



## Z obsahu čísla vyberáme :

Odborný článok **NOVÉ NORMY V OBLASTI REGULÁCIE VYKUROVACÍCH SYSTÉMOV**

Odborný článok **AKO VPLÝVA POLOHA BYTU NA KVALITU DODÁVKY TEPLEJ VODY ?**

Odborný článok **TECHNICKÉ A EKONOMICKÉ POSÚDENIE MOŽNOSTI VYUŽITIA FOTOVOLTICKÝCH ZARIADENÍ PRE MODULÁRNE KONTAJNEROVÉ STAVBY**

Odborný článok **ZMĚNY VE VYTÁPĚNÍ U BUDOV S NÍZKOU ENERGETICKOU NÁROČNOSTÍ (NEN)**

**Pozvánka na výstavu Aqua-therm Nitra 2014 (+voľná vstupenka !)**

**PodĎakovanie partnerom TechCON® v roku 2013**

**Rubrika Zo sveta programu TechCON  
Prehľad modulov vo firemných verziách programu TechCON**

**Príspevky od výrobcov vykurovacej techniky :  
VIEGA, PROBUGAS, LERSEN, MDL EXPO**



# TechCON® 6.0 Unlimited

TechCON  
cesta komplexného riešenia

Komplexný projekt pod jednou strechou



- 1 Návrh radiátorov a podlahových konvektorov
- 2 Návrh a výpočet podlahového vykurovania a chladenia
- 3 Návrh a výpočet stenového vykurovania a chladenia
- 4 Návrh a výpočet stropného vykurovania a chladenia
- 5 Návrh zdroja tepla a výpočet tepelných strát
- 6 Návrh a výpočet rozdeľovačov
- 7 Návrh bytových výmenníkových staníc
- 8 Návrh čerpadlových skupín a anuloidov
- 9 Návrh a posúdenie čerpadiel
- 10 Návrh expanzných nádob a zabezpečovacích zariadení
- 11 Dimenzovanie vykurovacích sústav
- 12 Hydraulické vyregulovanie vykurovacích sústav
- 13 Návrh izolácií a zohľadnenie ich vplyvu na výkon
- 14 Návrh a výpočet spalínových systémov
- 15 Návrh a dimenzovanie vnútorného vodovodu a cirkulácie
- 16 Dimenzovanie sústavy so zariadeniami pre ohrev TV
- 17 Návrh a dimenzovanie vnútornej kanalizácie
- 18 Rázcestník TechCON - cesta komplexného riešenia

# Príhovor šéfredaktora

Milí priatelia, projektanti a odborníci v oblasti TZB,

prinášame Vám **posledné tohtoročné číslo** Vášho časopisu TechCON magazín.

Aj napriek meškaniu sme veľmi radi, že sa nám podarilo pre vás pripraviť aj tretie číslo ročníka 2013, pretože vám v ňom prinášame niekoľko veľmi aktuálnych a zaujímavých noviniek a článkov, ktoré vás určite zaujmú a potešia.



Z obsahu čísla vyberáme:

Odborný článok (Ing. Zuzana Krippelová, doc. Ing. Jana Peráčková, PhD.) - Ako vplyva poloha bytu na kvalitu dodávky teplej vody? 4-7

Odborný článok (Ing. Martin Juhás, PhD.) - Nové normy v oblasti regulácie vykurovacích systémov 8-10

Zo sveta vykurovacej techniky - VIEGA 11-13

Odborný článok (doc. V. Jelínek) - Zmeny ve vytápění u budov s nízkou energetickou náročností (NEN) 14-16

Odborný článok (doc. V. Jelínek) - Ohřev TV z plynového kotle u bytových domů 16-17

Novinky zo sveta programu TechCON - Návrh UPONOR predizolovaných potrubných systémov v programe TechCON 18

Zo sveta programu TechCON - Prehľad modulov vo firemných verziách programu TechCON 19

Odborný článok (doc. V. Jelínek) - Základy návrhu větrání plynových kotlen s instalovaným výkonem vyšším než 100 kW 20-22

TechCON Infocentrum 22

Odborný článok (kolektív autorov) - Technické a ekonomické posúdenie možnosti využitia fotovoltaických zariadení pre modulárne kontajnerové stavby 23-26

Zo sveta vykurovacej techniky - PROBUGAS 27-28

Zo sveta vykurovacej techniky - LERSEN 29-30

Pozvánka na 16. medzinárodný veľtrh Aqua-therm v Nitre 31

Podakovanie partnerom v roku 2013 32

Zvlášť by som rád upozornil na stručný príspevok vrámci rubriky **Zo sveta programu TechCON**, v ktorom vám prinášame **Prehľad modulov vo firemných verziách programu TechCON**, ktorého cieľom je sprehľadniť vám ponuku najnovších firemných verzií a nových modulov, ktoré tieto verzie obsahujú.

Vrámci modrej zóny vás určite zaujme i článok pod titulkom **Návrh UPONOR predizolovaných potrubných systémov v programe TechCON**, ktorý sa zaoberá návrhom týchto systémov v programe TechCON (novinka !)

V modrej zóne nájdete aj pravidelnú rubriku **TechCON Infocentrum**, kde si prečítate zopár najnovších informácií pre vás - užívateľov programu TechCON.

**Z portfólia odborných článkov** zaradených do aktuálneho čísla by som rád upozornil na aktuálny príspevok od nášho nového odborného na tému technických noriem, pod názvom **Nové normy v oblasti regulácie vykurovacích systémov**.

Dalším zaujímavým článkom je príspevok z oblasti zdravotníctva pod titulkom **Ako vplyva poloha bytu na kvalitu dodávky teplej vody?**, nechýbajú ďalšie zaujímavé príspevky od doc. Jelínka z ČVUT Praha z oblasti vykurovania pod názvom **Zmeny ve vytápění u budov s nízkou energetickou náročností (NEN)** a tiež ďalší zaujímavý článok od tohto autora pod názvom **Ohřev TV z plynového kotle u bytových domů**.

Z oblasti alternatívnych zdrojov energie prinášame príspevok pod titulkom **Technické a ekonomické posúdenie možnosti využitia fotovoltaických zariadení pre modulárne kontajnerové stavby**.

Verím, že i v aktuálnom čísle Vášho TechCON magazínu nájdete čo najviac užitočných informácií a zaujímavostí, ktoré vám nielen spestria, ale aj spríjemnia vašu projekčnú a odbornú prácu.

**V čísle nájdete i pozvánku na pravidelnú výstavu Aqua-therm 2014 v Nitre i s voľnou vstupenkou. Určite sa tam, uvidíme, nakoľko z tejto výstavy ako tradične prinesieme podrobnú reportáž !**

Mgr. Štefan Kopáčik  
šéfredaktor časopisu TechCON magazín

## Obsah čísla

<b>Príhovor šéfredaktora</b>	<b>3</b>
<b>Odborný článok (Ing. Zuzana Krippelová, doc. Ing. Jana Peráčková, PhD.) - Ako vplyva poloha bytu na kvalitu dodávky teplej vody ?</b>	<b>4-7</b>
<b>Odborný článok (Ing. Martin Juhás, PhD.) - Nové normy v oblasti regulácie vykurovacích systémov</b>	<b>8-10</b>
<b>Zo sveta vykurovacej techniky - VIEGA</b>	<b>11-13</b>
<b>Odborný článok (doc. V. Jelínek) - Zmeny ve vytápění u budov s nízkou energetickou náročností (NEN)</b>	<b>14-16</b>
<b>Odborný článok (doc. V. Jelínek) - Ohřev TV z plynového kotle u bytových domů</b>	<b>16-17</b>
<b>Novinky zo sveta programu TechCON - Návrh UPONOR predizolovaných potrubných systémov v programe TechCON</b>	<b>18</b>
<b>Zo sveta programu TechCON - Prehľad modulov vo firemných verziách programu TechCON</b>	<b>19</b>
<b>Odborný článok (doc. V. Jelínek) - Základy návrhu větrání plynových kotlen s instalovaným výkonem vyšším než 100 kW</b>	<b>20-22</b>
<b>TechCON Infocentrum</b>	<b>22</b>
<b>Odborný článok (kolektív autorov) - Technické a ekonomické posúdenie možnosti využitia fotovoltaických zariadení pre modulárne kontajnerové stavby</b>	<b>23-26</b>
<b>Zo sveta vykurovacej techniky - PROBUGAS</b>	<b>27-28</b>
<b>Zo sveta vykurovacej techniky - LERSEN</b>	<b>29-30</b>
<b>Pozvánka na 16. medzinárodný veľtrh Aqua-therm v Nitre</b>	<b>31</b>
<b>Podakovanie partnerom v roku 2013</b>	<b>32</b>

Odborný časopis pre projektantov a odbornú verejnosť v oblasti TZB, užívateľov projekčného programu TechCON<sup>®</sup>

Ročník: deviaty

Periodicita: dvojmesačník

Vydáva:  
ATCON SYSTEMS s.r.o.  
Bulharská 70  
821 04 Bratislava

Šéfredaktor:  
Mgr. Štefan Kopáčik  
tel.: 048/ 416 4196  
e-mail: stefank@atcon.sk

Redakčná rada:  
doc. Ing. Jana Peráčková, PhD.  
doc. Ing. Zuzana Vranayová, CSc.

doc. Ing. Danica Košičanová, PhD.  
doc. Ing. Ladislav Böszörményi, CSc.

Evidenčné číslo: EV 3380/09  
Registrácia časopisu povolená MK SR zo dňa 9.1.2006.

ISSN 1337-3013  
IČO vydavateľa: 35 866 535

Kopírovanie akejkoľvek časti časopisu výhradne so súhlasom vydavateľa.



# AKO VPLÝVA POLOHA BYTU NA KVALITU DODÁVKY TEPEJ VODY ?

Ing. Zuzana Krippelová  
doc. Ing. Jana Peráčková, PhD.

Katedra TZB,  
Stavebná fakulta STU Bratislava,

e-mail: zuzka.krippelova@gmail.com,  
jana.perackova@stuba.sk

## 1. Úvod-

V súčasnosti sa pri meraní a rozpočítavaní nákladov za odber teplej vody zohľadňuje len odobraté množstvo teplej vody a nezohľadňuje sa teplota dodanej teplej vody. Prítom práve teplota teplej vody dodaná do jednotlivých bytov sa v rámci bytového domu môže značne líšiť. Z tohto dôvodu vznikajú pri rozpočítavaní nákladov na teplú vodu značné rozdiely. Domácnosti, ktoré sú vzdialenejšie od zdroja tepla, majú na výtok chladnejšiu vodu a preto musia na dosiahnutie požadovanej teploty minúť pri zmiešavaní viac teplej vody ako domácnosti, ktoré majú na výtok vyššie teploty, čo sa nepriaznivo odzrkadlí na ich nákladoch.

Článok porovnáva dva bytové domy rovnakej stavebnej sústavy a teploty teplej vody namerané na výtok v jednotlivých stúpacích potrubiach a podlažiach. Opisuje náklady jednotlivých domácností za spotrebovanú teplú vodu v závislosti od teploty. Okrem meraní bol realizovaný aj dotazníkový prieskum ohľadom subjektívneho hodnotenia kvality teplej vody. V príspevku je vyhodnotená spokojnosť obyvateľov s teplou vodou v závislosti od polohy domácnosti v bytovom dome.

## 2. Opis objektov

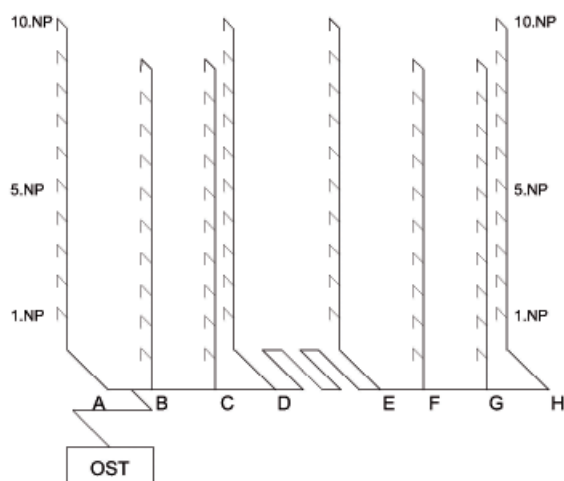
Predmetom meraní boli dva rovnaké samostatne stojace bytové domy v Bratislave, postavené v stavebnej sústave BANK-S. Každý bytový dom má 2 samostatné vchody s prízemím a 10 nadzemnými podlažiami. V každom bytovom dome sa nachádza 8 stúpacích potrubí vedúcich do 10 podlaží. Oba bytové domy majú samostatnú zrekonštruovanú výmenníkovú stanicu tepla. Sústava teplej vody nie je ani v jednom bytovom dome vyregulovaná. V bytovom dome č. 1 boli v júni 2013 kompletne vymenené horizontálne aj vertikálne potrubia, v bytovom dome č. 2 sú všetky potrubia pôvodné. Schéma rozvodov teplej vody v bytových domoch je na obr. č.1.



Bytový dom č. 1



Bytový dom č. 2



Obr. 1: Schéma rozvodov teplej vody v bytových domoch sústavy BANKS-S (jednotlivé vetvy stúpacích potrubí sú označené písmenami A-H)

## 3. Merania teploty teplej vody v bytovom dome

V oboch bytových domoch boli merané teploty teplej vody na výtok na 1., 5. a 10. NP. Merania boli realizované v pracovný deň od 17,00 do 20,00 h. ultrazvukovými snímačmi teploty. Namerané teploty teplej vody na výtok na jednotlivých podlažiach a stúpacích potrubiach sú uvedené v tab.1.

Tab. 1: Teploty teplej vody na výtok v jednotlivých bytoch bytového domu

Bytový dom č.1	Teploty teplej vody v stúpacom potrubí (°C)								
	NP	A	B	C	D	E	F	G	H
10	48,5	48,6	48,4	48,2	48,1	48	47,8	46,7	
5	50,6	50,5	50,3	50,1	50	49,8	48,3	47,3	
1	52,3	52,2	52	51,8	51,4	49,8	49,3	48,4	

Bytový dom č.2	Teploty teplej vody v stúpacom potrubí (°C)							
	NP	A	B	C	D	E	F	G
10	53	52,8	51,7	51,4	51	50,9	35	50,2
5	53	53,5	54	52,8	53	52,4	50,1	50,9
1	54,7	54,5	54,2	54,1	53,8	53,6	53,3	53

Z meraní vyplynulo, že hoci sú obidva bytové domy rovnakej stavebnej sústavy, sú medzi nimi rozdiely v teplote teplej vody. Kým v bytovom dome č. 1 sa do bytu 1A, ktorý by mal byť z hľadiska vzdialenosti od bytovej výmennikovej stanice najpriaznivejší, namerala na výtoku teplota 52,3 °C, vo vedľajšom bytovom dome č.2 v byte 1A teplá voda na výtoku dosahovala teplotu 54,7 °C. Rozdiel teplôt medzi najvyššou teplotou na výtoku (byt 1A) a najnižšou teplotou (byt 10H) v bytovom dome č. 1 bol 5,6 K a v bytovom dome č. 2 bol 4,5 K.

#### 4. Náklady jednotlivých domácností na ohrev teplej vody

Z meraní vyplynulo, že namerané teploty na výtokoch teplej vody v bytoch sa výrazne odlišujú. Pri rozpočítavaní nákladov za teplú vodu sa nezohľadňuje teplota odobratej teplej vody, ale len jej množstvo. Obyvatelia bytov, ktoré majú nižšiu teplotu na výtoku pri zmiešaní teplej vody so studenou, teda v konečnom dôsledku zaplatia viac, lebo na dosiahnutie požadovanej teploty na výtoku musia použiť pri zmiešavaní viac teplej vody, ako domácností, kde je dodávaná teplá voda s vyššou teplotou.

Na porovnanie nákladov na odber teplej vody v jednotlivých bytoch bola vypočítaná jednotková cena za 1 m<sup>3</sup> vody zmiešanej na teplotu 40 °C. Tá sa dosiahne zmiešaním určitého objemu teplej a studenej vody - v závislosti od ich teploty. Pri výpočte bola uvažovaná teplota studenej vody 12 °C a skutočne nameraná teplota teplej vody. Teplota na výstupe z OST bola 55 °C. Následne bola cena 1 m<sup>3</sup> prepočítaná na odobratých 50 m<sup>3</sup> teplej vody s teplotou 40 °C, čo je približná spotreba priemernej domácnosti za rok. Uvažovaná cena na 1 m<sup>3</sup> SV je 2,19 eur, cena na 1 m<sup>3</sup> TV ohriatej na teplotu 55 °C je 8,18 eur. V tab. 2 a 3 sú uvedené náklady jednotlivých domácností za 50 m<sup>3</sup> teplej vody zmiešanej na 40 °C, pri rôznych teplotách na výtoku teplej vody. Z tabuliek vyplýva, že pri rozdieloch teplôt teplej vody o 5,6 K narastli náklady na 50 m<sup>3</sup> TV zmiešanej na teplotu 40 °C pre najnepriaznivejší byt (10H) v bytovom dome č.1 o 33,56 eur. Pri rozdieloch teplôt teplej vody o 4,5 K v bytovom dome č.2 bol rozdiel nákladov 23,10 eur.

Tab.2: Porovnanie nákladov domácností za 50 m<sup>3</sup> teplej vody zmiešanej na 40 °C pri rôznych teplotách teplej vody na výtoku pre bytový dom č.1.

Byt č.	Teplota d o d a n e j teplej vody (°C)	Objem SV a TV pre prípravu 1 m <sup>3</sup> TV s teplotou 40 °C		Cena na 1 m <sup>3</sup> TV s teplotou 40 °C			Cena za 50 m <sup>3</sup> TV 40 °C (EUR)	Rozdiel nákladov za teplú vodu (EUR)
		SV (m <sup>3</sup> )	TV (m <sup>3</sup> )	Cena SV (EUR)	Cena TV (m <sup>3</sup> )	Výsledná cena 1m <sup>3</sup> TV 40 °C (EUR)		
1A	52,3	0,305	0,695	0,67	5,68	6,35	317,51	-
5A	50,6	0,275	0,725	0,60	5,93	6,53	326,66	9,15
10A	48,5	0,233	0,767	0,51	6,27	6,78	339,15	21,64
1H	48,4	0,231	0,769	0,51	6,29	6,80	339,78	22,27
5H	47,3	0,207	0,793	0,45	6,49	6,94	346,95	29,44
10H	46,7	0,193	0,807	0,42	6,60	7,02	351,05	33,54

Tab. 3: Porovnanie nákladov domácností za 50 m<sup>3</sup> teplej vody zmiešanej na 40 °C pri rôznych teplotách teplej vody na výtoku pre bytový dom č.2

Byt č.	Teplota d o d a n e j teplej vody (°C)	Objem SV a TV pre prípravu 1 m <sup>3</sup> TV s teplotou 40 °C		Cena na 1 m <sup>3</sup> TV s teplotou 40 °C			Cena za 50 m <sup>3</sup> TV 40 °C (EUR)	Rozdiel nákladov za teplú vodu (EUR)
		SV (m <sup>3</sup> )	TV (m <sup>3</sup> )	Cena SV (EUR)	Cena TV (m <sup>3</sup> )	Výsledná cena 1m <sup>3</sup> TV 40 °C (EUR)		
1A	54,7	0,344	0,656	0,76	5,36	6,12	305,83	-
5A	53	0,317	0,683	0,70	5,58	6,28	313,96	8,13
10A	53	0,317	0,683	0,70	5,58	6,28	313,96	8,13
1H	53	0,317	0,683	0,70	5,58	6,28	313,96	8,13
5H	50,9	0,280	0,720	0,61	5,89	6,50	324,99	19,16
10H	50,2	0,267	0,733	0,59	5,99	6,58	328,94	23,10

## 5. Subjektívne hodnotenie kvality dodanej teplej vody

Okrem meraní sa vykonalo v každom bytovom dome aj subjektívne hodnotenie kvality teplej vody. Pomocou dotazníka bola zisťovaná spokojnosť obyvateľov s dodávkou teplej vody z hľadiska jej teploty a tlaku. Pri vyhodnotení prieskumu boli byty rozdelené na 4 skupiny podľa vzdialenosti stúpacích potrubí od OST (skupina stúpacích potrubí A,B,C, D a skupina E, F, G, H) a po poschodiach pre 1.-5. NP a 6.-10. NP. V tabuľke 4 je uvedené percentuálne vyhodnotenie dotazníka pre jednotlivé skupiny bytov.

Tab.4: Subjektívne hodnotenie kvality teplej vody

	Bytový dom č.1				Bytový dom č.2			
	A, B, C, D		E, F, G, H		A, B, C, D		E, F, G, H	
	1. - 5. NP	6. - 10. NP	1. - 5. NP	6. - 10. NP	1. - 5. NP	6. - 10. NP	1. - 5. NP	6. - 10. NP
<b>Má teplá voda na Vašom odbernom mieste podľa Vás dostatočnú teplotu ?</b>								
a, Áno	75%	38%	75%	0%	83%	50%	56%	73%
b, Nie	0%	25%	0%	50%	0%	0%	0%	9%
c, Áno, ale až po odtečení	25%	38%	25%	50%	17%	50%	44%	18%
<b>Vodu s požadovanou teplotou po otvorení výtokovej armatúry vo Vašom byte dostanete:</b>								
a, Hneď	25%	38%	0%	0%	17%	50%	22%	18%
b, Za 5 - 30 sekúnd	50%	25%	100%	0%	67%	50%	44%	45%
c, Za 30 sekúnd - minútu	25%	38%	0%	50%	0%	0%	0%	9%
d, Za viac ako 1 minútu	0%	0%	0%	50%	17%	0%	33%	27%
<b>S dodanou teplotou teplej vody na Vašom odbernom mieste ste :</b>								
a, Veľmi spokojný	0%	13%	0%	0%	67%	100%	22%	27%
b, Spokojný	25%	50%	100%	0%	17%	0%	44%	45%
c, Skôr spokojný	63%	38%	0%	50%	17%	0%	11%	0%
d, Skôr nespokojný	0%	0%	0%	0%	0%	0%	11%	18%
e, Nespokojný	13%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	9%
f, Veľmi nespokojný	0%	0%	0%	0%	0%	0%	11%	0%
<b>S dodaným tlakom teplej vody na Vašom odbernom mieste ste :</b>								
a, Veľmi spokojný	0%	0%	0%	0%	33%	0%	33%	9%
b, Spokojný	11%	67%	75%	0%	50%	50%	44%	64%
c, Skôr spokojný	56%	33%	25%	0%	17%	50%	11%	9%
d, Skôr nespokojný	11%	0%	0%	50%	0%	0%	11%	0%
e, Nespokojný	11%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	9%
f, Veľmi nespokojný	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	9%
<b>Celkovo ste s kvalitou dodanej teplej vody na Vašom odbernom mieste :</b>								
a, Veľmi spokojný	0%	0%	0%	0%	50%	0%	33%	9%
b, Spokojný	25%	67%	75%	0%	50%	100%	33%	73%
c, Skôr spokojný	38%	33%	25%	0%	0%	0%	22%	9%
d, Skôr nespokojný	25%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	0%
e, Nespokojný	13%	0%	0%	50%	0%	0%	11%	9%
f, Veľmi nespokojný	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Zo subjektívneho hodnotenia obyvateľov vyplýva, že najviac spokojní s kvalitou dodanej teplej vody sú obyvatelia, ktorí bývajú na nižších poschodiach, čo najbližšie k OST. Najnespokojnejší sú naopak tí, ktorí bývajú v najvyšších poschodiach vzdialenejších od OST. Obyvatelia sa okrem toho, že nemajú na odberných miestach požadovanú teplotu teplej vody sťažovali aj na to, že musia dlhý čas odpúšťať teplú vodu, kým im potečie teplá voda s požadovanou teplotou a vo vyšších podlažiach bol zaznamenaný aj nízky tlak vody.

## 6. Diskusia

Poloha bytu v bytovom dome má značný vplyv na kvalitu teplej vody. Teplota teplej vody v bytoch v najvyšších poschodiach vo vzdialenejších stúpacích potrubiach od OST bola na výtoku nižšia ako v nižších poschodiach a bližších stúpacích potrubiach. Tento nepomer sa nepriaznivo zobrazil aj v nákladoch za teplú vodu, ktorú musia tieto domácnosti zaplatiť, pretože minú na dosiahnutie tej istej konečnej teploty v odbernom mieste viac teplej vody. Subjektívne hodnotenie kvality teplej vody rovnako ukázalo, že najspokojnejší sú dodávkou teplej vody tí, ktorých domácnosť je čo najbližšie k bytovej OST.

Podľa zákona č. 300/2012. Z. z. o energetickej hospodárnosti budov [6] by mala teplota teplej vody na výtoku do 30 sekúnd dosiahnuť teplotu 50 °C a v čase odbernej špičky môže krátkodobo poklesnúť na 45 °C. Aj napriek tomu, že teplota bola v odberných miestach jednotlivých bytov dodržaná, v niektorých prípadoch jej nábeh trval viac ako 30 sekúnd. V oboch bytových domoch nebola splnená ani požiadavka, že rozdiel teplôt teplej vody medzi výstupom teplej vody zo zdroja a teplotou na päte cirkulačného potrubia nesmie byť väčší ako 5 K.

Pre zabezpečenie optimálnej teploty teplej vody vo všetkých domácnostiach v bytových domoch by bolo potrebné systém hydraulicky vyregulovať a všetky potrubia tepelne izolovať.

## 7. Záver

Pri veľkých bytových domoch je problém dosiahnuť rovnomernú dodávku teplej vody do všetkých domácností. Pre optimálne zabezpečenie rovnakej kvality teplej vody v bytoch je nevyhnutné inštalovať reguláciu distribučného systému teplej vody, ktorá zabezpečí požadovaný prietok a tlak vody dodaný do jednotlivých stúpacích potrubí. Rovnako dôležité je zabezpečiť nepretržitý chod cirkulačného čerpadla. Pre udržanie požadovanej teploty teplej vody v potrubí je nevyhnutné potrubia dostatočne a kvalitne tepelne izolovať.

## Literatúra:

[1] VRANAY, F.: *Spôsoby vyregulovania rozvodov teplej vody*. In: TZB-info.cz, 2006.

<http://www.tzb-info.cz/3606-sposoby-vyregulovania-rozvodov-teplej-vody>.

[2] SLOBODNÍK, D.: *Vplyv regulácie teplej vody a dopady na cenu a spotrebu*. In: Zborník z medzinárodnej konferencie Meranie a rozpočítavanie tepla 2012. Piešťany: 2012, s. 87-91.

[3] KAPALO, P.: *Voľba vhodného systému teplej vody*. In: Zborník z medzinárodnej konferencie Sanhyga 2011. Piešťany: 2011, s. 43-46.

[4] VRÁNA, J.: *Renovácia zdravotnotechnických inštalácií v bytových domoch*. In: TZB-Haustechnik., č. 6, 2008.

[5] JÁNOŠKOVÁ, T.: *Vplyv teploty teplej vody na platby konečného spotrebiteľa*. In: Zborník z medzinárodnej konferencie Meranie a rozpočítavanie tepla 2004. Piešťany: 2004, s. 103-106.

[6] Zákon č. 300/2012 z 18. septembra 2012, ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku /stavebný zákon/

[7] Vyhláška MDVRR SR z 12. novembra 2012, ktorou sa vykonáva zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.

[8] STN EN 806-2: *Technické podmienky na zhotovenie vodovodných potrubí na pitnú vodu vo vnútri budov. Časť 2 - Navrhovanie*. 2005.

[9] Vyhláška ÚRSO SR č. 358/2009 Z. z. ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Úradu pre reguláciu sieťových odvetví č. 630/2005 Z. z.

Príspevok bol spracovaný v rámci projektu  
VEGA č. 1/0511/11

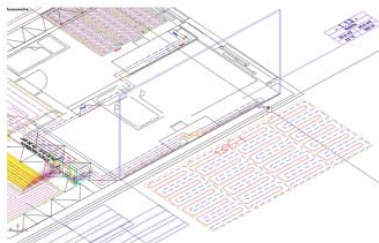
# TechCON® 6.0 - modul COOLing

## Nový modul ako jediný ponúka:

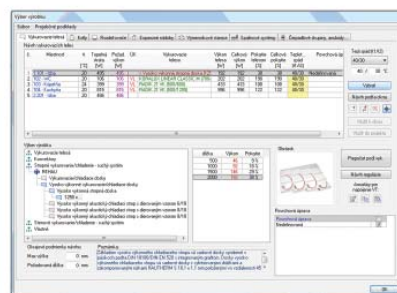
1. Stenové vykurovanie a chladenie - mokrý systém
2. Stropné vykurovanie a chladenie - mokrý systém
3. Podlahové vykurovanie a chladenie - mokrý systém
4. Stenové vykurovanie a chladenie - suchý systém
5. Stropné vykurovanie a chladenie - suchý systém
6. Podlahové vykurovanie a chladenie - suchý systém

cena modulu:

**250 eur**  
bez DPH



Mokrý systém - stenové vykurovanie / chladenie



Suchý systém - návrh panelov



# NOVÉ NORMY V OBLASTI REGULÁCIE VYKUROVACÍCH SYSTÉMOV

Ing. Martin Juhás, PhD.  
STU v Bratislava, Strojnícka fakulta,  
Ústav automatizácie, merania a aplikovanej informatiky  
e-mail: martin.juhas@stuba.sk

## Úvod

Energetická hospodárnosť je spoločensky dlhodobo aktuálna téma, jednak z hľadiska dostupnosti zdrojov energie, účinkov využívania týchto zdrojov na životné prostredie, ako aj priameho dosahu na ekonomickú situáciu spotrebiteľov energie. Toto sa prirodzene dotýka aj spotreby energie v budovách, ktorej významnú časť tvorí spotreba energie na vykurovanie.

Aktivity smerujúce k hospodárnemu využívaniu energie sú v rámci Európskej únie koordinované a harmonizované na základe príslušných smerníc. V oblasti stavebníctva európsku politiku pre úsporu energie určuje smernica o stavebných výrobkoch (89/106/EHS) – podstatné požiadavky č. 6 „Energetická hospodárnosť a udržiavanie tepla“ (a jej výkladový dokument) a smernica o energetickej hospodárnosti budov (2002/91/EÚ).

Konkrétne opatrenia na splnenie požiadaviek týchto smerníc napomáhajú do technickej praxe zavádzať príslušné technické normy, harmonizované v rámci Európskej únie. K celkovej európskej politike pre úsporu energie prispieva aj súbor noriem EN 12098, ktorého predmetom je regulácia vykurovacích systémov. Tento súbor noriem sa do slovenskej normalizačnej sústavy postupne zavádzal v rokoch 2000 až 2006 a v čase vydania tohto článku ho tvorí nasledovných 5 dokumentov:

- STN EN 12098-1 (2000) *Regulácia vykurovacích systémov. Časť 1: Regulácia teplovodných vykurovacích systémov v závislosti od vonkajšej teploty,*
- STN EN 12098-2 (2003) *Regulácia vykurovacích systémov. Časť 2: Optimalizácia zapnutia – vypnutia regulačných zariadení teplovodných vykurovacích systémov,*
- STN EN 12098-3 (2004) *Regulácia vykurovacích systémov. Časť 3: Regulácia elektrických vykurovacích systémov v závislosti od vonkajšej teploty,*
- STN EN 12098-4 (2006) *Regulácia vykurovacích systémov. Časť 4: Optimalizácia zapnutia - vypnutia regulačných zariadení elektrických systémov,*
- STN EN 12098-5 (2006) *Regulácia vykurovacích systémov. Časť 5: Spínacie zariadenia na programovo riadené zapnutie - vypnutie vykurovacích systémov.*

Tento súbor noriem sa v roku 2013 významne revidoval a v budúcnosti sa norma STN EN 12098, Regulácia vykurovacích systémov, bude skladať z troch častí:

- Časť 1: *Regulačné zariadenia teplovodných vykurovacích systémov,*
- Časť 3: *Regulačné zariadenia elektrických vykurovacích systémov,*
- Časť 5: *Spínacie zariadenia na programovo riadené zapnutie - vypnutie vykurovacích systémov.*

Prípravované vydanie STN EN 12098-1 (2014) zároveň nahradí doteraz platné časti 1 a 2, pričom predpokladaným dátumom vydania je apríl 2014. Podobne, STN EN 12098-3 (2014) s predpokladaným dátumom vydania jún 2014 nahradí aktuálne časti 3 a 4.

Tento článok sa venuje novej norme STN EN 12098, *Regulácia vykurovacích systémov. Časť 1: Regulačné zariadenia teplovodných vykurovacích systémov* [3] a popisuje podstatné rozdiely oproti aktuálne platným dokumentom [1, 2]. Norma je súčasťou súboru európskych noriem pre aplikácie HVAC (vykurovanie, vetranie a klimatizácia). Norma je určená pre výrobky na reguláciu vykurovania v závislosti od vonkajšej teploty pre technické zariadenia budov a zahŕňa reguláciu vykurovania v závislosti od vonkajšej teploty pre bytové a nebytové budovy.

## Predmet normy

Táto európska norma je určená pre elektronické regulačné zariadenia vykurovacích teplovodných sústav s teplotou vykurovacej vody do 120 °C. Toto regulačné zariadenie riadi a reguluje distribúciu a/alebo výrobu tepla v závislosti od vonkajšej teploty a času a ďalších referenčných veličín. Norma sa tiež vzťahuje na regulátory s integrovanou radiacou funkciou optimálneho zapnutia, resp. vypnutia.

Norma sa netýka požiadaviek na bezpečnosť vykurovacích sústav, ani dynamického správania ventilov a pohonov. Rovnako súčasťou tejto normy nie sú komplexné rozvodné sústavy s viacerými zdrojmi tepla, respektíve kogeneračnými zdrojmi (napr. zdroj tepla aj elektrickej energie), ktoré vyžadujú koordinované riešenie, aby sa zabránilo neželaným interakciám.

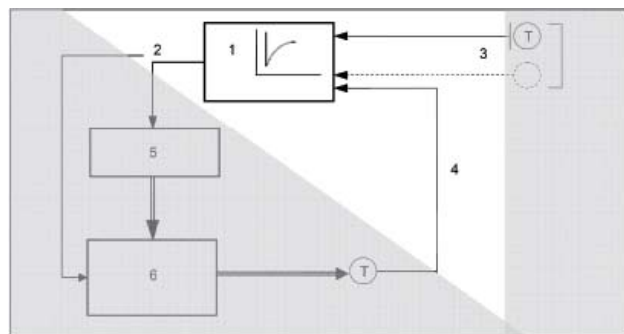
## Štruktúra novej normy a porovnanie s existujúcou

Rozsah textu normy sa podstatne zredukoval. Nový text má rozsah 36 strán a nahrádza 2 pôvodné časti s rozsahom 28 a 32 strán. Štruktúra normy sa nezmenila, okrem „povinnnej jazdy“ Predhovor, Úvod, Predmet normy a Normatívne odkazy obsahuje kľúčové kapitoly Termíny a definície, Funkcie, Požiadavky, Skúšobné metódy, Označovanie a Dokumentácia. Časť úspory textu sa dosiahla elimináciou opakovaného definovania identických termínov v dvoch častiach normy, podstatné zmeny sa však týkajú spôsobu definovania funkcií regulačného zariadenia a súvisiacich požiadaviek na regulačné zariadenie, ako aj skúšobných metód na overenie splnenia týchto požiadaviek.

Pri porovnaní noriem je zrejma snaha spracovateľov nového revidovaného textu dosiahnuť, aby formulácie v norme ostali dlhodobo platné a nebolo potrebné do nich často zasahovať podľa rýchlo sa meniaceho aktuálneho stavu techniky regulačných zariadení. Nový text sa viac zameriava na špecifikáciu funkcií, ktoré ma regulačné zariadenie obsahovať, avšak už nešpecifikuje spôsob implementácie týchto funkcií (napr. štruktúru príslušných funkčných blokov).

## Regulačné zariadenie pre vykurovacie systémy

Na zníženie spotreby energie teplárni je potrebné zariadenie, ktoré reguluje dodávku tepla v budovách podľa vonkajšej teploty a času. Toto zariadenie môže priniesť zlepšenie pohodlia a úsporu energie. Na tento účel je potrebný regulátor vykurovania v závislosti od vonkajšej teploty (outside temperature compensated controller - OTC), tiež označovaný ako ekvitermický regulátor. Norma opisuje hlavné vlastnosti tohto zariadenia a jeho funkcie na splnenie požiadaviek úspory energie a pohodlia (obrázok 1).



Obrázok 1: Regulačné zariadenie pre vykurovacie systémy

Legenda:

- 1 OTC (ekvitermický regulátor)
- 2 výstupné signály
- 3 vstupné signály: referenčné veličiny
- 4 vstupný signál: regulovaná veličina
- 5 akčné členy
- 6 zdroj tepla a distribúcia tepla



## Požiadavky na regulačné zariadenie

V norme sa zmenilo označenie a funkcia prevádzkových režimov regulátora, dostupné musia byť tieto režimy:

- komfortný,
- ekonomický a/alebo ochrana budovy,
- automatický.

Režim ochrany budovy, na rozdiel od funkcie ochrany proti zamrznutiu, ktorá chráni vykurovací systém, má za úlohu chrániť budovu pred poškodením spôsobeným nízkymi teplotami a vlhkosťou.

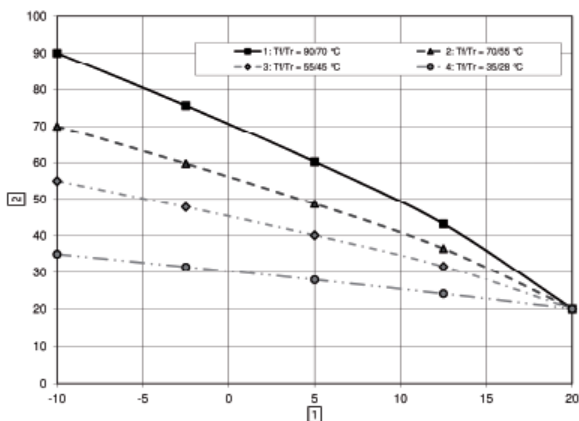
Okrem doteraz definovaných doplnkových funkcií prepínania leto/zima, optimálneho zapínania a vypínania je novou funkciou pozastavenia výroby tepla pri prechode z komfortného režimu na ekonomický podľa teploty v miestnosti (meranej alebo vypočítanej).

Novinkou je aj spôsob implementácie ručnej núdzovej prevádzky v prípade zlyhania pripojeného hardvéru (snímača, regulátora,...). Podobne sú nové ochranné funkcie pre ventil a čerpadlo, ktorých cieľom je zabrániť zablokovaniu týchto prvkov počas dlhších období nečinnosti.

## Skúšobné metódy

Podstatnú časť textu normy tvorí špecifikácia metód a podmienok skúšania implementovaných funkcií. Ako príklad sa uvádza skúška charakteristickej vykurovacej krivky regulátora. Táto skúška overí schopnosť prispôbiť regulátor pre typ budovy a systém vykurovania a potvrdzuje presnosť zariadenia pri riadení akčnej veličiny podľa vybranej krivky výrobcu.

Schopnosť prispôbiť regulátor typom budov a vykurovacích systémov sa skúša pomocou referenčných charakteristických vykurovacích kriviek podľa obrázku 2. V novej norme sa zmenil počet aj spôsob definície referenčných kriviek, krivky sú teraz 4 podľa typu vykurovacieho systému, resp. návrhových teplôt prívodu vody a späťochy (T<sub>i</sub> – návrhová teplota prívodu, T<sub>r</sub> – návrhová teplota späťochy). Súlad implementovanej vykurovacej krivky s referenčnou charakteristickou vykurovacou krivkou sa skúša pre štyri zaťažovacie scenáre (vonkajšie teploty).



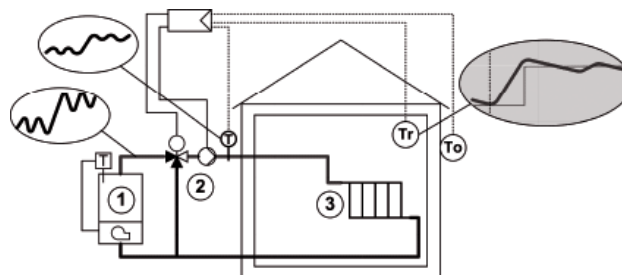
Obrázok 2: Grafické znázornenie referenčných charakteristických vykurovacích kriviek

Legenda:

- 1 vonkajšia teplota (°C)
- 2 teploty výstupnej vody z kotla/teplota vykurovacej vody (°C)

## Dynamické skúšky

Funkcie optimálneho zapínania, resp. vypínania, ktorých cieľom je dosiahnutie požadovaných hodnôt teploty už na začiatku doby trvania určitého prevádzkového režimu, sa neskúšajú na reálnej budove, ale v simulačnom prostredí. Skutočný regulátor sa pripojí k simulovanému prostrediu vykurovacieho systému a budovy (reprezentovanej jednou miestnosťou) – obrázok 3. Simulačné prostredie musí byť schopné generovať príslušné signály pre regulačné zariadenie, ako aj zbierať a spracovávať výstupné signály regulátora.



Obrázok 3: Model vykurovacieho systému

Legenda:

- T<sub>r</sub> teplota v miestnosti
- T<sub>o</sub> vonkajšia teplota
- T teplota vykurovacej vody
- 1 zdroj tepla
- 2 distribúcia tepla
- 3 spotreba tepla

## Záver

Nová norma STN EN 12098-1 prináša viaceré podstatné zmeny s dvomi základnými cieľmi:

1. aplikáciou regulačných metód maximálne znížiť spotrebu energie pri rešpektovaní požiadaviek pohodlia,
2. v obdobiach redukovanej prevádzky, resp. nečinnosti vykurovacieho systému, zároveň chrániť budovu, ako aj samotný vykurovací systém, a zabezpečiť tak jeho dlhodobú spoľahlivú funkciu.

Nové ustanovenia sú orientované na prevádzkovateľov vykurovacích systémov, keďže na základe novej normy viaceré preventívne servisné činnosti vykonáva regulačný systém automaticky. Regulačné zariadenia navrhnuté a vyrobené v súlade s novou normou budú preto predstavovať možnosť významného zlepšenia vlastností teplovodných vykurovacích systémov pre všetkých ich používateľov. Podobné výhody sa dajú očakávať aj pre prevádzkovateľov elektrických vykurovacích systémov po vydaní novej STN EN 12098-3.

## Literatúra:

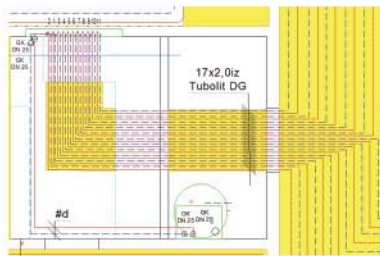
- [1] STN EN 12098-1 (2000) Regулácia vykurovacích systémov. Časť 1: Regулácia teplovodných vykurovacích systémov v závislosti od vonkajšej teploty
- [2] STN EN 12098-2 (2003) Regулácia vykurovacích systémov. Časť 2: Optimalizácia zapnutia – vypnutia regulačných zariadení teplovodných vykurovacích systémov
- [3] STN EN 12098-1 (2014) Regулácia vykurovacích systémov. Časť 1: Regулáčnэ zariadenia teplovodných vykurovacích systémov (prípravuje sa)

## Nová verzia 6.0 už v predaji

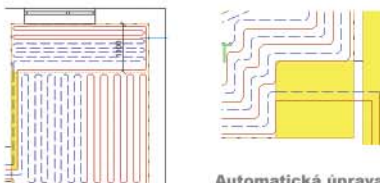
1. výpočet podlahového vykurovania podľa novelizácie EN 1264-2 (mokvý a suchý systém)
2. plne automatické zakreslenie žltých prechodových plôch do okruhov
3. automatická oprava bodov napojenia v prípade ich prerušenia žltou prechodovou plochou
4. synchronizácia skladby podláh v tepelných stratách s modulom podlahového vykurovania
5. možnosť zaizolovania pripojky k vykurovaciemu okruhu čím sa zníži jej výkon
6. vyladenie zostatkového tlaku na okruhoch podlahového vykurovania - Pdf
7. spojené miestnosti do jedného okruhu – možnosť určiť poradie miestností
8. možnosť voľby natočenia meandra (zhora-dole, zľava-doprava, o ľubovoľný uhol)
9. zmena údajov pre viacero miestností súčasne - v tepelných stratách



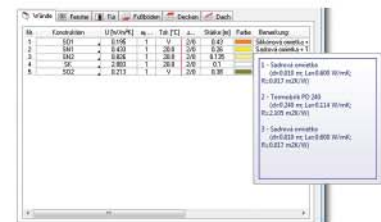
Automatické zakreslenie pripojok. Program si hravo poradí aj so zložitejším projektom



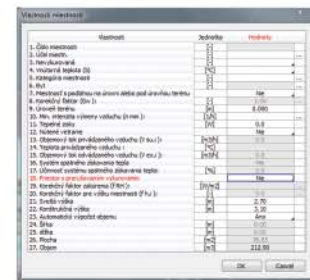
Zaizolovať môžete aj jednotlivé potrubia v žltej ploche a s rôznou izoláciou.



Natočenie meandra  
Automatická úprava pripojok pri zakreslení žltej plochy



Rýchla informácia o skladbe konštrukcií



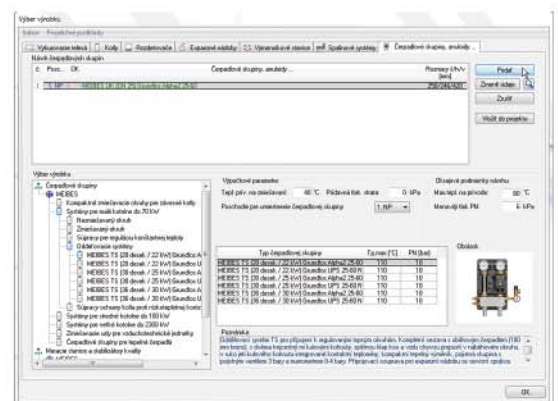
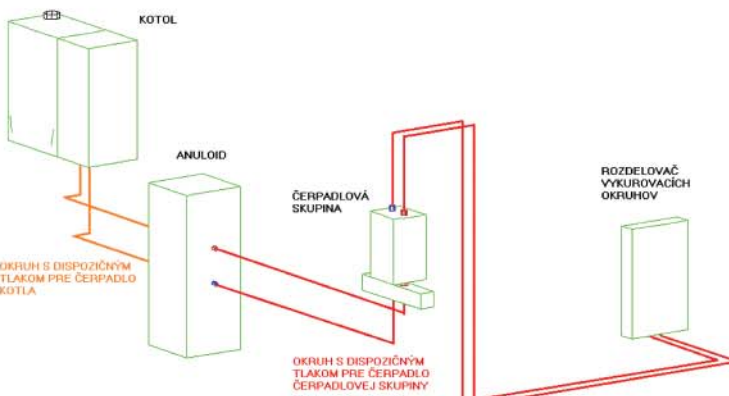
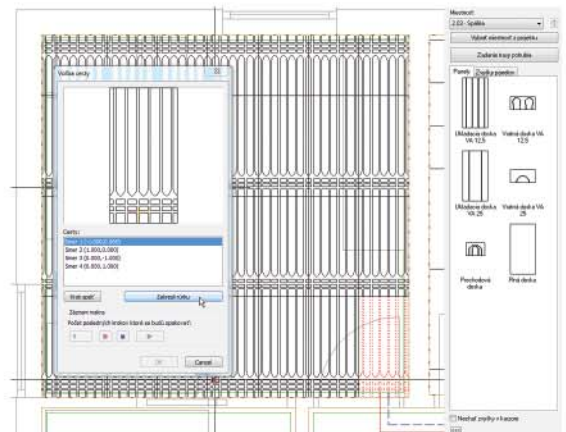
Zmena údajov pre viacero miestností súčasne

## 10. Vytvorenie kladacieho plánu pre suchý systém

Nová verzia 6.0 prináša funkcie, ktoré umožňujú vyskladať plochu okruhov podlahového vykurovania so suchým systémom z panelov a zakresliť trasu potrubia, takže program presne špecifikuje panely, dĺžku potrubia a roznašacie plechy.

## 11. Dimenzovanie sústav s čerpadlovými skupinami a anuloidmi

Jedným z najvýznamnejších prínosov verzie 6.0 je návrh a dimenzovanie vykurovacích sústav s čerpadlovými skupinami anuloidmi. Databáza obsahuje množstvo typov čerpadlových skupín, rozdeľovače, a anuloidy. Všetky tieto prvky sa dajú v projekte jednoducho prepojiť.





# Viega Pexfit Pro spojky z PPSU: Spojujú bezpečnosť s flexibilitou.

## Rýchle a spoľahlivé spracovanie:

žiadna kalibrácia, jednoducho skrútiť, zmontovať a zlisovať.

**Spojky PPSU (14 až 25 mm)** sú mimoriadne stabilné a odolávajú aj najvyššej záťaži.

**Bezpečné zlisovanie** pomocou hydraulických lisov Viega Press-gun alebo ručného lisovacieho náradia.

## Zosieťovaná viacvrstvá rúra

zaručuje teplotnú odolnosť a dlhú životnosť, Viega s SC-Contur pre zaručenú bezpečnosť.

**Viega. Vždy o krok napred!** Flexibilný systém plastového potrubia so spojkami z PPSU alebo z červeného bronzu je robustný, vyznačuje sa extrémne dlhou životnosťou a je ideálne vhodný pre inštalácie rozvodov pitnej vody a kúrenia. Viac informácií: Viega s.r.o. · telefón: + 421 32 6526353 · fax: + 421 2 436 36852 · e-mail: peter.liptak@viega.de · www.viega.cz



**viega**



## System plošného temperovania Fonterra Reno s ešte menšou a jednoduchšou montážou

Suchý systém plošného temperovania Fonterra Reno sa vyznačuje rýchlym spracovaním a nízkou stavebnou výškou. Obidve vlastnosti systému sa spoločnosti Viega podarilo ešte vylepšiť. Nové systémové prvky v kombinácii so špeciálnym poterom (zalievacou hmotou) umožňujú montáž bez použitia stavebnej dosky. Tým sa nielen zníži stavebná výška o minimálne jeden centimeter, ale skráti sa i celkový čas realizácie. Po 24 hodinách je možné na podlahu položiť dlažbu a koberec. Parkety a laminát je možné klást po ďalších 48 hodinách.

System plošného temperovania Fonterra Reno tvoria len 18 mm hrubé systémové dosky zo sadrovláknitého materiálu s vyfrézovanými drážkami. Do nich sa rýchlo a jednoducho ukladá flexibilná polybuténová rúrka 12 x 1,3 mm z kotúča. Tým sa nie len zjednodušuje montáž PB rúrky, ale aj dosky je možné následne priamo zalievat poterom s vynikajúcimi samonivelačnými vlastnosťami.

Navyše spoločnosť Viega ponúka novinku v podobe poteru (zalievaciej hmoty). Tá sa aplikuje priamo po položení vykurovacích okruhov. Keďže má vynikajúce samonivelačné schopnosti, dosiahnete toleranciu rovinnosti odpovedajúcich hodnotám uvedených v DIN 18202 pre zvýšené požiadavky a to bez náročného stierkovania alebo vyhladzovania. Nášľapná vrstva je navyše po zaschnutí tak stabilná, že na ňu ide priamo klást podlahovú krytinu (parkety alebo laminát).

Doba schnutia zalievacej hmoty odpovedá celkovo výraznejšie rýchlejšiemu pracovnému postupu. Bez presného sledovania je podlahu pochodzia už po dvoch až štyroch hodinách, po 24 hodinách môžeme klást dlažbu alebo koberec. Pri použití parkiet, laminátu alebo PVC sa odporúča doba schnutia v trvaní troch dní (72 hodín).



### Technické a dizajnérske prednosti

Okrem prínosu v podobe úspor centimetrov svetlej výšky miestnosti a časovo menej náročného spracovania má zalievací systém plošného temperovania Fonterra ešte tú výhodu, že kompletne zaliatie PB rúrok (okolo) umožňuje lepšiu distribúciu tepla do poteru. System teda pracuje ešte účinnejšie a z energetického hľadiska úspornejšie než doposiaľ.

Popri týchto „technických“ prednosti inovovaný program Fonterra Reno otvára väčší priestor pre dizajnové riešenia kúpeľní: Vďaka priebežnej úrovni podlahy môžeme na jednej ploche pracovať s rôznymi podlahovými krytinami. Napríklad v oblasti vane alebo sprchy v úrovni podlahy s dlažbou, zatiaľ čo prechod do obytnej časti môže byť riešený pomocou „teplejších“ drevených parkiet.



*Vďaka tomu, že poter má vynikajúce samonivelačné schopnosti, vytvára absolútne rovnú plochu, ktorá je pochodzia už po dvoch až štyroch hodinách. Po slabých 24 hodinách môžeme klást koberec alebo dlažbu. (Foto: Viega)*



*Flexibilná PB rúrka z kotúča sa pokladá rýchlo a ľahko: Ľahký tlak stačí na to, aby sa natvalo pevne zafixovala v drážkach systémovej do-sky. (Foto: Viega)*



*Komfortné plošné temperovanie s možnosťou neobmedzenej voľby podlahových krytín – vďaka novému systému Fonterra Reno so zalievacou hmotou. (Foto: Viega)*



Spoločnosť Viega GmbH & Co. KG, Attendorn, Vestfálsko (SRN), sa od svojho založenia v roku 1899 stala globálne pôsobiacou spoločnosťou. V súčasnosti je spoločnosť Viega s 3 000 zamestnancami po celom svete jedným z popredných výrobcov inštaláčnej techniky. Sortiment zahŕňa viac ako 16 000 výrobkov, ktoré sú vyrábané v továrňach v Attendorn-Ennest/Vestfálsko (SRN), Lennestadt-Elspe/Vestfálsko (SRN), Großheringen/Durynsko (SRN), Niederwinkling/Bavorsko (SRN) a McPherson/Kansas (USA). Popri potrubných systémoch spoločnosť Viega vyrába predstavené a odvodňovacie systémy. Výrobky sa používajú tak v technickom vybavení budov, v priemyslových zariadeniach ako aj pri stavbe lodí.

**viega**

Viega s.r.o.,  
telefón: +421 903 280 888,  
fax: +421 2 436 36852,  
e-mail: kristian.hanko@viega.de,  
peter.liptak@viega.de

# ZMĚNY VE VYTÁPĚNÍ U BUDOV S NÍZKOU ENERGETICKOU NÁROČNOSTÍ (NEN)

doc. Ing. Vladimír Jelínek, CSc.  
Katedra TZB, Stavební fakulta  
ČVUT v Praze

## 1. Úvod

Charakteristika budov s nízkou potřebou tepla na vytápění a větrání je dosahována nízkou tepelnou ztrátou z prostupu tepla, neboť všechny prvky obvodového pláště mají vysoký tepelný odpor. Zejména však je nízká tepelná ztráta z větrání, která je zajišťována nuceným větráním s rekuperací.

## 2. Roční potřeba tepla

Pro posouzení energetické náročnosti se vychází z hodnotícího kritéria, které představuje roční měrnou potřebu tepla  $Q_r$ . Často se uvádí následující kritéria:

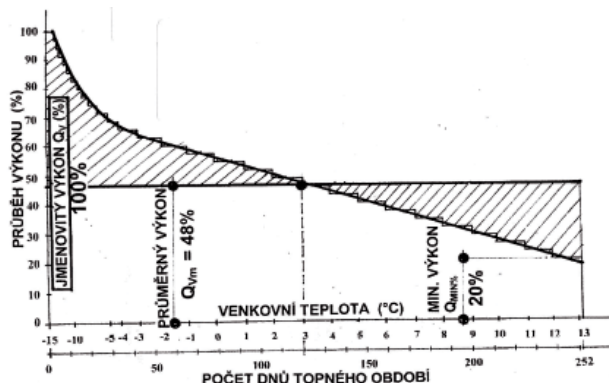
Typ budovy:

- 1 – budovy ze 70. až 80. let .....  $Q_r = 200 \text{ kWh/m}^2$  za rok
- 2 – aktuálně stavěné budovy .....  $Q_r = 80$  až  $140 \text{ kWh/m}^2$  za rok
- 3 – nízkoenergetická budova .....  $Q_r = 50 \text{ kWh/m}^2$  za rok
- 4 – pasivní budova .....  $Q_r = 15 \text{ kWh/m}^2$  za rok
- 5 – nulová budova .....  $Q_r = 5 \text{ kWh/m}^2$  za rok

Uvedená kritéria jsou ukazatelem celkové bilance budovy pro její energetické hodnocení, porovnání a úspěšnost docílení energetických úspor. Pro návrh vhodného, úsporného zdroje tepla a přiměřené otopné soustavy jsou tato kritéria však nedostatečná.

## 3. Stanovení výkonu

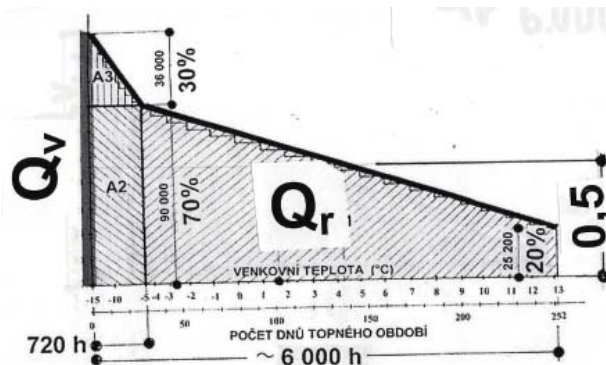
Pro návrh vytápěcího zařízení není rozhodující kritériem roční potřeba tepla, ale nutnost stanovit návrhový výkon. Tento výkon představuje tepelnou ztrátu budovy při výpočtových podmínkách, tj. při vnitřní a venkovní teplotě. Venkovní teplota představuje nejnižší výpočtovou oblastní teplotu, velmi často  $t_e = -15 \text{ }^\circ\text{C}$ . Výkon dosahovaný při této venkovní teplotě je nejvyšší v topném období a je proto pro zdroj i soustavu návrhový. V průběhu roku se však hodnota výkonu mění od 100 do přibližně 20 % tak, jak se mění venkovní teplota. Příklad četnosti naměřených teplot v průběhu topného období, např. s trváním 250 dnů, je uveden ve sloupcovém diagramu na obr. 1.



Obr. 1: Křivka průběhu výkonu v topném období  
Křivka je sestavena pro teplotu oblasti  $t_e = -15 \text{ }^\circ\text{C}$  a dobu topného období cca 250 dnů

Proložíme-li sloupcovým diagramem křivku, získáme přibližný, obecně známý průběh četnosti venkovních teplot a následně i průběh měrných výkonů od 100 do cca 20 %. Z přibližného průběhu výkonu lze vypočítat, že střední měrný výkon pro dané podmínky, jak je uvedeno na obr. 1, je 48 %, tj. přibližně polovina výpočtového výkonu.

Zjednodušíme-li křivku lineárním průběhem výkonů pro přibližné stanovení měrného výkonu z roční potřeby tepla na vytápění, pak můžeme využít diagramu na obr. 2.



Obr. 2: Přibližné stanovení jmenovitého výkonu  $Q_v$  z roční spotřeby tepla  $Q_r$

Zanedbáme-li nerovnoměrnost tepelných zisků v průběhu topného období, zejména zisků solárních, které mohou ovlivňovat průběh výkonů, obzvláště u budov typu 4 a 5 (z kapitoly 2), pak přibližně můžeme stanovit výkon podle obr. 2, založený na:

- délce otopné sezony, např. 6 000 h,
- součiniteli roční nerovnoměrnosti, např. 0,5.

Návrhový výkon pro vytápění pak z roční měrné potřeby tepla stanovíme podle vztahu:

$$Q_v = Q_r / 6000 \cdot 0,5 \quad (\text{W/m}^2 \text{ za rok})$$

kde:  $Q_r$  je roční měrná potřeba tepla ( $\text{Wh/m}^2$  za rok)

V tabulce 1 je pro příslušný typ budovy uveden tento měrný výkon (na  $1 \text{ m}^2$  půdorysu plochy). Dále dva poslední sloupce uvádí hodnoty návrhového výkonu pro 1 byt s plochou  $60 \text{ m}^2$  a pro budovu s 10 – ti takovými byty.

Tabulka 1 : Stanovení výkonů pro typ budovy 1 až 5

Typ budovy	Měrný výkon na $1 \text{ m}^2$ půdorysné plochy ( $\text{W/m}^2$ )	Výkon pro 1 byt s $60 \text{ m}^2$ ( $\text{W}$ )	Výkon pro budovu s 10 - ti byty (a $60 \text{ m}^2$ ) ( $\text{kW}$ )
1	67	4020	40,2
2	27 až 47	1620 až 2820	16,2 až 28,2
3	16,7	1000	10
4	5	300	3
5	1,7	102	1

Z tabulky 1 vyplývá, že pro budovy NEN, tedy typu 3 až 5, je výkon pro zdroj tepla u bytu s půdorysnou plochou  $60 \text{ m}^2$  od 1000 W do 102 W. Následně pro budovu s 10 takovými byty, od 10 kW do 1 kW.



#### 4. Charakteristické znaky NEN

Z hlediska tepelné technických vlastností pro vytápění jsou budovy NEN charakteristické:

- nízkou, zanedbatelnou tepelnou ztrátou prostupem tepla,
- bezvýznamným vlivem přírážky na povrchovou teplotu (přírážka p1 na vyrovnání vlivu chladných stěn),
- bezvýznamným vlivem snižování teploty při mimoprovozním období u trvale vytápěných budov (přírážka p2),
- podstatným zvýšením podílu tepelné ztráty z větrání na celkové tepelné ztrátě a odtud
- nutností volit nucené větrání místnosti s přesným přívodem vzduchu co do hygienického objemu místa přívodu a režimu provozu,
- vyšší světlou výškou místnosti (při nulovém prostupu tepla je výhodnější nižší objemový průtok přiváděného vzduchu u místnosti s vyšší světlou výškou.

Změna v pojetí topných zdrojů u budov s NEN je většinou ovlivněna:

- teplotou otopné vody,
- nízkým výkonem na vytápění a větrání,
- používáním alternativních zdrojů a používáním nestandardních zdrojů a ZZT,
- umístěním topného zdroje.

#### 5. Vliv teploty otopné vody

Návrhová teplota otopné vody u klasické otopné soustavy byla vždy vyšší (např. 90/70, 75/60, 70/60 °C atd.), než je teplota užitkové vody.

U budov s NEN je tomu naopak.

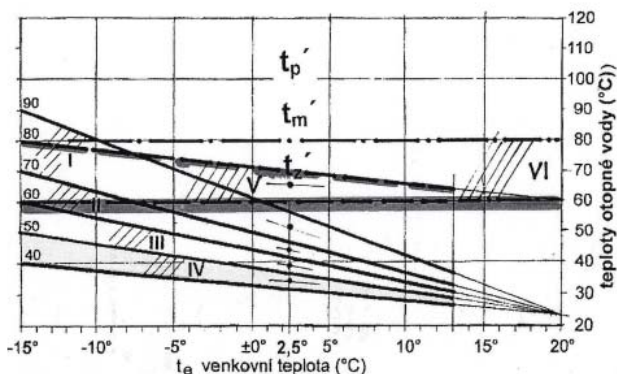
Nízká teplota otopné vody v otopné soustavě u budov s NEN je způsobena:

- využíváním alternativních nebo netradičních zdrojů (např. pro TČ často teploty 55 °C),
- návrhem nízkoteplotního vytápění (např. podlahového nebo teplovzdušného s návrhovou teplotou 40 °C).

Pro přípravu TV je normou EN doporučena teplota 60 °C, která je pro použití alternativních zdrojů méně vhodná než teplota podle ČSN, která je pro místo ohřevu ve zdroji 55 °C.

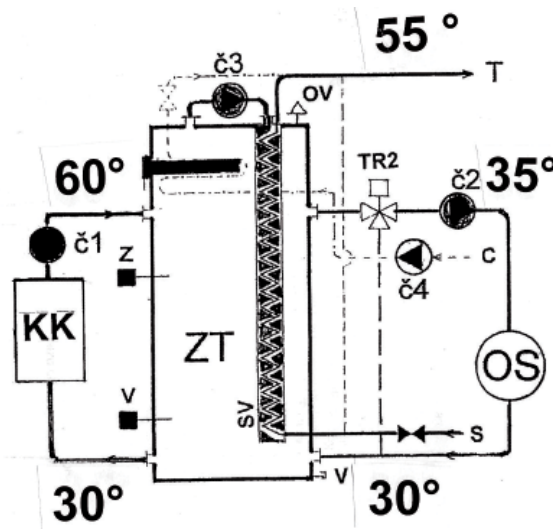
Při regulaci výkonu zdroje pro vytápění, který je v mezích 100 až 20 %, se teplota otopné vody snižuje a je tedy po většinu roku nižší než teplota TV. Během roku je teplota TV neměnná.

Na obr. 3 jsou velmi zjednodušeně uvedeny topné křivky v lineárním tvaru (jako by se jednalo o předání tepla pouze konvekci). Z uvedeného grafického zobrazení vyplývá neúměrná rozdílnost teplot otopné vody pro vytápění od teploty otopné vody pro přípravu TV.



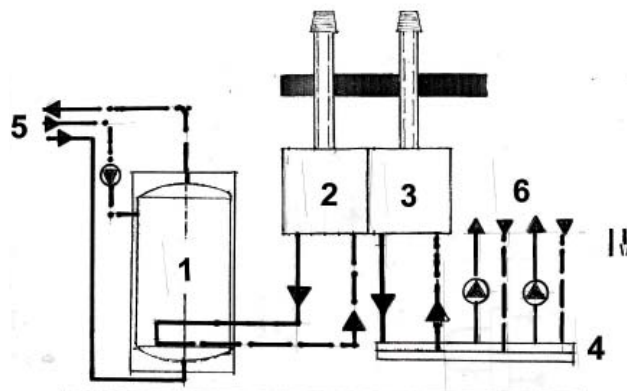
Obr. 3: Průběh teplot otopné vody během topného období – teoretický tvar topné křivky

Na obr. 4 je schéma, jak obtížné je zajišťováno nízkoteplotní vytápění a příprava TV z jediného zdroje – např. kondenzačního kotle. Základní princip kondenzačního kotle spočívá v zajištění co nejnižší teploty zpětné otopné vody do kotle. Na obr. 4 je pro zajištění dostatečné výstupní teploty z kotle pro přípravu TV nutná teplota 60 °C při co nejnižší teplotě zpětné otopné vody ze soustavy, která je potřebná pro kondenzaci spalin v plynovém kotli. U nízkoteplotního vytápění je pro společnou přípravu TV nutné zajišťovat vysoký teplotní spád ve výměníku kotle, např. 30 až 35 °C, což se někdy řeší náročným dvoustupňovým výměníkem nebo kaskádovým zapojením kotlů v sérii.



Obr. 4: Kombinovaná příprava TV a vytápění ze zásobníku tepla ZT. Výstupní teplota tv je 55 °C a nízkoteplotní soustava je volena na teplotní spád 35/30 °C

Nejjednodušším řešením je oddělit kotel pro přípravu TV od kotle pro vytápění. Kotel pro vytápění musí zajišťovat náročnou regulaci proměnlivý výkon při nízkoteplotním vytápění s malým teplotním spádem, který je pro nízkoteplotní vytápění charakteristický. Pro přípravu TV je možné použít samostatný kotel s konstantním výkonem pro výstupní teplotu, např. 65 °C, s přerušovaným provozem. Pro kondenzační kotel se používá dvoustupňový výměník kotle. Schéma na obr. 5 ukazuje oddělenou přípravu TV od vytápění u plynových nástěnných kotlů v provedení C, které jsou umístěny do nejvyššího podlaží, kde lze s výhodou uplatnit odvod spalin kouřovodou s funkcí komína.



Obr. 5: Příklad samostatného plynového kotle pro vytápění a samostatného kotle pro přípravu TV. Kotle v provedení C, umístěné v nejvyšším podlaží, mají odvod spalin kouřovodem s funkcí komína. 1 – teplodvodní zásobník, 2 – kotel pro přípravu TV, 3 – kotel pro vytápění, 4 – kombinovaný rozdělovač a sběrač, 5 – studená a teplá voda a cirkulace, 6 – otopná voda

## 6. Vliv nízkého návrhového výkonu pro vytápění a používání alternativních zdrojů

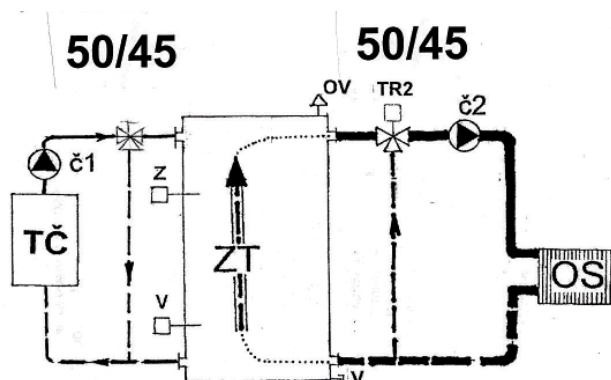
Nízký návrhový výkon pro budovy s NEN vede k větší centralizaci zdroje (např. od etážového zdroje k domovní kotelně). Zároveň je centralizace zdůvodněna racionálním využitím netradičních a alternativních zdrojů tepla (např. tepla odpadních vod, nízkopotenciálního zdrojového tepla pro TČ, geotermálního tepla apod.).

Vlivem nízkých návrhových výkonů pro VYT se zvyšuje šance pro alternativní zdroje, např. používání TČ, neboť nízkým výkonem u budov s NEN se snižuje potřeba zdrojového tepla, které pak lze i levněji zajistit.

Nízký teplotní spád, např. 5 až 7 °C, který je používán u nízkoteplotního vytápění, je vhodný i pro použití u tepelného čerpadla. Zapojení tepelného čerpadla se zásobníkem tepla na nízkoteplotní vytápění je uvedeno na obr. 6.

U plynových kotlů, vzhledem k malým výkonům, se zdroj tepla nachází nejčastěji v komunikačním prostoru nejvyššího podlaží. Tím, že se většinou jedná o kotle nástěnné, které výrobci dnes často nabízejí, zaujímá místnost s kotli v dispozici malý prostor, většinou s kotli o nízké hmotnosti.

U většiny zdrojů se jedná o bivalenci provozu a používání zásobníků tepla je při tom samozřejmé.



Obr. 6: Samostatný zdroj TČ se zásobníkem tepla, připojený na nízkoteplotní otopnou soustavu

## 7. Umístění topného zdroje

S využíváním alternativních zdrojů (TČ, solárních kolektorů) i tradičně plynových kotlů, je často pro umístění topného zdroje předurčen prostor buď na střeše nebo v komunikačním prostoru nejvyššího podlaží (viz

obr. 5). Zároveň jsou zde, na zdroji tepla, obvykle napojeny i strojovny vzduchotechniky se snadným nasáváním i odvodem vzduchu.

Topné zdroje umístěné v suterénu jsou často vázány na nevhodný přístup z garáží, s problematickým odvodem spalin.

## 8. Otopný systém

Nejpodstatnější změnou u budov s NEN, oproti budovám se standardními tepelně technickými parametry, se jeví nutnost používat nucený systém větrání s rekuperací tepla. Při nízkém podílu tepelné ztráty prostupem tepla vychází teplovzdušné vytápění a větrání jako jediný možný otopný systém. Stále více se však uplatňuje, z hlediska tepelné pohody, regulovatelnosti i účinnosti, dělená otopná soustava při bivalentním provozu. Základní soustavu zde tvoří teplovzdušné vytápění, které je při nízkých venkovních teplotách doplněno velkoplošným vytápěním, např. sálavým.

Tím, jak se přesouvá zdroj tepla ze spodního podlaží na střechu nebo do komunikačního prostoru nejvyššího podlaží, je vhodné provádět i ležaté rozvody teplovodního vytápění v podhledech nejvyššího podlaží. Horní ležatý podstřešní rozvod podporuje i fakt, že prostory přízemí, resp. suterénu budov jsou dnes využívány pro garáže. Tam, kde dříve byly vedeny spodní ležaté rozvody, jsou často v garážích teploty venkovního prostředí.

## 9. Plynové spotřebiče

Budovy s NEN se vyznačují limitně nízkým, hygienicky přípustným množstvím vzduchu, přiváděného na větrání vnitřního prostoru. Větrací systém s ventilátorem, s nuceně řízeným přívodem vzduchu, vytváří tlakové podmínky, při kterých je část prostoru větrané provozní jednotky v podtlaku (-p) a část prostoru je v přetlaku (+p). V takových podmínkách lze jen velmi stěží provozovat spotřebiče v provedení B s atmosférickým hořákem a odvodem spalin komínem s přirozeným tahem. Nutnost používat spotřebiče v provedení C je nezbytná.

Etážové vytápění je vzhledem k nízkým výkonům (např. pro 1 byt) i z hlediska účinnosti a ekologie u budov s NEN prakticky nereálné. Kombinovanou přípravu TV nahrazuje ohřev s teplovodním zásobníkem nebo přímo zásobníkový zdroj. Rozhodně se uplatňuje u budov s NEN tendence umístění zdrojů tepla centrálně pro celou budovu, a to nejčastěji do podstřešního prostoru.

U plynového vytápění s kotli v provedení C na střeše nebo v komunikačním prostoru nejvyššího podlaží se většinou provádí odvod spalin malými kouřovody s funkcí komína.

# OHŘEV TV Z PLYNOVÉHO KOTLE U BYTOVÝCH DOMŮ

doc. Ing. Vladimír Jelínek, CSc.  
Katedra TZB, Stavební fakulta  
ČVUT v Praze

## 1. Úvod

Tradiční způsob ohřevu TV z plynového kotle je ohřev nepřímý zásobníkový, u něhož stanovujeme výkon kotle a objem teplovodního zásobníku. Návrh je odvislý od velikosti, resp. množství odběru a průběhu odběru TV.

Nejsnáze jsou oba tyto parametry popsány u bytových domů. Dále bude metodika výpočtu uvedena na příkladu bytového domu.

## 2. Potřeba TV u zásobníkového ohřevu

To, jaký parametr potřeby TV zvolíme, závisí od způsobu ohřevu a od toho, zda se jedná o ohřev zásobníkový nebo průtokový.

Při průtokovém ohřevu většinou stanovujeme výkon ohřivače nebo kotle z vteřinové potřeby TV. U zásobníkového ohřevu nám stačí stanovit špičkový hodinový odběr TV. Ten můžeme získat z denní potřeby TV.

Pro bytové domy jsou potřeby TV pro jednu osobu uvedeny:

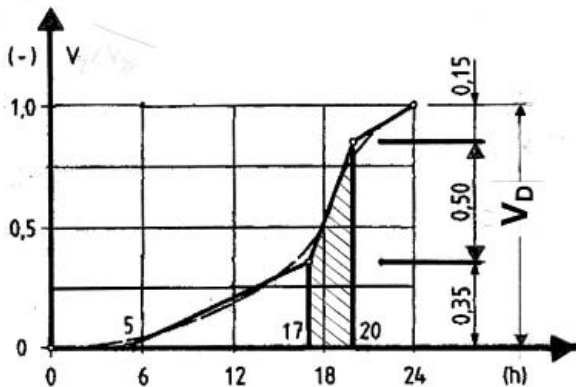
- v ČSN 06 0320 hodnotou 82 l/den při teplotě 55 °C,
- v ČSN EN 15 316-3-1 (2010) hodnotou 40 l/den při teplotě 60 °C.

U potřeby vody podle ČSN 06 0320 jsou uvedeny součinitelé současnosti pro bytové objekty podle počtu bytů:

Počet bytů $n_b$	10	50	100	150	200	250
Souč. současnosti $s$	0,85	0,41	0,28	0,24	0,21	0,20

### 3. Průběh odběru TV během dne

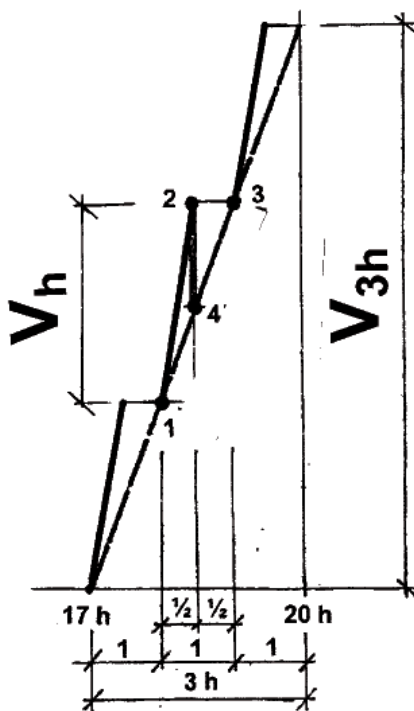
Pro bytové domy je průběh hodinového odběru, v periodě jeden den, zobrazen křivkou odběru na obr. 1 podle ČSN 06 0320.



Obr. 1: Příklad poměrné křivky odebíraného objemu TV pro bytové objekty podle ČSN 06 0320

Pro návrh výkonu ohřivače a následně objemu teplovodního zásobníku je rozhodující odběrová špička. Špičkový odběr je znázorněn na obr. 1 odběrovou křivkou v době od 17 – té do 20 – té hodiny, tedy v trvání 3 hodin a představuje 50 % z denního odběru TV.

Na těchto předpokladech je zásobníkový ohřev z plynového kotle založen. Na obrázku 2 je zobrazen úsek špičkového odběru s tím, že v hodinovém intervalu se předpokládá přerušovaný půlhodinový ohřev hodinového špičkového odběru.



Obr. 2: Přerušovaný ohřev TV při špičkovém odběru mezi 17 až 20 h. Půlhodinový ohřev hodinového odběru

### 4. Stanovení objemu teplovodního zásobníku

Pro příklad byl zvolen dům s 10 – ti byty a se čtyřmi osobami v bytě.

#### 4.1 Parametry pro denní odběr podle ČSN 06 0320, tj. 82 l/os./den

Celková denní potřeba, tj. 82 l/os./den vody při součiniteli současnosti  $s = 0,85$  pro 10 bytů:

$$V_D = 82 \cdot 40 \cdot s = 2\,788 \text{ l/den}$$

Potřeba vody v tříhodinové špičce (50 %):

$$V_{3h} = 2\,788 \cdot 0,5 = 1\,394 \text{ l/3h}$$

Maximální hodinová potřeba vody:

$$V_{hmax} = 1\,394/3 = 464 \text{ l/h}$$

Volba zásobníku (na 1 hodinovou potřebu 464 l/h):

Volíme 2 zásobníky o objemu 2 x 240 l.

#### 4.2 Parametry pro denní odběr podle ČSN EN 15 316-3-1 (2010)

Celková denní potřeba, tj. 40 l/os./den vody pro 10 bytů:

$$V_D = 40 \cdot 40 = 1\,600 \text{ l/den}$$

Potřeba vody v tříhodinové špičce (50 %):

$$V_{3h} = 1\,600 \cdot 0,5 = 800 \text{ l/3h}$$

Maximální hodinová potřeba vody:

$$V_{hmax} = 800/3 = 267 \text{ l/h}$$

Volba zásobníku (na 1 hodinovou potřebu 267 l/h):

Volíme 2 zásobníky o objemu 2 x 160 l.

### 5. Volba plynového kotle

#### 5.1 Návrh výkonu podle ČSN 06 0320

Návrhová teplota  $t_{TV} = 55 \text{ °C}$

Výkon potřebný pro hodinový odběr podle ČSN 06 0320 z kap. 4 ( $V_{hmax} = 464 \text{ l/h}$ ):

$$Q_h = 464 \cdot 1,163 \cdot (55-10) = 24\,283 \text{ W} = 24 \text{ kW}$$

Pro návrhový výkon pro půlhodinový ohřev zvolíme:

2 x kotle á 24 kW (celkem 48 kW)

Doba ohřevu:  $\tau = (24\,283)/(48\,000) = 0,505 \text{ h} = 30,3 \text{ min}$

#### 5.2 Návrh výkonu podle ČSN EN 15 360-3-1

Návrhová teplota  $t_{TV} = 60 \text{ °C}$

Výkon potřebný pro hodinový odběr podle ČSN EN 15 360 –3-1 z kap. 4 ( $V_{hmax} = 267 \text{ l/h}$ ):

$$Q_h = 267 \cdot 1,163 \cdot (60-10) = 15\,468 \text{ W} = 15 \text{ kW}$$

Pro návrhový výkon pro půlhodinový ohřev zvolíme:

Kotel 30 kW

Doba ohřevu:  $\tau = (15\,468)/(30\,000) = 0,515 \text{ h} = 30,9 \text{ min}$

### 6. Závěr

Z porovnání výkonů a velikostí zásobníků podle obou norem vychází výpočet podle ČSN 06 0320 bezpečnější než podle ČSN EN 15 316-3-1.

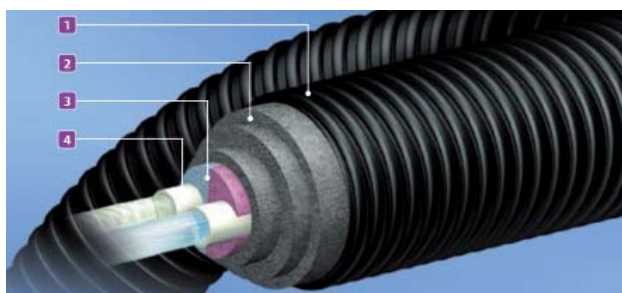


# Návrh UPONOR predizolovaných potrubných systémov v programe TechCON®



V novej verzii programu TechCON (v plných verziách a vo firemnej verzii UPONOR) je dostupný modul pre návrh flexibilných predizolovaných potrubných systémov UPONOR so špecifikáciou všetkých potrebných prvkov.

## 1. Všeobecne o UPONOR predizolovaných potrubných systémoch



UPONOR flexibilné, predizolované systémy plastových rúrok s kompenzáciou tepelnej rozťažnosti sú určené pre podpovrchové inštalácie teplovodných sietí diaľkového vykurovania (s označením Thermo) a rozvodov pitnej vody (s označením Aqua, Supra).

	Thermo / Aqua	Supra
Systém	Rozvody vykurovania / pitnej a teplej vody	Rozvody pitnej a studenej vody
Rúrka pre médium	Zosieťovaný polyetylén PE-Xa	Polyetylén PE 100 modrá farba
Prevádzkový tlak	6 / 10 bar	16 bar
Maximálna prevádzková teplota	95 °C	20 °C

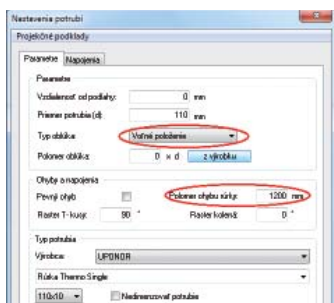
**Izolačný materiál:** multi-vrstva, odolná proti starnutiu, s uzavretými bunkami PE-X peny, trvalo pružný. Plášťová rúrka: Vlnitý polyetylén (HDPE). Vysoký stupeň odolnosti voči zaťaženiu - 60 ton.

## 2. Kreslenie predizolovaných potrubí v programe TechCON

V programe TechCON nájdete:

V module vykurovania	V module zdravotníckej
Thermo Mini (DN 20 - DN 25)	Aqua Single (DN 20 - DN 50)
Thermo Single (DN 20 - DN 100)	Supra (DN 20 - DN 100)
Thermo Twin (DN 20 - DN 50)	Supra Plus (DN 20 - DN 100)

Pri kreslení uvedených typov potrubí je dôležité definovať *Typ oblúka* (kolená 90° alebo voľné polohovanie). Pri kreslení potrubí voľným polohovaním program dodržiava presne nastavený polomer ohybu pre zvolenú dimenziu potrubia.



Rúrku Thermo Twin (dvojica PE-Xa potrubí rovnakej dimenzie) je možné zadávať ako dvojicu potrubí alebo ako samostatné potrubie - v tom prípade je nutné dokresliť do projektu aj druhú z dvojice rúrok.

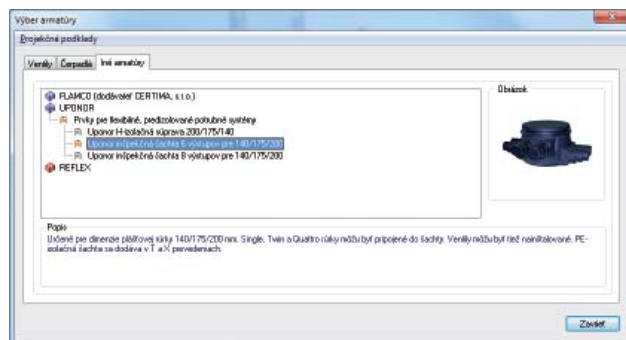
## 3. Spájanie predizolovaných potrubí systémom WIPEX



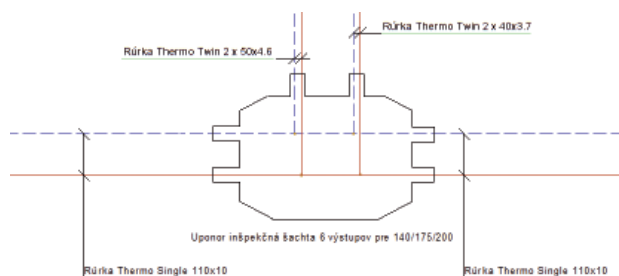
Predizolované potrubia sa spájajú systémom závitových tvaroviek, redukcii a prechodových spojok WIPEX. Program TechCON presne špecifikuje všetky prvky podľa dimenzii spájaných potrubí v základných typoch spojov (kolená 90°, t-kusy, spojky).

## 4. Špecifikácia izolačných súprav a inšpekčných šacht

Pre každý spoj potrubí predizolovaného systému TechCON automaticky špecifikuje izolačné súpravy (kolenová, T-kus, priama) a gumové koncovky podľa typu a dimenzie potrubí. Okrem toho je možné do projektu vložiť aj H-izolačnú súpravu a inšpekčné šachty. Tieto prvky nájdete v dialógovom okne *Vložiť armatúru* na záložke *Iné armatúry*.



Pre správnu špecifikáciu všetkých prvkov systému je nevyhnutné, aby potrubia prechádzajúce H-izolačnou súpravou alebo inšpekčnou šachtou ležali vo výške medzi spodnou a hornou hranou týchto objektov.



č.	Arbit	Název	Množstvo	Jed.	Jednot.	Celková cena	Podiel
1	101916	UPONOR Rúrka pre izolované potrubie (DN 20-25)	1000.00	m	94.91	94910.00	4.00%
2	101916	Rúrka Thermo (2x2 x 40x3.7 / 100)	250.00	m	69.60	17400.00	4.00%
3	101917	Rúrka Thermo (2x2 x 50x4.6 / 100)	100.00	m	32.60	3260.00	4.00%
4	101925	Uponez dvojitý spoj P-2	4.00	ks	0.00	0.00	0.00%
5	101910	Uponez gušterová kromovka Twin 100/110	26.00	ks	61.63	1602.58	4.00%
6	101909	Uponez gušterová kromovka Twin 175/140	3.00	ks	56.31	168.93	4.00%
7	101907	Uponez gušterová kromovka Twin 100/100	4.00	ks	61.63	246.52	4.00%
8	100705	Uponez kromovka uponez 200/175/140	1.00	ks	430.36	430.36	4.00%
9	101926	Uponez spojovací hadica 5 výstupov pre 140/175/200	1.00	ks	265.71	265.71	4.00%
10	101927	Uponez spojovací hadica 6 výstupov pre 140/175/200	1.00	ks	267.14	267.14	4.00%
11	101991	Uponez odbočná spojovacia súprava 200/175/140	1.00	ks	245.71	245.71	4.00%
12	101992	Uponez odbočná spojovacia súprava 200/175/140	2.00	ks	225.34	450.68	4.00%
13	101951	Uponez WIPEX kromovka 1.0/4"	1.00	ks	25.60	25.60	4.00%
14	101918	Uponez WIPEX spojovací hadica PNE 110x7"	12.00	ks	121.48	1457.76	4.00%
15	101930	Uponez WIPEX spojovací hadica PNE 40x4 1.0/4"	5.00	ks	31.91	159.55	4.00%
16	101921	Uponez WIPEX spojovací hadica PNE 50x4 1.0/4"	7.00	ks	40.28	281.96	4.00%
17	101928	Uponez WIPEX hadica 2" 1.0/4"	10.00	ks	60.40	604.00	4.00%
18	101948	Uponez WIPEX T spoj 2"	10.00	ks	132.06	1320.60	4.00%
19	104281	Uponez WIPEX redukčný spoj PNE 110x100	7.00	ks	0.00	0.00	0.00%
20	104280	Uponez WIPEX redukčný spoj PNE 40x3.7	1.00	ks	0.00	0.00	0.00%

# Prehľad modulov vo firemných verziách projekčného programu TechCON®



Milí projektanti, užívatelia programu TechCON,

vzhľadom na to, že v priebehu roku 2013 sa program TechCON rozrástol o množstvo nových a žiadaných modulov, z dôvodu sprehľadnenia súčasnej ponuky firemných verzii vám prinášame stručný prehľad najnovších firemných verzii programu TechCON vrátane nových modulov, ktoré tieto verzie obsahujú:

## Zoznam nových modulov verzie TechCON® 6.0:

Označenie modulu	Názov modulu
A	Plán pokládky pre suchý systém podlahového vykurovania
B	Stenové vykurovanie a chladenie
C	Stropné vykurovanie a chladenie
D	Čerpadlové skupiny a anuloidy
E	Bytové vymenníkové stanice

## Prehľad najnovších firemných verzii TechCON® 6.0:

Firemná verzia	Krajina	Nové moduly vo verzii
DANFOSS	SK	E
GIACOMINI	CZ	A, B, C, D
HERZ	SK	D
IVAR CS	SK, CZ	A, B, D, E
MEIBES	SK, CZ	D, E
REHAU	SK, CZ	A, B, C, D
UPONOR	SK	B, C

Pre doplnenie uvádzame zoznam nových modulov v edíciách plnej verzie programu TechCON :

## Plná verzia TECHCON® UNLIMITED:

- **TechCON 6.0 Unlimited Heating Edition**
  - A) Plán pokládky pre suchý systém podlahového vykurovania
  - D) Čerpadlové skupiny a anuloidy
  - E) Bytové vymenníkové stanice
- **TechCON 6.0 Unlimited Heating PLUS Edition**
  - A) Plán pokládky pre suchý systém podlahového vykurovania
  - B) Stenové vykurovanie a chladenie
  - C) Stropné vykurovanie a chladenie
  - D) Čerpadlové skupiny a anuloidy
  - E) Bytové vymenníkové stanice

## Kompletný cenník verzie 6.0 Unlimited:

### Nová verzia TechCON 6.0 Unlimited:

<b>Professional edition</b> .....	<b>1 580,- eur (bez dph)</b>
<small>(COOLing edition + ZTI: vodovod a kanalizácia)</small>	
<b>Architekt edition</b> .....	<b>1 330,- eur (bez dph)</b>
<small>(Heating edition + ZTI: vodovod a kanalizácia)</small>	
<b>COOLing edition</b> .....	<b>1 240,- eur (bez dph)</b>
<small>(Heating edition + stenové a stropné vykurovanie a chladenie)</small>	
<b>Heating edition</b> .....	<b>990,- eur (bez dph)</b>
<small>(TS, ÚK, PDL, bytové vymenníkové stanice a čerpadlové skupiny, kominy)</small>	

### Upgrade na TechCON 6.0 Unlimited:

<b>z verzie Revolution</b> .....	<b>515,- eur (bez dph)</b>
<b>z verzie Brilliance</b> .....	<b>740,- eur (bez dph)</b>
<b>modul COOLing</b> .....	<b>250,- eur (bez dph)</b>

# ZÁSADY NÁVRHU VĚTRÁNÍ PLYNOVÝCH KOTELN S INSTALOVANÝM VÝKONEM VYŠŠÍM NEŽ 100 kW

doc. Ing. Vladimír Jelínek, CSc.  
Katedra TZB, Stavební fakulta  
ČVUT v Praze

Článek volně navazuje na příspěvky Náběhový stav při nuceném větrání a Příklady hydraulického návrhu přívodu spalovacího vzduchu k plynovému kotli, uvedené v předchozích číslech časopisu.

## 1. Úvod

Kritéria návrhu větrání, teploty vzduchu i způsob větrání prostorů kotlen uvádí TPG 908 02 Větrání prostorů se spotřebiči na plynná paliva s celkovým výkonem větším než 100 kW, z něhož se v článku uvádí výtah z nezákladnějších ustanovení. Pravidlo je platné v ČR od 1.6.2010.

## 2. Platnost pravidla

TPG 908 02 platí pro větrání prostorů se spotřebiči (kotle, pece, ohřivače), umístěnými v uzavřených místnostech a halách s celkovým výkonem větším než 100 kW. Rovněž je lze použít pro spotřebiče s výkonem od 50 do 100 kW (při splnění vyhlášky 91/93 Sb. a ČSN 07 0703).

Pravidlo neplatí pro plynové teplovzdušné jednotky, určené pro vytápění v prostorech, kde jsou umístěny.

## 3. Požadavky na větrání

Větrání prostorů se spotřebiči se navrhuje:

- z důvodu technologie spalování – spalovací vzduch se přivádí:
  - ke spotřebičům v provedení B z prostoru místnosti se spotřebičem,
  - ke spotřebičům v provedení C z venkovního prostoru (bez vlivu na prostor se spotřebičem),
- z důvodů větrání pro odvod zdraví nebezpečných látek nebo výbušných, hořlavých látek a pro odvod tepelných zisků tak, aby nebyly překročeny přípustné hodnoty koncentrace nebo teploty.

## 4. Návrhový výpočet

Výpočtem se stanoví:

- průtok spalovacího vzduchu,
- průtok větracího vzduchu pro zajištění předepsané intenzity větrání v prostoru,
- teplota vzduchu v prostoru, případně ohřev větracího vzduchu a doplňkový průtok vzduchu pro odvod letní zátěže.

## 5. Vybavení prostorů kotlen a místností se spotřebičem

Prostor musí být vybaven:

- detekčním systémem s automatickým uzávěrem plynu:
- při překročení koncentrace výbušné směsi,

- při překročení teploty vzduchu, a doporučuje se zařadit signalizaci (optickou, akustickou) do místa obsluhy na:

- zaplavení prostoru,
  - dosažení max. přípustné koncentrace NPK – P oxidu uhelnatého.
- Spotřebiče s přerušovačem tahu jsou zpravidla vybaveny pojistkami proti zpětnému toku spalin.

V jednom prostoru nesmí být spotřebiče s atmosférickým a přetlakovým hořákem.

## 6. Kritéria pro výpočet větracího a spalovacího vzduchu

Pro dimenzování spalovacího vzduchu a větrání se použije tabulka 1. V tabulce 1 značí:

- $\Sigma Q_{\max}$  – tepelný výkon daný součtem všech jmenovitých výkonů kotlů kromě studených záloh,
- $\Sigma Q_{\min}$  – tepelný výkon odpovídající 25 % maximálního výkonu potřebného pro vytápění, zvětšeného o jmenovitý výkon ohřivačů,
- $\Sigma Q_1$  – tepelný výkon daný jmenovitým výkonem ohřivačů a kotlů, určených pro ohřev vody v letním období,
- $t_{kn}$  – teplota spalin, vystupujících ze spotřebiče – jmenovitá teplota,
- $t_{ks}$  – teplota spalin vystupujících ze spotřebiče při startu spotřebiče ve studené záloze.

Tabulka 1 - Hodnoty teplot a tepelného výkonu pro zimní a letní období

	Teplota venkovního vzduchu $t_e$ (°C)	Teplota vzduchu v kotelně $t_i$ (°C)	Tepelný výkon Q (kW)	Teplota spalin $t_k$ (°C)
Zimní období	0	25	$\Sigma Q_{\max}$ $\Sigma Q_{\min}$	$t_{kn}$ $t_{ks}$
Letní období	30	40	$\Sigma Q_{\max}$	$t_{ks}$

Za všech provozních stavů by neměl podtlak v kotelně (vyvolaný tahem spalinové cesty, tahem větrací šachty aj.) překročit hodnotu 20 Pa.

## 7. Předepsaná intenzita větrání

Předepsaná intenzita větrání v kotelně:

- ve všech kotelnách s kotli v provedení B i C musí být zajištěna za všech provozních podmínek (tj. i za provozních přestávek, kdy nejsou kotle odstaveny z provozu) minimální intenzita větrání  $I = 0,5 \text{ h}^{-1}$  (půlnásobná intenzita větrání za hodinu),
- v prostorech se spotřebiči APP se objem vzduchu stanoví pro podmínky startu jednoho spotřebiče s nejvyšším výkonem do studené spalinové cesty hodnotou  $1 \text{ m}^3$  objemu vzduchu na  $1 \text{ kW}$  výkonu,
- v prostorech se spotřebiči APB se objem vzduchu zvyšuje na dvojnásobek oproti předchozí hodnotě,
- předepsaná intenzita větrání je dána nejvyšší hodnotou z výše uvedených kritérií.

Pozn.: Spotřebič APP – spotřebič s atmosférickým hořákem, přerušovačem tahu a pojistkou proti zpětnému průtoku spalin  
Spotřebič APB – spotřebič s atmosférickým hořákem, přerušovačem tahu, bez pojistky proti zpětnému průtoku spalin



## 8. Teplota v kotelně a venkovní teplota

Teplotní kritéria:

- V zimním období jsou v kotelnách na plynná paliva vnitřní tepelné zisky od kotlů a rozvodů tepla, z důvodů kvalitní tepelné izolace, relativně malé. To snižuje ztráty při výrobě tepla, ale neposkytuje v mnoha případech dostatečný tepelný tok pro ohřátí venkovního větracího vzduchu. Kotelny, vzhledem k automatickému provozu, nevyžadují trvalý pobyt osob. Neuplatňují se proto požadavky na optimální parametry mikroklimatu. V zimním období se připouští minimální teplota v kotelnách  $t_{g \text{ min}} = 7 \text{ }^\circ\text{C}$ .

- V letním období se ve shodě s obecnými požadavky na větrání teplych a horkých provozů požaduje, aby v kotelnách teplota nepřekročila maximální hodnotu  $t_g = t_e + 10 \text{ }^\circ\text{C}$ , kde  $t_e$  je teplota venkovního vzduchu (pro výpočet platí:  $t_{e \text{ max}} = 30 \text{ }^\circ\text{C}$ ).

Při výpočtech tepelných bilancí podle těchto technických pravidel se předpokládá  $t_g = t_i$ .

Výpočet teploty vzduchu  $t_i$  v kotelnách se provádí pro dvě extrémní období:

- zimní období, s minimálními výpočtovými teplotami venkovního vzduchu  $t_{e \text{ min}} = -12, -15, -18 \text{ }^\circ\text{C}$  (oblastní teploty podle ČSN 06 0210)
- letní období, s maximální výpočtovou teplotou venkovního vzduchu pro celé území ČR  $t_{e \text{ max}} = 30 \text{ }^\circ\text{C}$ .

## 9. Tepelná bilance prostoru

Tepelnou bilanci v prostoru kotelny ovlivňuje:

- venkovní prostředí
- tepelné ztráty v zimě  $Q_{ez}$  (kW)
- tepelné zisky v létě  $Q_{el}$  (kW)
- vnitřní zdroje tepla – tepelné zisky  $Q_i$  (kW).

### 9.1 Tepelné ztráty

Tepelné ztráty z venkovního prostředí v zimním období se stanoví podle ČSN EN 12 831.

### 9.2 Tepelné zisky z venkovního prostředí

Venkovní tepelné zisky zahrnují vliv:

- tepelné radiace,
- prostupu tepla.

Orientačně je možné stanovit maximální tepelné zisky ze vztahu:

$$Q_{el \text{ max}} = (0,5 \text{ až } 0,6) Q_{el \text{ max rad}} \quad (\text{kW})$$

kde:  $Q_{el \text{ max rad}}$  jsou max. tepelné zisky od sluneční radiace, stanovené podle orientace prosklené plochy ke světovým stranám (např. v 15 h v měsíci srpnu) (kW)

$t_{i \text{ max}} = 40 \text{ }^\circ\text{C}$  vnitřní teplota pro výpočet tepelných zisků

Vnější tepelné zisky se uvažují většinou pouze z tepelné radiace z prosklené plochy stěn. Při plné konstrukci obvodového pláště lze tepelné zisky z venkovního prostředí zanedbat.

### 9.3 Vnitřní tepelné zisky

Tepelné zisky vznikající uvolněním tepla z povrchu spotřebičů, potrubí, armatur a zařízení můžeme stanovit přibližně ze vztahu:

$$Q_{i \text{ max}} = (1,3 \text{ až } 2,0) \cdot Z/100 \cdot \Sigma Q_{\text{max}} \quad (\text{kW})$$

kde:  $Z$  je součinitel, představující podíl tepla uvolněného ze jmenovitého výkonu spotřebiče (%)  
Dosahuje přibližně 0,5 až 0,6 %

(1,3 až 2,0) součinitel pro zvýšení tepelných zisků vlivem přestupu tepla z povrchu potrubí a armatur (-)  
 $Q_{\text{max}}$  jmenovitý výkon spotřebiče (kW)

## 10. Teplota vzduchu ve vnitřním prostoru $t_i$

Teplotu vnitřního prostoru stanovíme ze vztahu:

$$t_i = t_e + \frac{Q_z}{V_p \cdot \rho_e \cdot c} \quad (^\circ\text{C}) \quad (9.1)$$

kde:  $Q_z$  je tepelná zátěž stanovená pro:

letní období  $Q_z = Q_i + Q_{ez}$  (kW)  
zimní období  $Q_z = Q_i - Q_{ez}$  (kW)  
 $\rho_e$  hustota venkovního vzduchu (kg/m<sup>3</sup>)  
 $c = 1,1$  měrná tepelná kapacita vzduchu (kJ/kgK)  
 $V_p$  průtok přiváděného vzduchu – stanoví se z větší hodnoty pro:  
- vzduch na spalování ( $V_s$ ) (m<sup>3</sup>/s)  
- vzduch na větrání (z intenzity větrání) ( $V_i$ ) (m<sup>3</sup>/s)

### 10.1 Kritéria vnitřních teplot

Z hlediska vnitřní teploty  $t_i$  může nastat v kotelně následující stav:

- s vyhovující teplotou – v rozmezí teplot  $t_i$  od 7 do 40  $^\circ\text{C}$ ,
- s nižší teplotou než 7  $^\circ\text{C}$  (v zimním období) se požaduje ohřívání vzduchu na min. teplotu  $t_{i \text{ min}} = 7 \text{ }^\circ\text{C}$  výkonem ohříváče podle vztahu:

$$Q_{ch} = V_p \cdot \rho \cdot c \cdot (t_{i \text{ min}} - t_i) \quad (\text{kW})$$

kde:  $t_i$  je teplota stanovená podle vztahu (9.1) ( $^\circ\text{C}$ )

$V_p, \rho, c$  shodně viz vztah (9.1)

- s vyšší teplotou než 30  $^\circ\text{C}$  (v letním období) se požaduje chlazení vzduchu zvýšeným průtokem přiváděného venkovního vzduchu na hodnotu podle vztahu:

$$\dot{V}_{\text{zst}} = \frac{Q_z}{\rho \cdot c \cdot \Delta t}$$

kde:

$\Delta t$  je v mezích hodnotách teplot rovno  $t_{i \text{ max}} - t_{e \text{ max}} = 40 - 30 = 10 \text{ }^\circ\text{C}$   
 $V_p, \rho, c$  shodně viz vztah (9.1)

Doplňkové větrání na odvod tepelných zisků  $V_{\text{plet}}$  se provádí:

- u přirozeného větrání doplňkovými uzavíracími otvory pro přívod i odvod vzduchu
- u nuceného větrání lze instalovat:
  - doplňkový ventilátor na přívod vzduchu
  - případně doplňkový ventilátor na odvod vzduchu.

## 11. Návrh větracích zařízení

Prostory mohou být větrány systémy:

- přirozeného větrání,
- nuceného větrání,
- sduženého větrání.

### 11.1 Přirozené větrání

Přirozené větrání se provádí minimálně dvěma neuzavíratelnými větracími otvory, resp. navazujícími šachtami.

U přirozeného větrání se spotřebiči v provedení B se uplatňují dva provozní režimy:

- větrání během provozu spotřebičů,
- větrání při provozních přestávkách.

Přirozené větrání se řídí zásadami:

- otvorem u podlahy se nasává vzduch, který nesmí být znehodnocen škodlivinami z venkovního ovzduší,
- otvorem pod stropem se odvádí vzduch, v jehož vyústění nesmí být umístěny v blízkosti otvory do budovy (okna a nasávací otvory vzduchotechnických zařízení),
- větrací šachty musí být vedeny přímo svisle, s minimálními změnami směru od osy max. 45 °,
- krycí mřížky nesmí zúžit průtočný průřez,
- venkovní vzduch se přivádí tepelně neupravený,
- filtrace se neprovádí,
- pokud je vzduch nutně v zimě ohřívat, provede se to teplovzdušnou jednotkou pro ohřev oběhového vzduchu nebo jiným způsobem, prostor musí být provětrán rovnoměrně. Pokud není prostor dostatečně provětrán přirozeným větráním, je třeba doplnit větráním nuceným.

## 1.2 Nucené větrání

Nucené větrání je vždy přetlakové.

Průtok nuceně přiváděného vzduchu musí být za všech provozních stavů:

- u spotřebičů B jako součet průtoku spalovacího vzduchu a odváděného větracího vzduchu,
- u spotřebičů C pouze jako průtok odváděného větracího vzduchu.

Pro prostory platí následující požadavky:

- nasávání přiváděného vzduchu musí být z míst neznečištěných škodlivinami, pokud možno chráněných před slunečním zářením,
- vzduch z prostoru nesmí vyústit tak, aby nepříznivě ovlivňoval obytné a pobytové prostory, průchozí komunikace apod.,
- výustě pro přívod vzduchu musí zajistit rovnoměrné provětrání prostoru,
- větrací jednotky nebo ventilátory se umísťují zpravidla v prostoru.

Mohou však být i ve vedlejších provozních prostorech,

- vzduchotechnické potrubí musí být v požárních úsecích předěleno požárními klapkami, při jejichž uzavření se automaticky přeruší přívod plynu ke spotřebičům,
- větrací vzduch v zimním období se ohřívá ve větrací jednotce, která musí být vybavena automatickou regulací teploty. Ohřev vzduchu je třeba minimalizovat,
- každá jednotka s ohřivačem vzduchu musí být vybavena prachovým filtrem,
- nucené větrání prostoru musí zajistit maximální spolehlivost provozu. Při poruše zařízení (ventilátory, uzavírací klapky, přívod elektrické energie, resp. při přerušení proudění přiváděného vzduchu) se musí automaticky uzavřít plyn ke spotřebičům.

## 1.3 Sdružené větrání

Sdružené větrání se řeší vždy jako přetlakové – kombinace otvorů:

- pro přirozený přívod a odvod vzduchu,
- pro nucený přívod vzduchu.

Přirozené větrání se navrhne pro max. průtok vzduchu, kterého může být dosaženo přirozeným větráním.

Pro extrémní požadované průtoky vzduchu se navrhne doplňkový nucený přívod vzduchu, uváděný do provozu systémem automatické regulace, např.:

- v zimě při překročení limitního tepelného výkonu – od počtu hořáků v provozu,
- v létě od překročení limitní teploty v prostoru.

# Aktuality a zajímavosti ze světa projekčního programu TechCON®



## Prinášame :

- Aktualizáciu databázy výrobcov programu TechCON® vo všetkých firemných verziách a tiež v plnej verzii (4. fáza roku 2013).

Výrobca	Sortiment	Akcia
GRUNDFOS	komplexný sortiment čerpadiel pre vykurovanie a vodovod	aktualizácia a rozšírenie sortimentu
AUSTRIA EMAIL	komplexný sortiment zásobníkov pre TUV	nová inštalácia

## Udialo sa:

- Boli vydané aktualizácie všetkých firemných verzií programu TechCON a taktiež aktualizácie plnej verzie programu TechCON !

Podrobnejšie informácie nájdete na webe [www.techcon.sk](http://www.techcon.sk), taktiež v časopise *TechCON magazín*, a samozrejme na našich školeniach.

- Uskutočnil sa jesenný cyklus školení programu TechCON pre projektantov na Slovensku, ktorého hlavnými témami boli:

- *TechCON 6.0 - Podrobné predstavenie novej verzie programu*
- *Predstavenie horúcej NOVINKY - nového modulu pre stenové,*

## *stropné vykurovanie a chladenie (mokrý a suchý systém)*

- *TechCON ZTI 2.0 - Predstavenie výrazne vylepšenej verzie*

Školenia sa uskutočnili v mesiaci októbri v 3 mestách Slovenska (Bratislava, Banská Bystrica a Košice) a boli realizované v spolupráci s firmami DANFOSS a OSMA.

Tento cyklus školení s radosťou hodnotíme ako veľmi úspešný a efektívny, nakoľko sa stretol s veľkým záujmom a vysokou účasťou zo strany projektantov.

- V spolupráci s firmou IVAR CS sme v Českej republike úspešne rozbehli cyklus webových školení programu TechCON, ktorý plánujeme realizovať v roku 2014 aj na Slovensku.

## Ponúkame vám:

- Rozšírený cenník programu TechCON® s pestrými možnosťami zakúpenia upgradu plnej verzie *TechCON® Unlimited* a nových modulov.

**Máte možnosť zakúpiť si vybranú edíciu programu, jednotlivé moduly, a to dokonca na splátky bez navýšenia !**

- Individuálne školenia a konzultácie programu TechCON® - pre majiteľov plných verzií, ale i užívateľov firemných verzií.

**Výhodná cena - 20 EUR/hod.,** celková doba školenia aj jeho obsah je individuálny, podľa dohody.

# TECHNICKÉ A EKONOMICKÉ POSÚDENIE MOŽNOSTI VYUŽITIA FOTOVOLTICKÝCH ZARIADENÍ PRE MODULÁRNE KONTAJNEROVÉ STAVBY

Daniel Buc, Jana Tomčeiová,  
Externý doktorand

Ústavu podnikania a manažmentu, Fakulta Baníctva, ekológia,  
riadenia a geotechnológií, Technická Univerzita v Košiciach,  
Park Komenského 19,  
042 00 Košice,  
mail: daniel.buc1@gmail.com,  
tomcejovajana@yahoo.com

Peter Tauš, Ivan Hovorka, Marcela Taušová,  
Ústav podnikania a manažmentu,  
Fakulta Baníctva, ekológia, riadenia a geotechnológií, Technická  
Univerzita v Košiciach,  
Park Komenského 19,  
042 00 Košice,  
mail: peter.taus@tuke.sk,  
ivan.hovorka@tuke.sk,  
marcela.tausova@tuke.sk

**Abstrakt:** Už aj na Slovensku sa začínajú dostávať do povedomia verejnosti moderné kontajnerové stavby. Stabilné uplatnenie v praxi zaznamenávajú moduly využívajúce sa v stavebnom priemysle, avšak vo všeobecnosti majú kontajnerové moduly vysoký potenciál predovšetkým pre finančne menej náročné i rýchle zabezpečenie dopytu po rôznych typoch stavieb. Rýchlou modernizáciou sa tieto stavby dostávajú pomaly na úroveň štandardných budov, avšak ešte stále máme veľký priestor na uplatnenie inovatívnych riešení zabezpečujúcich zníženie energetickej náročnosti, napríklad aj využitím obnoviteľných zdrojov energie.

**Kľúčové slová:** kontajnerové moduly, modulárne stavby, kontajner, modulárnosť, fotovoltaika, solárna energia.

## 1 ÚVOD

V súčasnosti môžeme registrovať zvyšujúci sa trend výstavby prefabrikovaných stavieb umožňujúcich vytvárať variabilné riešenia. Nespornou výhodou týchto kontajnerových modulov je flexibilita schopná uspokojiť náročné požiadavky klientov z rôznych oblastí využitia. Teda záujem o tento druh výstavby stále stúpa, vzhľadom na neustále sa rozširujúci rámec uplatnenia modulárnych stavieb v rôznych odvetviach, či už stavebných alebo komunálnych ale aj dĺžky používania týchto stavieb. Už zďaleka nie sú kontajnerové moduly chápané ako dočasné s obmedzenou dobou používania. Práve preto sa natíska otázka ich energetickej efektívnosti. [1]

Prednosti modulárneho systému:

- nízke náklady - v porovnaní s výstavbou klasického objektu je finančná úspora až tretinová
- rýchlosť výstavby - je až o tri štvrtiny rýchlejšia ako klasická výstavba (cca 45 kalendárnych dní)
- flexibilita - variabilné priestorové usporiadanie s možnosťou dodatočných úprav, doplnení, či zmenšení
- mobilita - stavbu je možné realizovať takmer kdekoľvek a je jednoduché ju premiestniť
- komplexnosť
- súlad so všetkými potrebnými normami, hygienickými a ergonomickými nárokmi na školské zariadenia

## 2 CHARAKTERISTIKA KONTAJNEROVÝCH MODULOV

Kontajnerové moduly spadajú do podkategórie priestorových modulov. Ako základný stavebný prvok môžu využívať ISO kontajnery, ktoré slúžia na prepravu tovaru. Moduly tvoria buď celé kontajnery alebo iba ich nosná konštrukcia.

Značnou výhodou týchto stavieb v porovnaní s tradičným spôsobom výstavby je schopnosť rýchlej odozvy na požiadavku urgentnej výstavby určitého typu stavby, napr. v krízových situáciách. Taktiež významnou vlastnosťou je mobilita, teda schopnosť premiestniť takúto stavbu po splnení svojho cieľa. Majiteľ ju potom môže premiestniť na nové miesto, prípadne predať inému záujemcovi, ktorí potrebuje takýto typ aplikácie. [1]

Modulárne stavby majú široké uplatnenie, vhodne sú pre dočasné i trvalé riešenia, predovšetkým pre [2]:

- kancelárie
- technické a prevádzkové priestory
- viacúčelové miestnosti
- ubytovacie priestory
- sklady
- a zázemie energetických stavieb

### Priemyselné haly a sklady

Za poslednú dekádu objavili prednosti modulárnych kontajnerov okrem stavebných firiem, ktoré ich využívajú na zabezpečenie priestorov pre nutnú administratívu, od jednoduchých kancelárií po kvalitné a reprezentatívne priestory určené pre vedenie stavby až po ubytovanie robotníkov aj veľké priemyselné spoločnosti. Zameriavajú sa na výstavbu výrobných a skladových priestorov vzhľadom na možnosť vytvorenia z kontajnerov nečlenenú veľkoprošnú halu, pričom požadovanú statiku zabezpečujú oceľové stĺpy. [3]:



Obrázok 1: Modularita kontajnerov pre výrobné priestory

### Bytové moduly

Pre obce predstavujú predpripravené obytné kontajnery vhodnú alternatívu ako vo veľmi rýchlom čase zabezpečiť kapacity sociálneho ubytovania, prípadne dočasných, resp. náhradných bytov. Typizované byty sú po montáži ihneď pripravené na užívanie, pretože môžu byť podľa požiadavky dodávané s vybavením, sociálnym zariadením i so základnými spotrebičmi.

Jedinou potrebou pri umiestnení obytných kontajnerov na dané miesto je prispôbenie podkladu vyrovnaním pozemku, najlepšie s dotiahnutými inžinierskymi sieťami. Vďaka modularite je možné vytvoriť „obytný dom“ spojením viacerých bytov, resp. kontajnerov až s tromi podlažiami,



doplnených schodiskom. Navyše takéto riešenie dokáže maximálne využiť už upravený pozemok. V prípade trvalého bývania je možné celú budovu opláštiť fasádou s omietkou. [3]:



Obrázok 2: Obytné kontajnery

### Energetická efektívnosť modulov

Tepelnoizolačné vlastnosti modulov musia spĺňať určité štandardy, bežne sú steny, podlahy a stropy opatrené 60 až 80 mm izoláciou z minerálnej vlny. Na požiadavku je možné zvýšiť tepelnú ochranu pridaním až 160 mm hrubej izolácie medzi konštrukčné vrstvy stien.

Pre zabezpečenie zdroja tepla sa najčastejšie využívajú priamo výhrevné elektrické ohrievače, avšak nie je prekážkou ani vykurovanie plynom. Naopak, v lete sa na chladenie využívajú splitové klimatizačné jednotky. Avšak užívanie týchto elektrických spotrebičov podmieňujú vysoké náklady na energiu, ktorá v niektorých prípadoch môže siahť až k výške prenájmu. Preto je trendom nahrádzať zdroje tepla a chladenia tepelnými čerpadlami, ktoré sú schopné znížiť energetickú náročnosť elektrickej práce až o dve tretiny. [3]

Môžeme predpokladať, že cieľom ďalšieho napredovania vývoja kontajnerových modulov bude znižovanie ich energetickej náročnosti, ktorá by mohla viesť až energetickej nezávislosti. Prídaním obnoviteľných zdrojov energie sa táto cesta zdá reálna.

### 3 NÁVRH FV ZARIADENIA PRE POTREBY MODULOV

V roku 2012 spoločnosť Algeco, s.r.o. vybudovala pomocou modulových kontajnerov okrem iného aj súbor kancelárskych priestorov (Obr.3, Obr.4). Pozostáva z deviatich modulov, pričom päť tvorí kancelárie, jeden slúži ako sociálne zariadenie a tri moduly sú lôžková časť. Cieľom majiteľov je minimalizovanie nákladov na elektrickú energiu tvoriacu podstatnú časť, preto sa uvažuje s modelovým príkladom inštalácie FV panelov na strechu.



Obrázok 3: Kancelárske priestory – pohľad spredu



Obrázok 4: Kancelárske priestory – pohľad zozadu

Vykurovanie zabezpečujú tepelné čerpadlá typu vzduch - vzduch IVT Nordic Inverter FR. Sú určené pre vykurovanie v domoch a bytoch vybavených elektrickým vykurovaním, alebo pre temperovanie chát a podobných stavieb. Čistotu vzduchu zabezpečuje zabudovaný Plasmaclusterový čistič. Tepelné čerpadlo IVT Nordic Inverter sa vyznačuje nasledovnými funkciami:

- vykurovanie s plynulo riaditeľným výkonom až 6 kW,
- klimatizácia s chladiacim výkonom až 4 kW,
- odvlhčovanie,
- čistenie vzduchu pomocou ION Plasmacluster filtra,
- temperácia priestoru na 10°C,
- možnosť ovládania cez mobil,...

Charakteristika prevádzkových parametrov tepelného čerpadla je uvedená v tabuľke 1.

Tabuľka 1: Charakteristika tepelného čerpadla

Tepelné čerpadlo		IVT Nordic Inverter FR
Vykurovací výkon (min - max)	kW	0,9 - 6,0
Príkon pri vykurovaní (min - max)	kW	0,16 - 1,7
Chladiaci výkon (min - max)	kW	0,9 - 4
Príkon pri klimatizácii	kW	0,2 - 1,6
Vykurovací výkon / vykurovací faktor pri 7°C <sup>1</sup>		2,3 kW / 5,1
Vykurovací výkon / vykurovací faktor pri 7°C <sup>2</sup>		4,7 kW / 3,4
Vykurovací výkon / vykurovací faktor pri 2°C <sup>1</sup>		1,6 kW / 3,5
Vykurovací výkon / vykurovací faktor pri 2°C <sup>2</sup>		3,5 kW / 2,9
Vykurovací výkon / vykurovací faktor pri -7°C <sup>2</sup>		3,2 kW / 2,7
Vykurovací výkon / vykurovací faktor pri 18°C <sup>2</sup>		2,1 kW / 2,1
Minimálna a maximálna vonkajšia teplota	°C	Bez obmedzenia
Min. vnútorná teplota pri vykurovaní	°C	10
Min. vnútorná teplota pri letnej klimatizácii	°C	18
Prietok vzduchu vnútornou jednotkou klim./vykur.	m <sup>3</sup> / min	6,0 - 10,7 / 8,5 - 12
Množstvo chladiva	kg	1
Chladiace médium		R410A

C<sup>1</sup> otáčky kompresora 50%

C<sup>2</sup> otáčky kompresora 100%

Pre výrobu elektrickej energie sa uvažuje s relatívne netradičnou technológiou, s fotovoltaickým strešným šindľom TEGOSOLAR z amorfneho kremika, ktorý zabezpečuje menšiu citlivosť na horizontálnu a vertikálnu orientáciu, na povrchovú teplotu strechy i na prípadné zatienenie v porovnaní s technológiou z kryštalického kremika.

Jednotlivé ploché panely sú ľahké, ohybné a pružné, nie je potrebná žiadna inštaláčna konštrukcia a vďaka povrchovej úprave majú panely samočistiacu schopnosť. Trojvrstvový článok umožňuje využitie celého spektra slnečného žiarenia, jedna vrstva pracuje s červenou zložkou svetla, druhá vrstva so zelenou a tretia vrstva s fialovou a ultrafialovou zložkou svetla. [4]



Obrázok 5: Fotovoltaická strešná krytina - Tegosolar

### Technické parametre fotovoltaických panelov

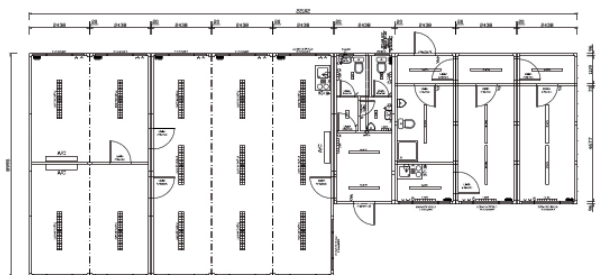
Fotovoltaická krytina je v súčasnosti dostupná v dvoch výkonoch, 68 Wp s rozmermi 2,85m x 0,39m a s výkonom 136 Wp s rozmermi 5,21m x 0,39m. Hrúbka panela je iba 2,5 mm. Charakteristiky jednotlivých panelov sú uvedené v tabuľke 2. Napriek ich malej hrúbke sú chránené pred mechanickým poškodením, pretože sú zatavené v hydroizolačnej pochôdznej fólii. Vzhľadom na nižší výkon v porovnaní s klasickými fotovoltaickými panelmi je potrebná väčšia inštalovaná plocha na jednotku výkonu. Teda pre výkon 1 kWp sa vyžaduje inštalovaná plocha pri paneloch s výkonom 68Wp 16,7m<sup>2</sup> a pri 136Wp paneloch 14m<sup>2</sup>, avšak dĺžka až 5,2 m môže byť pri niektorých inštaláciách limitujúcim faktorom.

Tabuľka 2: Charakteristika fotovoltaickej krytiny Tegosolar

Tegosolar		68 Wp	136 Wp
Dĺžka	mm	2849	5215
Šírka	mm	394	394
Hrúbka	mm	2,5	2,5
Hmotnosť	kg	3,9	7,8
Maximálny výkon	P <sub>max</sub> (W)	68	136
Napätie a P <sub>max</sub>	V <sub>mp</sub> (V)	16,5	33
Prúd a P <sub>max</sub>	I <sub>mp</sub> (A)	4,1	4,13
Prúd nakrátko	I <sub>sc</sub> (A)	5,1	5,1
Napätie naprázdno	V <sub>oc</sub> (V)	23,1	46,2
Max. prúd poistky	A	8	8
<b>Teplotné koeficienty</b>			
Teplotný koeficient I <sub>sc</sub>	mA/K	5,1	0,001 (A/K)
Teplotný koeficient V <sub>oc</sub>	mV/K	-88	0,0038 (V/K)
Teplotný koeficient P <sub>max</sub>	mW/K	-143	0,0021

Na obrázku 6 je zobrazený technický výkres riešeného súboru kontajnerových modulov tvoriacich administratívnu budovu. Komplex sa skladá z dvoch typov modulov, jedným s rozmermi 8,995 x 2,438 m a druhým typom s rozmermi 6,058 x 2,438 m. Celková dĺžka stavby je 22,1 m so šírkou 8,995m.

Pri uvažovaní maximálneho inštalovaného výkonu jednotlivých typov FV pásov na dané rozmery striech kontajnerov je celkový výkon oboch pásov rovnaký 7,34 kWp, pretože 68 Wp krytiny (s dĺžkou 2,85 m) je možné umiestniť v počte 108 kusov a 136 Wp krytiny (s dĺžkou 5,215m) 54 kusov.



Obrázok 6: Pôdorys administratívnej budovy

Predikovaná výroba elektrickej energie navrhovaným fotovoltaickým zariadením s inštalovaným výkonom 7,34 kWp bola programom PVGIS pre danú lokalitu stanovená na 6650 kWh ročne. Výroba elektrickej energie FV zariadením sa približne zhoduje s reálnou spotrebou energie v roku 2012, ktorej priebeh je znázornený v Tab. 3.

Tabuľka 3: Nameraná spotreba predmetnej budovy a predikovaná výroba FV zariadením

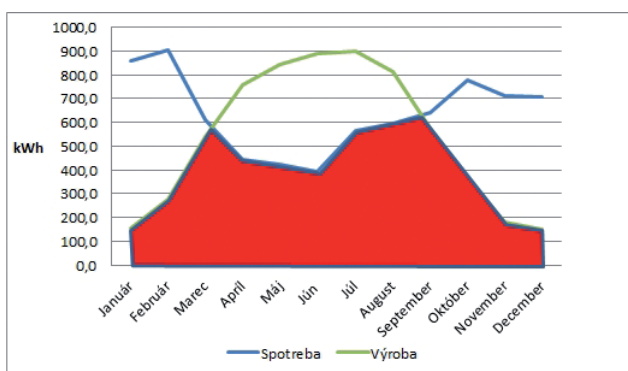
	Spotreba	Výroba
	kWh	
Január	859,1	154
Február	903,7	276
Marec	611,6	542
Apríl	442,5	760
Máj	421,8	846
Jún	392,4	889
Júl	566,4	902
August	594,2	815
September	643,1	576
Október	778,0	367
November	712,6	181
December	709,3	150
<b>Spolu</b>	<b>7634,6</b>	<b>6458</b>

Avšak priebeh výroby a spotreby elektriny má v tomto prípade negatívny charakter vzhľadom k aktuálne platnej legislatíve definujúcej nákup elektriny vyrobenej z obnoviteľných zdrojov.

Podľa aktuálnych „cenníkov“ by bola skutočnosť spotreby a predaja nasledovná:

100 % vyrobenej elektriny predáme - zisk = 770,- EUR/rok  
 100 % vyrobenej elektriny spotrebujeme - zisk = 1 490,- EUR/rok

Priebeh výroby a spotreby elektrickej energie je graficky zobrazený na obrázku 7. Pri súčasných podmienkach obchodovania s elektrinou je optimálne navrhovať FV zariadenia tak, aby sme čo najviac elektriny z neho vyrobenej dokázali spotrebovať priamo v mieste výroby. Červenou vyznačená plocha predstavuje toto množstvo elektriny nami navrhnutým FV zariadením pre konkrétnu modulárnu stavbu.



Obrázok 7: Priebeh výroby a spotreby elektrickej energie

Uvedené množstvo spotrebovanej elektriny predstavuje približne 74 % z celkového množstva elektriny vyrobenej FV zariadením. Priemerný ročný zisk z takto využitého FV zariadenia teda v súčasnosti na Slovensku (neuvažovali sme s plánovanou tzv. solárnou daňou) predstavuje sumu 1 300,- EUR ročne. Pri cene navrhovaného FV zariadenia na úrovni cca 12 500,- EUR by návratnosť bola na úrovni 9,6 roka, čo je pri obnoviteľnom zdroji energie veľmi slušná hodnota.

V uvedených prípadoch navrhujeme, ak je to možné, optimalizáciu spotreby elektrickej energie vzhľadom k zdroju. To znamená, že je potrebné vytvoriť harmonogram prevádzky zariadení tak, aby sa spotreba maximalizovala v čase produkčnej špičky FV zariadenia, a naopak, minimalizovala v čase špičky odberu z distribučnej siete.

#### 4 ZÁVER

Modulárne stavby pozostávajúce z kontajnerov môžeme považovať za vhodnú alternatívu k tradičným stavbám, avšak s pridanou hodnotou v znamení variability, flexibility a mobility. To zabezpečuje ich spätateľnosť vedľa seba, za sebou alebo na sebe čo umožňuje širokú škálu konfigurácií maximálne prispôbených pre potreby konkrétneho užívateľa.

Kontajnerové moduly je možné použiť okrem dočasných aj pre dlhodobé alebo trvalé zariadenia ako sú školy, kancelárie, priemyselné haly, sklady prípadne na zabezpečenie správy stavenísk. Okrem miest si nájdu uplatnenie aj vo vzdialených a vidieckych oblastiach, kde konvenčné konštrukcie a budovy nemusia byť technicky či ekonomicky vhodné.

Avšak je potrebné si uvedomiť, že tieto stavby majú okrem radu pozitív aj negatíva. Predovšetkým pri návrhu modulárneho komplexu

je podstatný súlad požadovanej funkčnosti s vhodným začlenením do okolitého prostredia, pretože pri týchto stavbách existuje veľmi úzka hranica medzi vhodným a niekedy až trestuhodným zakomponovaním do prostredia. Napriek tomu môžeme konštatovať, že tento systém čelí z pohľadu verejnosti čoraz väčšej obľube a je iba na ľuďoch ako využijú prednosti kontajnerových modulov.

Ako vyplýva z uvedeného príspevku, kombináciou obnoviteľných zdrojov energie akými sú energia okolia a slnečná energia je možné vhodnými technológiami výrazne znížiť využívanie primárnych energetických zdrojov a v neposlednom rade znížiť náklady na vykurovanie i chladenie.

**„Tento príspevok vznikol vďaka podpore v rámci operačného programu Výskum a vývoj pre projekt: Centrum výskumu účinnosti integrácie kombinovaných systémov obnoviteľných zdrojov energií, s kódom ITMS: 26220220064, spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.“**

**„Podporujeme výskumné aktivity na Slovensku/Projekt je spolufinancovaný zo zdrojov EÚ.“**

#### LITERATÚRA:

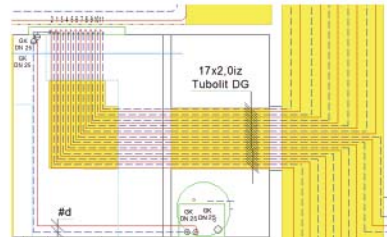
- [1] PETÁK, Lukáš: Modulárne a kontajnerové stavby – netradičný spôsob výstavby [online]. [cit. 2013-11-11]. Dostupné na internete: < <http://www.asb.sk/architektura/realizacie/modulárne-a-kontajnerove-stavby-netradicny-sposob-vystavby-6302.html> >
- [2] Algeco, s.r.o.: Produktové materiály – Energetika. [online]. [cit. 2013-11-11]. Dostupné na internete: < [http://www.algeco.sk/\\_images/download/letaky\\_algeco\\_energetika.pdf](http://www.algeco.sk/_images/download/letaky_algeco_energetika.pdf) >
- [3] RAFAJOVÁ, Vlasta – BUC, Daniel: Kontajnerové moduly aj energeticky efektívne. In: Komunálna energetika. 4/2012, s. 55.
- [4] TEGOSOLAR: První fotovoltaický střešní šindel na světě. [online]. [cit. 2013-11-11]. Dostupné na internete: < <http://www.tegola.cz/index.php?art=1036> >
- [5] Jandačka, J. – Papučik, Š. – Kapjor, A. – Nosek, R.: Kombinované zdroje tepla; ibd journal 1/2011, str. 33-34, ISSN 1338-3337
- [6] KLENOVČANOVÁ, A. - BRESTOVIČ, T.: Možnosti využitia fotovoltaických článkov na výrobu elektrickej energie v oblasti Košíc. In: Acta Mechanica Slovaca. roč. 11, č. 4-d (2007), s. 511-516. ISSN 1335-2393.
- [7] Horbaj, P.: Primárne metódy znižovania emisií NOx, In: Energetika. Roč. 53, č. 7-8 (2003), s. 249-252. -ISSN 0375-8842

# TC TechCON® 6.0 Unlimited



## Nová verzia 6.0 už v predaji

1. výpočet podlahového vykurovania podľa novelizácie EN 1264-2 (mokry a suchy systém)
2. plne automatické zakreslenie žltých prechodových plôch do okruhov
3. automatická oprava bodov napojenia v prípade ich prerušenia žltou prechodovou plochou
4. synchronizácia skladby podláh v tepelných stratách s modulom podlahového vykurovania
5. možnosť zaizolovania prípojky k vykurovaciemu okruhu čím sa zníži jej výkon
6. vyladenie zostatkového tlaku na okruhoch podlahového vykurovania - Pdif
7. spojené miestnosti do jedného okruhu – možnosť určiť poradie miestností
8. možnosť voľby natočenia meandra (zhora-dole, zľava-doprava, o ľubovoľný uhol)
9. zmena údajov pre viacero miestností súčasne - v tepelných stratách



Id	Konstruktív	U/N/V/PQ	q <sub>s</sub>	T <sub>in</sub> [°C]	Δ	Skiba [m]	Faktor	Príkon [W]
1	SD1	4	0.195	1	1	2.0	0.42	0.163
2	SD2	4	0.403	1	2.0	2.0	0.36	0.585
3	SD3	4	0.625	1	2.0	2.0	0.36	0.875
4	SD4	4	0.867	1	2.0	2.0	0.36	1.381
5	SD5	4	1.133	1	1	2.0	0.36	1.833

Príloha informácií o skladbe konštrukcií





# Staňte sa našim partnerom a profitujte zo spolupráce s PROBUGASOM

**PROBUGAS, najväčší dodávateľ propánu a propán-butánu na slovenskom trhu s dlhoročnou tradíciou, dodáva plyn vo fľašiach a zásobníkoch so širokým využitím na vykurovanie, ohrev teplej vody, varenie, pohon a iné.**

**Hľadáme partnerov z oblasti stavebného projektovania, inžinierskych činností a súvisiaceho technického poradenstva, ktorí nám za finančnú odmenu sprostredkujú uzatvorenie kúpnej zmluvy na dodávky plynu do zásobníkov.**

## PREČO JE VÝHODNÉ S NAMI SPOLUPRACOVAŤ?

- ✓ Získanie finančnej odmeny
- ✓ Prísun nových zákaziek
- ✓ Dlhodobá spolupráca
- ✓ Výhodné ceny na plyn v zásobníkoch i vo fľašiach
- ✓ Zľavy na plynové spotrebiče

Pre viac informácií nás kontaktujte mailom na [marketing@probugas.sk](mailto:marketing@probugas.sk) alebo telefonicky na **bezplatnej infolinke 0800 17 00 17.**

 **PROBUGAS**  
[www.probugas.sk](http://www.probugas.sk)

Z o s v e t a v y k u r o v a n i a

## PROBUGAS ... VÁŠ DODÁVATEĽ RIEŠENÍ NA PROPÁN

Spoločnosť PROBUGAS a.s. vstúpila na slovenský trh v roku 1991 a patrí k expandujúcim spoločnostiam podnikajúcich v odvetví skvapalnených uhl'ovodíkových plynov (LPG). Zabezpečuje distribúciu a predaj kvapalných uhl'ovodíkových plynov – propán, bután a ich zmesi. Spoločnosť ponúka svojim zákazníkom – domácnostiam, firmám a vodičom automobilov s pohonom LPG veľkú škálu produktov a služieb tej najvyššej kvality. Ako líder na trhu prichádza PROBUGAS a.s. neustále s novými nápismi ako zlepšiť svoju ponuku, ako efektívnejšie zákazníkom vyhovieť v ich požiadavkách a sleduje najnovšie trendy na trhoch po celom svete.

**Prečo LPG?**  
Efektívna, čistá, inovatívna, mobilná, bezpečná energia, vždy a všade.

LPG je ekologicky čistý alternatívny zdroj univerzálnej a komfortnej energie, ktorý je šetrný k životnému prostrediu, bezpečný, cenovo dostupný a je k dispozícii všade tam, kde je to potrebné. Vďaka tomu, že pri miernom stlačení alebo schladení sa tieto plyny skvapalnia a v kvapalnej fáze sa dajú ľahko prevážať a skladovať, stali sa životným zdrojom energie pre desiatky miliónov ľudí po celom svete. Bolo identifikovaných viac než 1 500 spôsobov využitia propánu a propán-butánu v domácnostiach, obchode, priemysle, poľnohospodárstve a motorizme.

LPG je čisté a prenosné palivo, ktoré poskytuje teplo a energiu aj tam, kde sú bežné palivá nedostupné a má veľa výhod:

- Skvapalnené uhl'ovodíkové plyny nie sú jedovaté.
- V malom objeme kvapalnej fázy je akumulované veľké množstvo tepelnej energie (1 kg skvapalneného plynu zaujíma objem cca 2 litre a odpovedá 46 MJ energie).
- Vzhľadom k vysokému spalnému teplu (výhrevnosti) postačujú veľmi malé dimenzie rozvodného potrubia.
- Pri dodávke čistého propánu, butánu alebo zmesi propán-butánu odoberanej z výparníka je zaručená ich konštantná kvalita, čo je obzvlášť dôležité v niektorých oblastiach použitia (napr. v sklárskej výrobe).
- Dodávka plynu je nezávislá na existencii rozvodných sietí, takže je jednoduché zariadiť centrálnu stanicu alebo individuálny odber v ľubovoľnej lokalite.

Propán je moderná energia s uplatnením najmä v oblastiach, kde nie je zavedený zemný plyn. Využíva sa na vykurovanie, ohrev TÚV, varenie nielen pre domácnosti, ale aj pre hotely, reštaurácie, ďalej má svoje uplatnenie ako záložný zdroj energie, na technologické účely, na pohon VZV a do automobilov. Svoje uplatnenie nájde aj v poľnohospodárstve, stavebníctve a v iných odvetviach.

**Jednou z hlavných zásad spoločnosti PROBUGAS je okrem dodávok vysoko kvalitného plynu orientácia na bezpečnosť.**



O skvapalnených uhľovodíkových plynoch je z hľadiska bezpečnosti dôležité vedieť aj to, že sú ťažšie ako vzduch a v zmesi so vzduchom tvoria výbušnú zmes. To znamená, že sa zhromažďujú vždy na najnižšom mieste terénu. Preto je zakázané uskladňovať LPG blízko otvorov do pivníc, montážnych jám či kanálov a tiež priamo v podzemných priestoroch.

Mnohostranné využitie propánu, či propán-butánu zároveň znamená, že na ich obchodovaní sa podieľa veľký počet subjektov. V dôsledku toho sa vyskytujú aj neetické, nelegálne a nebezpečné praktiky. Preto hlavnou zásadou bezpečnosti je kupovať len propán, resp. propán-bután naplnený do tlakových nádob v oficiálnych plniarniach plynu, kde boli tieto nádoby pred naplnením riadne skontrolované a označené bezpečnostnou fóliou.

Táto fólia zaručuje dodržanie všetkých bezpečnostných predpisov pri naplňaní fľašiek a garantuje narábanie s plynom úplne bez rizika.

**PROBUGAS ponúka svojim zákazníkom širokú škálu produktov a služieb, t.j. dodávky plynu vo fľašiach, zásobníkoch, plynové spotrebiče na varenie, vykurovanie a ohrev TÚV.**

**Fľaše s plynom**



**Zásobníky**

Tento typ skladovania plynu predstavuje kompletnú starostlivosť o energetické zabezpečenie domácnosti, firmy, prevádzky či technologických procesov plynom – propánom v zásobníku. Vďaka našim zásobníkom a energeticky úsporným plynovým zariadeniam je

možné zabezpečiť konštantný výkon plynových zariadení na kúrenie ako aj na ohrev vody. Praktické zásobníky sú k dispozícii v 6 rôznych štandardných aj neštandardných veľkostiach a v troch prevedeniach – nadzemný, podzemný a polozapustený zásobník. V prípade potreby veľkého objemu plynu je možné zásobníky spájať paralelne do sérií, čím sa zväčšuje ich kapacita.



**Vykurovanie**

V rámci aktuálnej vykurovacej sezóny 2013 – 2014 by sme Vám radi pripomenuli výhody kúrenia na propán a ponúkli špeciálne zľavy na naše produkty.

Medzi hlavné benefity plynového vykurovania patrí najmä **nízka spotreba energie, efektívnosť, investičná nenáročnosť, komfort a čistota. Vykurovanie na propán je šetrné k životnému prostrediu a aj k Vášmu rozpočtu v porovnaní s elektrickým kúrením.**

Spoločnosť PROBUGAS aj v tejto zimnej sezóne ponúka:

- TEPLVZDUŠNÉ AGREGÁTY – vykurovanie výrobných a skladových priestorov, montovaných hál, pódii, stavenísk alebo dielní;
- MOBILNÉ OHRIEVAČE – vykurovanie kancelárií, víkendových chát, obytných priestorov, unimobuniek či predajných stánkov;
- TEPLOMETY – lacnejší variant mobilných ohrievačov pre stánky, dielne alebo lokálny ohrev v halách.



Viac informácií získate na **bezplatnej infolinke 0800 17 00 17** alebo na [www.probugas.sk](http://www.probugas.sk).



PROBUGAS a. s.  
Miletičova 23  
829 81 Bratislava

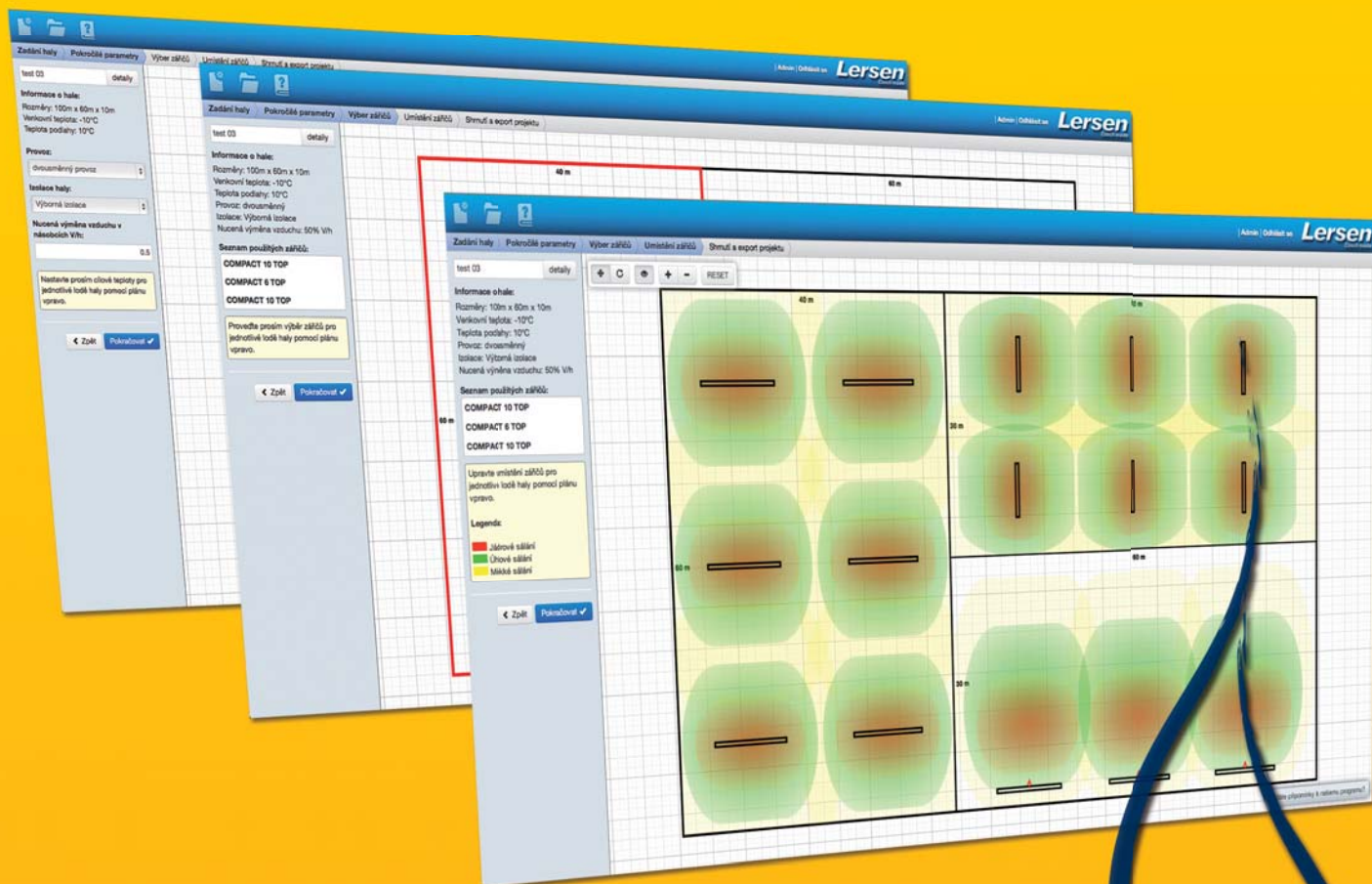
marketing@probugas.sk  
02/40 20 13 11  
[www.probugas.sk](http://www.probugas.sk)



# LISOFT ZDARMA

Software pre návrh tmavých infražiaríčov

[isoft.lersen.com](http://isoft.lersen.com)



[www.lersen.sk](http://www.lersen.sk)

Slovensko SEVER  
tel.: +421 905 935 052

Slovensko JUH  
tel.: +421 907 803 546

# Lersen

Czech made

ALFA TOP  
plynový ohrievač vzduchu



BETA  
plynový ohrievač vzduchu



ZETA  
teplovodný ohrievač vzduchu



COMPACT TOP  
plynový tmavý infražiaríčov





# LSoft

## pomocník pre navrhovanie infražiaričov

Spoločnosť **Lersen** nie je iba popredným českým výrobcom moderných a úsporných zariadení pre vykurovanie veľkopriestorových hál, ale snaží sa svojim zákazníkom tiež zjednodušiť prácu s nimi. Posledným vkladom podporujúce túto snahu je jednoduchý a prehľadný softvér pre navrhovanie tmavých infražiaričov **Lersen COMPACT**.

**LSoft** je vyvinutý ako **webová aplikácia**, ku ktorej má užívateľ prístup z akéhokoľvek zariadenia s pripojením na internet. Možno ho používať nielen na stolnom počítači či notebooku, ale funguje dobre aj na väčšine dnes tak populárnych tabletov. Stačí iba navštíviť stránky [www.lersen.cz](http://www.lersen.cz) a kliknúť na odkaz LSoft v základnej lište alebo do internetového prehliadača zadať priamu adresu [lsoft.lersen.com](http://lsoft.lersen.com).

Práca so samotným SW je veľmi jednoduchá. Po prihlásení do systému pod menom a heslom získa užívateľ vlastné pracovné prostredie, kde môže vytvárať nové a alebo editovať už vytvorené projekty. Uložené projekty možno organizovať do priečinkov, radíť podľa vybraných kritérií a tie nepotrebné mazať.

Výpočet vysálaného výkonu je vykonávaný na základe zadania kritériami, nie je však prehnane podrobný a odráža nielen požiadavky zjednodušeného výpočtu podľa normy, ale aj naše dlhoročné skúsenosti s týmto typom vykurovania. Pre dosiahnutie optimálneho výsledku stačí uskutočniť 5 jednoduchých krokov.

V prvom kroku používateľ zadá celkové rozmery haly a v grafickom rozhraní jednoducho halu rozdelí jednotlivými priečkami. Ďalej je potrebné zadať výpočtové teploty. V druhom kroku je možné z ponuky vybrať pokročilé parametre ako je zmennosť prevádzky, nútená výmena vzduchu a stanoviť požadované teploty pre jednotlivú halu. V treťom kroku je už vypočítaný potrebný vysálaný výkon pre jednotlivú halu a je možné zo zoznamu výrobkov vybrať najvhodnejšie zariadenie. V nasledujúcom štvrtom kroku už program navrhne optimálne rozloženie infražiaričov a zobrazí osálanú plochu.

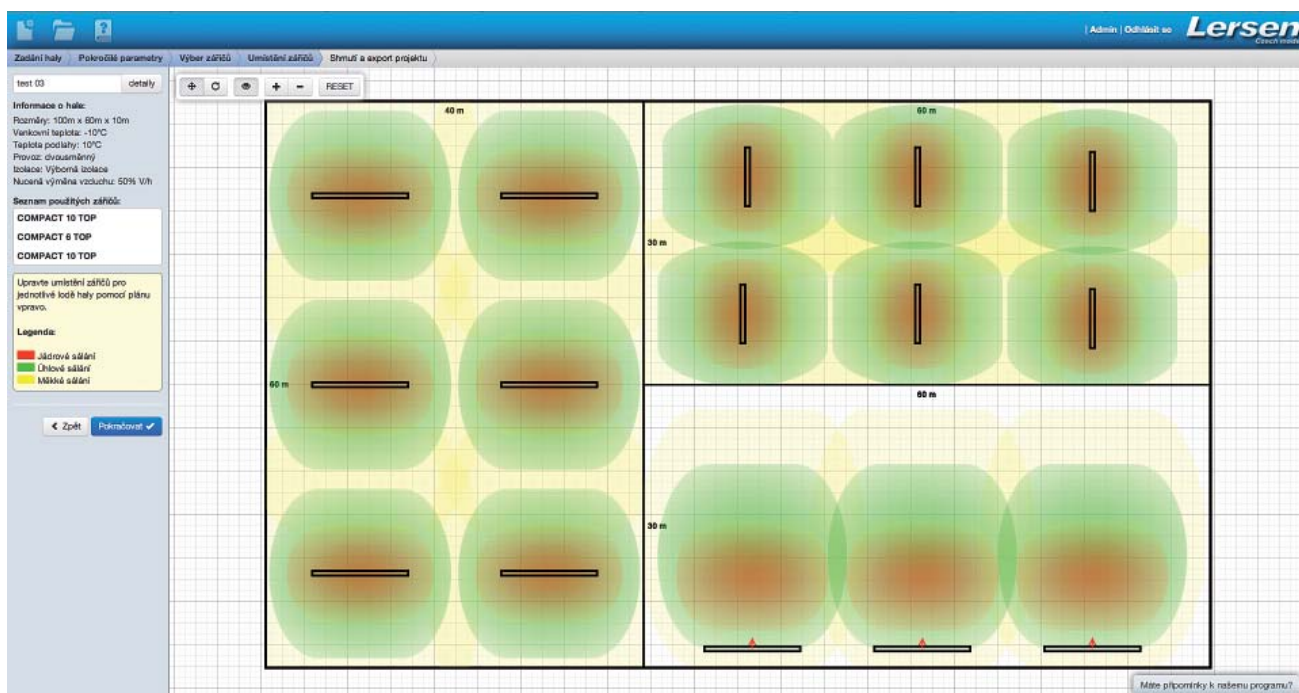
S pomocou ikoniek je možné so žiaričmi pohybovať či meniť ich orientáciu a tak dosiahnuť najvhodnejšie umiestnenie. Je možné žiarič aj pridať alebo ubrať. V poslednom kroku je užívateľovi ponúknutá rekapitulácia projektu, v ktorej sú zohľadnené všetky zadané parametre súčasne s výpisom použitých zariadení i s grafickou vizualizáciou projektu.

Tento súhrn je možné jednoduchým spôsobom exportovať do súboru PDF a ten sa automaticky stiahne do počítača, kde ho možno uložiť, vytlačiť alebo zaslať e-mailom.

Vladimír Malena

Majiteľ a konateľ Lersen CZ s.r.o.

**Lersen**  
Czech made



11.-14. 2. 2014

aqua  
THERM NITRA

11.-14. 2.  
2014

aqua  
THERM  
NITRA

Štyri dni plné zaujímavých stretnutí ...

**aqua-therm**  
INTERNATIONAL  
developed by Reed Exhibitions  
Messe Wien



# 16. MEDZINÁRODNÝ ODBORNÝ VEĽTRH

vykurovacej, ventilačnej, klimatizačnej, meracej,  
regulačnej, sanitárnej a ekologickej techniky

**aqua  
THERM**  
NITRA

AGROKOMPLEX  
VÝSTAVNÍCTVO  
NITRA Slovensko

Otváracia doba pre návštevníkov:  
11. – 13. 2. od 10.00 do 17.00 hod.  
14. 2. od 10.00 do 15.00 hod.

[www.aquatherm-nitra.com](http://www.aquatherm-nitra.com)

Po odstrihnutí použite k výmene za vstupenku v pokladni zadarmo

**16. MEDZINÁRODNÝ ODBORNÝ VEĽTRH**

vykurovacej, ventilačnej, klimatizačnej, meracej, regulačnej, sanitárnej  
a ekologickej techniky

**aqua  
THERM**  
NITRA

# Voľná vstupenka

AGROKOMPLEX VÝSTAVNÍCTVO NITRA  
Slovensko

[www.aquatherm-nitra.com](http://www.aquatherm-nitra.com)

Usporiadateľ: MDLEXPLO s.r.o.

Partneri veľtrhu:



Ďakujeme generálnym partnerom programu TechCON<sup>®</sup>, ktorí nám ho aj v roku 2013 pomáhali vyvíjať a zdokonaľovať a podporili aj vývoj nových modulov a verzií



REHAU<sup>®</sup>

Danfoss

UPONOR



meibes  
komponenty a systémy pro topení



IVAR·CS

WOLF

Ďakujeme generálnym partnerom časopisu TechCON<sup>®</sup> magazín, vďaka ktorým sme vám aj v ročníku 2013 mohli prinášať odborné informácie a novinky zo sveta TZB a projekčného programu TechCON



Ďakujeme výrobcam a predajcom vykurovacej a zdravotnej techniky ktorí každoročnou aktualizáciou databázy svojich produktov programe TechCON<sup>®</sup> zabezpečujú jeho aktuálnosť a atraktivitu pre jeho užívateľov po stránke obchodnej i odbornej

*Ďakujeme za spoluprácu v roku 2013  
a tešíme sa na jej pokračovanie v roku 2014 !*