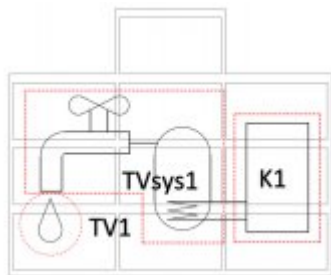


24. 5. 2016 | Autor: Ing. Martin Varga



Ve vzoru protokolu PENB v příloze č. 4 vyhlášky o ENB 78/2013 (v aktuální znění) jsou tabulky pro technické systémy budovy, u nichž v jednom sloupci je uvedeno "Pokrytí dílčí potřeby energie [%]". Podle tabulky pro konkrétní systém jde o podíl pokrytí vytápění, chlazení, větrání nebo přípravu teplé vody. Ze vzoru protokolu PENB jednoznačně nevyplývá, "čeho" podíl se má vyjadřovat. Viz následující příspěvek.

Konkrétně se jedná o tyto tabulky a sloupce v nich:

VYTÁPĚNÍ

b.1.a) vytápění

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla ²⁾ $\eta_{H,gen}$	Účinnost distribuce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
	(-)	(-)	(%)	(kW)	(%)	(%)	(%)
Referenční budova	x ¹⁾	x	x	x			
Hodnocená budova/zóna							

V úvahu totiž u vytápění přicházejí dvě možnosti, k čemu tento podíl vztahovat (a vzor protokolu PENB ve vyhlášce to již blíže nespecifikuje):

- **podíl pokrytí potřeby tepla od tepelného zdroje nebo**
- **podíl pokrytí potřeby tepla energonositelem**

Každá volba má svoji informační vypovídající hodnotu, pokud by byla uvedena v této tabulce. Je třeba si uvědomit, že potřebu tepla vytápěné zóny může pokrývat více tepelných zdrojů, přičemž všechny nebo jen některé tepelné zdroje mohou mít přiřazeno více energonositelů.

Na názorných příkladech si uvedeme, jaké mohou být rozdíly ve vyobrazení (pro jednoduchost uvažujeme jednozónovou budovu):

A) zóna je vytápěna jedním tepelným zdrojem s jedním energonositelem (např. plynovým kondenzačním kotlem):

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla ²⁾ $\eta_{H,gen} / COP_{H,gen}$	Účinnost distribuce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
	(-)	(-)	[%]	[kW]	[%] / [-]	[%]	[%]
Referenční budova	x ¹⁾	x	x	x	80 / -	85	80
Z1	K 1	zemní plyn	100	15	93 / -	90	90

Komentář k příkladu A u vytápění: Při takto jednoduchém zadání je jedno, k čemu bychom tento podíl pokrytí potřeby vztahovali, zda-li k tepelnému zdroji nebo k energonositeli. V obou případech by zde byla uvedena hodnota 100%.

B) zóna je vytápěna dvěma tepelnými zdroji (např. tepelným čerpadlem vzduch-voda s pohonem na elektřinu - podíl pokrytí 90% a dále tepelným zdrojem např. elektrickou topnou patronou v akumulární nádrži 10%). U tepelného čerpadla máme tedy dva energonositele. Elektřinu a energii okolního prostředí:

Zobrazení v případě podílu vztažených **k tepelným zdrojům**:

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla ²⁾ $\eta_{H,gen} / COP_{H,gen}$	Účinnost distribuce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
	(-)	(-)	[%]	[kW]	[%] / [-]	[%]	[%]
Referenční budova	x ¹⁾	x	x	x	80 / -	85	80
Z1	TČ 1	elektrická energie	90	5.5	- / 2,88	90	90
		Slunce, energie prostředí					
	K 2	elektrická energie	10	4.8	94 / -		

Zobrazení v případě podílu vztažených **k energonositelům**:

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla ²⁾ $\eta_{H,gen} / COP_{H,gen}$	Účinnost distribuce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
	(-)	(-)	[%]	[kW]	[%] / [-]	[%]	[%]
Referenční budova	x ¹⁾	x	x	x	80 / -	85	80
Z1	TČ 1	elektrická energie	31	5.5	- / 2,88	90	90
		Slunce, energie prostředí	59				
	K 2	elektrická energie	10	4.8	94 / -		

Poznámka: 31% u elektřiny u TČ = $1/2,88 \cdot 90\%$, 59% u Energie okolí = $1 - (1/2,88) \cdot 90\%$ (zaokrouhлено na celá čísla)

Komentář k příkladu B u vytápění: Při tomto způsobu zadání již je nutné upřesnit, k čemu se zobrazované podíly vztahují. **Vzhledem k naprosto různým možnostem zadání počtu tepelných zdrojů i různého počtu energonositelů u tepelných zdrojů je třeba blíže specifikovat, kterou informační hodnotu o zobrazení podílu upřednostňujeme.**

CHLAZENÍ

b.2.a) chlazení

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Energono- nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na chlazení	Jmenovitý chladicí výkon	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Účinnost distribuce energie na chlazení $\eta_{C,dis}$	Účinnost sdílení energie na chlazení $\eta_{C,em}$
	(-)	(-)	(%)	(kW)	(-)	(%)	(%)
Referenční budova	x	x	Σ	x			
Hodnocená budova/zóna							

U chlazení přicházejí, stejně jako u vytápění, také dvě možnosti, k čemu tento podíl vztahovat (a vzor protokolu PENB ve vyhlášce to již blíže nespecifikuje):

- podíl pokrytí potřeby chladu od zdroje chladu nebo
- podíl pokrytí potřeby chladu energonositelem

Každá volba má svoji informační vypovídající hodnotu, pokud by byla uvedena v této tabulce. Je třeba si uvědomit,

že potřebu chladu chlazené zóny může také pokrývat více zdrojů chladu, přičemž všechny nebo jen některé zdroje mohou mít přiřazeno více energonositelů.

Poznámka: Kompresorové zdroje chladu mají zpravidla jeden energonositel - elektřinu, kterou je kompresor přímo poháněn. Větší "šance" na více energonositelů přiřazených ke zdroji chladu je v případě absorpčního zdroje chladu, kde pohonem chladicího cyklu je tepelná energie.

Na názorných příkladech si uvedeme, jaké mohou být rozdíly ve vyobrazení (pro jednoduchost uvažujeme jednozónovou budovu):

A) zóna je chlazená jedním kompresorovým zdrojem chladu s jedním energonositelem - elektřinou:

Hodnocená budova / zóna	Typ zdroje	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na chlazení	Jmenovitý chladicí výkon	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Účinnost distribuce energie na chlazení $\eta_{C,dis}$	Účinnost sdílení energie na chlazení $\eta_{C,em}$
	(-)	(-)	[%]	[kW]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	2,7	85	85
Z1	CHL 1	elektrická energie	100	3,5	2,80	90	81

Komentář k příkladu A u chlazení: Při takto jednoduchém zadání je jedno, k čemu bychom tento podíl pokrytí potřeby vztahovali, zda-li ke zdroji chladu nebo k energonositeli. V obou případech by zde byla uvedena hodnota 100%.

B) zóna je chlazená dvěma zdroji chladu (např. kompresorovým zdrojem chladu poháněným elektřinou pro pokrytí špičky potřeby chladu s podílem pokrytí 10% a absorpčním zdrojem chladu s podílem pokrytí 90%, jehož pohon zajišťuje z 80% vysokopotenciální odpadní teplo z procesu výrobní technologie a zbytek tj. 20% je pokryt zemním plynem). U absorpčního zdroje chladu máte tedy dva energonositele. Odpadní teplo=ostatní energonositel a zemní plyn:

Poznámka: Problematice energonositelů se bude věnovat některý z příštích příspěvků v technické knihovně. Odpadní teplo není ve vyhlášce samostatně definováno a tak připadá v úvahu pouze volba "ostatní energonositelé".

Zobrazení v případě podílu vztažených **ke zdrojům chladu:**

Hodnocená budova / zóna	Typ zdroje	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na chlazení	Jmenovitý chladicí výkon	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Účinnost distribuce energie na chlazení $\eta_{C,dis}$	Účinnost sdílení energie na chlazení $\eta_{C,em}$
	(-)	(-)	[%]	[kW]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	2,7 (0,50)	85	85
Z1	CHL 1	ostatní energonositelé	90	4,8	0,70	90	81
		zemní plyn					
	CHL 2	elektrická energie	10	1,8	3,50		

Zobrazení v případě podílu vztažených **k energonositelům:**

Hodnocená budova / zóna	Typ zdroje	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na chlazení	Jmenovitý chladicí výkon	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Účinnost distribuce energie na chlazení $\eta_{C,dis}$	Účinnost sdílení energie na chlazení $\eta_{C,em}$
	(-)	(-)	[%]	[kW]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	2,7 (0,50)	85	85
Z1	CHL 1	ostatní energonositele	72	4,8	0,70	90	81
		zemní plyn	18				
	CHL 2	elektrická energie	10	1,8	3,50		

Poznámka: 72% u ostatního energonositele u absorpčního zdroje chladu = 90% * 80%, 18% u zemního plynu = 90% * 20%.

Komentář k příkladu B u chlazení: Při tomto způsobu zadání již je nutné upřesnit, k čemu se zobrazované podíly vztahují. **Vzhledem k naprosto různým možnostem zadání počtu zdrojů chladu i různého počtu energonositelů u zdrojů chladu je třeba blíže specifikovat, kterou informační hodnotu o podílu pokrytí upřednostňujeme.** U zdrojů chladu narozdíl od zdrojů tepla jsou tyto varianty spíše teoretické a v praxi více energonositelů u jednoho typu zdroje chladu je spíše výjimkou, ale nedá se vyloučit.

VĚTRÁNÍ

b.3.) větrání

Hodnocená budova/zóna	Typ větracího systému	Energonositel	Tepelný výkon	Chladicí výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání	Jmenovitý elektrický příkon systému větrání	Jmenovitý objemový průtok větracího vzduchu	Měrný příkon ventilátoru systému nuceného větrání SFP_{ahu}
	(-)	(-)	(kW)	(kW)	(%)	(kW)	(m ³ /hod)	(W.s/m ³)
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova/zóna								

U nuceného větrání přicházejí, obecně tyto možnosti, k čemu tento "podíl pokrytí" vztahovat:

- podíl pokrytí potřeby větrání zóny zajištěné nuceným větráním daným VZT zařízením
- podíl pokrytí pohonu na nucené větrání energonositelem

Příklad A) představuje podíl pokrytí potřeby energie na větrání vztahený k energonositeli:

A) celá požadovaná výměna vzduchu v zóně je nuceně větrána (měněna) jednou resp. např. dvěma VZT jednotkami (podíl na zajištění požadované výměny nuceném větrání VZT 1 např. 60% a VZT 2 40%).

Hodnocená budova / zóna	Typ větracího systému	Ergo-nositel	Tepelný výkon	Chladicí výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání	Jmenovitý elektrický příkon systému větrání	Jmenovitý objemový průtok větracího vzduchu	Měrný příkon ventilátoru systému nuceného větrání SFP _{ahu}
	(-)	(-)	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[m³/h]	[Ws/m³]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	1750
Z1	VZT 1 - přívodně odvodní	elektřina			100	0,000	0	1 750

resp.

Hodnocená budova / zóna	Typ větracího systému	Ergo-nositel	Tepelný výkon	Chladicí výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání	Jmenovitý elektrický příkon systému větrání	Jmenovitý objemový průtok větracího vzduchu	Měrný příkon ventilátoru systému nuceného větrání SFP _{ahu}
	(-)	(-)	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[m³/h]	[Ws/m³]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	1750
Z1	VZT 1 - přívodně odvodní	elektřina	-	-	100	0,021	43	1 750
	VZT 2 - přívodně odvodní	elektřina	-	-	100	0,014	29	1 750

Komentář k příkladu A u větrání: Z popisku ve vzoru protokolu PENB ve vyhlášce vyplývá, že jediná možnost, k čemu vztahovat tento podíl, je energonositel. Popisek ve sloupci je napsán: "Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání". Co se hodnotí, resp. co je dílčí potřeba energie na větrání? Je to potřeba energie na nucené větrání, čili elektřina na pohon ventilátorů pro dopravu vzduchu. V tomto případě bychom spíše mohli psát spotřeba energie, jelikož zde nepracujeme s účinností elektromotorů (pro stanovení potřeby), ale jen se spotřebou energie (příkony).

Co může pokrývat dílčí potřebu energie na větrání? Tuto spotřebu již nepokrývá žádný systém nebo zařízení, již zde je jen energonositel. A jelikož jedno VZT zařízení (nucená doprava vzduchu) = jeden energonositel (elektřina) = podíl pokrytí dílčí (s)potřeby energie na větrání vždy 100%.

Poznámka: Druhá volba by vzhledem k praktickému smyslu neměla význam, pokud by popisek v tomto sloupci nebyl "Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání", ale "Pokrytí požadavku na větrání nucenou výměnou vzduchu". Pak bychom zde uváděli podíl pokrytí na požadované výměně vzduchu v zóně nuceným větráním jednotlivými VZT jednotkami (viz příklad B níže). Poté, jelikož ventilátory jsou poháněny vždy elektřinou (pomineme-li krajně nepravděpodobné teoretické případy), by reálně znamenalo jedno zařízení VZT = jeden energonositel, kterým je elektřina. Pak je tato informace zbytečná a je otázkou, jestli při tomto návrhu změny popisku v této tabulce má sloupec "energonositel" význam a místo něj např. nevypisovat důležitější údaj o účinnosti rekuperace VZT jednotky. V této tabulce, resp. v místě spotřeby: VĚTRÁNÍ řeší pouze energii potřebnou na nucené větrání tzn. jakákoliv vazba energonositele na instalovaný ohřívač nebo chladič ve VZT zařízení by "logiku" této tabulky

komplikovala. Blíže k tabulce větrání bude uvedeno v samostatném příspěvku v technické knihovně, jelikož podnětů je k této tabulce b.3) více.

B) celá požadovaná výměna vzduchu v zóně je nuceně větrána (měněna) jednou resp. např. dvěma VZT jednotkami (podíl na zajištění požadované výměny nuceném větrání VZT 1 např. 60% a VZT 2 40%). **Zobrazení při návrhu změny popisku na "Pokrytí požadavku na větrání nucenou výměnou vzduchu"**

Hodnocená budova / zóna	Typ větracího systému	Energonositel	Tepelný výkon	Chladicí výkon	Pokrytí požadavku na větrání nucenou výměnou vzduchu	Jmenovitý elektrický příkon systému větrání	Jmenovitý objemový průtok větracího vzduchu	Měrný příkon ventilátoru systému nuceného větrání SFP _{ahu}
	(-)	(-)	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[m³/h]	[Ws/m³]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	1750
Z1	VZT 1 - přívodně odvodní	elektřina	-	-	100	0,035	72	1 750

resp.

Hodnocená budova / zóna	Typ větracího systému	Energonositel	Tepelný výkon	Chladicí výkon	Pokrytí požadavku na větrání nucenou výměnou vzduchu	Jmenovitý elektrický příkon systému větrání	Jmenovitý objemový průtok větracího vzduchu	Měrný příkon ventilátoru systému nuceného větrání SFP _{ahu}
	(-)	(-)	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[m³/h]	[Ws/m³]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	1750
Z1	VZT 1 - přívodně odvodní	elektřina	-	-	60	0,021	43	1 750
	VZT 2 - přívodně odvodní	elektřina	-	-	40	0,014	29	1 750

Komentář k příkladu B u větrání (navrhovaná úprava): Tento návrh úpravy má vyšší informativní hodnotu o uvažovaném vstupu do výpočtu. Je k dispozici přehled o podílu nucené výměny vzduchu zajištěného VZT jednotkou z celkového požadovaného objemu větrání zóny. V tomto případě musí být součet zobrazovaných podílů od jednotlivých VZT jednotek nuceně větrajících danou zónu maximálně 100%, ale minimální hranice není určena. Zóna nemusí být nuceně větrána plně, ale jen z části. V krajním případě součet 0% znamená, že zóna není nuceně větrána vůbec (v takovém případě je logické VZT zařízení vůbec nezadávat).

PŘÍPRAVA TEPLÉ VODY

b.5. a) příprava teplé vody (TV)

Hodnocená budova/zóna	Systém přípravy TV v budově	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmenovitý příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}^{1)}$	Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody vztahovaná k objemu zásobníku v litrech $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody vztahovaná k délce rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
	(-)	(-)	(%)	(kW)	(litry)	(%)	(kWh/l.den)	(kWh/m.den)
Referenční budova	x	x	x	x	x			
Hodnocená budova/zóna								

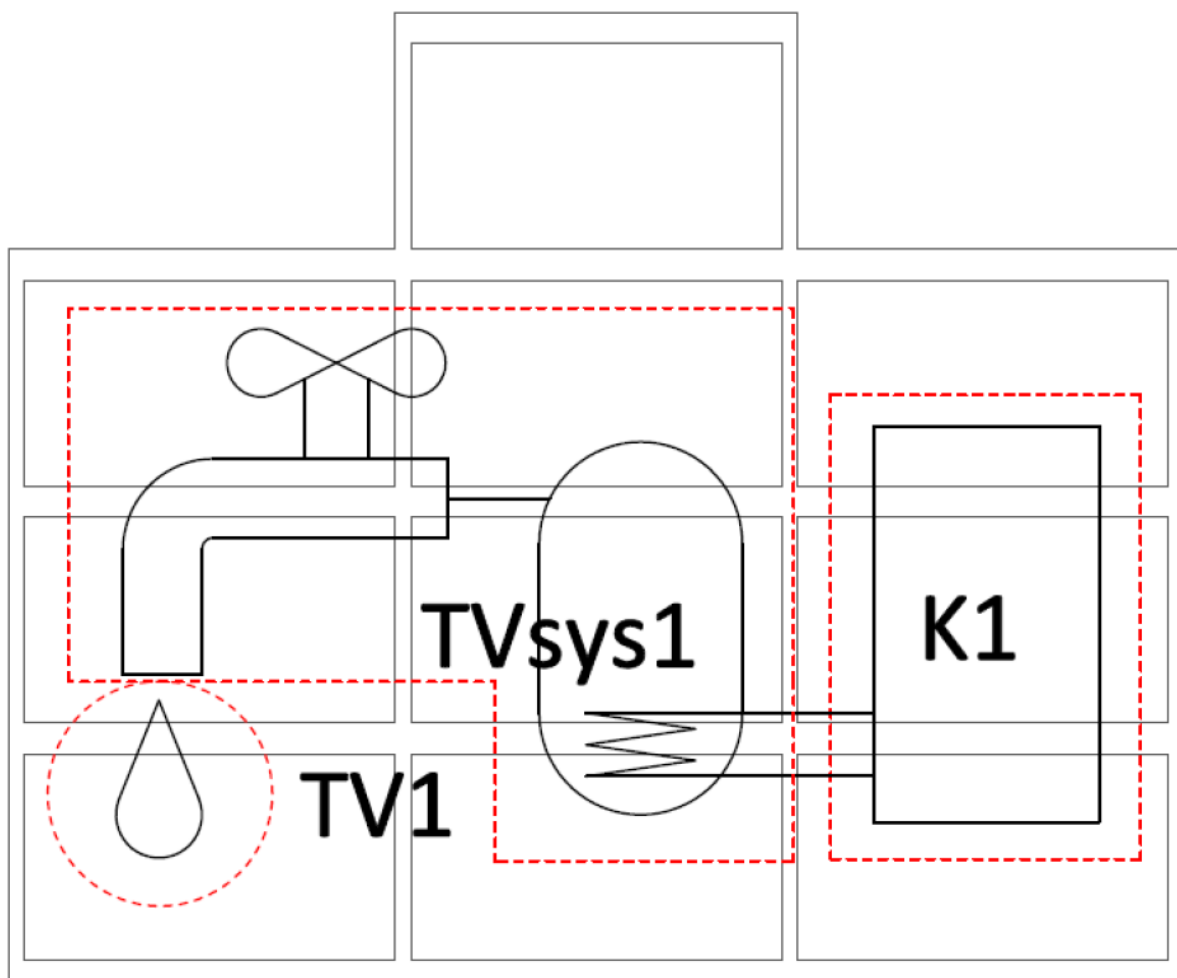
Tabulka pro přípravu TV je nejkomplicovanější z těchto tabulek, jelikož zde pracujeme s více pojmy, a protože určitě neplatí předpoklad: 1 zóna (popř. nevytápěný prostor) = 1 potřeba TV = 1 systém přípravy TV = 1 tepelný zdroj = 1 energonositel. Počty a podíly zadání těchto vstupů se různě kombinují, což praxe ukazuje. Pojmy:

- zóna nebo nevytápěný prostor (i v něm může být definována potřeba TV)
- potřeba TV (potřeba vody v TV => potřeba tepla pro TV pro ohřev)
- systém přípravy teplé vody TV_{sys} => potřeba tepla systému pro přípravu TV
- tepelný zdroj pro přípravu TV
- energonositel pro přípravu TV

Vzor protokolu ve vyhlášce má předepsanou formu a nelze jej měnit (kromě změn vzoru ve vyhlášce formou změny vyhlášky) a tak obecně pro tvůrce jakéhokoliv SW (softwaru) pro výpočet ENB není lehké do protokolu vypsát s jistou logikou všechny možné varianty a kombinace zadání teplé vody ze SW. Samozřejmě vždy záleží na tom, jaké podrobnosti a jaké kombinace zadání SW zpracovateli umožní.

Jelikož potřeba energie na přípravu TV je vázána na systém přípravy TV (TV_{sys}), který "neuznává", resp. "nemusí uznávat" hranice zóny nebo nevytápěných prostorů, je navrženo z této tabulky vypustit signifikaci podle zóny ale základní dělení vztahovat k potřebě TV.

Potřeba energie na přípravu TV je charakterizována potřebou energie na ohřátí definovaného objemu studené vody o teplotě T1 na teplotu T2 a dále tepelnými ztrátami systému přípravy a distribuce teplé vody TV_{sys}, na který je napojen tepelný zdroj sloužící pro ohřev potřeby TV a krytí tepelných ztrát systému přípravy teplé vody TV_{sys}. A tento tepelný zdroj je definován přiřazenými energonositeli. Viz následující schéma:



Prakticky to znamená, že "Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody" můžeme chápat takto (pokud to není blíže upřesněno):

- **podíl pokrytí potřeby energie systému na přípravu teplé vody TVsys od tepelného zdroje nebo**
- **podíl pokrytí potřeby energie systému na přípravu teplé vody TVsys od energonositele nebo**
- **podíl pokrytí potřeby energie TV přímo od tepelného zdroje nebo**
- **podíl pokrytí potřeby energie TV přímo od energonositele**

Zde uvádíme opět příklady s komentáři:

A) nejjednodušší případ: 1 zadaná potřeba TV, 1 systém přípravy TVsys, 1 tepelný zdroj, 1 energonositel:

Hodnocená budova / zóna	Systém přípravy TV v budově	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmenovitý příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\frac{\eta_{W,gen}}{COP_{W,gen}^{2)}$	Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody vztažená k objemu zásobníku v litrech $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody vztažená k délce rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
	(-)	(-)	[%]	[kW]	[litry]	[%] / [-]	[kWh/(lden)]	[kWh/(mden)]
Referenční budova	x ¹⁾	x	x	x	x	85 / -	0,0070 (0,0050)	0,1500
TV1	TV _{sys} 1	zemní plyn	100	K-1 [4,8]	120.00	K-1 [78/-]	0.0079	0.0508

Komentář k příkladu A u TV: V tomto případě "bezkonfliktní" zadání. 100% je odpovídající podíl, ať toto dílčí pokrytí vztahujeme k jakékoliv ze tří výše uvedených možností.

B) složitější případ zadání přípravy teplé vody:

- zadána 1 potřeba TV 1
- zadány 2 systémy přípravy teplé vody TVsys 1 a TVsys 2, které se dělí o pokrytí objemu vody potřeby TV1 v poměru 35%, resp. 65%
- zadány 4 tepelné zdroje K1 (85% hnědé uhlí, 15% kusové dřevo), K2 (60% černé uhlí, 40% kusové dřevo), TČ3 (vzduch-voda poháněné elektrinou), K4 (100% elektřina)
- Potřebu tepla systému přípravy teplé vody TVsys 1 pokrývá TČ3 z 90% a K4 z 10%
- Potřebu tepla systému přípravy teplé vody TVsys 2 pokrývá K1 z 75% a K2 z 25%
- TVsys 1 obsahuje 2 zásobníky o 120 resp. 150 litrů o měrné tepelné ztrátě 7,90, resp. 17,10 Wh/lden
- TVsys 2 obsahuje 1 zásobník o 250 litrech a měrné tepelné ztrátě 17,10 Wh/lden
- TVsys 1 i TVsys 2 má jednu distribuční větev o délce 15, resp. 7 m o shodné průměrné měrné tepelné ztrátě potrubí 50,8 Wh/mden
- účinnost emise u distribuční větve TVsys 1 i TVsys 2 je 95%

Poznámka: Účinnost emise $\eta_{W,em}$ zadané v [%] představuje energetické ztráty v koncových prvcích distribuce – výtokových armaturách. Účinnost v jednom čísle vyjadřuje typ ovládání směšovací baterie (kohoutková, páková, termostatická)

Poznámka: zeleně vyznačená část tabulky se týká informací o uceleném systému přípravy teplé vody TVsys.

Hodnocená budova / zóna	Systém přípravy TV v budově	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmenovitý příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen} / COP_{W,gen}^{2)}$	Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody vztažená k objemu zásobníku v litrech $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody vztažená k délce rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
	(-)	(-)	[%]	[kW]	[litry]	[%] / [-]	[kWh/(l·den)]	[kWh/(m·den)]
Referenční budova	x ¹⁾	x	x	x	x	85 / -	0,0070 (0,0050)	0,1500
TV1	TV _{sys 1}	elektrická energie	90	TČ-3 [2,5]	120.00 150.00	TČ-3 [- /1,86]	0.0079 0.0171	0.0508
		Slunce, energie prostředí						
		elektrická energie	10	K-4 [1,5]		K-4 [94/-]		
	TV _{sys 2}	hnědé uhlí	75	K-1 [4,8]	250.00	K-1 [76/-]	0.0079	0.0508
		kusové a štěpkové dřevo						
		černé uhlí	25	K-2 [9,5]		K-2 [76/-]		
		kusové a štěpkové dřevo						

Komentář k příkladu B u TV: V tabulce protokolu pro příklad zadání teplé vody B) je podíl pokryté potřeby tepla na přípravu teplé vody od tepelných zdrojů vztahen k systému přípravy teplé vody TV_{sys}. Nikoliv přímo k potřebě TV. Jelikož potřebu TV 1 zajišťují dva systémy přípravy TV_{sys} 1 a 2, je součet vypsáných podílů 100% za jednotlivé systémy přípravy teplé vody TV_{sys}. Nikoliv až za potřebu TV. Co je důvodem tohoto zobrazení, bude patrné z komentáře k příkladu C níže.

C) složitější případ zadání přípravy teplé vody, který vychází z příkladu B). V tomto příkladu je doplněna další potřeba TV 2, jejíž přípravu zajišťují oba již nadefinované systémy přípravy teplé vody TV_{sys} 1 a 2. Každému TV_{sys} je přiřazen rovný podíl objemu vody nadefinované potřeby TV 2.

Zobrazení v případě podílu pokrytí potřeby tepla systému přípravy teplé vody TV_{sys} vztahených **k tepelným zdrojům**:

Hodnocená budova / zóna	Systém přípravy TV v budově	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmenovitý příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen} / COP_{W,gen}^{2)}$	Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody vztažená k objemu zásobníku v litrech $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody vztažená k délce rozvodů teplé vody $Q_{W,dls}$
	(-)	(-)	[%]	[kW]	[litry]	[%] / [-]	[kWh/(lden)]	[kWh/(mden)]
Referenční budova	x ¹⁾	x	x	x	x	85 / -	0,0070 (0,0050)	0,1500
TV1	TV _{sys1}	elektrická energie	90	TČ-3 [2,5]	120.00 150.00	TČ-3 [- /1,86]	0.0079 0.0171	0.0508
		Slunce, energie prostředí						
		elektrická energie	10	K-4 [1,5]		K-4 [94/-]		
	TV _{sys2}	hnědé uhlí	75	K-1 [4,8]	250.00	K-1 [76/-]	0.0079	0.0508
		kusové a štěpkové dřevo						
		černé uhlí	25	K-2 [9,5]		K-2 [76/-]		
		kusové a štěpkové dřevo						
	TV2	TV _{sys1}	elektrická energie	90	TČ-3 [2,5]	120.00 150.00	TČ-3 [- /1,86]	0.0079 0.0171
Slunce, energie prostředí								
elektrická energie			10	K-4 [1,5]	K-4 [94/-]			
TV _{sys2}		hnědé uhlí	75	K-1 [4,8]	250.00	K-1 [76/-]	0.0079	0.0508
		kusové a štěpkové dřevo						
		černé uhlí	25	K-2 [9,5]		K-2 [76/-]		
		kusové a štěpkové dřevo						

Zobrazení v případě podílu pokrytí potřeby tepla systému přípravy teplé vody TV_{sys} vztažených k energonositelům:

Hodnocená budova / zóna	Systém přípravy TV v budově	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmenovitý příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen} / COP_{W,gen}^{2)}$	Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody vztažená k objemu zásobníku v litrech $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody vztažená k délce rozvodů teplé vody $Q_{W,dn}$
	(-)	(-)	[%]	[kW]	[litry]	[%] / [-]	[kWh/(lden)]	[kWh/(mden)]
Referenční budova	x ²⁾	x	x	x	x	85 / -	0,0070 (0,0050)	0,1500
TV1	TV _{sys1}	elektrická energie	48	TČ-3 [2,5]	120.00 150.00	TČ-3 [- /1,86]	0.0079 0.0171	0.0508
		Slunce, energie prostředí	42					
		elektrická energie	10	K-4 [1,5]		K-4 [94/-]		
	TV _{sys2}	hnědé uhlí	64	K-1 [4,8]	250.00	K-1 [76/-]	0.0079	0.0508
		kusové a štěpkové dřevo	11					
		černé uhlí	15	K-2 [9,5]		K-2 [76/-]		
		kusové a štěpkové dřevo	10					
	TV2	TV _{sys1}	elektrická energie	48	TČ-3 [2,5]	120.00 150.00	TČ-3 [- /1,86]	0.0079 0.0171
Slunce, energie prostředí			42					
elektrická energie			10	K-4 [1,5]	K-4 [94/-]			
TV _{sys2}		hnědé uhlí	64	K-1 [4,8]	250.00	K-1 [76/-]	0.0079	0.0508
		kusové a štěpkové dřevo	11					
		černé uhlí	15	K-2 [9,5]		K-2 [76/-]		
		kusové a štěpkové dřevo	10					

Komentář k příkladu C u TV: Pokud máme více potřeby TV přiřazených k jednomu systému přípravy teplé vody TV_{sys}, není jednoznačný názor, jakým způsobem rozdělit mezi jednotlivé potřeby tepla TV tepelné ztráty společného systému přípravy teplé vody TV_{sys}, ke kterému jsou potřeby TV přiřazeny. Představme si, že zadané potřeby TV společně připravované v jednom TV_{sys} jsou co do objemu, počtu odběrných dnů, počtu odběrných cyklů velmi rozdílné. Jakým způsobem pak tepelnou ztrátu systému přípravy teplé vody TV_{sys} rozdělit mezi jednotlivé potřeby TV? Podle počtu provozních dnů? Nebo podle objemu potřeb TV? Nebo podle počtu odběrných cyklů? Nebo podle všech těchto hledisek?

Na toto zatím není shodný názor nebo alespoň "administrativní" předepsaný způsob rozdělení. A proto nelze při tomto způsobu zadání uvést podíly pokrytí tepelných zdrojů na potřebě TV přímo, protože vlastně není stanoveno, jaká ta potřeba energie pro jednotlivé potřeby TV by měla být, jelikož se v ní musí zohlednit i tepelné ztráty společného systému přípravy teplé vody TVsys. Proto v tabulkách výše se zobrazované podíly vztahují vždy k potřebě tepla systému na přípravu teplé vody TVsys.

Pro informaci, co z tabulky v protokolu PENB lze vyčíst, aniž bychom znali zadání:

- v hodnocené budově jsou zadány dvě potřeby TV: TV 1 a TV 2
- Na přípravě obou potřeb TV 1 i TV 2 se podílí systémy přípravy teplé vody TVsys 1 i TVsys 2
- Potřebu tepla systému přípravy teplé vody TVsys 1 pokrývají tepelné zdroje: TČ3 z 90% (tepelné čerpadlo poháněné elektřinou se sezónním COP 1,86 a tepelným výkonem při normových podmínkách 2,5 kW, energonositel elektřina a energie okolí - po ručním výpočtu přes COP můžeme zjistit i jejich poměr) a K4 z 10% (se sezónní účinností 94% a jmenovitým tepelným výkonem 1,5 kW, energonositel = 100% na elektřina)
- Potřebu tepla systému přípravy teplé vody TVsys 2 pokrývají tepelné zdroje: K1 z 75% (se sezónní účinností 76% a jmenovitým tepelným výkonem 4,8 kW a dvěma energonositeli: hnědé uhlí a kusové dřevo) a K2 z 25% (se sezónní účinností 76% a jmenovitým tepelným výkonem 9,5 kW a dvěma energonositeli: černé uhlí a kusové dřevo)
- TVsys 1 obsahuje dva zásobníky o objemu 120 resp. 150 litrů a měrných tepelných ztrátách 7,9 resp. 17,1 Wh/lden
- TVsys 2 obsahuje jeden zásobník o objemu 250 litrů a měrné tepelné ztrátě 7,9 Wh/lden
- TVsys 1 resp. TVsys 2 obsahuje jednu distribuční větev o shodných průměrných měrných tepelných ztrátách 50,8 Wh/mden
- *Poznámka: zeleně vyznačená část tabulky se týká informací o systému přípravy teplé vody TVsys. Pokud je tam uveden TVsys 2x neznamená to, že v objektu jsou systémy TVsys 2 reálně 2x, ale znamená to, že systém přípravy teplé vody TVsys (v tomto případě 1 i 2) byl přiřazen k více potřebám TV.*

Pro informaci, co z tabulky v protokolu PENB nelze vyčíst:

- podíly přiřazení potřeb objemů vody TV k jednotlivým systémům přípravy teplé vody TVsys
- délky distribučních větví TVsys
- účinnosti emise teplé vody zadané u TVsys
- podíly energonositelů přiřazených k tepelnému zdroji, pokud jsou přiřazeny 2 a více energonositelů (pokud se nejedná o TČ)

ZÁVĚR

- **U současného vzoru protokolu PENB u tabulek b.1.a (vytápění) a b.2.a (chlazení) je třeba upřesnit, k čemu se podíly pokrytí mají vztahovat, a kterou informační hodnotu v protokolu upřednostníme. Tj. zda podíly vztahovat ke zdrojům nebo energonositelům - viz část VYTÁPĚNÍ a CHLAZENÍ**
- **U nuceného větrání navrhujeme změnit u současného vzoru protokolu PENB v tabulce b.3. popisek z "Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání" na "Pokrytí požadavku na větrání nucenou výměnou vzduchu". Předpokládáme, že takto byl koncipován i původní záměr, ale současný popisek tomu neodpovídá - viz část VĚTRÁNÍ**
- **U potřeby teplé vody (tabulka b.5.a v protokolu PENB) je nutno upřesnit k čemu se mají zobrazované podíly vztahovat. Jestli k tepelným zdrojům, resp. energonositelům na jedné straně a systémům přípravy teplé vody TVsys, resp. potřebám tepla pro TV na straně druhé. V případě upřednostnění vztahování podílů na druhé straně k potřebě tepla pro TV, je nutno upřesnit způsob rozdělení tepelných ztrát společného systému přípravy teplé vody TVsys mezi jednotlivé potřeby TV, které k němu jsou přiřazeny. - viz část PŘÍPRAVA TEPLÉ VODY (Řešením není předpis, že jedna potřeba TV = jeden systém přípravy TV, to by byl z hlediska variability zadání krok zpět)**

Poznámka: Mohlo by se zdát, že tento příspěvek se věnuje nepodstatným podnětům s malou informační hodnotou. Nicméně z hlediska jednoznačnosti údajů vyplňovaných do protokolu PENB a následně také systematicky správné

kontrole PENB zmocněných orgánů se zdaleka nejedná o okrajovou záležitost.

<https://deksoft.eu/technicke-forum/technicka-knihovna/story-63>