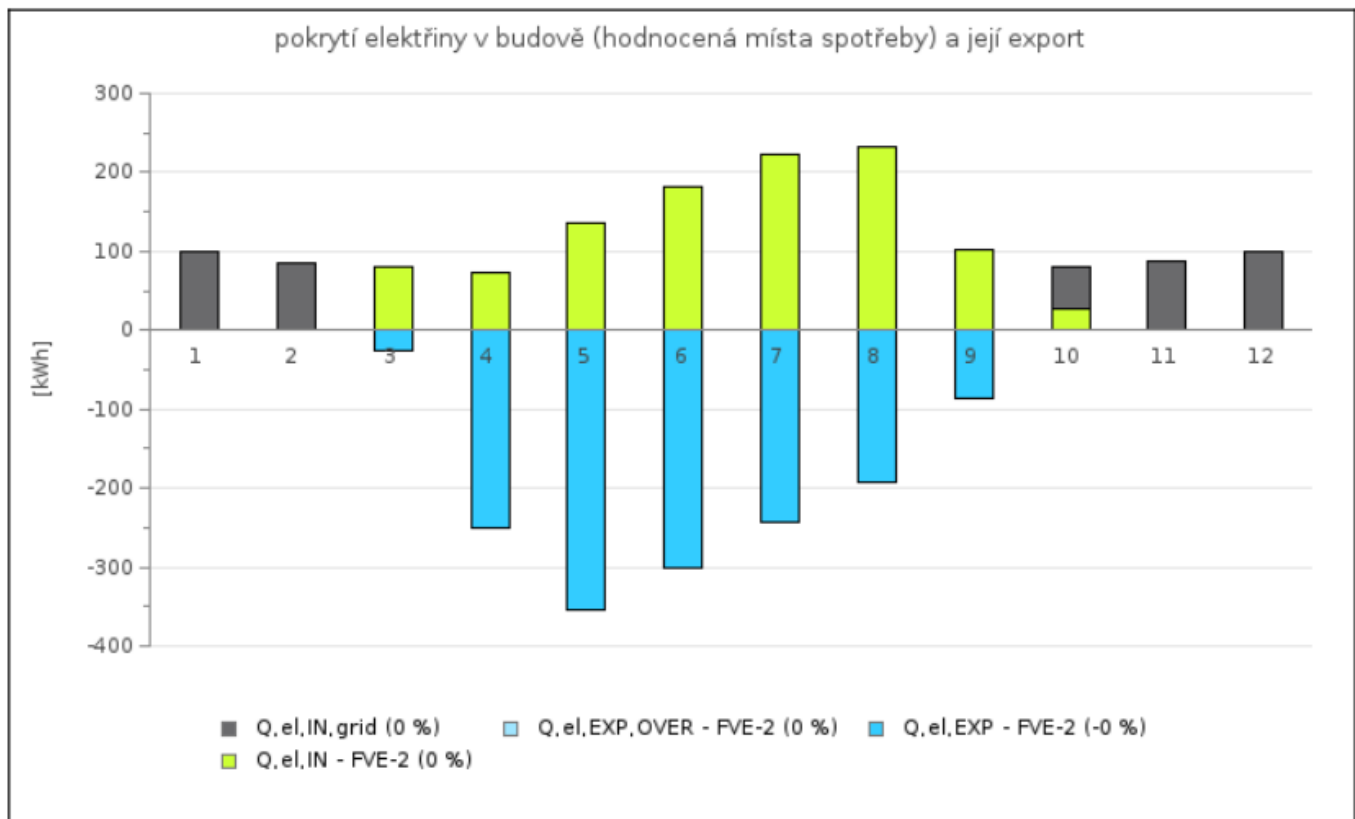
Graf pokrytí potřeby tepla v rámci objektu jednotlivými typy zdrojů dodávající teplo:



Graf pokrytí potřeby tepla pro TVsys jednotlivými typy zdrojů dodávající teplo:



Graf pokrytí spotřeby elektřiny jednotlivými typy zdrojů dodávající elektřinu:



Nic jiného kromě změny priority využití nebylo v zadání změněno v případě B) oproti případu A). Proč ke změně výsledku došlo? V tomto případě zadání ad B) byla nejvyšší prioritou využití tepla přiřazena FVE pro TV. Jelikož produkce elektřiny, resp. tepla z FVE je velmi vysoká, dokázala pokrýt většinu potřeby tepla pro TVsys. Pro druhé v pořadí dle priorit - odpadní teplo z chlazení nezbylo k pokrytí nic, protože odpadní teplo z chlazení je dostupné jen přes letní měsíce. Pro třetí v pořadí priorit využití tepla z STS zbyly k pokrytí jen okrajové části roku (kde již nedostačovala produkce z FVE).

Následně zbylo méně elektřiny z FVE pro využití přímo v budově a také méně elektřiny pro export. Ten rozdíl v celkových výsledcích by mohl být ještě vyšší, kdyby odpočet primární energie vlivem exportu elektřiny FVE nenarazil na smluvní limit dle vyhlášky o výši započitatelnosti exportu do primární energie pro daný měsíc jen na úrovni 2 násobku celkové dodané energie do budovy v daný měsíc - jak je vidět z grafu pokrytí elektřiny zdroji pro případ A). Světle modrá část exportu je již nadlimitní (nezapočitatelná)

## ZÁVĚR:

Na tomto teoretickém příkladu výše, byl vysvětlen princip volby priorit při využití elektřiny a tepla v objektu. Prakticky lze dosáhnout mnoha kombinací nastavení přednosti využití. Záleží jen na počtu zadaných zdrojů. Vliv nastavení priority využití na výsledek je závislý na mnoha dalších okolnostech (lze-li exportovat, zda-li je dispozici elektřina pro export, skladba původních zdrojů tepla, konkrétních bilancí využití tepla a elektřiny každý měsíc atd. atd.)

- Pořadí využití priorit je vhodné volit takovou, aby vedla k nejlepšímu hodnocení ENB, čemuž odpovídá volba výchozí nastavení
- Tuto funkci má smysl využívat, pokud je u objektu souběh více zdrojů elektřiny nebo tepla nebo obojí (týká se to zdrojů, které jsou vyjmenovány v úvodu článku a vyznačeny modrou barvou)
- Nastavení priority využití je z části teoretická konstrukce pro hodnocení ENB, jelikož je založena pouze na kvantitě energie, jejího bilancování dostupnosti / spotřeby dle nastaveného pořadí za určitý časový úsek. Kvalita energie (teploty) zohledněna není. To nelze po měsíčním výpočtu ani očekávat. Reálně do návrhu konkrétního řešení vstupují obě hlediska (kvalita, kvantita)
- Tato funkce byla nutná pro jednoznačné zadefinování výpočtů pro hodnocení ENB v případě souběhů více těchto systémů. Ostatně její doplnění vyžadovaly určité případy z praxe.
- Z hlediska optimalizace hodnocení ENB je třeba, aby zdroje produkující elektřinu s výhodnějším faktorem primární

energie z neobnovitelných zdrojů byly prioritně použity pro kompenzaci spotřeby elektřiny ze sítě. Z toho důvodu výše uvedený případ nastavení priority využití v budově ad B) je méně vhodný, jelikož produkce elektřiny z FVE je prioritně použita proti energonositeli zemní plyn pro přípravu TV.

#### **POZNÁMKY:**

- V případě současného přiřazení OZE produkujících teplo (např. STS) nebo OZE produkujících elektřinu (např. FVE) přímo napojených pro využití tepla k vytápění a přípravě TV, je zatím neměnné defaultní nastavení programu takto: nejprve co lze využít, je využito pro TV. Zbytek je poté využit pro vytápění. Pokud je přiřazeno ke zdroji více vytápěných zón, je mezi vytápěné zóny příspěvek pokrytí tepla z tohoto zdroje dělen dle podílu potřeby tepla těchto přiřazených vytápěných zón. Více systémů přípravy TVsys zatím nelze k jednomu OZE stejné kategorie (např. k STS) přiřadit.
- V případě, že je FVE využíváno pro akumulaci tepla do zásobníku a současně i pro dodávku elektřiny, je v programu zatím defaultně nastaveno pořadí využití takto: nejprve na teplo co lze využít, zbytek pro dodávku elektřiny. Toto je v praxi většinou obráceně. Pokud však standardně přípravu TV zajišťuje elektrický zdroj, vyjde toto pořadí využití: nejprve teplo, pak elektřina stejně jako při obráceném pořadí (nejprve elektřina, pak teplo).