

12. 10. 2022 | Autor: Ing. Martin Varga

V tomto článku uvedeme návod, jak zadat potřebu TV pro krytý plavecký bazén a systém přípravy TV v plavecké hale.








Nejprve je nutno zjistit základní parametry bazénové vany a provozní náležitosti. U plaveckých krytých bazénu to může vypadat nějak takto:

	d (m)	š (m)	h,avg (m)	Vb (m3)
- objem bazénové vany	25	10	1,5	375
				Ab (m2)
- plocha vodní hladiny				250
- bazén se vypouští a napouští				2 x za provozní sezónu (7. a 8. měsíc je mimo provoz)
- průměrný počet návštěvníků je				210 os/den
- předepsaná výměna vody				30 l/os.den
- provozní doba bazénu (PO-NE)	od	6 h	do	21 h
- ohřev bazénové vody	z	10 °C	na	28 °C

Z toho vyplývají dvě potřeby TV, které do programu zadáme:

- 1) TV1 - napuštění bazénu a ohřev na požadovanou teplotu
- 2) TV2 - průběžná výměna vody v bazénu a ohřev na požadovanou teplotu

POTŘEBA TV1: - napuštění bazénové vany

Označení	Číslo	Název potřeby TV				
TV	1	potřeba TV pro napuštění bazénu				
Způsob zadání potřeby TV			zadání vlastní potřeby			
Typ provozu			Sportovní haly a jiné budovy určen			
Zadané hodnoty			vlastní hodnoty - přímé zadání			
Počet provozních dní			-	10	dnů	
Teplota vstupní vody pro přípravu TV			$\theta_{W,sup} =$	10	°C	
Výstupní teplota TV			$\theta_{W,out} =$	28	°C	
Potřeba TV za rok			$V_{W,nd} =$	375	m ³ /rok	

V kalendáři vybereme "provozní dny", během kterých se bazénová vana napouští. V tomto příkladu jsme předpokládali, že bazén se napouští postupně během cca 5 dní. Konkrétně posledních 5 dní v lednu (kompletní výměna uprostřed provozní sezóny krytého plaveckého bazénu) a posledních 5 dní v srpnu (napuštění před zahájením sezóny).

Kalendář provozních a neprovozních dní v modelovém roce

Leden							Únor							Březen						
Po	Út	St	Čt	Pá	So	Ne	Po	Út	St	Čt	Pá	So	Ne	Po	Út	St	Čt	Pá	So	Ne
1	2	3	4	5	6	7				1	2	3	4				1	2	3	4
8	9	10	11	12	13	14	5	6	7	8	9	10	11	5	6	7	8	9	10	11
15	16	17	18	19	20	21	12	13	14	15	16	17	18	12	13	14	15	16	17	18
22	23	24	25	26	27	28	19	20	21	22	23	24	25	19	20	21	22	23	24	25
29	30	31					26	27	28					26	27	28	29	30	31	

Duben							Květen							Červen						
Po	Út	St	Čt	Pá	So	Ne	Po	Út	St	Čt	Pá	So	Ne	Po	Út	St	Čt	Pá	So	Ne
						1		1	2	3	4	5	6				1	2	3	
2	3	4	5	6	7	8	7	8	9	10	11	12	13	4	5	6	7	8	9	10
9	10	11	12	13	14	15	14	15	16	17	18	19	20	11	12	13	14	15	16	17
16	17	18	19	20	21	22	21	22	23	24	25	26	27	18	19	20	21	22	23	24
23	24	25	26	27	28	29	28	29	30	31				25	26	27	28	29	30	
30																				

Červenec							Srpen							Září						
Po	Út	St	Čt	Pá	So	Ne	Po	Út	St	Čt	Pá	So	Ne	Po	Út	St	Čt	Pá	So	Ne
						1		1	2	3	4	5					1	2		
2	3	4	5	6	7	8	6	7	8	9	10	11	12	3	4	5	6	7	8	9
9	10	11	12	13	14	15	13	14	15	16	17	18	19	10	11	12	13	14	15	16
16	17	18	19	20	21	22	20	21	22	23	24	25	26	17	18	19	20	21	22	23
23	24	25	26	27	28	29	27	28	29	30	31			24	25	26	27	28	29	30
30	31																			

Říjen							Listopad							Prosinec						
Po	Út	St	Čt	Pá	So	Ne	Po	Út	St	Čt	Pá	So	Ne	Po	Út	St	Čt	Pá	So	Ne
1	2	3	4	5	6	7				1	2	3	4					1	2	
8	9	10	11	12	13	14	5	6	7	8	9	10	11	3	4	5	6	7	8	9
15	16	17	18	19	20	21	12	13	14	15	16	17	18	10	11	12	13	14	15	16
22	23	24	25	26	27	28	19	20	21	22	23	24	25	17	18	19	20	21	22	23
29	30	31					26	27	28	29	30			24	25	26	27	28	29	30
													31							

Provoz

Po Út St Čt Pá So Ne

počet provozních dnů 10 dnů/rok

počet neprovozních dnů 355 dnů/rok

celkem za rok 365 dnů/rok

počet provozních hodin 240 h/rok

počet neprovozních hodin 8520 h/rok

celkem za rok 8760 h/rok

[Uložit](#)

Poznámka: Pevně daný modelový rok pro výpočet je nepřestupní a začíná 1. 1. pondělím.

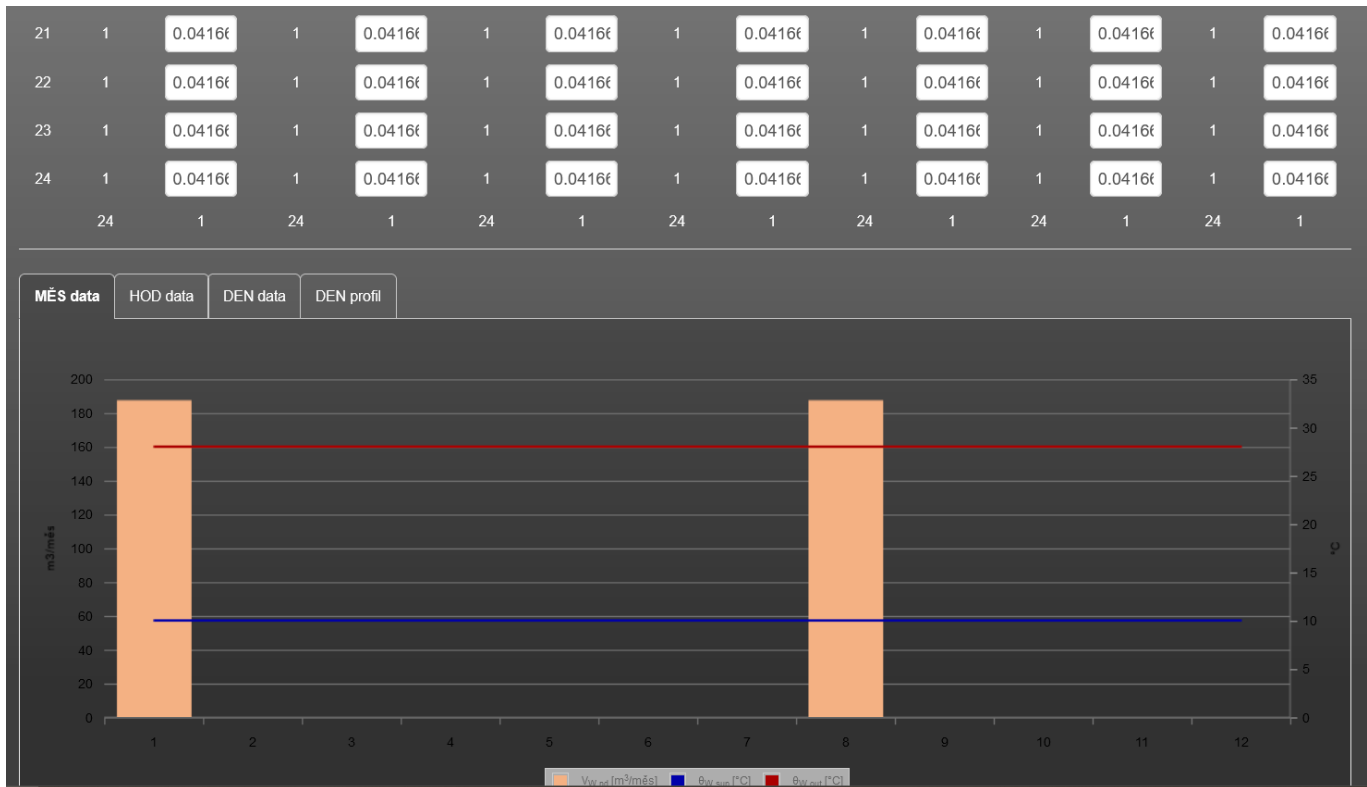
Rozdělení roční potřeby TV do jednotlivých měsíců

Rovnoměrně dle počtu provozních

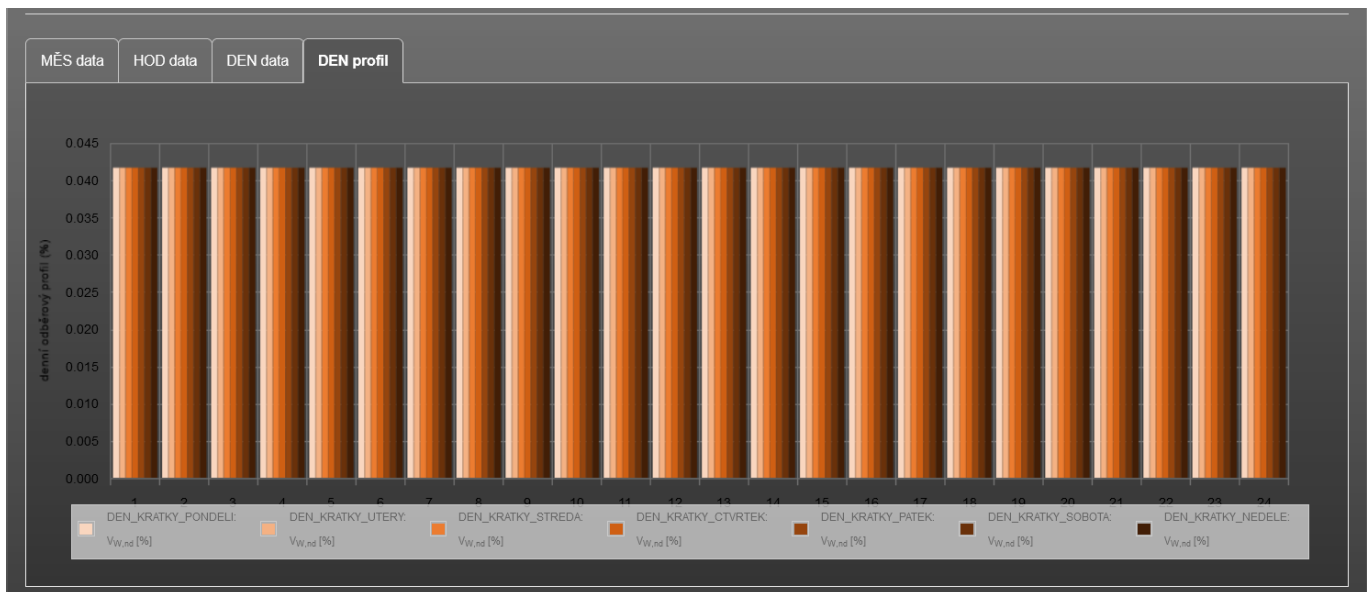
	provozních dnů	$Q_{W,nd}$ [MWh/rok]	$V_{W,més,i}$	$m^3/més$
1	5	3.9187	187.5000	$m^3/més$
2	0	0.0000	0.00000	$m^3/més$
3	0	0.0000	0.00000	$m^3/més$
4	0	0.0000	0.00000	$m^3/més$
5	0	0.0000	0.00000	$m^3/més$
6	0	0.0000	0.00000	$m^3/més$
7	0	0.0000	0.00000	$m^3/més$
8	5	3.9187	187.5000	$m^3/més$
9	0	0.0000	0.00000	$m^3/més$
10	0	0.0000	0.00000	$m^3/més$
11	0	0.0000	0.00000	$m^3/més$

Pro měsíční moduly výpočtu nejsou denní průběhy potřeby TV obecně zas tak důležité a nemusí se zadávat. Výjimku tvoří případy, kdybychom chtěli provozní dobu čerpadla odvozovat od provozních hodin potřeby TV. V takovém případě i v měsíčním modulu výpočtu je nutno denní průběh potřeby TV zadat.

V tomto případě nám nevyhovoval žádný předdefinovaný odběrový profil. Pomocí "csv" souboru jsme vložili vlastní.



V přehledových grafech je u potřeby TV1 patrné při zobrazení v měsíčním taktu nárazová potřeba TV v lednu a srpnu. Při zobrazení denního profilu se zobrazí v tomto případě rovnoměrná hodinová potřeba pro všechny dny v typickém týdnu (PO-NE) pro všechny hodiny v rámci dne 1 až 24. Napouštění se předpokládá kontinuální.



POTŘEBA TV2: - pravidelná předepsaná výměna vody v bazénu dle počtu návštěvníků

Označení Číslo Název potřeby TV

TV 2 potřeba TV - pravidelná obměna vody v bazénu dle počtu osob



Způsob zadání potřeby TV

výpočet z měrných potřeb

Typ provozu

Sportovní haly a jiné budovy určené

Závislost měrné spotřeby na počtu měrných jednotek (f)

lineární závislost

Počet provozních dní

- 298 dnů

Teplota vstupní vody pro přípravu TV

$\theta_{W,sup}$ = 10 °C

Výstupní teplota TV

$\theta_{W,out}$ = 28 °C

Název (označení) použité měrné vztažené jednotky

name (f) = návštěvník

Počet měrných jednotek

f = 210 -

Potřeba TV za zvolenou časovou jednotku na zvolenou měrnou jednotku

$V_{W,nd}$ = 30 l/(f.day)

Potřeba TV za provozní den

$V_{W,day1}$ = 6300.00 l/den

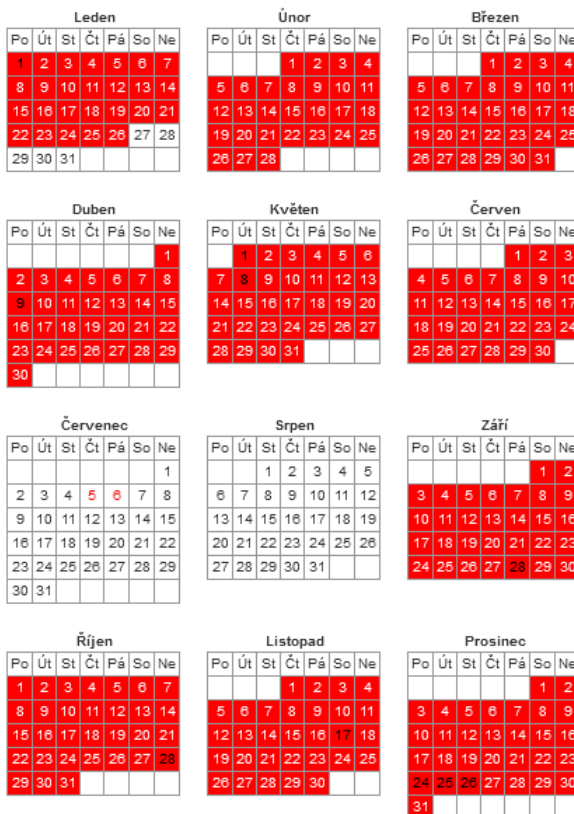
Potřeba TV za provozní den

$V_{W,day1}$ = 6.300 m³/den

Potřeba TV za rok

$V_{W,nd}$ = 1877.39 m³/rok

Kalendář provozních a neprovozních dní v modelovém roce



Provoz

Po Út St Čt Pá So Ne

počet provozních dnů 298 dnů/rok
 počet neprovozních dnů 67 dnů/rok
 celkem za rok 365 dnů/rok

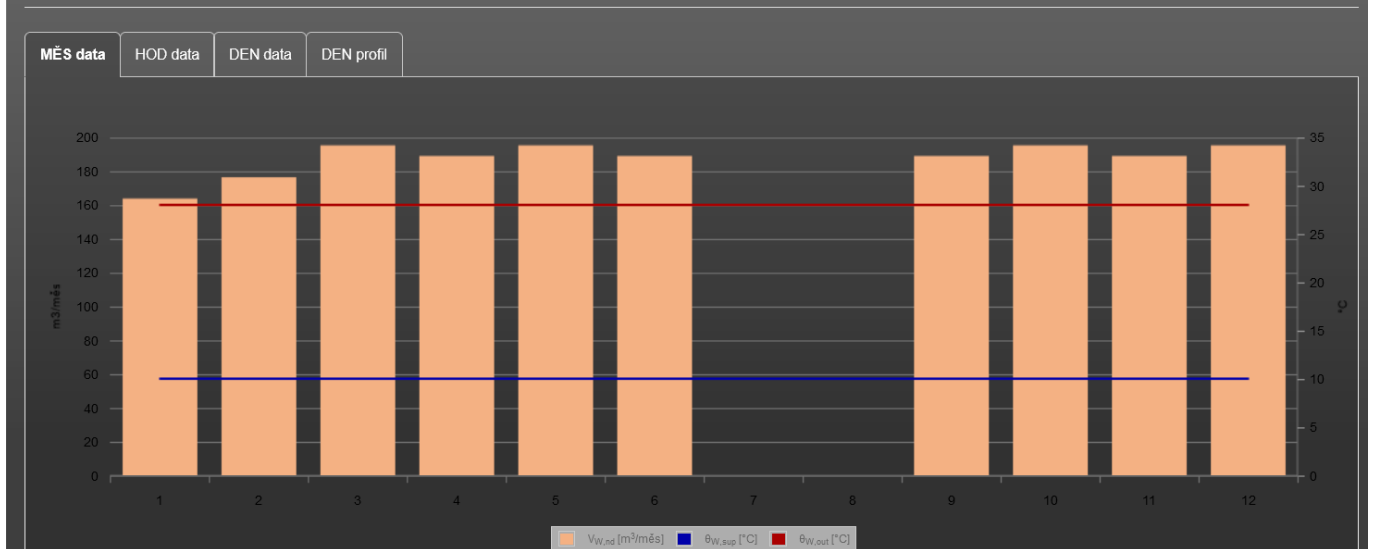
počet provozních hodin 7152 h/rok
 počet neprovozních hodin 1608 h/rok
 celkem za rok 8760 h/rok

Uložit

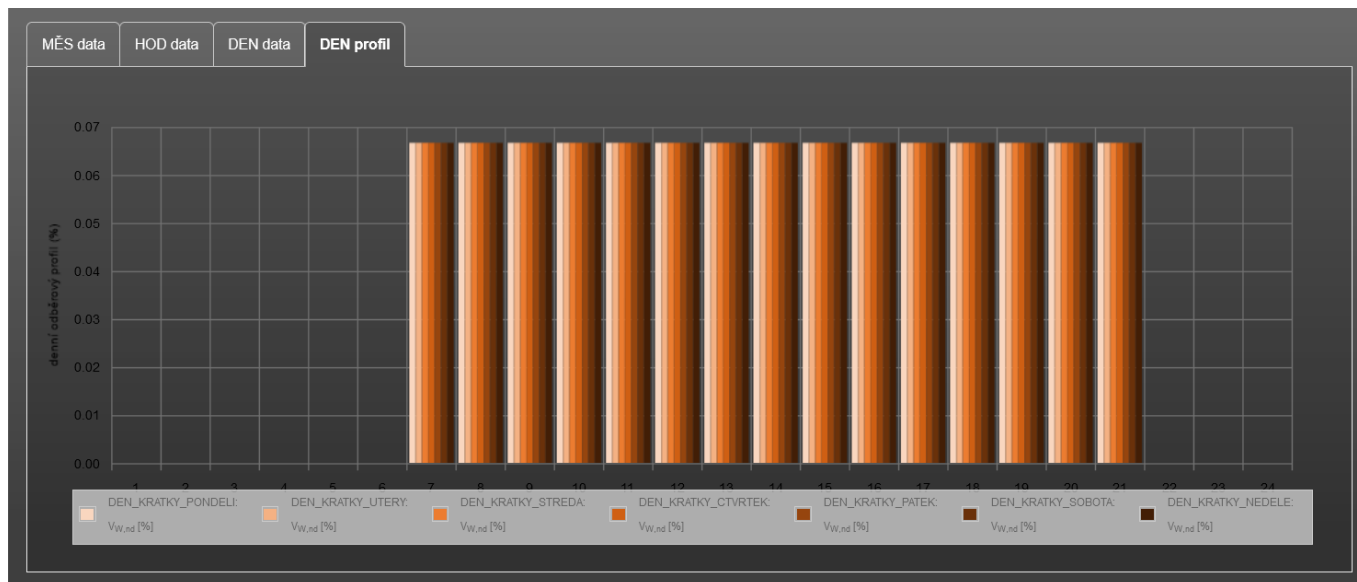
Poznámka: Pevně daný modelový rok pro výpočet je nepřestupný a začíná 1.1. pondělím.

6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€
8	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€
9	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€
10	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€
11	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€
12	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€
13	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€
14	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€
15	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€
16	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€
17	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€
18	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€
19	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€
20	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€
21	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€

21	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€	1	0.0666€
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	1	15	1	15	1	15	1	15	1	15	1	15	1	15



V přehledových grafech je u potřeby TV2 patrné při zobrazení v měsíčním taktu průběžná potřeba TV během roku mimo měsíce červenec a srpen. Při zobrazení denního profilu se zobrazí v tomto případě rovnoměrná hodinová potřeba pro všechny dny v typickém týdnu (PO-NE) a pro všechny provozní hodiny v rámci dne od 6. (čili od zahájené 7. hodiny) až konec 21. hodiny. Návštěvnost se předpokládá rovnoměrná. Pokud budeme mít k dispozici přesnější údaje, můžeme průběh denní návštěvnosti modelovat přesněji.



Tímto jsme se vypořádali s potřebami TV související s potřebným objemem TV. Bohužel u bazénu je ještě jedna ztráta energie, která souvisí s potřebou. A to jsou tepelné ztráty bazénové vody. A ty jsou zásadní.

TEPELNÉ ZTRÁTY VODY V BAZÉNOVÉ VANĚ

Toto samo o sobě by vydalo na pěkně objemný článek. Protože je to závislé na více vstupech: teplota bazénové vody, teplota vzduchu, relativní vlhkost vzduchu, rychlost proudění vzduchu, stav hladiny (volná, zvířená, zakrytá) a dále na kvalitě bazénové vany z hlediska tepelněizolačního, prostředí kolem bazénové vany atd. atd.

Abychom se "neutopili" ve výpočtech, které by samy o sobě daly na samostatné "vědecké téma", zjednodušíme to. A to s pomocí těchto základních předpokladů (vyplývají z podrobných výpočtů pro standardní případy):

- zásadní většinu tepelných ztrát tvoří ztráta z vodní hladiny (cca 90%)
- ze ztráty vodní hladiny tvoří zásadní většinu ztráta odparem (vázané teplo - cca 90% až 100%) a podstatně menší část přestupem, tj. citelné teplo - zde to záleží na rozdílu teplot vody a vzduchu. Může být kladné, nulové nebo i záporné

Za těchto předpokladů se nebudeme zabývat kvalitou bazénové vany. Ani "menšími" rozdíly v teplotě vody (22-28°C), vzduchu (24-34°C) nebo relativní vlhkosti (55-65%) u standardních případů. A rovnou uvedeme typické hodnoty tepelné ztráty vodní hladiny v těchto mezích. Jelikož dominantní tepelnou ztrátu zapříčiňuje odpar, tak nás nejvíce zajímá, zda-li hladina je zakrytá, nezakrytá klidná nebo nezakrytá více zvlněná.

- tepelná ztráta bazénové vody (vztaženo k ploše hladiny A_b) pro zakrytou hladinu
cca **10** W/m²
- tepelná ztráta bazénové vody (vztaženo k ploše hladiny A_b) pro nezakrytou klidnou hladinu
cca **75** W/m²
- tepelná ztráta bazénové vody (vztaženo k ploše hladiny A_b) pro nezakrytou více zvlněnou hladinu
cca **150** W/m²

V tomto příkladu uvažujeme, že v mimoprovozní dobu bazénu je hladina volná nezakrytá a v provozní dobu volná více zvlněná. Tepelná ztráta vodní hladinou je průběžná. Takže ji doporučujeme zahrnout v účinnosti emise zadaného u TVsys, resp. distribuční větve, která pokrývá potřebu TV2. I s tím vědomím, že bude "rozprostřena" jen pro provozní hodiny bazénu 6-21 h (v tomto se jistého zjednodušení bohužel nevyhneme. Pokud by v mimoprovozní dobu byla hladina zakrytá není takové zjednodušení nijak zásadní).

Z výpočtu je patrné, že potřeba tepla pro TV2 je cca 39 238 kWh/rok.

$V_{nd,TV2}$ (m ³)	163,8	176,4	195,3	189,0	195,3	189,0	0,0	0,0	189,0	195,3	189,0	195,3	1 877,4
$Q_{nd,TV2}$ (kWh)	3 423	3 687	4 082	3 950	4 082	3 950	0	0	3 950	4 082	3 950	4 082	39 238






Spočítáme si ("bokem") roční tepelnou ztrátu z hladiny bazénu a zjistíme, jaká by měla být účinnost emise pro TV2, aby potřeba energie pro krytí TV2 zahrnovala jak potřebu TV2, tak i ztráty z hladiny bazénu (tenko krátký výpočet doporučuji zaznamenat do poznámky k TVsys pro zpětné oživení postupu, jakým se získala účinnost emise):

tepelná ztráta hladiny mimo provoz:	75 W/m2
počet hodin s klidnou nezakrytou hladinou mimo provoz (=298*(24-(21-6))):	2682 h/rok
celková tepelná ztráta pro mimoprovozní hodiny (=75 * 250 * 2682 *0,001)	50 288 kWh/rok
tepelná ztráta hladiny při provozu:	150 W/m2
počet hodin s více zvlněnou hladinou při provozu (=298*(21-6)):	4470 h/rok
celková tepelná ztráta pro mimoprovozní hodiny (=150 * 250 * 4470 *0,001)	167 625 kWh/rok
Celková tepelná ztráta bazénové vody za rok (=50 288 + 167 625)	217 913 kWh/rok
Potřeba tepla pro TV2 (objem + Δt)	39 238 kWh/rok
Celková potřeba tepla pro TV2 (objem + Δt + tepelná ztráty z hladiny)	257 151 kWh/rok
Z toho plyne účinnost emise zadaná u TV2 (=39 238 / 257 151 * 100)	15,3 %

SYSTÉM PŘÍPRAVY TV - TVsys

Opět je zde možná variabilita zadání. Pro tento případ volíme zadání jednoho TVsys. K němu je přiřazena skladba tepelných zdrojů dle konkrétního zadání. V tomto případě je zadán 1x plynový kotel. Typ systému je zadán průtočný.

Počet distribučních větví volíme podle konkrétního technického řešení s přihlédnutím ke způsobu zadání TV1 a TV2.

Označení	číslo	Název systému přípravy TV	
TV _{sys}	1	system přípravy TV pro bazén	
Typ způsobu přípravy teplé vody (TV)			průtočný 
Počet distribučních větví tohoto systému přípravy TV			- 2 -
Celková délka distribuční větve	L _{w,dis1} =	25.00	m 
Účinnost emise výtokových armatur této distribuční větve	η _{w,em1} =	100	%
Sezónní účinnost rekuperace TV pro tuto distribuční větev	η _{w,hr} =	0	% 
Tepelné ztráty potrubí	Q _{w,dis1} =	170.00	Wh/mden ^(D)
Celková délka distribuční větve	L _{w,dis2} =	25.00	m 
Účinnost emise výtokových armatur této distribuční větve	η _{w,em2} =	15,3	%

Sezónní účinnost rekuperace TV pro tuto distribuční větev

$\eta_{W,hr} =$ %

$Q_{W,dis2} =$ $Wh/mden^{(D)}$

Tepelné ztráty potrubí

Přiznání podílů potřeb TV k jednotlivým distribučním větvím systému přípravy TV [%]

	TV-1	TV-2
$L_{W,dis1}$	<input type="text" value="100"/>	<input type="text" value="0"/>
$L_{W,dis2}$	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="100"/>
Součet	100%	100%

Popis systému přípravy TV

tepelná ztráta hladiny mimo provoz:	75	W/m2
počet hodin s klidnou nezakrytou hladinou mimo provoz (=298*(24-(21-6))):	2682	h/rok
celková tepelná ztráta pro mimoprovozní hodiny (=75 * 250 * 2682 * 0,001)	50 288	kWh/rok
tepelná ztráta hladiny při provozu:	150	W/m2
počet hodin s více zvlněnou hladinou při provozu (=298*(21-6)):	4470	h/rok

Do poznámky k TVsys doporučuji poznamenat tento jednoduchý výpočet pro budoucí osvěžení "jak se došlo" k této hodnotě účinnosti emise.

Kontrola přiřazených podílů jednotlivých potřeb TV k distribučním větvím jednotlivých TVsys [%]

	TV-1	TV-2
Součet	100%	100%

Využití tepelných ztrát TVsys jako tepelných zisků pro vytápění a chlazení

Zadat podrobnosti využití tepelné ztráty TVsys jako tepelné zisky zóny

Podíl dodávky tepla na pokrytí spotřeby tepla pro jednotlivé systémy ohřevu TV z navolených tepelných zdrojů [%]

K 1	Kontrola
TV _{sys} -1 <input type="text" value="100"/>	<input type="text" value="100"/> %

Fyzicky tam může být jen jedna distribuční větev. Zadána může být vícekrát. Zde totiž záleží na počtu vztažných dnů pro výpočet tepelných ztrát distribucí. Proto je v obou případech doporučeno volit počet vztažných dnů dle počtu dnů spotřeby TV (D). Tj. pro distribuční větev 1 to bude ve výsledku celkově 10 vztažných dnů. Pro distribuční větev 2 to bude 298 vztažných dnů. Ty vztažné dny se volí v modálním okně pro zadání délky a měrné denní tepelné ztráty potrubí:

L_{w,dis} - tepelné ztráty rozvodů systému přípravy TV ✕

Způsob stanovení tepelných ztrát rozvodů definuji vlastní hodnotu ▾

DN potrubí = jmenovitá světlost (průměrná) 3" (76,20 mm) ▾

Délka potrubí L_{w,dis1} 25.00 m

Tepelné ztráty potrubí Q_{w,dis1} 170.00 Wh/mden

Metodika pro stanovení provozních dnů (vztažných pro tepelné ztráty) počet provozních dnů = vybraný p ▾

Poznámka:

Uložit



REKUPERACE:

U obou distribučních větví je zadána účinnost sezónní rekuperace 0%.

U první distribuční větve by byl možný systém, který by umožnil zpětně získávat teplo z vypouštěného bazénu. Avšak pro jiná místa spotřeby. V takovém případě zde zůstane 0% účinnosti rekuperace. Je-li využíváno toto teplo pro jiné hodnocené místo spotřeby, je nutno zadat jej jako tepelný zisk do profilu užívání ponížený o příslušnou účinnost využití (např. pro vytápění). Využívat toto teplo přímo pro předehřev napouštění bazénu není reálné. To by musely existovat dvě bazénové vany (jedna prázdná). A to současně ještě pouze v případě, že se bazén ihned zase napouští po vyčištění.

U druhé distribuční větve je možný systém, který by umožnil zpětně získávat teplo z kontinuálně obměňované vody v bazénu. A použít jí přímo pro předehřev přiváděné studené vody do bazénu. Pro takový případ je třeba pamatovat na to, že zadaná účinnost rekuperace > 0%, má mít v tomto případě vliv jen na snížení potřeby TV2 (objemu), ale nikoliv na tepelné ztráty bazénu. Proto je třeba tuto skutečnost opět zohlednit v účinnosti emise, kterou je nutno přepočítat (účinnost emise se o něco zvýší. Progres zvýšení účinnosti emise bude záležet na poměru potřeby TV2 a tepelných ztrát bazénu a účinnosti ZZT):

tepelná ztráta hladiny mimo provoz:	75 W/m2
počet hodin s klidnou nezakrytou hladinou mimo provoz (=298*(24-(21-6))):	2682 h/rok
celková tepelná ztráta pro mimoprovozní hodiny (=75 * 250 * 2682 *0,001)	50 288 kWh/rok
tepelná ztráta hladiny při provozu:	
	150 W/m2
počet hodin s více zvlněnou hladinou při provozu (=298*(21-6)):	4470 h/rok
celková tepelná ztráta pro mimoprovozní hodiny (=150 * 250 * 4470 *0,001)	167 625 kWh/rok
Celková tepelná ztráta bazénové vody za rok (=50 288 + 167 625)	217 913 kWh/rok
Potřeba tepla pro TV2 (objem + Δt)	39 238 kWh/rok
Celková potřeba tepla pro TV2 (objem + Δt + tepelná ztráty z hladiny)	257 151 kWh/rok
Účinnost rekuperace pro TV2 (jen objem+ Δt), např.	70 %
Celková potřeba tepla pro TV2 vč. ZZT (=39 238 * (100-70)/100 + 217 913)	229 684 kWh/rok
Z toho plyne účinnost emise zadaná u TV2 (=39 238 / 229 684 * 100)	17,1 %

Celková délka distribuční větve	$L_{w,dis2} =$	25.00	m	
Účinnost emise výtokových armatur této distribuční větve	$\eta_{w,em2} =$	17.1	%	
Sezónní účinnost rekuperace TV pro tuto distribuční větev	$\eta_{w,hr} =$	70	%	
Tepelné ztráty potrubí	$Q_{w,dis2} =$	170.00	Wh/mden ^(D)	

Pokud by ZZT bylo využito na jiném místě spotřeby, bude zde účinnost rekuperace 0% a platí to, co bylo napsáno pro distribuční větev 1.

Nenechte se v tomto případě rozptýlit "červenou kontrolou" pole zadání účinnosti emise. Je to zkrátka hodnota mimo běžné případy zadání, jak byly autory programu nastaveny. A toto není běžný případ zadání. Jakákoliv barva nebrání odeslání souboru na výpočet. Jen zpracovatele upozorňuje na možný "problém" ve vztahu k nastaveným běžným hodnotám pro tuto kontrolu.

I přes to, že toto zohlednění tepelné ztráty bazénové vody je poměrně jednoduché, v některé z budoucích verzí doplníme funkci, která systémově zohlední přímo tepelnou ztrátu bazénu.

Co se týče soukromých bazénu v individuální rodinné výstavbě (RD), je princip velmi podobný, ale jednodušší. Konkrétní popis najde v tomto článku [zde](#).

<https://deksoft.eu/technicke-forum/technicka-knihovna/story-195>