

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 bazénů to může vypadat nějak takto:

	d (m)	š (m)	h, avg (m)	Vb (m ³)
- objem bazénové vany	25	10	1,5	375
				Ab (m ²)
- 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 určené		
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

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

Únor

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

Březen

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

Duben

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

Květen

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

Červen

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

Červenec

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

Srpen

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

Září

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

Říjen

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

Listopad

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

Prosinec

Po	Út	St	Čt	Pá	So	Ne
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
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 nepřestupný a začíná 1.1. pondělím.

Rozdělení roční potřeby TV do jednotlivých měsíců

Rovnoměrně dle počtu provozních ▾

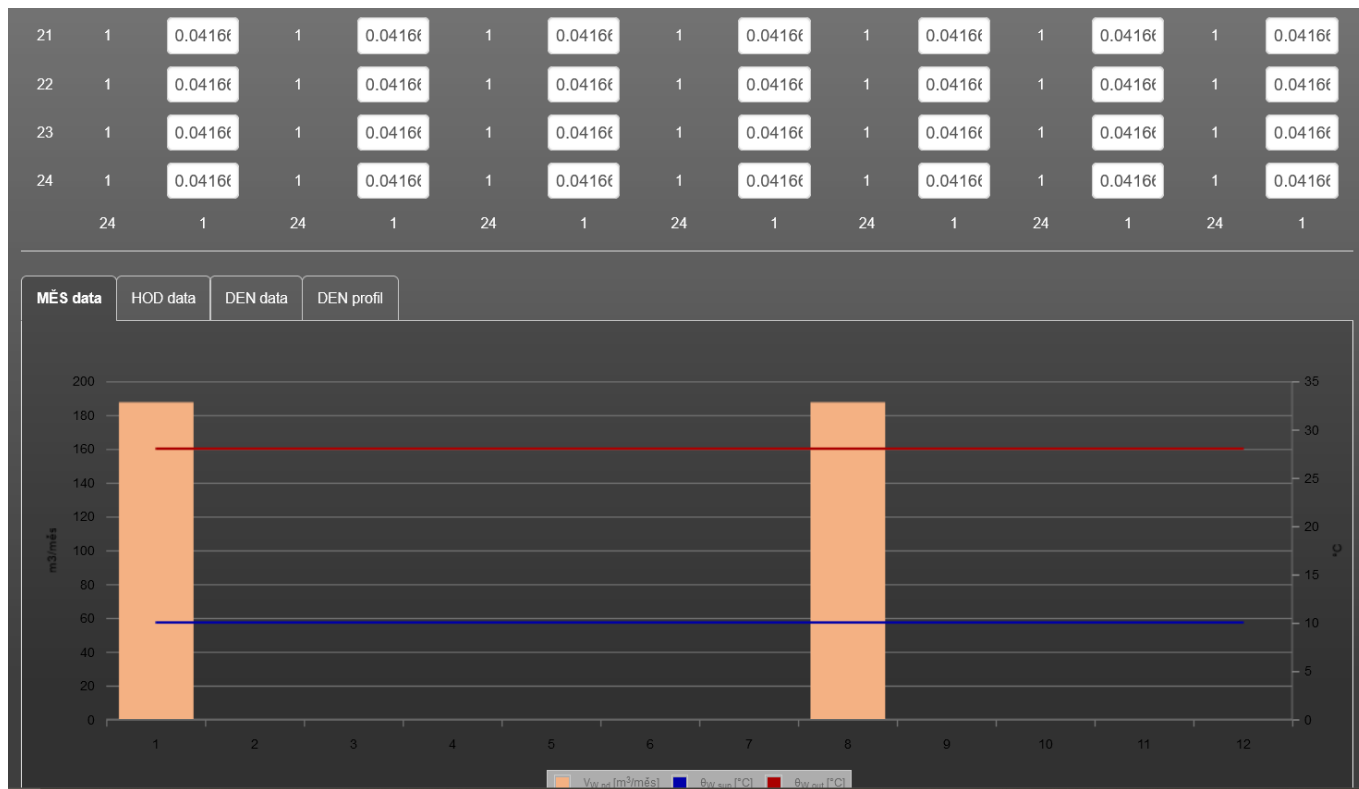
	provozních dnů	$Q_{W,nd}$ [MWh/rok]	
1	5	3.9187	$V_{W,més,1} = 187.5000 \text{ m}^3/\text{més}$
2	0	0.0000	$V_{W,més,1} = 0.00000 \text{ m}^3/\text{més}$
3	0	0.0000	$V_{W,més,1} = 0.00000 \text{ m}^3/\text{més}$
4	0	0.0000	$V_{W,més,1} = 0.00000 \text{ m}^3/\text{més}$
5	0	0.0000	$V_{W,més,1} = 0.00000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

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.

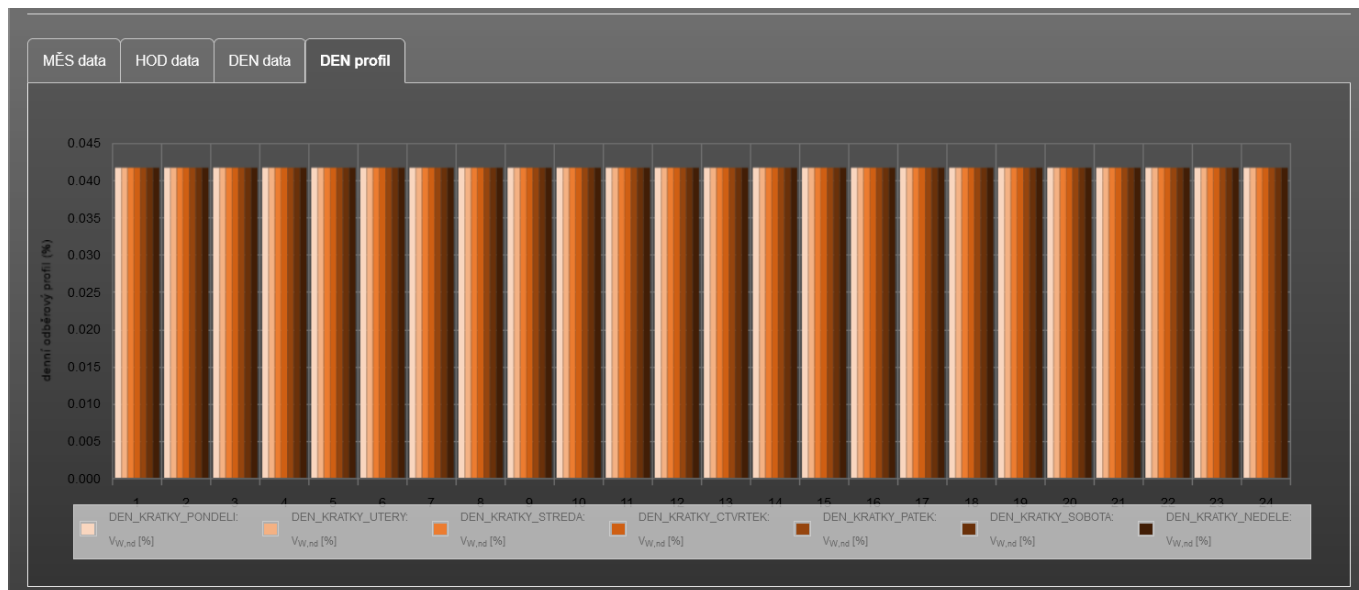
V tomto případě nám nevyhovoval žádný předdefinovaný odběrový profil. Pomocí "csv" souboru jsme vložili vlastní.

V něm jsme předpokládali rovnoměrné kontinuální napouštění bazénu, čili: každou hodinu jsme předpokládali 1/24 denní potřeby.

[illegible][illegible]



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

Kalendář provozních a neprovozních dní v modelovém roce

Leden

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

Únor

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

Březen

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

Duben

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

Květen

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

Červen

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

Červenec

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

Srpen

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

Září

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

Ríjen

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

Listopad

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

Prosinec

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

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

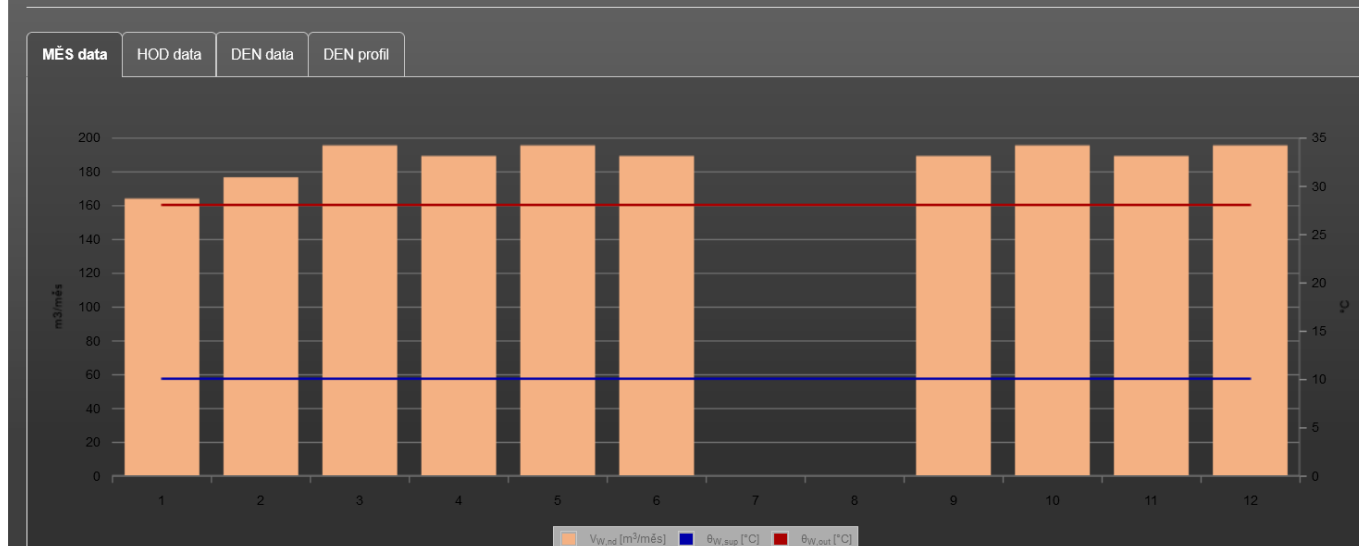
7152 h/rok

počet neprovozních hodin

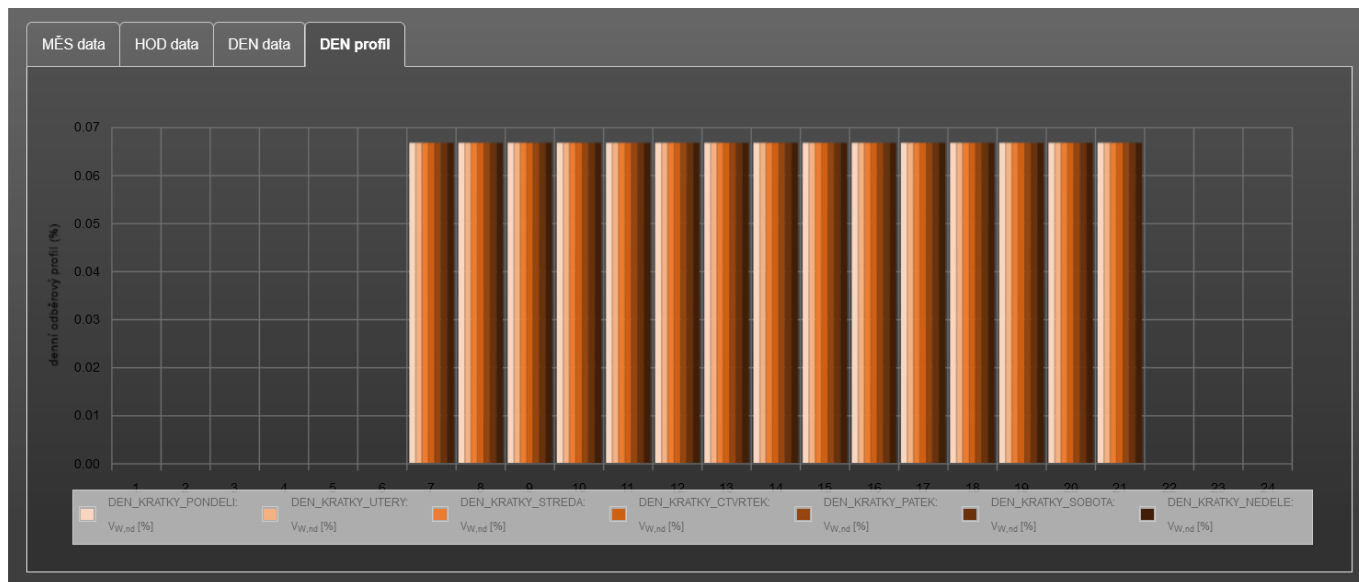
16

6	0	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 VANI

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 ($=298 \cdot (24 - (21 - 6))$):	2682 h/rok
celková tepelná ztráta pro mimoprovozní hodiny ($=75 \cdot 250 \cdot 2682 \cdot 0,001$)	50 288 kWh/rok
tepelná ztráta hladiny při provozu:	150 W/m2
počet hodin s více zvlněnou hladinou při provozu ($=298 \cdot (21 - 6)$):	4470 h/rok
celková tepelná ztráta pro mimoprovozní hodiny ($=150 \cdot 250 \cdot 4470 \cdot 0,001$)	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 ($=39\,238 / 257\,151 \cdot 100$)	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	systém přípravy TV pro bazén	
Typ způsoby 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



$\eta_{W,hr} =$

0

%



Tepelné ztráty potrubí

$Q_{W,dis2} =$

170.00

Wh/mden^(D)

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

	TV-1	TV-2
$L_{W,dis1}$	100	0
$L_{W,dis2}$	0	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

NE

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

	K 1	Kontrola
TVsys-1	100	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:

tepelná ztráta hladiny mimo provoz:	75 W/m2
počet hodin s klidnou nezakrytou hladinou mimo provoz ($=298 \cdot (24 - (21 - 6))$):	2682 h/rok
celková tepelná ztráta pro mimoprovozní hodiny ($=75 \cdot 250 \cdot 2682 \cdot 0,001$)	50 288 kWh/rok
tepelná ztráta hladiny při provozu:	150 W/m2
počet hodin s více zvlněnou hladinou při provozu ($=298 \cdot (21 - 6)$):	4470 h/rok
celková tepelná ztráta pro mimoprovozní hodiny ($=150 \cdot 250 \cdot 4470 \cdot 0,001$)	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. ZYT ($=39 238 \cdot (100 - 70) / 100 + 217 913$)	229 684 kWh/rok
Z toho plyne účinnost emise zadaná u TV2 ($=39 238 / 229 684 \cdot 100$)	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 bazénů 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>