



20. 10. 2023 | Autor: Ing. Martin Varga

V článku jsou uvedeny případy, kdy lze využít ve výpočtu energetické náročnosti odpadního tepla z chlazení. A dále popsáno, jakým způsobem je toto možno zadat. (Aktualizace 13.10.2023)

Nejprve uvedeme, že z hlediska zadání do programu ENERGETIKA a hodnocení v rámci PENB se dá **odpadní teplo z chlazení** rozlišit na dva druhy dle způsobu získávání odpadního tepla a tedy tím pádem i způsobu zadání do programu:

- **odpadní teplo z chlazení vnitřního prostředí** (tj. odpadní teplo získané chlazením vnitřního prostoru budovy / zóny. Takto můžeme zpětně využít nadlimitní vnitřní tepelné zisky emitované do vnitřního prostředí ze zařizovacích předmětů, umělého osvětlení, ale také třeba z výrobní technologie, kterou tím vlastně chladíme nepřímo skrz chlazení vnitřního prostoru, ve kterém je umístěna. Příklady zdrojů tepelných zisků, které se mohou podílet na tom, že je vygenerována potřeba chladu v budově / zóně na chlazení vnitřních prostor, jsou uvedeny níže - viz případy 1A, 1B, 1C).
- **odpadní teplo z technologie** (tj. odpadní teplo získané chlazením technologie jeho přímým jímáním - viz níže případ 2)

Proč byl do vyhlášky 264/2020 Sb. při hodnocení ENB zaveden předpis u referenční budovy: využití odpadního tepla z chlazení 0 kWh/rok ? Je to proto, aby se zvýšila motivace při návrhu budov toto odpadní teplo z chlazení cíleně využívat, pokud je u hodnocené budovy k dispozici. A tím pozitivně vymezovat hodnocenou budovu vůči referenční budově. Což má samozřejmě dopad jednak na snížení spotřeby energie z neobnovitelných paliv a také i na snížení primární energie z neobnovitelných zdrojů (faktor odpadního tepla z chlazení je  $f=0$ ).

Níže podrobněji uvedeme, jaké typy tepelných zisků vůbec rozeznáváme z hlediska metodiky výpočtu. A podle jejich typu je také nutno volit příslušný způsob zadání do programu.

### tepelný zisk - typ 1 (tepelný zisk emitovaný přímo do vnitřního prostředí budovy / zóny)

#### 1A) teplo z těchto zařízení je přímo emitováno do vnitřních prostor (běžné zařizovací předměty domácnosti, kanceláře atd.)

Standardně jsou zahrnuty v přednastavených profilech užívání a označené jako tepelné zisky z vnitřního vybavení. Jedná se o klasické zařizovací předměty (televize, monitory, počítače, sporáky, sušičky, pračky, přenosná svítidla atd.). Těmto spotřebičům produkujících tepelné zisky nemusíme v zadání věnovat pozornost, protože je automatiky postihuje v zadání už vybraný profil užívání. **Tento typ tepelných zisků není z hlediska zadání odpadním teplem z chlazení technologie, ale je zdrojem odpadního tepla z chlazení vnitřních prostor** (způsobuje-li jejich výše vzestup vnitřní teploty nad cílovou teplotu pro chlazení vnitřních prostor. A to samozřejmě v případě, kdy je instalován systém chlazení vnitřního prostředí)



### 1B) teplo z těchto zařízení je přímo emitováno do vnitřních prostor (umělé osvětlení)

Svítilna - zdroj umělého osvětlení - pevně spojená se stavbou. Ve výpočtu se chovají jako standardní vnitřní tepelné zisky - viz 1A. Akorát výše tepelných zisků pocházející z těchto svítidel není součástí vnitřních tepelných zisků profilu užívání, ale vychází z výpočtu umělého osvětlení. Jejich výši totiž podstatně ovlivňuje typ použitých svítidel, resp. zdrojů světla a způsob jejich ovládání. A to je předmětem samotného návrhu, resp. samostatného hodnocení v rámci PENB. **Tento typ tepelných zisků není z hlediska zadání odpadním teplem z chlazení technologie\*, ale je zdrojem odpadního tepla z chlazení vnitřních prostor** (způsobuje-li jejich výše vzestup vnitřní teploty nad cílovou teplotu pro chlazení vnitřních prostor. A to samozřejmě v případě, kdy je instalován systém chlazení vnitřního prostředí)

*\*Standardně se nepředpokládá, že zdroje umělého světla v budovách mají vlastní systém pro jejich přímé chlazení.*



### 1C) teplo je z těchto zařízení přímo emitováno do vnitřních prostor (např. výrobní linky, kompresory pro stlačený vzduch apod.)

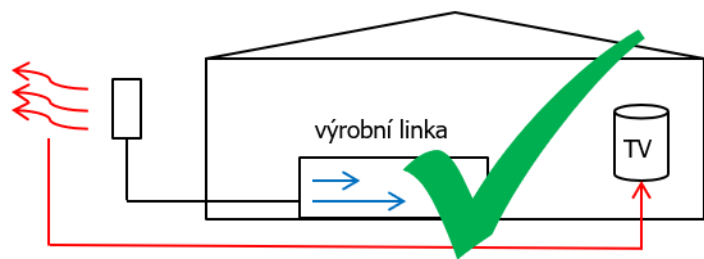
Jde například o výrobní zařízení. Produkované teplo z těchto zařízení je odváděno do vnitřního prostředí budovy / zóny. **Tyto tepelné zisky z technologie se zadají jako vnitřní tepelné zisky v použitém profilu užívání zóny, kde se toto zařízení nachází. Tento typ tepelných zisků není z hlediska zadání odpadním teplem z chlazení technologie, ale je zdrojem odpadního tepla z chlazení vnitřních prostor** (způsobuje-li jejich výše vzestup vnitřní teploty nad cílovou teplotu pro chlazení vnitřních prostor. A to samozřejmě v případě, kdy je instalován systém chlazení vnitřního prostředí).



Výše uvedené případy 1A, 1B, 1C jsou zdrojem odpadního tepla z chlazení vnitřního prostředí. Jakým způsobem toto v programu zadat je uvedeno v samostatném článku v technické knihovně [zde](#).

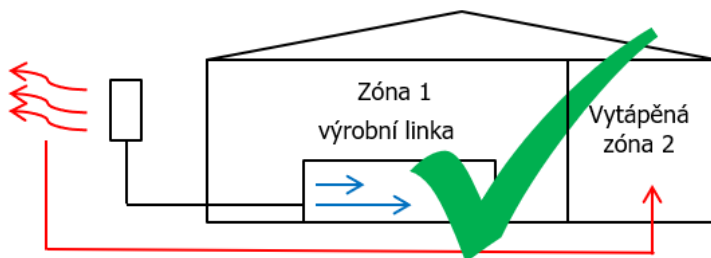
### tepelný zisk - typ 2 (odpadní teplo z technologie přímo jímáné a využívané pro hodnocená místa spotřeby v rámci PENB)

Jde o **přímo jímáné** teplo, které pochází ze systémů, které nehodnotíme v rámci PENB. Například z chlazení výrobních zařízení, z chlazení kompresorů na stlačený vzduch atd. **Toto teplo je odpadním teplem z chlazení technologie a zadáváme jej v programu ENERGETIKA jako samostatný tepelný zdroj s energonositelem "odpadní teplo z technologie"** s faktorem primární energie z neobnovitelných zdrojů 0.



využití například pro přípravu TV

nebo



využití například pro vytápění jiné zóny

Samostatný tepelný zdroj s tímto energonositelem může být zvolen typu K (konvenční) nebo TČ (tepelné čerpadlo). A to podle toho, zda-li teplotní úroveň přímo jímaného tepla je dostačující pro daný účel či nikoliv.

Sezónní účinnost zdroje typu K s energonositelem odpadní teplo z technologie je závislá na konkrétním řešení, ale zpravidla bude odpovídat sezónní účinnosti nějakého tepelného výměníku apod. (z hlediska konkrétních hodnot lze hledat inspiraci např. u CZT u předávací stanice). Samozřejmě, že průměrná sezónní hodnota nemůže být v žádném případě vyšší než je uvedena účinnost takového výměníku v jeho technickém listě.

například:

Označení	Číslo	Název tepelného zdroje
K	1	Výměník pro využití odpadního tepla z technologie
Typ tepelného zdroje dle ENEX		Jiný zdroj tepla
Typ tepelného zdroje		obecný tepelný zdroj - konvenční
základní rozdělení energetického vstupu		ostatní energetický vstup
bližší typ tepelného zdroje		ostatní typ
Deklarovaná účinnost zdroje (zde vyplněná hodnota se porovnává s referenční hodnotou dle tab 3 přílohy 1 vyhlášky o ENB)	$\eta_{\text{cmb,H,gen}} =$	98 %
Maximální tepelný výkon zdroje tepla	$P_{\text{cmb,H,gen}} =$	15 kW

V jaké zóně se tepelný zdroj nachází	Zóna 1
Počet typů paliv (energonositelů)	1 -
Typ paliva (energonositele) pro provoz tepelného zdroje	odpadní teplo z technologie (není)
Sezónní účinnost "výroby" tepelné energie zdrojem	$\eta_{cmb,H,gen,year} =$ 95.00 %
Typ regulace zdroje	již zahrnuto v sezónní účinnosti zd
Činitel regulace tepelného zdroje	$f_{H,gen,ctrl} =$ 1.00 -
Výsledná sezónní účinnost tepelného zdroje po zahrnutí činitele regulace	$\eta_{cmb,H,gen,year} =$ 95.00 %

Ve druhém případě zadáme takový zdroj jako tepelné čerpadlo (TČ) s příslušným typem energonositele "odpadní teplo z technologie" jako zdrojem "nizkopotenciálního tepla". Sezónní účinnost, resp. sezónní topný faktor zdroje je hodnota velmi závislá na konkrétním teplotním spádu na vstupu a výstupu. U odpadního tepla lze předpoklad podstatně vyšší průměrné teploty než u klasických zdrojů nizkopotenciálního tepla (podzemní voda, exteriérový vzduch, země) a proto i sezónní topný faktor bude podstatně vyšší. Paušálně nelze říci o kolik. Ideální je podklad od výrobce, který by dodal závislost COP na těchto teplotách na vstupu a výstupu.

například:

TČ	2	tepelné čerpadlo pro odpadní teplo z technologie			
Typ tepelného zdroje dle ENEX	Tepelné čerpadlo (elektřina/elektřin)				
Typ tepelného zdroje	tepelné čerpadlo (TČ)				
základní rozdělení energetického vstupu	elektřina				
blížeší typ tepelného zdroje	(TČ) - elektřinou poháněný kompre				
Systém tepelného čerpadla (výměníků)	voda/voda (zdroj voda) [W10/W35]				
Jmenovité zkušební teplotní podmínky		W10/W35		°C	
Topný faktor tepelného čerpadla při jmenovité teplotní charakteristice (zde vyplněná hodnota se porovnává s referenční hodnotou dle tab 3 přílohy 1 vyhlášky o ENB)	$COP_{H,gen}$	4.4		-	
Tepelný výkon zdroje tepla při jmenovité teplotní charakteristice	$P_{H,gen} =$	2.2		kW	
Příkon pohonu tepelného čerpadla pro jmenovité teplotní podmínky	$P_{EHP} =$	0.5		kW	

V jaké zóně se nachází pohonná jednotka tepelného čerpadla		Zóna 1
Typ paliva (energonositele) pro provoz pohonu tepelného čerpadla	100 %	elektrina
Kontrola celkem	100 %	
Zdroj (nizkopotencionálního) tepla		odpadní teplo z technologie
Nosná látka pro předání tepelné energie na straně vnitřního výměníku		voda
K dispozici typické jmenovité hodnoty topného faktoru dle ČSN 73 0331-1		NE
Topný faktor tepelného čerpadla při jmenovité teplotní charakteristice		$COP_{H,gen}$ 4.40 -
Sezónní topný faktor tepelného čerpadla pro vytápění		$COP_{H,gen,year}$ 9.80 -
Sezónní topný faktor tepelného čerpadla pro přípravu TV		$COP_{W,gen,year}$ 9.80 -
Typ regulace zdroje		již zahrnuto v sezónní účinnosti zd
Činitel regulace zdroje		$f_{H,W,gen,ctrl}$ 1.00 -

### Závěrem je nutno dodat ještě toto důležité upozornění:

Zpracovatel musí odhadnou sezónní podíl pokrytí potřeby tepla pro dané místo spotřeby energie (vytápění nebo přípravu teplé vody) tímto zdrojem využívající odpadní teplo z technologie. Na rozdíl od zdrojů využívajících klasická paliva (zemní plyn, uhlí, elektrina ze sítě atd.) je třeba vědět, že odpadní teplo z technologie je omezeno a to jak kvantitou (celkové produkované teplo), tak i kvalitou (teplotou, "výkonem"). Vybraný typ tepelného zdroje (konvenční, tepelné čerpadlo) pro jeho využití pro hodnocená místa spotřeby musí na toto reflektovat, stejně tak u něj zadaný podíl pokrytí.

<https://deksoft.eu/technicke-forum/technicka-knihovna/story-153>