

Z obsahu čísla vyberáme :

**VNÚTORNÝ VODOVOD A KANALIZÁCIA -
recenzia nového modulu ZTI v programe TechCON**

Seriál Projektujeme efektívne v TechCON Brilliance (6. časť)

**Odborný článok ANALÝZA POTENCIÁLU GEOTERMÁLNEJ ENERGIE
VO VYBRANÝCH LOKALITÁCH SLOVENSKEJ REPUBLIKY**

**Odborný článok ALTERNATÍVNA PREDSTAVA SYSTÉMU
KVÁZI-PLNOSOLÁRNEHO ZÁSOBOVANIA TEPLOM**

Odborný článok ZÁSADY VĚTRÁNÍ MÍSTNOSTÍ S HROMADNÝMI WC

**Odborný článok MOŽNOSTI UPLATNENIA VYBRANÝCH
ANALYTICKÝCH A MARKETINGOVÝCH NÁSTROJOV
PRI POSUDZOVANÍ POSTAVENIA VÝROBKU V OBLASTI ENERGETIKY,
(2. ČASŤ)**

Reportáž z veľtrhu Aqua-therm Nitra 2010

**Príspevky od výrobcov vykurovacej techniky :
LICON HEAT, OSMA, DANFOSS, UPONOR**

Dôveru si ceníme

Vernostný upgrade

Používate akúkoľvek verziu TechCONu aspoň 1 rok ?



Máte zakúpený iný program na vykurovanie ?



Chcete prejsť na plnú verziu programu TechCON ?



Chcete výhodnejšiu cenu ?



Kúpte si vernostný upgrade na TechCON Brilliance 2008



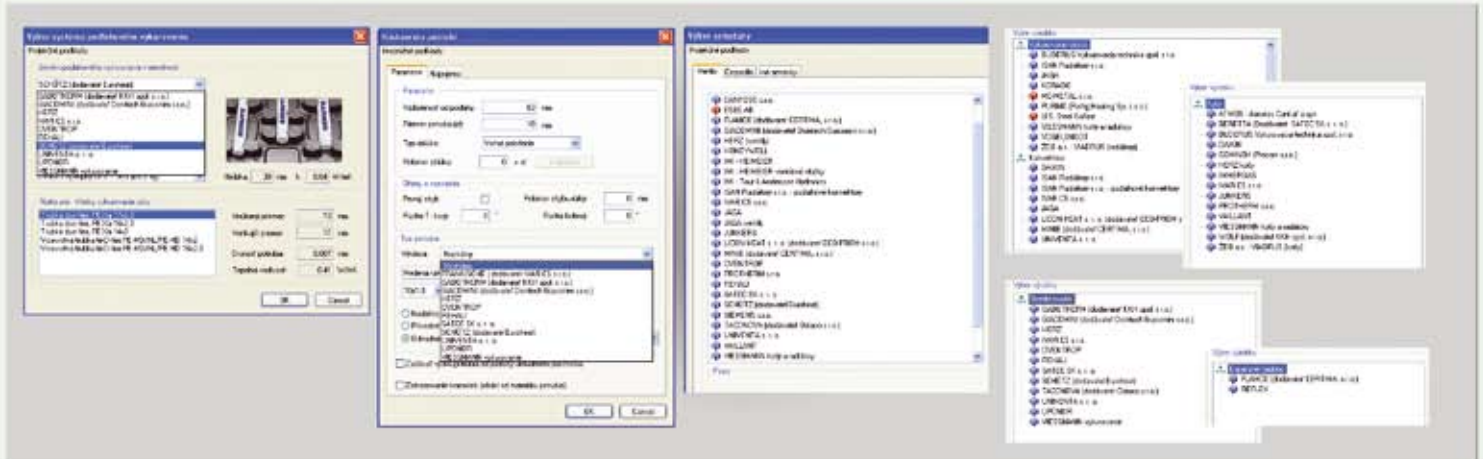
len za 590 EUR

(bez dph)

akcia platí do 31.5.2010 !

Vernostný upgrade

Bez obmedzenia databázy...



Bez obmedzenia funkcií...



Príhovor šéfredaktora

Milí priatelia, projektanti a odborníci
v oblasti TZB,

prinášame vám marcové číslo časopisu TechCON magazín, plné aktuálnych odborných článkov, zaujímavostí a noviniek z oblasti vykurovania, zdravotnej techniky a samozrejme projekčného programu TechCON.



Do druhého tohtoročného čísla sme opäť zaradili pestrú paletu úplne nových a bezpochyby aktuálnych a zaujímavých **odborných článkov od našich spolupracovníkov z odborných pracovísk univerzít zo všetkých kútov Slovenska.**

Samozrejme nechýbajú reklamné články výrobcov vykurovacej techniky, v ktorých sa dočítate o ich najnovších produktoch a technológiách.

V aktuálnom čísle nájdete tradičnú **reportáž z veľtrhu Aqua-therm Nitra 2010**, ktorý sa vo februári konal v priestoroch výstavníka Agrokomplex v Nitre. Nájdete v nej množstvo informácií a faktov o samotnom veľtrhu, novinkách vystavovateľov, fotografie a zaujímavosti z tohto významného podujatia.

Z portfólia odborných článkov zaradených do aktuálneho čísla by som rád upozornil na článok z oblasti využitia alternatívnych zdrojov energie pod názvom **Analyza potenciálu geotermálnej energie vo vybraných lokalitách Slovenskej republiky.**

Tematike vetrania sa venuje článok **Zásady vetrání místností s hromadnými WC** od doc. V. Jelínka z ČVUT Praha.

Aktuálnou problematikou slnečných kolektorov sa zaberá článok **Alternatívna predstava systému kvázi-plnosolárneho zásobovania teplom.**

V čísle uverejňujeme **2. časť** zaujímavého článku pod titulom **Možnosti uplatnenia vybraných analytických a marketingových nástrojov pri posudzovaní postavenia výrobu v oblasti energetiky.**

Portfólio odborných článkov aktuálneho čísla uzatvára **1. časť** odborného článku, ktorý sa venuje testovanie solárnych kolektorov pod titulom **Konštrukcia vákuovej komory pre testovanie tepelnoizolačných priechodiek pre plochý nízko tlakový solárny kolektor TS 400.**

V aktuálnom čísle vás určite zaujme recenzia nového modulu programu **TechCON - ZTI (vnútorný vodovod a kanalizácia).**

Ďalšiu, v poradí už **6. časť** obľúbeného seriálu **Projektujeme efektívne v TechCON Brilliance** uverejňuje uprostred čísla.

V čísle nechýba pravidelná rubrika **TechCON Infocentrum**, v ktorej sa dočítate o najnovších aktualizáciách, školeniach a novinách zo sveta tohto projekčného programu.

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.

Mgr. Štefan Kopáčik
šéfredaktor časopisu TechCON magazín

Obsah čísla

Príhovor šéfredaktora	3
Odborný článok (doc. Ing. Ladislav Böszörményi, PhD.) - Alternatívna predstava systému kvázi-plnosolárneho zásobovania teplom	4-8
Odborný článok (doc. V. Jelínek) - Zásady vetrání místností s hromadnými WC	9-12
Zo sveta zdravotnej techniky - OSMA	13-14
Projektujeme efektívne v TechCON Brilliance - 6.diel	15-18
TechCON Infocentrum	19
Krátko zo sveta TZB - aktuality a zaujímavosti	19
Reportáž z veľtrhu Aqua-therm Nitra 2010	20-21
VNÚTORNÝ VODOVOD A KANALIZÁCIA - recenzia nového modulu ZTI v programe TechCON	22-25
Odborný článok (kolektív autorov) - Analyza potenciálu geotermálnej energie vo vybraných lokalitách Slovenskej republiky	26-27
Zo sveta vykurovacej techniky - DANFOSS	28-30
Odborný článok (kolektív autorov) - Možnosti uplatnenia vybraných analytických a marketingových nástrojov pri posudzovaní postavenia výrobu v oblasti energetiky - 2. časť	31-32
Odborný článok (kolektív autorov) - Konštrukcia vákuovej komory pre testovanie tepelnoizolačných priechodiek pre plochý nízko tlakový solárny kolektor TS 400 - 1. časť	32-33
Zo sveta vykurovacej techniky - LICON HEAT	34

Odborný časopis pre projektantov, odbornú verejnosť v oblasti TZB a užívateľov programu TechCON®

Ročník: šiesty

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. Danica Košičanová, PhD.
doc. Ing. Zuzana Vranayová, CSc.

doc. Ing. Jana Peráčková, PhD.
doc. Ing. Ladislav Böszörményi, CSc.

Evidenčné číslo: **EV 3380/09**

Registrácia časopisu povolená MK SR zo dňa 9.1.2006.

ISSN 1337-3013

Kopírovanie akejkoľvek časti časopisu výhradne so súhlasom vydavateľa.

ALTERNATÍVNA PREDSTAVA SYSTÉMU KVÁZI-PLNOSOLÁRNEHO ZÁSOBOVANIA TEPLOM

doc. Ing. Ladislav Böszörményi, PhD.

Ústav budov a prostredia Stavebnej fakulty
Technická univerzita v Košiciach

1. Úvod

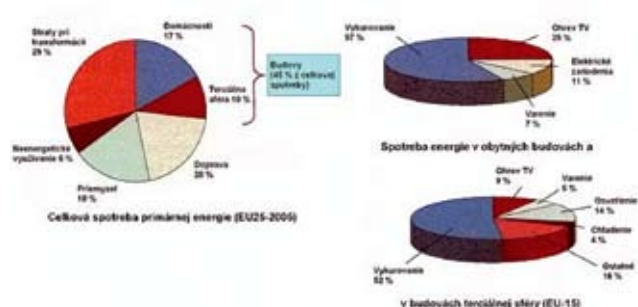
Na prahu tretieho tisícročia ľudská civilizácia je konfrontovaná dvoma globálnymi hrozbami. Prvou je zmena klímy spôsobená globálnym otepľovaním, druhá je neudržateľnosť zásobovania energiou na báze fosilných zdrojov. Podľa názoru vplyvných klimatológov hlavnou príčinou globálneho otepľovania je antropogénna emisia skleníkových plynov zo spaľovania fosilných palív. Napriek tomu, neexistuje na to jednoznačný vedecky podložený dôkaz a mnohí experti to spochybňujú, túto hypotézu si osvojili aj politici a vyhlásili boj proti zmene klímy znížením emisie skleníkových plynov. Tento boj je založený na rovnakej pomýlenej logike, ako keď pred dažďom sa chceme chrániť odháňaním oblakov namiesto použitia dáždnika a je aj podobne účinný a nákladný. Napriek tomu väčšina opatrení prijímaných na znížovanie emisie skleníkových plynov je plne opodstatnená, lebo je zameraná na znížovanie spotreby fosilných palív, zásoby ktorých sú vyčerpateľné. Možno, že tak sa nepodarí ovplyvniť vývoj zemskej klímy, alebo len v zanedbateľnej miere, ale predĺženie životnosti zásob fosilných palív rozšíri časový priestor potrebný na vyriešenie problému ich nahradenia.

Veľká časť látok pochádzajúcich z vyčerpateľných prírodných zdrojov (napr. kovy, stavebné látky) je po využití recyklovateľná. Naproti tomu fosilné palivá po využití ich chemicky viazanej energie zapríčínajú nanajvýš znečistenie životného prostredia. Zmysluplné využívanie fosilných zdrojov energie je preto jedným zo základných podmienok udržateľného rozvoja, ale na nich spočívajúca udržateľnosť zásobovania energiami je značne obmedzená aj v prípade najšetrnejšieho využívania. Svetové zásoby fosilných palív sa totiž rýchlo miňajú. Zásoby ropy a zemného plynu napríklad sa vyčerpajú podľa väčšiny prognóz už v tomto storočí. Poznáme síce aj optimistické predpovede, a to nič nemení na fakte, že ľudstvo v historicky krátkom čase bude konfrontované s neprijateľným problémom vyčerpania zásob fosilných nosičov energie. Preto pod zmysluplným využitím sa musí chápať ich nahradenie všade tam, kde je to technicky realizovateľné a ekonomicky prijateľné. Nahradenie fosilných nosičov energie sa samozrejme nedá vyriešiť zo dňa na deň. To bude proces trvajúci dlhé desaťročia. V súčasnosti sa nachádzame v jeho počiatocnom štádiu, v ktorom ako alternatívne riešenie prichádzajú do úvahy obnoviteľné zdroje energie. Medzi tieto zaraďujeme rôzne formy slnečnej energie, a geotermálnu energiu, ktorá v užšom slova zmysle nie je obnoviteľná, pretože jej zásoby sú v porovnaní so slnečnou energiou dosť bezvýznamné, ale aj tak značne presahujú potenciál fosilných zdrojov energie.

Konkurencieschopnosť obnoviteľných energií je v súčasnom ekonomickom prostredí pomerne slabá. Ich využitie má však viaceré nesporné výhody (zníženie zafarbenia prostredia, zlepšenie zahranično-obchodnej bilancie, bezpečnosti a spoľahlivosti zásobovania energiami, a tiež zvýšenie domácej zamestnanosti), ktoré sa neuplatňujú dosť efektívne medzi trhovými podmienkami. Preto ich účinnejšia podpora štátnou, regionálnou a miestnou energetickou politikou by bola nesporné odôvodnená.

2. Budovy ako dominantní spotrebitelia energie

V EÚ budovy sa podieľajú na celkovej spotrebe primárnej energie významnou čiastkou až okolo 45 % (pozri obr. 1 [1]). Zrejme v tejto oblasti existuje aj veľký potenciál možných úspor fosilných palív a to tak na strane spotreby zlepšením tepelnej ochrany budov a používaním energeticky úsporných spotrebičov, ako aj na strane výroby, prenosu a distribúcie energií zvyšovaním energetickej efektívnosti a nahradzovaním fosilných palív obnoviteľnými zdrojmi. Jeho využívanie pochopiteľne patrí medzi hlavné priority environmentálnej a energetickej politiky EÚ, čo okrem iných dokumentov dokazuje aj smernica 2002/91/ES o energetickej hospodárnosti budov.



Obr. 1. Štruktúra energetickej spotreby v EÚ [1]

Ako je zrejme z obr. 1., v štruktúre energetickej spotreby budov vysoko dominuje spotreba tepla na vykurovanie a prípravu teplej vody (V obytných budovách až okolo 80 %). Pritom pre zabezpečenie tepelnej pohody je postačujúce udržiavať vo vykurovaných priestoroch interiérovú teplotu na úrovni cca 20–24 °C a teplota teplej vody spravidla neprekročí 50 °C, teda ide o potrebu nízko teplotného tepla. V súčasnosti táto potreba je krytá väčšinou veľmi neefektívne priamo spaľovaním fosilných palív, pri ktorom tepelný výkon je spravidla k dispozícii pri teplotách prevyšujúcich 1000 °C a preto využitie kvality palív je veľmi slabé. Pri zásobovaní budov teplom na Slovensku medzi fosilnými palivami podiel zemného plynu je vysoko prevládajúci. Je zrejme, že tento druh zásobovania teplom je z hľadiska dlhodobej perspektívy neudržateľný. Udržateľný rozvoj v tejto oblasti sa musí uberať cestou:

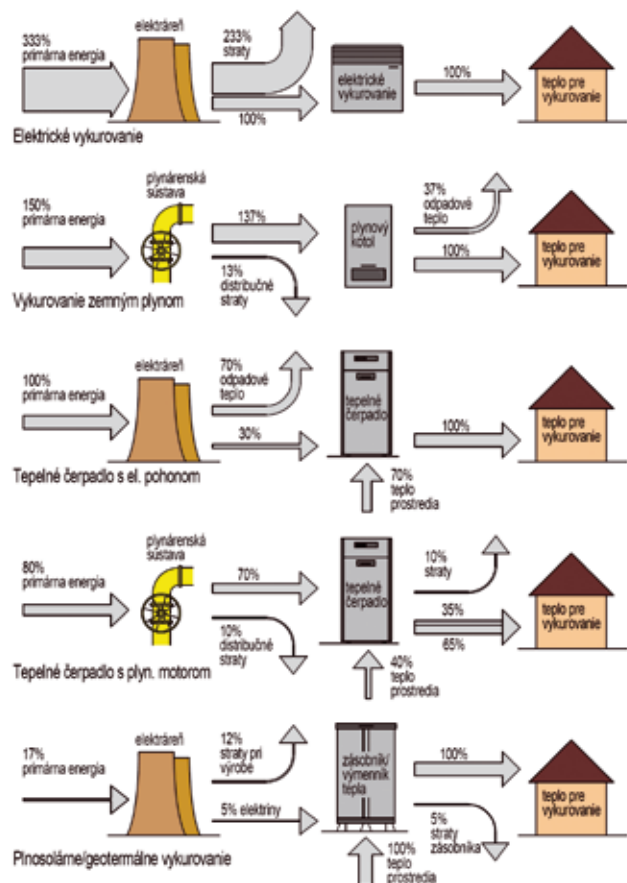
- zvyšovania efektívnosti využitia energetických vstupov,
- nahradzovania fosilných palív obnoviteľnými zdrojmi energie.

Tieto opatrenia môžu byť aplikované oddelene alebo kombinované. Často je však potrebné rozhodnúť sa medzi vyššou účinnosťou a možnosťou nahradenia fosilného paliva biopalivom (napr. kotol na zemný plyn versus kotol na pevné biopalivo s nižšou účinnosťou).

3. Cesty znížovania spotreby fosilných palív pri zásobovaní budov teplom

Ak zásobovanie teplom je založené na využívaní fosilných palív, ani minimalizovaná potreba tepla a maximalizovaná energetická efektívnosť pokrytia tejto potreby nezaručia jeho trvalú udržateľnosť. To je logický dôsledok vyčerpateľnosti fosilných zdrojov energie. Naproti tomu najväčšou výhodou obnoviteľných zdrojov je, že sú nevyčerpateľné, aspoň ešte miliardy rokov, teda prakticky absolútne. Je teda zrejme, že zásobovanie budov teplom môže byť trvalo udržateľné len vtedy, ak je založené na využívaní OZE. Z toho dôvodu je samozrejmosťou, že rozvoj obnoviteľnej energetiky je v centre pozornosti tvorcov energetickej politiky EÚ.

Pod vplyvom európskej energetickej legislatívy podpora rozvoja obnoviteľnej energetiky by sa mohla dostať z úrovne deklarácií do praktického života aj na Slovensku. V oblasti zásobovania budov teplom tomu nasvedčuje aj koncipovanie zákona č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov podľa ktorého súčasťou certifikácie budov okrem deklarovania informácií o možnostiach energetických úspor v konkrétnej budove má byť aj stanovenie postupu posúdenia technickej, environmentálnej a ekonomickej využiteľnosti alternatívnych energetických systémov v mieste výstavby, najmä možnosti využitia kombinovanej výroby elektriny a tepla hlavne ako súčasti centralizovaného zásobovania teplom a chladom a možnosti dodávky energie z lokálnych systémov využívajúcich OZE, napr. pomocou tepelného čerpadla.



Obr. 2. Porovnanie niektorých spôsobov vykurovania [7]

V programovom vyhlásení na roky 2006-2010 vláda SR sa zaviazala na vytvorenie podmienok pre vyššie využívanie obnoviteľných zdrojov energie pri výrobe elektriny a tepla. Následne bol vypracovaný významný dokument pod názvom „Stratégia vyššieho využívania obnoviteľných zdrojov energie“.

Tento dokument okrem iného obsahuje:

- identifikáciu možností a bariér pre využívanie OZE,
- analýzu potenciálov jednotlivých druhov OZE,
- konkretizáciu cieľov energetickej politiky v oblasti rozvoja obnoviteľnej energetiky do rokov 2010 až 2015,
- konkretizáciu opatrení, ktoré sú potrebné pre dosiahnutie týchto cieľov.

Jeho najväčší prínos spočíva v tom, že pre vytváranie podmienok pre širšie využívanie OZE navrhuje konkrétnu finančnú podporu pre fyzické osoby na inštalovanie solárnych kolektorov a kotlov na biomasu od roku 2008. Tento zámer môže sice pôsobiť motivačne, ale bude nutné súčasne využívať aj iné nástroje, napr. v oblasti informovania verejnosti a vzdelávania. Diskutabilná je aj výška navrhovanej dotácie a jej ciele poskytovanie na solárne kolektory a kotly na biomasu. Správnejšie by snáď bolo poskytovanie podpory na zdroj tepla ako celok aj preto, lebo

napr. náklady na akumuláciu tepla v solárnych systémoch činia až 25-30 % celkových obstarávacích nákladov.

Z hľadiska naliehajúcej požiadavky udržateľného zásobovania energiou pri rozhodovaní o koncepcii systému zásobovania budov teplom najdôležitejším kritériom by malo byť množstvo fosilného paliva, ktoré je nutné získať z prírody, z vyčerpatelého zdroja a nenávratne spotrebovať na generovanie toho istého tepelného výkonu. Na orientačné porovnanie niektorých druhov technológií môže slúžiť obr. 2. Ten síce odráža pomery v Nemecku pred asi 20 rokmi, ale relácie sa odvtedy podstatne nezmenili a sú poučné aj v súčasnosti a aj pre nás.

Elektrické vykurovanie je často propagované ako najčistejšie. Z lokálneho hľadiska to aj platí, ale z globálneho hľadiska, ako je to zrejmé aj z obr. 2., patrí medzi najväčšie zločiny páchané na životnom prostredí a jeho využívanie by malo byť obmedzené na nevyhnutné výnimky. Využívanie elektriny, najušľachtilejšej formy energie (čistá exergia), na generovanie málohodnotného nízkoteplotného tepla (s malým podielom exergie) na vykurovanie je zvrátenosť, ak sa vyrába s nízkou účinnosťou v tepelných elektrárnach z fosilného alebo aj z jadrového paliva (obr. 2. sa vzťahuje na tento prípad), ale môže byť akceptované pri vysokom podiele elektriny vyrabanej vo vodných elektrárnach.

Podobné úvahy platia aj o vykurovaní pomocou tepelného čerpadla s elektrickým pohonom, ak je prevádzkované s nízkou hodnotou výkonového faktora. Tá by mala byť tým vyššia, čím nižšia je účinnosť výroby elektriny.

Pri zásobovaní budov teplom v súčasnosti na Slovensku dominantné postavenie má vykurovanie zemným plynom monovýrobou tepla v kotloch, teda s veľmi nízkym využitím kvality paliva aj pri maximálnej tepelnej účinnosti. Najúčinnnejšie opatrenia na zníženie spotreby zemného plynu v tejto oblasti sú:

- zvýšenie energetickej efektívnosti nahradením monovýroby tepla kombinovanou výrobou elektriny a tepla,
- nahradenie zemného plynu biopalivami.

Tieto opatrenia môžu byť aplikované buď alternatívne alebo paralelne.

Pevné biopalivá pri zásobovaní budov teplom by mohli byť prakticky plnohodnotnou náhradou za zemný plyn, ale ich využívanie je obmedzené rovnováhou medzi tvorbou spotrebou biomasy. Okrem toho, ako je to zrejmé z porovnania emisných faktorov v tab. 1., zaťažujú životné prostredie škodlivinami podstatne viac než zemný plyn. Navyše skutočnosť je horšia, než to vyplýva z porovnávaných údajov v tab. 1., lebo okrem uvedených zložiek emisie pri spaľovaní biomasy na rozdiel od zemného plynu vznikajú aj ďalšie škodliviny, napr. Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn VOC a iné. Zvýšenie environmentálnej záťaže spôsobené nahradením zemného plynu pevnými biopalivami je výrazné hlavne pri malých kotloch, pri ktorých zachytenie a likvidácia škodlivín sekundárnymi opatreniami nie je možné. Z toho dôvodu paušálna podpora inštalovania kotlov na biomasu v rodinných domoch sa zdá byť kontraproduktívna o to viac, že v snahe čo najviac ušetriť na vykurovaní mnohí vlastníci často spaľujú nedokonale a nielen nekvalitné drevo, ale aj rôzne spáľiteľné odpady a tak zaťažujú ovzdušie podstatne viac, než to vyplýva z údajov v tab. 1. Zhoršenie kvality ovzdušia, spôsobené spaľovaním biomasy už bolo podložené meraniami v mnohých lokalitách.

Tab. 1: Porovnanie hlavných zložiek emisie zo spaľovania niektorých druhov palív

Druh paliva	SO ₂ [mg/MJ]	TZL [mg/MJ]	NO _x [mg/MJ]	CO ₂ [mg/MJ]	CO [mg/MJ]
Drevo	30	75	108	106	600
Čierne uhlie	950	360	300	97	1850
Hnedé uhlie	1500	620	210	95	3200

Vykurovací olej	1100	62	240	75	45
Svieti plyn	1,7	20	256	64	35
Zemný plyn	0,04	8,8	111	56	30
Bioplyn	0,55	9,5	93	68	37

Bioplyn je v porovnaní s pevnými biopalivami drahší, ale má širšie možnosti využívania. Pri zásobovaní teplom zemný plyn môže prakticky plnohodnotne nahradiť nielen pri monovýrobe tepla, ale aj pri kombinovanej výrobe elektriny a tepla. Prítom, ako je zrejme z porovnania emisií v tab. 1., environmentálnu záťaž zvyšuje len nepatrne.

Biopalivá sú považované za CO₂-neutrálne. Neprimerane veľký význam, ktorý sa tejto skutočnosti pripisuje však možno spochybníť. Na druhej strane nespochybniteľným faktom je zvyšovanie environmentálnej záťaže, spôsobenej nahradením zemného plynu biopalivami. Podľa všetkého hlavné výhody biopalív vyplývajú z toho, že kým zemný plyn v budúcom storočí už pravdepodobne nebudeme mať, tieto predstavujú akumulovanú formu solárnej energie a Slnko bude vyžarovať na Zem za hodinu viac energie, než je jej celková ročná spotreba ešte miliardy rokov.

Ako je zrejme aj z obr. 2., plnosolárne a geotermálne vykurovanie z hľadiska nárokov na spotrebu primárnej energie je bez konkurencie, preto vývoj v oblasti zásobovania teplom pre vykurovanie a prípravu teplej vody by sa mal uberať cestou zvyšovania podielu priamo využívanej solárnej energie, ktorá je najčistejšia a je k dispozícii zadarmo a viac či menej prakticky všade. Podobné sú podmienky pri využívaní geotermálnej energie. Tá je ale k dispozícii len obmedzene v niektorých lokalitách a navyše jej udržateľnosť je v porovnaní so solárnou energiou časovo podstatne kratšia.

4. Všeobecná predstava systému kvázi-plnosolárneho zásobovania teplom

Plnosolárne zásobovanie teplom je teoreticky možné a prakticky realizovateľné, ale pre neprimerane vysoké investičné náklady v súčasnosti je skôr vysnívaným cieľom než reálnou alternatívou. Tento model možno chápať ako akýsi etalón, s ktorým sa dajú porovnať skutočné systémy zásobovania teplom.

Medzi skutočnými systémami zmysluplné môžu byť systémy založené na kombinácii energie slnečného žiarenia s jej chemicky akumulovanými formami, teda biopalivami. V týchto prípadoch možno hovoriť o akomsi kvázi-plnosolárnom zásobovaní, pri ktorom z fosilného zdroja pochádza nanajvyš pomocná (elektrická) energia. biopalivami, teda kvázi plnosolárne zásobovanie teplom, lebo biopalivá predstavujú chemicky viazanú solárnu energiu. Prítom ale prirodzenou požiadavkou by mal byť čo najvyšší stupeň solárneho pokrytia, čo sa dá dosiahnuť sezónnou akumuláciou tepla vyrobeného solárnymi kolektormi v letnom období. Prijateľná ekonomická efektívnosť sezónnej akumulácie tepla sa dá dosiahnuť pri vyšších výkonoch, teda pri centralizovanom zásobovaní.

Solárne systémy so sezónnou akumuláciou tepla sú v počiatočnom štádiu vývoja, ale už sú z máme skúsenosti z niekoľkých demonštračných projektov realizovaných hlavne v Nemecku, Švédsku, Dánsku a Holandsku. Možno ich považovať za novú generáciu solárnych systémov, ktoré umožňujú zvýšiť stupeň solárneho pokrytia z hodnoty, ktorá pri systémoch s krátkodobou akumuláciou spravidla nepresahuje 30 % na až 50-70 %.

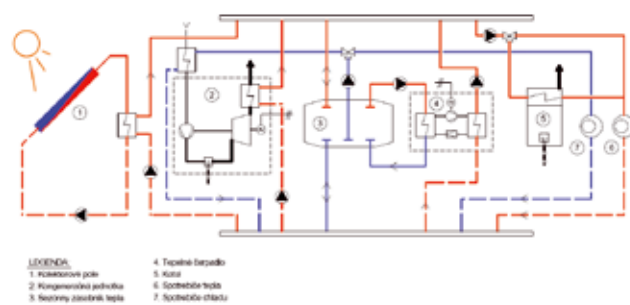
Najznámejšie sú výsledky z projektov realizovaných v rámci programov Solathermie-2000 a Solarthermie-2000plus v Nemecku. Hlavné parametre vybraných projektov sú zhrnuté v tab. 2.

Tab. 2.: Parametre vybraných projektov programov Solathermie-2000 a Solarthermie-2000plus [32]

	Hamburg	Friedrichshafen	Attenkirchen	Rostock	Munchen
Rok uvedenia do prevádzky	1996	1996	2002	2000	2006
Vykurov. plocha [m ²]	14 800	39 500	6 200	7 000	24 800
Plocha kolektorov [m ²]	3 000	5 600	800	1 000	5 700
Objem a typ zásobníka [m ³]	4500 TV	12 000 TV	500 TV+ 9350 ZS	30 TV + 20 000 AQ	5700 TV
Solárne pokrytie [%]	49	47	55	62	47
Náklady na solárny systém (bez podpory) Mio. EUR	2,2	3,2	0,76	0,7	2,9
Náklady na solár.teplo (bez DPH a podpory včetně projektu) [Ct/kWh]	26,7	15,9	19,0	25,5	24,0

Na základe úvah v predchádzajúcej kapitole považujeme za zmysluplnú alternatívu kvázi-plnosolárneho zásobovania teplom systém s štruktúrou podľa principiálnej schémy na obr. 3. V porovnaní s väčšinou realizovaných projektov solárnych systémov so sezónnou akumuláciou sú v ňom navrhnuté nasledovné inovačné opatrenia:

- doplnkové zdroje tepla na báze biopalív namiesto zemného plynu (podmienka kvázi-plnosolárnosti),
- pre lepšie využitie kvality paliva monovýroba tepla má byť nahradená kombinovanou výrobou elektriny a tepla (kombinácia kogeneračnej jednotky a kotla),
- sezónny zásobník tepla má byť kombinovaný s tepelným čerpadlom tak, aby sa zvýšila akumulácia kapacita zásobníka a navyše využil aj chladiaci efekt tepelného čerpadla.



Obr. 3. Principiálna schéma systému kvázi-plnosolárneho zásobovania teplom so sezónnou akumuláciou

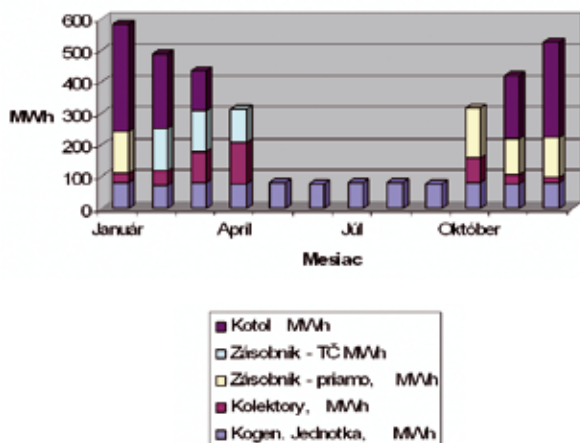
5. Energetické bilancovanie modelovej alternatívy systému

Pre analýzu možnosti realizácie systémov kvázi plnosolárneho centralizovaného zásobovania teplom predpokladáme alternatívne riešenie podľa principiálnej schémy na obr. 3. Uvažujeme spotrebiteľskú sústavu s maximálnou tepelnou stratou 1 MW v blízkosti Košíc (približne 100 rodinných domov).

Podmienkou hospodárnosti kogeneračnej jednotky je čo najväčší počet prevádzkových hodín za rok. Preto navrhujeme mikroturbínu s elektrickým výkonom 70 kW, ktorej tepelný výkon 108 kW sa využije celoročne na prípravu teplej vody. Na pohon je vhodné použiť bioplyn. Ak sa to nedá zabezpečiť do úvahy prichádza zemný plyn, ale možno využiť aj kvapalné palivá. Ak trváme na biopalive, možno uvažovať o inej voľbe kogeneračnej jednotky, ktorá môže využiť pevné biopalivá, napr. o Stirlingovom alebo parnom motore, organickom alebo anorganickom Rankinovom cykle, plynovej turbíne s vonkajším spaľovaním.

Potreba tepla má byť krytá solárnou energiou a kotlom na pevné biopalivo. K zabezpečeniu približne 50 %-ného solárneho pokrytia potreby tepla pre vykurovanie je potrebná veľkosť absorpčnej plochy kolektorového poľa približne 1200 m² a objem sezónneho zásobníka okolo 10 000 m³. Teplo vyrobené v letnom období v kolektorovom poli sa akumuluje do vodnej náplne sezónneho zásobníka, ktorý sa nabije na teplotu cca 80 °C. Vo vykurovacom období na krytí potreby tepla sa podieľajú kolektory priamo, zásobník tepla a kotol. Zásobník tepla sa vybije na teplotu cca 30 °C približne do konca januára. Od februára sa počíta s prevádzkou tepelného čerpadla, ktoré pri vybíjaní zásobníka na cca 5 °C generuje tepelný výkon pre vykurovanie do konca vykurovacieho obdobia. Výkon kotla má byť okolo 700 kW. Štruktúra krytia potreby tepla je ilustrovaná na obr. 4.

ŠTRUKÚRA SPOTREBY TEPLA PODĽA ZDROJOV



Obr. 4. Štruktúra krytia potreby tepla

Tepelné čerpadlo integrované do štruktúry systému významnou mierou prispieva k zvyšovaniu efektívnosti v porovnaní s väčšinou projektov realizovaných v rámci programoch Solarthermie-2000 a Solarthermie2000-plus v Nemecku. Dodatočným ochladením vody v zásobníku zvýši jeho akumulačnú kapacitu o cca 30 %. Približne v takej miere by sa mohli znížiť aj merné investičné náklady zásobníka. Táto voda sa navyše dá využiť v letnom období na chladenie. Okrem zásobovania spotrebiteľov chladu v budovách prichádza do úvahy aj chladenie vzduchu nasávaného kompresorom kogeneračnej jednotky. Tak sa dá zabrániť zníženiu elektrického výkonu pri vysokých teplotách vonkajšieho vzduchu, ale aj pri normálnych teplotách sa dosiahne zvýšenie výkonu. V spotrebiteľoch chladu sa voda môže ohriať na teplotu okolo 20 °C. To znamená, že pri nabíjaní zásobníka aj kolektory by pracovali s nižšou teplotou absorbera, teda s vyššou účinnosťou.

Zvláštnosťou tepelného čerpadla v porovnaní s bežnými aplikáciami je veľký teplotný rozdiel pri generovaní tepelného aj chladiaceho výkonu. Pre dosiahnutie vysokej efektívnosti je preto nutné používať viacstupňové čerpanie tepla. V našom prípade výslednú hodnotu COP pri výrobe tepla na základe hrubej analýzy možno odhadnúť na cca 3,6. Z toho vyplýva potrebný elektrický príkon cca 56 kW. Keď sa využije aj chlad zo spodných vrstiev zásobníka (s časovým posunutím), možno očakávať celkovú hodnotu COP okolo 6.

Pri uhle sklonu kolektorov 30° a orientácii na juh štruktúra spotreby by vyzerala nasledovne (obr. 4.):

- z kogeneračnej jednotky: 946,6 MWh/a,
- z kolektorového poľa priamo: 433,6 MWh/a,
- zo zásobníka priamo: 537,6 MWh/a,
- zo zásobníka pomocou tepelného čerpadla: 372,2 MWh/a,
- z kotla: 1193 MWh/a.

Pri nabíjaní sezónneho zásobníka tepla sa súčasne vyrobí 171,8 MWh chladiacej energie. Prítom okrem slnečného žiarenia sa využije aj teplo odvedené zo spotrebiteľov tepla, čo je tiež akumulovaná forma solárnej energie. Keby sa 171,8 MWh/a chladu sa vyrábala kompresorovým chladičom pri COP = 4,5, spotrebovalo by sa 38,2 MWh/a elektriny.

V uvažovaných podmienkach kogeneračná jednotka pri krytí potreby tepla pre prípravu teplej vody vyrobí aj 613,2 MWh/a elektrickej energie. Na pohon tepelného čerpadla sa pritom spotrebuje 103,4 MWh/a. Pri zohľadnení spotreby pomocnej (elektrickej) energie sa dá predpokladať, že do elektrizačnej sústavy je možné predať za výhodnú cenu okolo 500 MWh/a. Výnosy z predaja môžu v rozhodujúcej miere ovplyvniť ekonomickú efektívnosť projektu.

Za predpokladu, že elektrina spotrebovaná z elektrizačnej sústavy je vyrábaná účinnosťou 0,37, dodávka 500 MWh/a do siete a úspora 38,2 MWh/a výrobou chladu tepelným čerpadlom znamená zníženie spotreby primárnej energie o 1454,6 MWh/a pri výrobe elektriny v zdrojoch elektrizačnej sústavy.

Hlavné zložky energetickej bilancie modelového riešenia systému kvázi-plnosolárneho zásobovania teplom so sezónnou akumuláciou podľa schémy na obr. 3. možno porovnať s odpovedajúcimi parametrami adekvátneho konvenčného systému zásobovania teplom podľa tab. 3.

Tab. 3: Hlavné zložky energetickej bilancie modelovej alternatívy systému kvázi-plnosolárneho zásobovania so sezónnou akumuláciou a adekvátneho konvenčného systému

	Systém kvázi-plnosolárneho zásobovania podľa obr. 1	Konvenčný systém zásobovania teplom
Maximálna tepelná strata	1 MW	1 MW
Výkon potrebný na TV	0,108 MW	0,108 MW
Zdroje tepla	- Kogeneračná jednotka (bioplyn, 70 kW _e , 108 kW _t) - Solárne kolektory (1200 m ²) a sezónny zásobník tepla (10 000 m ³) - Tepelné čerpadlo (el. príkon 56 kW) - Kotol (biomasa, 700 kW)	- Kotol (zemný plyn, 1,2 MW) - Kompresorové chladiace zariadenie (el. príkon 45 kW)
Spotreba primárnej energie	3924,5 MWh/a	4098,8 MWh/a
Výroba tepla	3484 MWh/a	3484 MWh/a
Dodávka/odber elektriny	500 MWh/a/0	0/odber zo siete na krytie vlastnej potreby
Výroba chladu/odber elektr. na výrobu chladu	171,8 MWh/a/0	0/38,2 MWh/a

Z údajov uvedených v tab. 3. vyplýva, že uvažovaná alternatíva systému kvázi plnosolárneho zásobovania teplom v porovnaní s konvenčným systémom sa vyznačuje na jednej strane podstatne vyššou energetickou efektívnosťou ale na druhej strane aj podstatne vyššou investičnou náročnosťou. V rámci vypracovania štúdia realizovateľnosti bude nutné ho podrobiť serióznej ekonomickej analýze.

Už teraz je však zrejmé, že výnos z predaja elektriny pred zdanením by činil okolo 74 360 EUR/a. Ak by sa dalo speňažiť zníženie emisie CO₂ v porovnaní s konvenčným systémom sadzbou 10 EUR/t, znamenalo by to zvýšenie príjmu o cca 10 438 EUR/a. Tieto výnosy spolu so znížením palivových nákladov môžu významne podporiť ekonomickú efektívnosť projektu.

6. Záver

Vzhľadom na takmer 100 %-nú závislosť na dovoze zemného plynu pri jeho dominantnom podiele na zásobovaní teplom nevyspytateľnosť politického a hospodárskeho vývoja štátov vyvážajúcich plyn znamená značné riziko pre naše národné hospodárstvo. Aj keby sa to podarilo zmierniť napr. postavením plynovodu NABUCCO, treba počítať s neprijemným faktom, že zásoby plynu sa rýchlo miňajú, a v nie veľmi vzdialenej budúcnosti aj bez politických príčin sa môže obmedziť, alebo celkom zastaviť zásobovanie jednoducho kvôli nedostatku plynu.

V decentralizovaných systémoch zásobovania teplom zemný plyn sa dá pomerne jednoducho nahradiť biomasou, ale z hľadiska environmentálnej záťaže je výhodnejšie ju kombinovať so solárnou energiou. V týchto aplikáciách sa používa krátkodobá akumulácia tepla, pri ktorej stupeň solárneho pokrytia spravidla nepresahuje 30 %. Pretože „najčistejšia“ energia je priamo využívaná slnečná energia, jej

podiel je nutné v rozumnej miere zvýšiť. To sa dá dosiahnuť sezónnou akumuláciou tepla vyrobeného pomocou kolektorov v letnom období a jej následným využívaním vo vykurovacom období. To však prichádza do úvahy pri väčších výkonoch, pri kvázi-plnosolárnom centralizovanom zásobovaní teplom. Využívanie takých progresívnych technológií ako kombinovaná výroba elektriny a tepla a tepelné čerpadlo sa dá výrazne zvýšiť efektívnosť týchto systémov, lebo na rozdiel od konvenčných systémov zásobovania teplom z primárnej energie generujú nielen teplo ale aj elektrinu a chlad.

Literatúra:

- [1] Allard, F.: REHVA strategic plan to enhance research activity in order to improve energy efficiency and environmental quality of European buildings. Magyar Épületgépészet, 2007/6.
- [2] E. Hahne at al.: Solare Nahwärme. Ein Leitfadens für die praxis. Fachinformationszentrum Karlsruhe, TÜV Verlag GmbH, Köln. 1998.
- [3] Olej, V.: Využitie bioplynu pre zásobovanie mestskej časti energiou. Diplomová práca, Stavebná fakulta TU v Košiciach, 2009.
- [4] K.-H. Remmers at al, : Velká solární zařízení. ERA group spol. s r. o., Brno, 2007.
- [5] Solar unterstützte Nahwärme. www.itw-uni-stuttgart.de.

P o n u k a p r o d u k t o v A t c o n s y s t e m s

Prečo k Vám nechodí pravidelne (TechCON magazín) ?



Važení čitateľa časopisu TechCON magazín,

vzhľadom na stále rastúci záujem o náš časopis, ktorý prevyšuje jeho náklad, sme nútení pristúpiť k tzv. **rotácii odberateľov**, čo spôsobuje, že niektoré čísla časopisu Vám **nebudú pravidelne automaticky doručené**.

Preto Vám ponúkame **možnosť predplatiť si celý ročník časopisu vopred**, čo Vám zaručí, že sa k Vám TechCON magazín dostane **vždy a pravidelne**.

Predplatitelia obdržia **prednostne i CD prílohy** k vybraným číslam časopisu.

Cena ročného predplatného (6 čísel) je 16,60 EUR (500 Sk) bez DPH.

Majitelia plných verzií programu TechCON majú predplatné časopisu zdarma.

Vaše objednávky prijímame na adrese:

Atcon systems s.r.o.
Zvolenská cesta 14
974 03 Banská Bystrica

telefonicky na čísle tel.: **048/416 4196**
alebo e-mailom na adrese šéfredaktora : **stefank@techcon.sk**

ZÁSADY VĚTRÁNÍ MÍSTNOSTÍ S HROMADNÝMI WC

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

1. Úvod

V občanské vybavenosti jsou prostory hromadných WC soustředěny a rozděleny podle pohlaví a případně jsou s bezbariérovým přístupem. Dispoziční napojení hromadných WC je na komunikační prostor budovy. Z hlediska dispozičního jsou hromadné WC přístupné z komunikačního prostoru, z chodeb, vestibulů, atrií, ze schodišťových prostorů apod., často se značným vzduchovým objemem.

Z hlediska plošného hodnocení hromadných WC jsou mnohdy tato zařízení značně poddimenzovaná obzvláště u nových objektů. Při plošném poddimenzování dochází často k provozním problémům a zároveň se i snižuje hygienická úroveň zařízení. Případně poddimenzování počtu zařizovacích předmětů, nižší dispoziční plocha s malým vzduchovým objemem (s nízkou výškou místnosti), při nedostatečné intenzitě větrání, snižuje hygienickou úroveň těchto mnohdy zapáchajících prostor.

2. Charakteristika větraného prostoru

Prostory společných WC jsou provozovány nepravidelně a mnohdy nárazově se špičkovým využitím. V důsledku proměnné, případně nárazové koncentrace oděrů (zápachu) by měla být pro větrací zařízení nastavena kritéria jednak pro intenzivní větrání a zvláště pro větrání v době nízké a nebo žádné produkce oděrů. Význam intenzity větrání a velikosti vzduchového objemu místnosti, při přerušované produkci škodlivin, je popsán v čl. Produkce a koncentrace škodlivin při větrání místnosti. Pro intenzitu větrání se uvádí množství odváděného vzduchu za hodinu (vztažené na zařizovací předmět) pro:

- umyvadlo, kde je objemový průtok přiváděného vzduchu 30 m³/h,
- záchodovou mísu, u níž je objemový průtok přiváděného vzduchu 50 m³/h,
- pisoár s požadovaným objemovým průtokem přiváděného vzduchu 25 m³/h.

2.1 Specifické zásady větrání

Mezi specifické zásady větrání hromadných WC patří:

- uvažování exponenciálního průběhu koncentrace škodlivin při vzniku a ukončení jejich produkce,
- zajištění proměnné intenzity větrání pro provozní období a pro období mimo provoz,
- závislost intenzity větrání na velikosti vzduchového objemu místnosti,
- závislost intenzity větrání na výměně vzduchu v místnosti,
- závislost na vnitřním proudění po výšce místnosti.

2.2 Obecné zásady větrání

Kromě specifických zásad je pro návrh a výpočet nutné zohlednit i obecné platné hydraulické a hygienické zásady návrhu. Stručně je lze shrnout v jednotlivých bodech:

- větráním se vytváří proudění vzduchu v místnosti,
- pro proudění vzduchu musí být vždy zajištěno přívodní a výstupní místo do/z místnosti (otvor, průduch, škvíra, spára, šachta apod.),
- proudění nastává pouze v důsledku tlaku vzduchu (tlakové diference), podtlaku, přetlaku, vzhledem k atmosférickému tlaku,
- místo pro odvod znečištěného vzduchu je obvykle tam, kde se produkuje největší koncentrace škodlivin.

2.3 Správná funkce větracího zařízení

Při správné funkci má větrací zařízení zajistit:

- přívod čerstvého venkovního vzduchu, resp. vzduchu z komunikačního prostoru budovy, který není znečištěný
- odvod vzduchu, obsahujícího škodliviny (zápach) z místa, kde vzniká znečištění v místnosti
- dostatečný objemový průtok vzduchu tak, aby byla zachována přípustná hladina koncentrace škodlivin
- proměnný objemový průtok vzduchu v případě, je-li dosahováno různého stupně koncentrace škodlivin v čase a trvalé větrání s maximálním výkonem by bylo energeticky nerentabilní.

2.4 Nesprávná funkce větracího zařízení

Nesprávnou funkci větracího zařízení způsobuje:

- nedostatečný objemový průtok přívodního čerstvého vzduchu, který by zajistil přípustnou hladinu koncentrace škodlivin v místnosti
- nevhodně umístěný přívod vzduchu do místnosti, kterým se nezajišťuje výměna vzduchu místnosti a vytváří se nevětrané „pytle“ vzduchu nebo vzduch nemá odpovídající kvalitu (nedostatečnou teplotu v pobytové zóně) nebo přiváděný vzduch proudí zkratem do místa odsávání z místnosti, aniž by se podílel na větrání
- nevhodně umístěné otvory pro odvod kontaminovaného vzduchu průtokem čistými místnostmi, např. předsiněmi WC bez produkce škodlivin. Odvod znečištěného vzduchu do prostoru budovy, např. komunikačním prostorem.

3. Nucené podtlakové větrání

Všechny uvedené formy přirozeného větrání infiltrací, exfiltrací v budově působí i v případě nuceného větrání, ať již příznivě (odvádí se zápach) nebo nepříznivě (zápach má tendenci se šířit budovou). Pro spolehlivý odvod oděrů (zápachu) z místnosti společných WC mimo prostory budovy je v současné době používáno nucené podtlakové větrání, téměř výhradně šachtové, s odvodem vzduchu nad střechem budovy.

Nucené podtlakové větrání zajišťuje podtlak v místnosti pomocí ventilátoru na odsávacím potrubí:

- v místě nasávání nebo v jeho blízkosti, pro každý větraný prostor zvlášť
- v centrálním místě pro všechny větrané prostory, nejčastěji v místě vyústění do venkovního prostoru.

Velikost podtlaku může být podle provozních potřeb různá, s proměnným podtlakem od ventilátoru a tím je dána možnost variability objemových průtoků a tedy možnost regulovat větrání.

Při projektování podtlakového větrání je nutné uvažovat nejen s polohou místa pro odsávání, většinou s ruční nebo automatickou regulací škrcením pomocí regulačního ventilu, ale také polohou přívodního otvoru. Velmi často a logicky je to do přístupného místa WC, do dveří, které se stejně při užívání do komunikačního prostoru otvírají a ve skutečnosti tak oba proozy spojují.

Při nedodržení zásady umístit odsávací místo nad produkci největší škodliviny (nad záchodové kabiny) může i komfortně navržené podtlakové větrání vykazovat nedostatky. U budov s řízenou vzduchotechnikou, zejména vzniká-li v chodbové části podtlak, se raději vyhýbáme možnosti tlakového napojení chodeb na místnosti společných záchodů. Podtlakové větrání společných WC je pro tyto případy vybaveno samostatným přívodním průduchem tak, aby větrací okruh byl zcela oddělen od ostatního prostoru budovy.

U podtlakového nuceného větrání místností společných WC je, podobně jako u bytového šachtového větrání, použit systém:

- se společným ventilátorem ve vyústění větrací šachty (např. na střeše) s tím, že větrací šachta je v podtlaku,
- s individuálními ventilátory v místě nasávání do šachty s tím, že větrací šachta může být v přetlaku

V odsávacím otvoru z místnosti se vytváří nejvyšší podtlak. Působením tohoto podtlaku se nasává větrací vzduch do místnosti buď otvory, průduchy, okenními nebo dveřními spárami.

Velikost objemového průtoku větracího vzduchu, vytvořená podtlakem ventilátoru je dána:

- dispozičním tlakem ventilátoru,
- tlakovou ztrátou při průtoku vzduchu dveřními nebo okenními spárami nebo otvory se žaluziemi.

4. Varianty polohy odsávacích míst

Na řezovém schématu místnostmi A, B, C, D na obr. 1 až 5 je naznačen průtok větracího vzduchu v závislosti na podtlaku v jednotlivých místnostech. Průtok vzduchu jednotlivými spárami oken a dveří a nebo otvory se řídí velikostí tlakové ztráty při průtoku. Pro demonstrativní ukázkou byl zvolen v příkladech na obr. 1 až 5 ventilátor, který vytváří v nasávacím otvoru do šachty:

- dispoziční podtlak $p_b = 60 \text{ Pa}$,
- objemový průtok vzduchu = $160 \text{ m}^3/\text{h}$,

Účel jednotlivých místností:

- místnost A – s klozetovými mísami (s tlakem p_A)
- místnost B – s pisoárovými mísami (s tlakem p_B)
- místnost C – předstíň s umyvadly (s tlakem p_C)
- místnost D – chodba. (s tlakem p_D)

U venkovního prostoru a u chodby se v obou příkladech uvažuje s atmosférickým tlakem $p_b = 0$.

Tlakové ztráty v jednotlivých spárách oken a dveří jsou označeny pro:

- venkovní stěnu p_{z1}
- vnitřní příčky p_{z2} , p_{z3}
- dveře z chodby p_{z4}

Pro zjednodušení jsou číselné hodnoty těchto tlakových ztrát voleny stejné.

Ve čtyřech variantách je demonstrována účinnost větrání, tj. odvod škodlivin (zápachu, oděru), při různě navrženém přívodu a odvodu vzduchu.

Varianty mají rovněž ukázat význam místa pro přívod vzduchu. Vzduch je přiváděn buď z venkovního prostoru a nebo z prostoru chodby.

4.1 Varianta 1 s oknem – odsávání z místnosti C - (obr. 1)

Na obr. 1 je odsávací ventilátor umístěn v místnosti C. Při tomto umístění vychází tlaková ztráta ve spárách jednotlivých dveří a oken:

$$p_{z1} = 20 \text{ Pa}, p_{z2} = 20 \text{ Pa}, p_{z3} = 20 \text{ Pa}, p_{z4} = 60 \text{ Pa}$$

V jednotlivých místnostech je účinkem ventilátoru způsoben podtlak:

$$p_A = -20 \text{ Pa}, p_B = -40 \text{ Pa}, p_C = -60 \text{ Pa}, p_D = 0$$

Objemové průtoky vzduchu v jednotlivých okenních a dveřních spárách jsou:

$$V_1 = 40 \text{ m}^3/\text{h}, V_2 = 40 \text{ m}^3/\text{h}, V_3 = 40 \text{ m}^3/\text{h}, V_4 = 120 \text{ m}^3/\text{h}$$

Objemový průtok místnosti C je $V_C = 160 \text{ m}^3/\text{h}$.

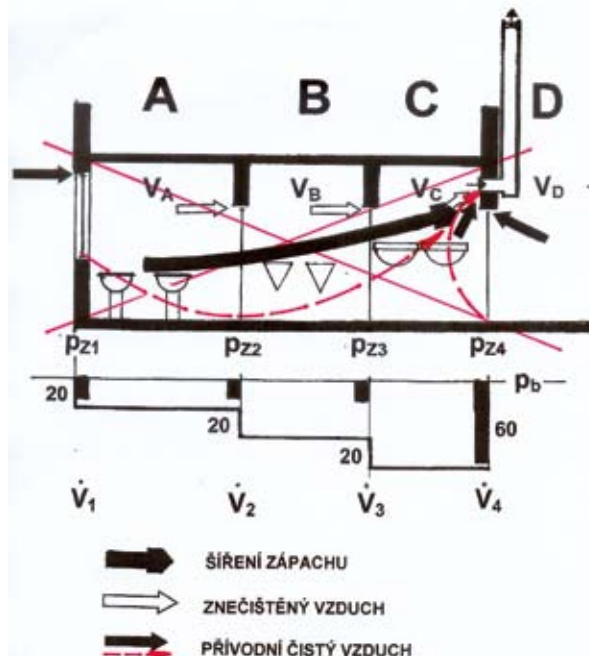
Hodnocení varianty 1:

Při umístění odsávacího místa do šachty v místnosti C je:

- intenzita větrání v místnosti WC () snížena, neboť objemový průtok přiváděného vzduchu do místnosti A bude pouze $40 \text{ m}^3/\text{h}$
- přenos zápachu (oděru) z místnosti A je do obou dalších místností (místnost B a C) a může se při nepříznivých tlakových podmínkách přenést do místnosti D – komunikační prostor budovy.

Umístění nasávacího místa do větrací šachty je zcela nevyhovující. V prostorách místnosti A a B nedochází vůbec k požadovanému vyvětrání.

Tím, že v místnostech C je nejvyšší podtlak, je z prostoru chodby (místnost D s atmosférickým tlakem) přiváděn vzduch na větrání, který vlastně nevětrá. Nevhodnost umístění odsávacího otvoru podtlakového větrání do místnosti C je poněkud vylepšena možností přívodu vzduchu okenními spárami. Účinek přívodu vzduchu od okna je však závislý na tlakové ztrátě, tedy součiniteli průvzdušnosti oken, ale i na nízké tlakové ztrátě dveřních spár p_{z2} a p_{z3} .



Obr. 1

4.2 Varianta 2 bez okna – odsávání z místnosti C (obr. 2)

Na obr. 2 je odsávací ventilátor umístěn v místnosti C.

Při tomto umístění vychází tlaková ztráta ve spárách jednotlivých dveří a oken:

$$p_{z1} = 0, p_{z2} = 0, p_{z3} = 0, p_{z4} = 60 \text{ Pa}$$

V jednotlivých místnostech je účinkem ventilátoru způsoben podtlak:

$$p_A = -60 \text{ Pa}, p_B = -60 \text{ Pa}, p_C = -60 \text{ Pa}, p_D = 0$$

Objemové průtoky vzduchu v jednotlivých okenních a dveřních spárách jsou:

$$V_1 = 0, V_2 = 0, V_3 = 0, V_4 = 160 \text{ m}^3/\text{h}$$

Hodnocení varianty 2:

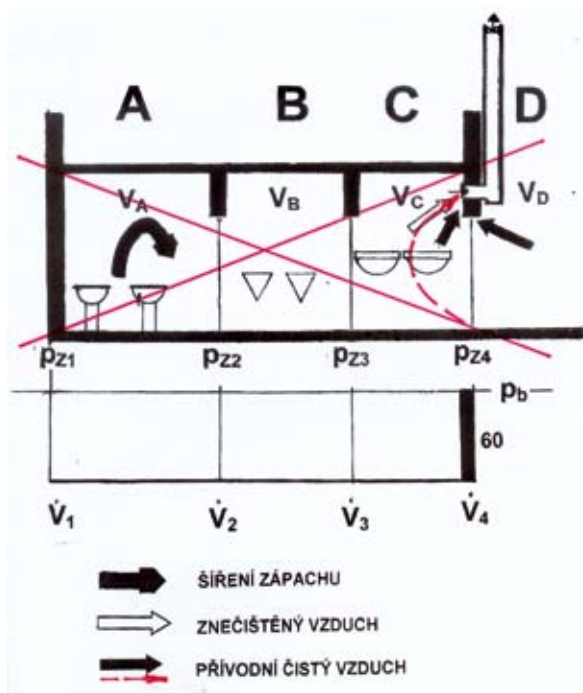
V dispozici, kde nejsou okna a není tak zajištěn přívod vzduchu přímo do místnosti A, se vytváří v případě umístění odsávacího místa do místnosti C ke stavu, že:

- podmínky podtlaku jsou shodné ve všech místnostech
- mezi místnostmi nedochází k proudění vzduchu v důsledku chybějícího přívodního místa pro čerstvý vzduch u místnosti A a B
- větrací vzduch je přiváděn z místnosti D a proudí zkratem k nasávacímu otvoru a tím se fakticky na větrání místností nepodílí
- k proudění vzduchu mezi místnostmi A-B a B-C dochází pouze působením vnitřní exfiltrace z rozložení teplot po výšce místnosti.

Umístění odsávacího místa podtlakového větrání do místnosti C podle obr. 2 je v případě, není-li zajištěn přívod vzduchu do místnosti A, zcela nevyhovující.

Místnosti A, B a C tvoří v tomto případě tlakově prakticky jednu místnost, do které zkratem proudí větrací vzduch, aniž by tímto vzduchem byl dotčený ostatní prostor místnosti A a B. Nevhodnost umístění odsávacího místa je v tomto případě umocněna opomenutím přívodního otvoru větracího vzduchu do místnosti s největší koncentrací škodlivin. Bez správně umístěných otvorů pro přívod a odvod vzduchu je i u sebevětšího

podtlaku od ventilátoru stav, kdy k větrání v místnosti s koncentrací škodlivin nedochází.



Obr. 2

4.3 Varianta 3 bez okna – odsávání z místnosti A (obr. 3)

Na obr. 3 je odsávací ventilátor umístěn v místnosti A, která není propojena okenními spárkami s venkovním prostorem. Při takto umístěném ventilátoru vychází tlaková ztráta ve spárách jednotlivých dveří:

$$p_{z1} = 0, p_{z2} = 20 \text{ Pa}, p_{z3} = 20 \text{ Pa}, p_{z4} = 20 \text{ Pa}$$

V jednotlivých místnostech je účinkem ventilátoru způsoben podtlak: $p_A = -60 \text{ Pa}, p_B = -40 \text{ Pa}, p_C = -20 \text{ Pa}, p_D = 0$

Objemové průtoky vzduchu v jednotlivých okenních a dveřních spárách jsou: $V_1 = 0, V_2 = 160 \text{ m}^3/\text{h}, V_3 = 160 \text{ m}^3/\text{h}, V_4 = 160 \text{ m}^3/\text{h}$

Pozn.: Pro zjednodušení byly tlakové ztráty p_{z2} a p_{z3} voleny konstantně tak, aby bylo dosaženo požadovaného průtoku $160 \text{ m}^3/\text{h}$.

Hodnocení varianty 3:

Při umístění odsávacího místa do místnosti A (s největší produkcí škodlivin) a s místem přivodního větracího vzduchu do prostoru, kde škodlivina nevzniká (předsíně WC) je:

- objemový průtok vzduchu zcela a správně využit pro větrání, neboť je v maximálním množství přiveden do prostoru, kde škodlivina vzniká ($160 \text{ m}^3/\text{h}$)
- znečištěný vzduch (zápachem) se tak nedostává do dalších prostor a při vhodném umístění odsávacího místa nad kabínu WC ani do ostatního prostoru místnosti s WC mísami.

Se snižováním tlakové ztráty p_{z2} a p_{z4} při průtoku dveřmi se objemový průtok přiváděného vzduchu zvyšuje a zlepšují se tak parametry komfortu užívání.

4.4 Varianta 4 s oknem – odsávání z místnosti A (obr. 4)

Na obr. 4 je odsávací ventilátor umístěn v místnosti A s možností přivodu vzduchu do této místnosti, např. oknem.

Při tomto umístění vychází tlaková ztráta ve spárách jednotlivých dveří a oken:

$$p_{z1} = 60 \text{ Pa}, p_{z2} = 40 \text{ Pa}, p_{z3} = 20 \text{ Pa}, p_{z4} = 0$$

V jednotlivých místnostech je účinkem ventilátoru způsoben podtlak: $p_A = -60 \text{ Pa}, p_B = -40 \text{ Pa}, p_C = -20 \text{ Pa}, p_D = 0$

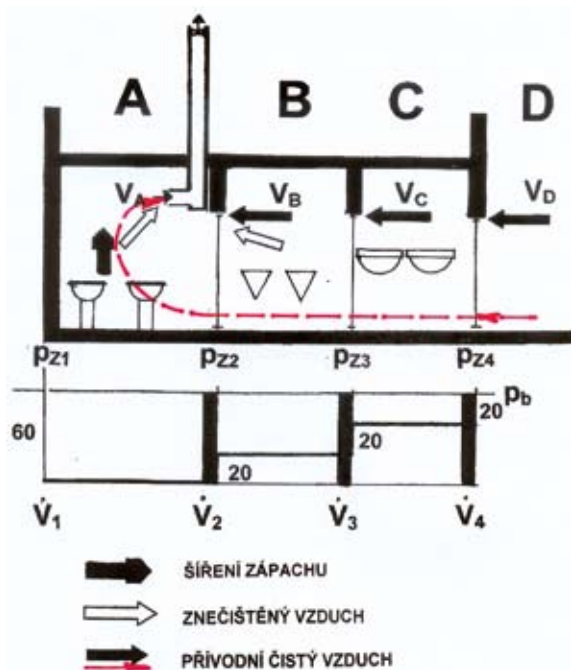
Objemové průtoky vzduchu v jednotlivých okenních a dveřních spárách jsou:

$$V_1 = 120 \text{ m}^3/\text{h}, V_2 = 40 \text{ m}^3/\text{h}, V_3 = 40 \text{ m}^3/\text{h}, V_4 = 40 \text{ m}^3/\text{h}$$

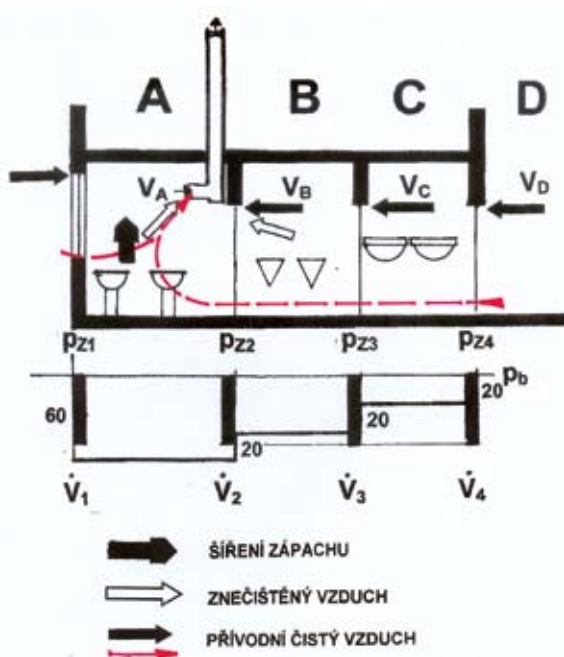
Hodnocení varianty 4

Varianta 4 má shodně s předchozí variantou umístěné odsávací místo v místnosti A. Navíc je přívod vzduchu do této místnosti zajištěn buď oknem nebo vzduchotechnickým zařízením. Pro toto řešení platí stejné hodnocení, jaké je uvedeno u varianty 3. Použití přímého přivodu venkovního vzduchu některou z úprav okenních spár a otvorů je způsob, který závisí pouze na konkrétním řešení.

Přímý přívod větracího vzduchu z venkovního prostoru snižuje objemový průtok vzduchu z komunikačního prostoru budovy.



Obr. 3



Obr. 4

4.5 Varianta 5 bez okna – odsávání ze všech místností (obr. 5)

Na obr. 5 jsou místa odsávání do podtlakového nuceného větrání umístěna v každé místnosti A, B, C. Objemový průtok v jednotlivých odsávaných místech se reguluje obvykle ventilem přímo v nasávacím otvoru.

Při předpokladu, že všechny ventily mají shodnou polohu pro průtok vzduchu, jsou zcela náhodně voleny hodnoty podtlaku v jednotlivých místnostech pouze pro porovnání:

$$p_A = -20 \text{ Pa}, p_B = -40 \text{ Pa}, p_C = -60 \text{ Pa}, p_D = 0$$

Objemové průtoky vzduchu v jednotlivých okenních a dveřních spárách jsou:

$$V_1 = 0, V_2 = 40 \text{ m}^3/\text{h}, V_3 = 100 \text{ m}^3/\text{h}, V_4 = 160 \text{ m}^3/\text{h}$$

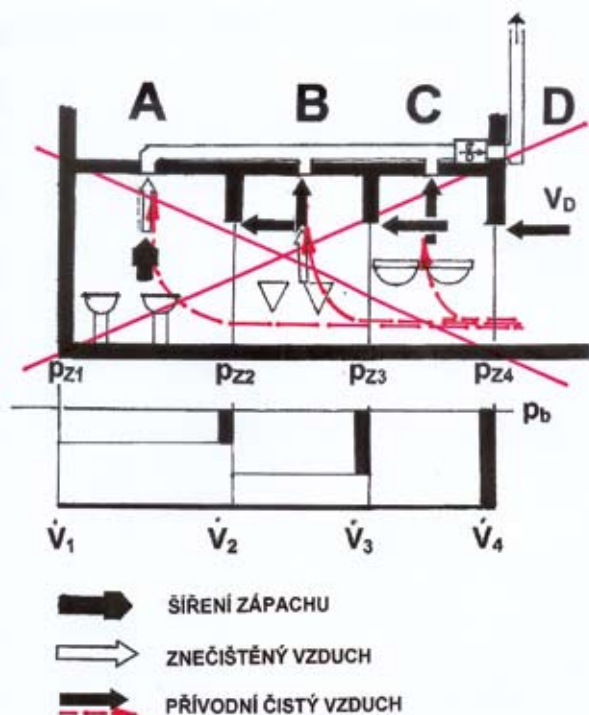
Průběh podtlaku a objemových průtoků v místnostech je volen pouze pro vyjádření vzájemného poměru mezi jednotlivými místnostmi. Pro přívod vzduchu do místnosti A, kterým se vytváří podtlak od ventilátoru v místnosti A, jsou podtlaky, které tvoří odvětrání místnosti B a C, vlastně tlakovou ztrátou pro průtok do místnosti A, kde je nedostatečný objemový průtok vzduchu 40 m³/h.

Hodnocení varianty 5:

Při umístění odsávacích míst do jiných místností, než ve kterých vzniká škodlivina, způsobuje:

- menší přívod vzduchu do místnosti, ve které škodlivina vzniká a tím se nedosáhne snížení koncentrace na požadovanou hodnotu
- nasávání vzduchu z prostoru D do prostorů B a C, kde škodlivina buď nevzniká nebo vzniká jen omezeně, dochází vlastně ke zkratovému proudění vzduchu, který z hlavního místa přívodu (místnost D) se zcela neužitečně odvádí, aniž by působil na větrání.

Tento systém podtlakového větrání, který se bohužel v poslední době často používá, je zcela nesprávný. Použití více nasávacích míst zvyšuje jen pořizovací náklady a při tomto zvýšení nákladů se naopak vytváří podmínky pro horší větrání prostor s produkcí škodlivin. Jedinou pomocí, jak zlepšit podmínky pro větrání, je ucpání nasávacích otvorů v místnostech B a C a zvětšení objemového průtoku v nasávacím ventilu v místnosti A. Jinak se totiž působením těchto náročných větracích zařízení šíří zápach v celém prostoru hromadných WC a ten spolu s nízkým vzduchovým objemem, zejména nízkou výškou místnosti, je hygienicky zcela nevyhovující.



Obr. 5

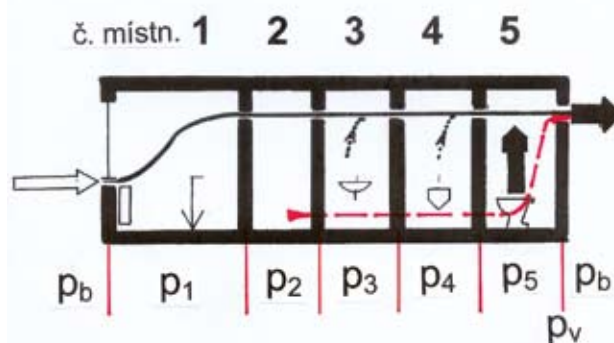
5. Závěr

Na obr. 1 až 5 byly schematicky zobrazeny a v kapitole 4 popsány a zhodnoceny příklady variant proudění vzduchu podle tlakových podmínek v jednotlivých místnostech.

Na obr. 6 je naznačen princip řazení místnosti podle jejich účelu tak, aby předpokládaný průtok větracího vzduchu byl zajišťován podtlakem od ventilátoru p_v , při atmosférickém tlaku $p_b = 0$.

Pro zobrazení proudění vzduchu platí proto nerovnost pro tlaky v jednotlivých místnostech, při čemž nejvyššího podtlaku je dosahováno v místnosti č. 5 a platí tlaková nerovnost:

$$p_2 < p_3 < p_4 < p_5$$



Obr. 6

Legenda k obrázkům:

Obr. 1: Schéma nuceného podtlakového větrání s odsáváním v místnosti C – bez okna

Obr. 2: Schéma nuceného podtlakového větrání s odsáváním v místnosti C – s oknem

Obr. 3: Schéma nuceného podtlakového větrání s odsáváním v místnosti A – bez okna

Obr. 4: Schéma nuceného podtlakového větrání s odsáváním v místnosti A – s oknem

Obr. 5: Schéma nuceného podtlakového větrání s odsáváním ve všech místnostech – bez okna

Obr. 6: Schéma proudění vzduchu při hromadných prostorách WC
 Místnost č. 1 – obytný prostor s podtlakem p_1
 Místnost č. 2 – komunikační prostor s podtlakem p_2
 Místnost č. 3 – předsiň s umyvadly s podtlakem p_3
 Místnost č. 4 – předsiň s pisoáry s podtlakem p_4
 Místnost č. 5 – místnost s WC mísou s podtlakem p_5

OSMA - kanalizace z plastu

Krása člověka se odráží nemalou měrou v jeho díle. Nejviditelnějšími a nejtrvalejšími lidskými tvůrby jsou stavební díla. Na člověku si nejvíce ceníme vnitřní krásy, která vychází z jeho vnitřních kvalit. Stejně tak každá stavba je kromě krásné fasády a jejích doplňků tvůrba uvnitř řadou zařízení, na kterých významnou měrou závisí její kvalita.

Jedním z prvků, který svou spolehlivostí přispívá ke skryté kráse budov je i spolehlivý odpadní systém od společnosti Gebr. Ostendorf – OSMA zpracování plastů, s.r.o.

HT-System (PP)®

Odpadní trubky a tvarovky HT-System (PP)® jsou špičkovým výrobkem s vysokými užitnými vlastnostmi. Při jejich navrhování se vycházelo z požadavků současné architektury a stavebnictví s ohledem na vysoké mechanické, hygienické a zejména ekologické požadavky. Podmínky výroby, rozměry i podmínky zkoušek odpovídají ČSN EN 1451-1. Surovinou pro výrobu odpadních trubek a tvarovek je polypropylen (PP). Materiál s vysokou houževnatostí, dlouhodobou teplotní (100°C) a chemickou odolností (pH 2 – pH 12), který propůjčuje potrubí mimořádně dlouhou životnost až 100 let. Výrobní postup zaručuje dokonale hladký vnitřní i vnější povrch trubek i tvarovek. Ten spolu s precizně navrženým tvarem hrdlového spoje zaručuje vynikající hydraulické vlastnosti potrubí. Hrdlový spoj je těsněn vícenásobným těsnícím elementem, zajišťujícím nejen dokonalou těsnost ale i dlouhodobou pružnost spoje. Snadné spojování pomocí násuvných hrdel, těsněných elastomerovým kroužkem, urychluje na rozdíl od lepených či svařovaných systémů jinak obtížnou montáž. Zároveň zaručuje okamžitou a dokonalou těsnost spojů, čímž umožňuje provedení tlakové zkoušky bezprostředně po ukončení montáže.



Skolan dB

Jedinečný systém tichých odpadních trubek a tvarovek Skolan dB je kvalitní produkt z polypropylenu, obsahujícího velké množství minerálního plniva. Tato surovina propůjčuje odpadním trubkám a tvarovkám Skolan dB vynikající mechanické a akustické vlastnosti, které významně snižují intenzitu hluku, pronikajícího přes stěnu potrubí do okolí. Skolan dB je tak předurčen pro použití ve všech oblastech pozemního stavitelství (rodinné i bytové domy, průmyslové, kulturní a sportovní stavby, nemocnice, hotely apod.). Jedinečný systém tichých odpadních trubek a tvarovek Skolan dB je schopen hluk účinně tlumit již v místě jeho samotného vzniku – uvnitř potrubí a navíc i zamezit jeho vedení stěnou trubky. Děje se tak díky zvláštní molekulové struktuře a vysoké hustotě použitého materiálu, jehož složení je patentováno. Použitý polymer, obsahující minerální plnivo o vysoké molekulové hmotnosti, byl podrobován mnoha testům, z nichž nejvýznamnějším bylo srovnávací měření. V experimentu, který provedl „Institut für Schall und Wärmeschutz“ v německém Essenu pod vedením Dipl. Math. und Phys Henninga Krögera, byly trubky z nejrůznějších materiálů podrobeny měření na zařízení, sestaveném podle DIN 4109. Tento test potvrdil, že odpadní potrubí Skolan dB je schopné tlumit hluk. Vzhledem k tichosti – silnostěnnosti odpadních trubek a tvarovek Skolan dB lze dosáhnout hodnot hluku, blízkých se prahu vnímání lidského sluchu. Při testování bylo dosaženo hodnot výrazně nižších, než jaké vyžaduje DIN 4109 – norma, stanovující hlukové podmínky v prostorách chráněných před hlukem. Naměřená hodnota 21 dB(A) byla dokonce nižší, než požadavek 25 dB(A) přísnější německé směrnice VDI 4100. Letitými výrobními zkušenostmi se bezpečně potvrdila stavebními fyziky předpokládaná skutečnost, že pouze silná stěna a optimálně



zvolená hustota materiálu jsou schopny účinně tlumit hluk. Silnostěnné trubky a tvarovky Skolan dB mají odolnou a robustní konstrukci. Jsou dodávány v dimenzích DN 50 – 160 se silnou stěnou z materiálu o hustotě 1,6 g.cm³.

Kvalitní materiál, zpracování, povrchová úprava a kvalitní obal jsou zárukou, že obstojí i v extrémních podmínkách u nejnáročnějšího zákazníka.

KG-System (PVC)

Příroda je nedílnou součástí našeho života, proto je přirozená snaha nás všech o její ochranu. KG-System (PVC)® je kanalizační systém, který beze zbytku splňuje požadavky z hlediska vodotěsnosti, životnosti a snadného provozování. Zajišťuje tak přímo ochranu životního prostředí před znečištěním odpadními vodami. Jedinou technologií koextruze je základem výroby inovovaných trubek a tvarovek KG-System (PVC)®. Umožňuje vytvořit produkt se stěnou, která se svou strukturou podobá struktuře velkých kostí, tak, jak je známe z živočišné říše. Při vývoji technologie TRIO byl kladen důraz na zvýšení využití potenciálu, který neměkčený polyvinylchlorid (PVC-U) jako vysoce vyspělá a léty prověřená surovina nabízí. Výsledkem jsou kanalizační trubky a tvarovky s dokonale hladkou vnitřní stěnou, odolnou proti abrazi, houževnatou vnější vrstvou, která odolává všem materiálům, běžně používaným pro obsyp potrubí a pružným jádrem, schopným odolávat zemním i kolovým tlakům. Těsnost spojů je zajištěna jazýčkovými těsnícími elementy, vyrobenými z odolných kaučuků, které jsou umístěny v drážce hrdla trubky. Těsnost je zachována rovněž i při deformaci nebo vychýlení trubky. Trubky a tvarovky KG-System (PVC)® jsou vyráběny v souladu s platnými evropskými normami EN 1401-1 a prEN 13 476, které stanovují vyšší sílu stěny, než v minulosti používaná DIN 19534. KG-System (PVC)® je kompletní systém s širokým výběrem prvků – trubky kruhové tuhosti SN 4 a SN 8, umožňující dodatečné vkládání prvků a možnost napojení na další systémy (např. revizní šachty). Vzhledem k nízké hmotnosti systému je zajištěna snadná manipulace, dokonce i s trubkami o délce 5 m. Spojování trubek je velmi jednoduché vzhledem k hrdlu s těsnícím elementem. Samotných spojů je méně než tomu bylo u dřívějších prvků z těžkých materiálů.



Hladká kanalizace do náročných podmínek

KG 2000 Polypropylen® je moderní vyspělý systém kanalizačních trubek a tvarovek, určený především pro exponovaná místa a pro výstavbu kanalizace v náročných podmínkách, kde lze počítat s hloubkou uložení až 8 m. Zároveň splňuje veškeré standardy budoucnosti i podmínky pro ochranu přírody. Kanalizační trubky a tvarovky KG 2000 Polypropylen® jsou vyráběny z polypropylenu (PP). Vyznačují se hladkou homogenní stěnou s vysokou kruhovou tuhostí, čímž jsou předurčeny pro uložení v zemi v místech s vyššími vrcholovými tlaky jako jsou dálniční vozovky, extrémní hloubky uložení či oblasti s vysokou hladinou podzemní vody. Vzhledem k zesílené homogenní stěně trubek a tvarovek KG 2000 Polypropylen® se hodnota jejich kruhové tuhosti rovná SN 8. Systém proto nachází své uplatnění například při zakládání staveb ve velkoměstské zástavbě a v centrech měst. Těsnost spojů systému při přetlaku i podtlaku zajišťuje vícebřitý těsnící element, který je opatřen napínacím břitem – zabraňuje vniknutí nečistot mezi těsnění a stěnu trubky, vymezovacím břitem – fixuje pozici zasunuté trubky, stíracím břitem – odstraňuje zbytky nečistot ze zasouvaného konce trubky, hlavním břitem – zajišťuje dlouhodobé utěsnění spoje. Kanalizační systém KG 2000 Polypropylen® je dle



DIN 8078 odolný vůči kyselým odpadním vodám s hodnotou pH 2 až po vody alkalické o hodnotě pH 12.

Vzhledem k vysoké houževnatosti materiálu – polypropylenu, je celý systém, včetně těsnících elementů, dlouhodobě odolný teplotám do 100°C.

Magnacor

Systém Magnacor je produkován v průměrech 200-600 mm a jeho vynikající vlastnosti jsou výsledkem použití kopolymeru z blokového polypropylenu. Kanalizační trubky a tvarovky Magnacor jsou vyráběny z polypropylenu (PP). Vyznačují se hladkou homogenní vnitřní stěnou a vnější vroubkovanou, s vysokou kruhovou tuhostí, čímž jsou předurčeny pro uložení v zemi v místech s vyššími vrcholovými tlaky jako jsou dálniční vozovky, extrémní hloubky uložení či oblasti s vysokou hladinou podzemní vody. Tento systém vyniká také vysokou mechanickou odolností při záporných teplotách až do -20 °C. Vzhledem k dvojité stěně mají trubky a tvarovky Magnacor prvotřídní kruhovou tuhost SN 8. Systém proto nachází své uplatnění například při zakládání staveb ve velkoměstské zástavbě a v centrech měst. Mimo jiné lze tento systém bezproblémově napojit na odpadní systémy s hladkými stěnami. Protože hmotnost trubek je nízká a jejich vnější vrstva je zvlněna umožňuje to snazší přepravu a spouštění do výkopu než je tomu u jiných kanalizačních systémů. Dochází až k 50% redukci síly potřebné ke spojování potrubí. Snadný transport a méně rizik v oblasti předpisů bezpečnosti práce při montáži na stavbě. Šedobílá barva vnitřní vrstvy je ideální k provádění TV monitoringu – inspekci. Kanalizační systém Magnacor je dle DIN 8078 odolný vůči kyselým odpadním vodám s hodnotou pH 2 až po vody alkalické o hodnotě pH 12 dle ISO /tr 10358.



Vzhledem k vysoké houževnatosti materiálu – polypropylenu je celý systém, včetně těsnících elementů, dlouhodobě odolný teplotám do 60 °C u trvalého toku a 95 °C při krátkodobém působení.

Šachtový systém budoucnosti

RV-Systém OSMA® je moderní, vyspělý systém šachtových komponentů určený pro výstavbu revizních kanalizačních šachet a vpusť v náročných podmínkách. Byl navržen a vyvinut podle nejnovějších poznatků z oboru mechaniky plastů, na základě požadavků stavitelů a provozovatelů inženýrských sítí. Přednosti šachtových den jsou zesílené žebrované stěny, odolávající tlaku zeminy. Systém pružného spoje šachtové trouby a teleskopického nástavce, opatřeného různými litinovými poklopy, snadno čelí kolovým tlakům až 400 kN. Těsnost spojů systému při přetlaku i podtlaku až 0,5 bar zajišťuje vícebříty těsnící element, vyrobený z odolného kaučuku. Element, který je opatřen stíracím, vymezovacím, upevňovacím a vlastním těsnícím břítem, je uložen ve speciálně tvarované komoře hrdla.



Celek pak zajišťuje dokonalou těsnost spoje i při deformaci, či vychýlení potrubí.

Jan Garai, DiS.
Marketing manager

Gebr. Ostendorf - OSMA zpracování plastů, s.r.o.
Komorovice 1
396 01 Humpolec

<http://www.kanalizacezplatu.cz>



Přijměte naše pozvání na
Mezinárodní stavební veletrh

CONECO 2010

v areálu výstaviště INCHEBA
Viedenská cesta 3-7
851 01 Bratislava
v hale B0, číslo stánku: 303
23. - 27. března 2010



Největší český výrobce
plastových potrubních
systémů pro vnitřní
a venkovní kanalizaci.



Gebr. Ostendorf - OSMA
zpracování plastů s.r.o.
Komorovice 1
396 01 Humpolec, ČR

Tel.: +420 565 777 111
www.kanalizacezplatu.cz



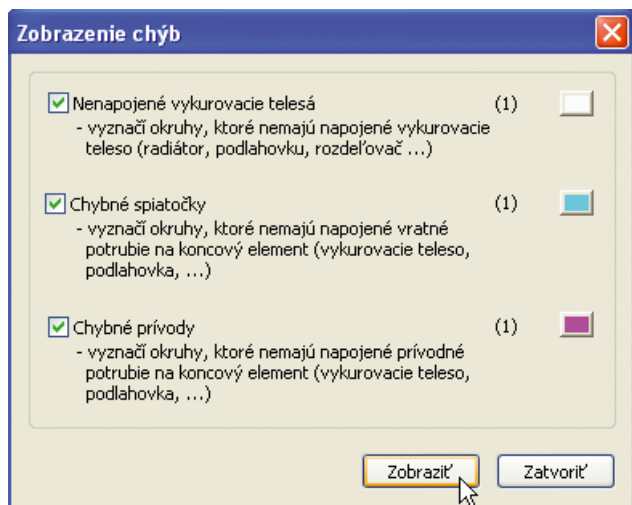
Projektujeme efektívne v TechCON Brilliance

- 6. časť seriálu pre projektantov

V ďalšej časti nášho seriálu sa zameriame na najčastejšie sa vyskytujúce chyby v projektoch, ich vyhľadávanie a opravy a takisto si ukážeme ako sa týchto chýb vyvarovať.

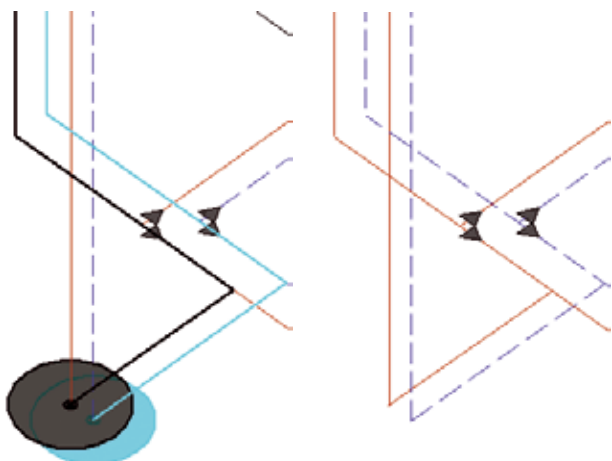
1. Chybné napojené potrubia

Najčastejšími chybami v projektoch sú chybné napojené potrubia. Väčšinu z nich dokáže program opraviť. Chybné napojené okruhy program lokalizuje pri dimenzovaní vykurovacej sústavy.



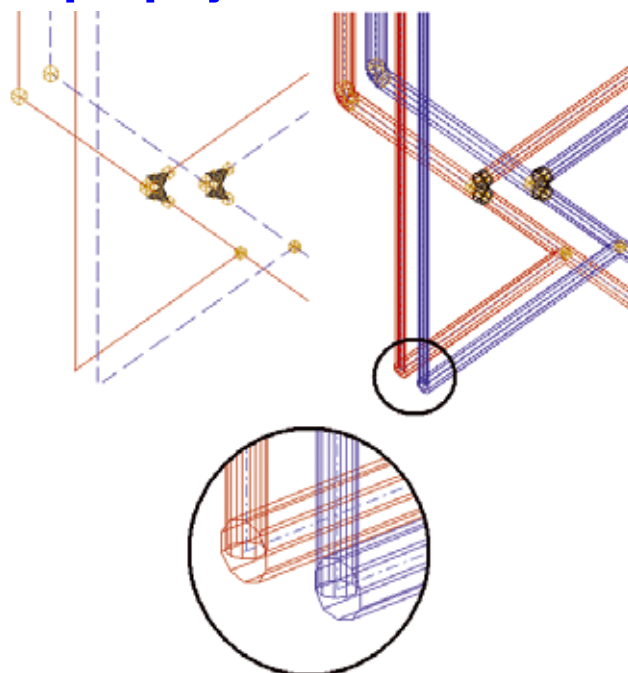
Označené chyby je možné zobraziť priamo v projekte kruhom so zvolenou farbou. V prípade, že použijete tlačidlo Zatvoriť, program dokončí výpočet s chybami, no neznačí ich v projekte.

Zobrazenie chýb po výpočte je možné aktivovať pomocou ikony **Zobraziť chybné napojené okruhy**



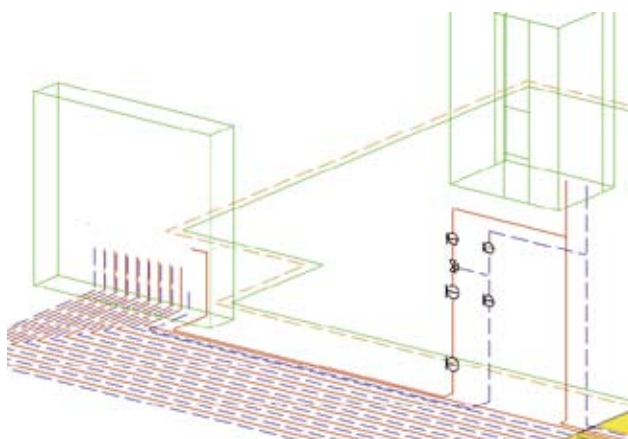
Na obrázku vľavo vidíte, že program presne lokalizoval chybné spoje na privodnom aj vratnom potrubí, aj keď pri bežnom zobrazení v projekte to vyzera, že potrubia sú spojené správne (obrázok vpravo).

Ďalšie funkcie, ktoré nám pomôžu lokalizovať chybné spoje sú **Napojenie potrubí** (v mieste chybného spoja sa nezobrazí žltá kocka) a **Zobraziť potrubie (os/3D)** (v chybnom spoji sa zobrazia iba voľné konce potrubí, chyba koleno).

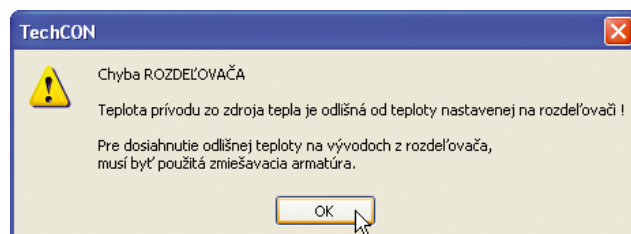


V tomto prípade opravte chybné spoje pomocou funkcie **Spojíte potrubia**

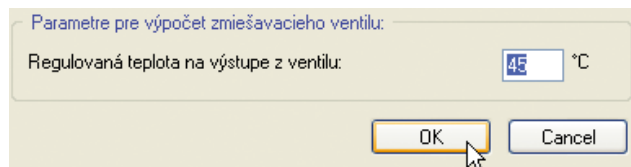
Sú však aj prípady, kedy program nedokáže chybný spoj presne lokalizovať a upozorní naň prostredníctvom chybového hlásenia. Ako príklad nám posluží projekt, v ktorom je na kotol napojený rozdeľovač podlahového vykurovania a požadovaná teplota vykurovacej vody je zabezpečená trojcestným zmiešavacím ventilom. Teplota vykurovacej vody na výstupe z kotla je 55 °C a na rozdeľovači (pre okruhy podlahového vykurovania) je teplota nastavená na 45 °C.



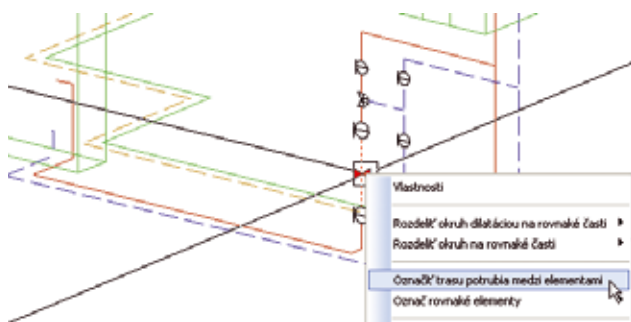
Po spustení výpočtu **Dimenzovania potrubia** program hlási chybu rozdeľovača, podľa ktorej je problém v napojení trojcestného ventilu.



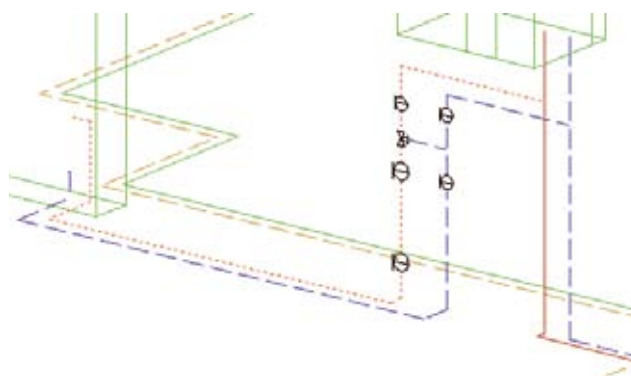
V prvom rade skontrolujeme vo vlastnostiach trojcestného ventilu regulovanú teplotu na výstupe z ventilu. Ak je teplota nastavená správne, t.j. na 45 °C, problém bude v napojení trojcestného ventilu vo vykurovacej sústave.



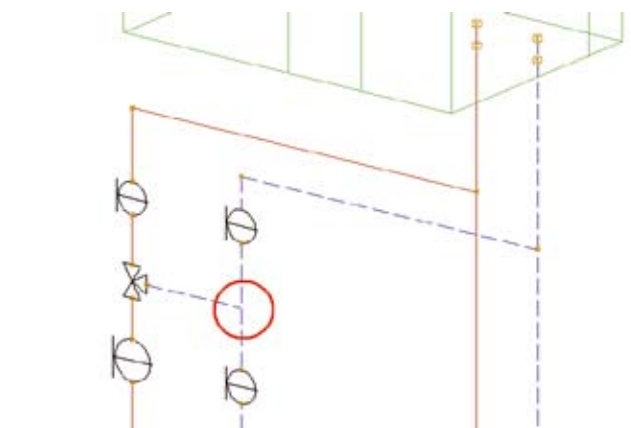
Pri kontrole napojenia skontrolujeme najprv napojenie rozdeľovača. Označte časť potrubia, ktorým sa napája rozdeľovač na vykurovaciu sústavu, kliknite pravým tlačidlom myši a zvolte *Označiť trasu potrubia medzi elementami*.



Pri použití tejto funkcie program označí trasu potrubia medzi najbližšími napojenými elementami, resp. napojením na potrubie cez odbočku. V našom prípade je to trasa medzi rozdeľovačom a najbližšou nájdenou odbočkou (T-kusom), ktorou sa napája rozdeľovač na potrubie pod kotlom. Skontrolujte trasu od rozdeľovača pre prívod aj späťočku.

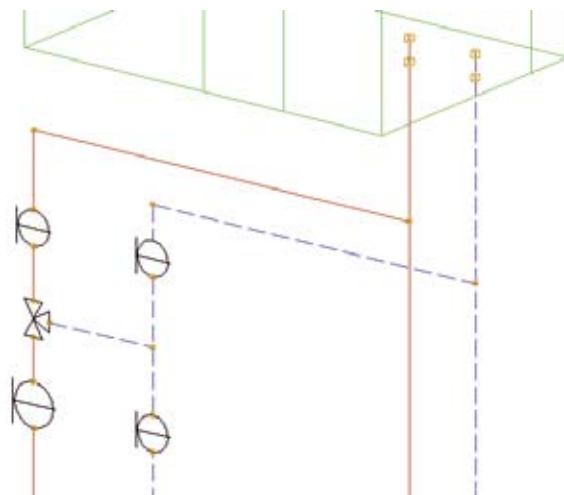
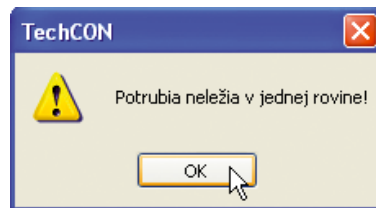


Keďže je aj napojenie rozdeľovača na vykurovaciu sústavu bez chýb, pokračujeme zobrazením *Napojenia potrubí*. Pri kontrole zistíme chybné napojenie potrubia z trojcestného ventilu do späťočky.



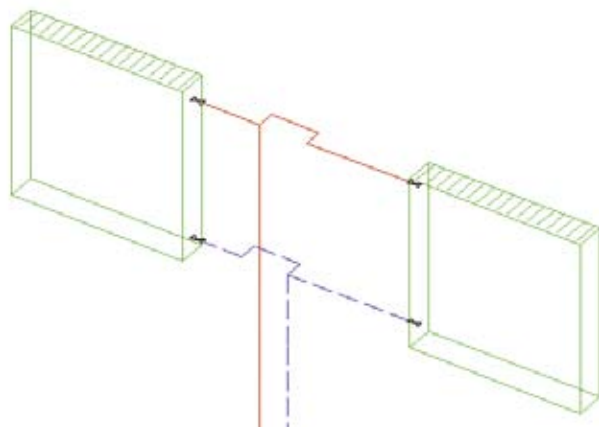
Na opravu použijeme funkciu *Predĺžiť potrubie*. Ak nás program

upozorní na fakt, že potrubia neležia v jednej rovine, je potrebné potrubie zmazať a nakresliť znova.

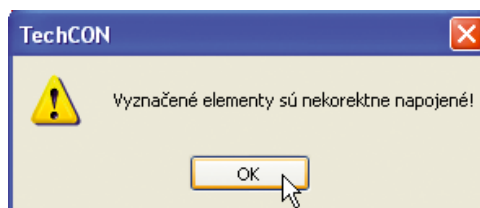


Chybné napojenia potrubí vznikajú v projektoch veľmi často pri kreslení pomocou funkcie ORTHO, preto sa odporúča pri napájaní potrubia do už zakreslených rozvodov túto funkciu vypnúť.

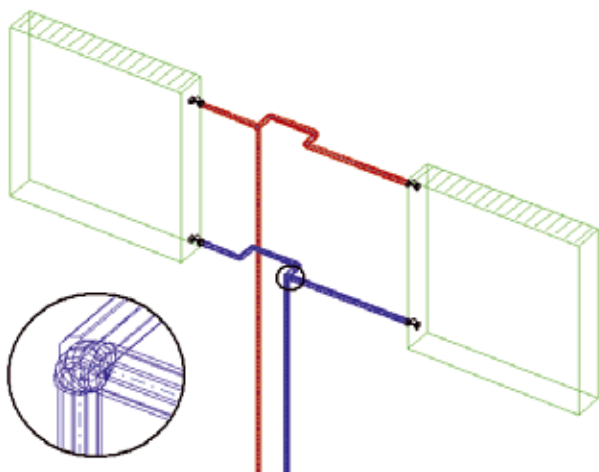
Problém vzniká aj pri spojoch potrubí v miestach, kde by mal byť použitý rohový t-kus (program geometriu tejto tvarovky nepodporuje). Takýto spoj vzniká napríklad pri napojení vykurovacích telies na stúpačky a ich následnom orezaní zhora alebo zdola.



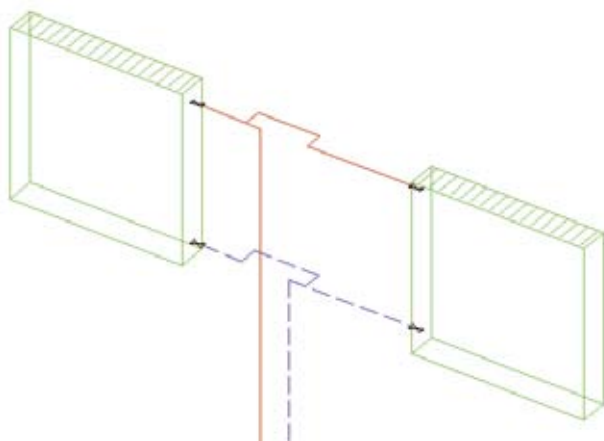
V takom prípade označí program pri výpočte vykurovacie telesá ako nenapojené elementy.



Chybný spoj je zreteľný pri zobrazení 3D potrubí.



Riešením v tomto prípade je posunutie spoja do zvislej alebo vodorovnej časti potrubia.



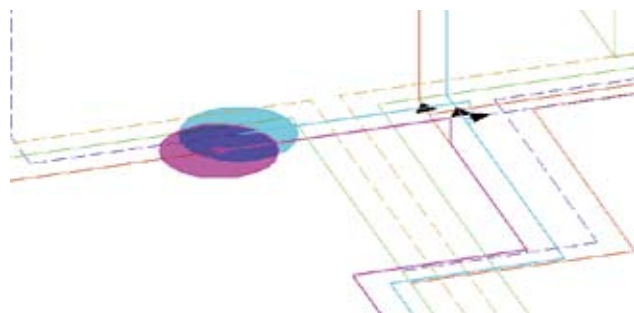
Ukážka kompletného odladenia chýb v projekte



Na ďalšom projekte si ukážeme vyhľadávanie a opravy viacerých chybných spojov. Pri výpočte program lokalizuje nenapojené vykurovacie telesá, chybné spiatočky, a chybný prívod. Najskôr si necháme v projekte zobraziť chybné spiatočky a prívod.




Po zatvorení dialógového okna program prepočíta projekt aj s chybami. Zatvoríme dialógové okno dimenzovania a opravíme chybné spoje.

Najprv opravíme chybný prívod a spiatočku na 1.NP.

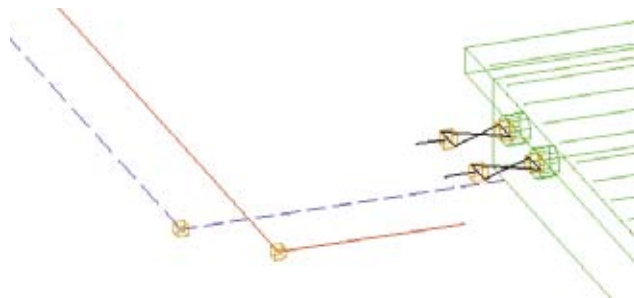
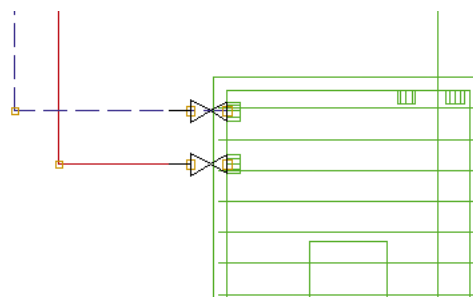


Vypneme zobrazenie chybné napojených okruhov  a zapneme zobrazenie napojenia potrubia . Keď označíme potrubia pred alebo za miestom chybného spoja, vidíme že na konci potrubia chýba označenie napojenia.

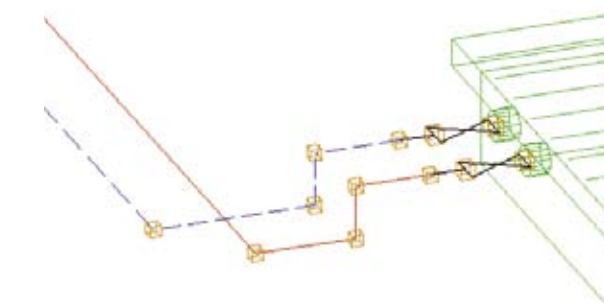


V tomto prípade opravíme chybný spoj tak, že označené potrubia zmažeme a znova nakreslíme, resp. môžeme použiť funkciu *Spojiteľ potrubia* .

Ďalšia chybná spiatočka je označená pri konvektore na 2.NP. V pôdoryse vyrerá byť napojenie v poriadku, ale v axonometrii vidíme, že potrubia nie sú napojené na armatúry.



Dopojte armatúry na zakreslené potrubia a znova spustíte Dimenzovanie potrubia, aby sa aktualizovali chyby v projekte.

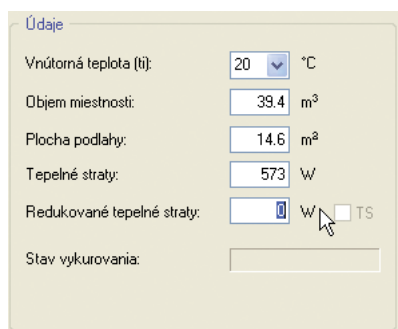




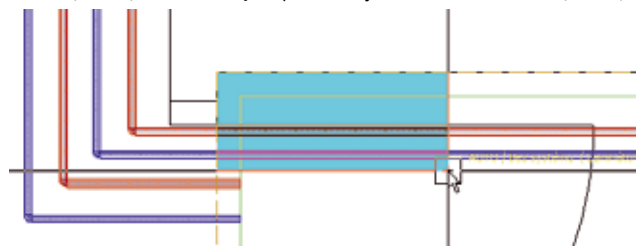
Teraz už program nájde iba 1 nenapojené vykurovacie teleso. Vidíme, že spiatkačka od vykurovacieho telesa nie je dopojená na rozvod. Spoj je možné opraviť napríklad pomocou funkcie *Predĺžiť potrubie*.

2. Najčastejšie chyby v projektoch podlahového vykurovania

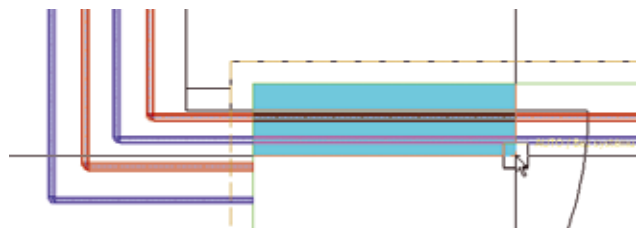
V projektoch podlahového vykurovania sa občas vyskytuje problém, kedy nie je niektorý z okruhov zahrnutý vo výpočte. V takom prípade je potrebné v prvom rade skontrolovať hodnotu redukovanej tepelnej straty danej miestnosti v *Manažéri miestností*. Ak je nastavená hodnota menšia ako 5 W, takáto miestnosť, resp. okruh nebude zahrnutý do výpočtu podlahového vykurovania.



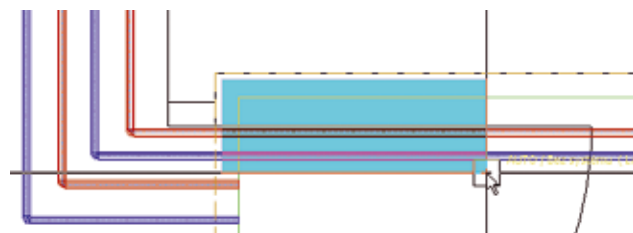
Často vznikajú chyby aj pri zakresľovaní oblasti prechodových potrubí. Ak je prechodová plocha zadaná nesprávne, môže sa vyskytnúť problém pri výpočte plochy vykurovacieho okruhu a tým pádom aj pri výpočte podlahového vykurovania. Správne zakreslená prechodová plocha je presne od okrajového pásu, dilatácie, prípadne deliacej čiary okruhu (Obr. a). Nesprávne zadaná prechodová plocha vzniká pri zakreslení od čiar označujúcej krajinú rúrku v okruhu (Obr. b) alebo ak nie je zapnuté uchytenie koncového bodu (Obr. c).



Obr. a

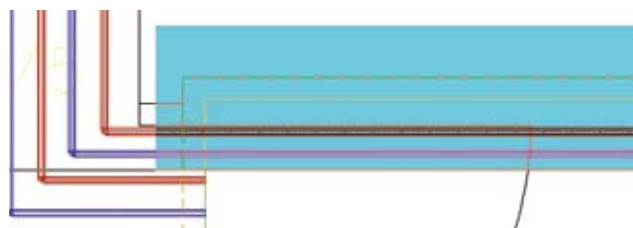


Obr. b

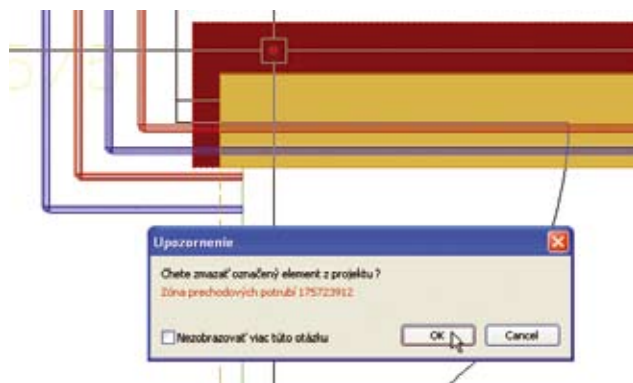


Obr. c

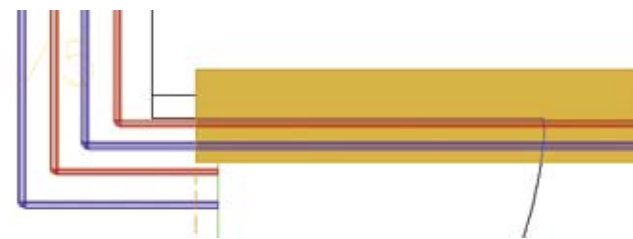
Preto je potrebné zadávať prechodové plochy vždy presne od okrajového pásu, dilatácie, prípadne deliacej čiary okruhu, alebo zvoliť body pre zadávanie prechodovej plochy mimo okruh podlahového vykurovania.



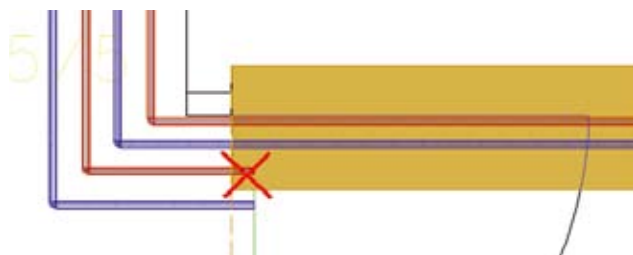
Prechodovú plochu presahujúcu okruh podlahového vykurovania stačí potom iba označiť v projekte a jednoducho ju vymazať.



Pri takto zakreslenej prechodovej ploche máte istotu, že výpočet podlahového vykurovania prebehne bez chýb.



Pri zadávaní prechodových plôch je takisto potrebné vyvarovať sa situácie, keď prechodová plocha „zasahuje“ do napojenia daného okruhu. V tomto prípade dôjde k odpojeniu okruhu od pripájacieho potrubia a výpočet sa nevykoná.



Čo sa udialo a čo nás čaká vo svete TZB

Novinky od firmy HERZ



V rámci výstavy Aqua-therm 2010 prezentovala spoločnosť HERZ, spol. s r.o. okrem komplexnej ponuky produktov z oblasti technických zariadení budov aj mnoho noviniek – napríklad v oblasti regulačných armatúr išlo o **nové druhy regulátorov do potrubia HERZ 4001, HERZ 4002 a HERZ 4006**, ktorých technické parametre spĺňajú aj tie najnáročnejšie požiadavky, pričom došlo k optimalizácii rozmerov týchto armatúr s cieľom ušetriť priestor potrebný na ich montáž.

V oblasti pitnej vody rozšíril HERZ ponuku o **výmenníkové bytové stanice**. Ani v skupine kotlov na biomasu nechýbal nový produkt – inovovaný model kotla na kusové drevo **HERZ Firestar**, ktorý vďaka špičkovej výbave ponúka zákazníkom efektívny a komfortný spôsob vykurovania.

Bližšie informácie nájdete na stránke www.herz-sk.sk.

Novinky spoločnosti UNIVENTA



Spoločnosť UNIVENTA s.r.o. prináša aj tento rok na trh niekoľko zaujímavých noviniek:

- bytové výmenníkové stanice** – kompletný systém určený pre prípravu TUV a vykurovanie. Variabilné moduly s kvalitnými komponentami spĺňajú aj najnáročnejšie požiadavky.
- v cenníku 2010** ponúka množstvo nových komponentov pre snečné kolektory, čerpadlové skupiny, zásobníky vody a rôzne ďalšie príslušenstvo.

Všetky technické podklady a materiály môžete nájsť na webovej stránke: www.univenta.sk.

Konvektory PKOC od firmy LICON HEAT



Český výrobca vykurovacích telies - firma LICON HEAT prináša na trh **novú generáciu podlahových konvektorov PKOC s Optimalizovanou konvekciou**. Použitie jednomotorových najtichších ventilátorov zaručuje bezproblémový chod aj do nočných miestností.

Bližšie informácie o tomto sortimente nájdete na stránke www.licon.sk.

Uvedené produkty boli samozrejme doplnené v rámci tohtoročnej aktualizácie do sortimentu **LICON HEAT** v projekčnom programe **TechCON**.



TechCON Infocentrum

Aktuality a zaujímavosti zo sveta programu TechCON

Prinášame :

Aktualizáciu **databázy výrobcov programu TechCON** vo všetkých firemných verziách a tiež v plnej verzii (**2. fáza**), ktorá bola vydaná koncom mesiaca marec.

Výrobca	Sortiment	Akcia
VISSMANN	kotly, tepelné čerpadlá, radiátory, ventily, príslušenstvo, potrubia, armatúry	rozšírenie a aktualizácia sortimentu (1.časť)
TACONOVA	armatúry, ventily, regulačná technika, rozdeľovače	nová inštalácia produktov
REFLEX	expanzné nádoby, separátory	aktualizácia cenníkov
IMMERGAS	plynové, kondenzačné kotly, príslušenstvo	rozšírenie a aktualizácia sortimentu
JUNKERS	plynové, kondenzačné kotly, príslušenstvo	rozšírenie a aktualizácia sortimentu
VOGEL&NOOT	doskové radiátory, príslušenstvo	rozšírenie a aktualizácia sortimentu
PROTHERM	plynové, kondenzačné kotly, zásobníky TUV, príslušenstvo	rozšírenie a aktualizácia sortimentu

Pripravujeme :

Aktualizáciu **databázy výrobcov programu TechCON** vo všetkých firemných verziách a tiež v plnej verzii (**3. fáza**):

Výrobca	Sortiment	Akcia
HERZ	armatúry, ventily, rozdeľovače, systémy podlahového vykurovania, príslušenstvo	rozšírenie a aktualizácia sortimentu
ISAN	kúpeľňové radiátory, konvektory	rozšírenie a aktualizácia sortimentu
VISSMANN	kotly, tepelné čerpadlá, radiátory, ventily, príslušenstvo	rozšírenie a aktualiz. sortimentu (2.časť)
GEMINOX	kondenzačné kotly, príslušen., tepelné čerpadlá	rozšírenie a aktualizácia sortimentu
DAIKIN	tepelné čerpadlá, podlahové konvektory	rozšírenie a aktualizácia sortimentu
VAILLANT	plynové, kondenzačné kotly, tepelné čerpadlá, príslušenstvo	rozšírenie a aktualizácia sortimentu
VIADRUS	plynové, kondenzačné kotly, kotly na tuhé palivá, príslušen.	rozšírenie a aktualizácia sortimentu
UNIVENTA	podlahové konvektory, podlahové vykurovanie	rozšírenie a aktualizácia sortimentu

Doplnenie modulu ZDRAVOTECHNIKA (vodovod a kanalizácia) do plnej verzie programu TechCON (o podrobnostiach ako i cenách vás budeme včas informovať).

Rozšírenie programu TechCON o modul pre návrh a výpočet kominových systémov BRILON.

Cyklus školení programu TechCON (vodovod a kanalizácia) - o termínoch a lokalitách vás budeme včas informovať.

Navštívili sme veľtrh Aqua-therm Nitra 2010

V dňoch 9. - 12. februára 2010 sa uskutočnil v meste pod Zoborom 12. ročník tradičného medzinárodného odborného veľtrhu vykurovania, ventilácie, klimatizačnej, meracej, regulačnej, sanitárnej a ekologickej techniky AQUA-THERM Nitra.



Napriek neutešenej ekonomickej situácii a pretrvávajúcej hoospodárskej kríze sa na veľtrhu zúčastnila väčšina významných značiek z oblasti TZB, okrem iných napr. Baxi, Buderus, Herz, Immergas, Ivar CS, Junkers, Protherm, Vaillant, Regulus, Siemens, Stiebel-Eltron, Tatramat, Rehau, či Viadrus.

Úspora energie a nové trendy v oblasti vykurovania, zdravotníckej a energetiky boli nosnými témami i tohtoročného nitrianskeho Aqua-thermu. Práve v súčasnej dobe, v čase krízy, majú investície do úspor energie o to väčší význam a to určite prilákalo ako vystavovateľov, tak návštevníkov.

Ďalším z dôvodov, prečo sa tento veľtrh teší každoročne veľkej obľube medzi odbornou a laickou verejnosťou je predovšetkým pestrá ponuka vystavovateľov, produktov i noviniek - počnúc kotlovou technikou, tepelnými čerpadlami, vykurovacími telesami, cez ohrev vody, vetráciu či sanitárnu techniku až po špeciálne technológie a produkty z oblasti TZB.

Hitom aktuálneho ročníka veľtrhu bola solárna technika. Hlavným dôvodom je skutočnosť, že v rámci programu vyššieho využitia biomasy a slnečnej energie v domácnostiach podporuje slovenské Ministerstvo hospodárstva inštaláciu slnečných kolektorov a kotlov na spaľovanie biomasy.



Jedným z tradičných vystavovateľov je firma HERZ, ktorá opäť priniesla niekoľko zaujímavých noviniek z viacerých oblastí svojich produktov, napr. z oblasti regulačných armatúr a ventilov, či kotlov na biomasu.



Slovenské zastúpenie českého výrobcu podlahových konvektorov LICON HEAT na svojom stánku prezentoval horúcu novinku - konvektory PKOC s optimalizovanou konvekciou.



Ďalším stabilným vystavovateľom bola firma IVAR CS, ktorá tradične prezentovala množstvo noviniek, ktoré zaujali tisícky návštevníkov.



Značky kotlov PROTHERM a VAILLANT sa nedávno spojili pod jednu hlavičku - Vaillant Group Slovakia - obidve mali návštevníkom čo ponúknuť.



Výrobca ohrievčov vody Tatramat sa prezentoval komplexnou ponukou svojich produktov.



Štýlovú expozíciu predstavilo slovenské zastúpenie francúzskeho výrobcu kotlov Immergas. Ani tu nechýbalo niekoľko zaujímavých noviniek.

Na tohtoročnom nitrianskom Aqua-therme nechýbala žiadna z významných firiem z oblasti technických zariadení budov, celkovo sa výstavy zúčastnilo až 130 vystavovateľov z 5-tich krajín.

Počas trvania výstavy sa konala odborná konferencia, ktorej nosnou témou boli NÍZKOENERGETICKÉ DNI. Počas jednotlivých dní k aktuálnym témam tejto širokej oblasti, ako napr. obnoviteľné zdroje energie, úspora nákladov pri vykurovaní, prehľad najnovších technológií, či bezpečnosť technických zariadení prednášali viacerí odborníci z rôznych organizácií i firiem zo Slovenska.

Aqua-therm Nitra je dnes stabilne jedným z najvýznamnejších veľtrhov na výstavisku Agrokomplex v Nitre a bezpochyby najvýznamnejšou akciou pre odborníkov z oboru TZB na Slovensku. Každoročne sa stáva akýmsi ostrovom najnovších trendov, noviniek a technológií v oblasti TZB, kde na relatívne malej, avšak dômyselne usporiadanej ploche ponka svojim návštevníkom možnosť rozšíriť svoje poznatky, oboznámiť sa s aktualitami a v neposlednom rade stretnúť sa s obchodnými partnermi a priateľmi.

Dôkazom tejto skutočnosti bol i uplynulý ročník, ktorý prilákal na výstavisko Agrokomplex do Nitry celkom 14 108 návštevníkov.

Som presvedčený o tom, že žiaden odborník či laik si určite nenechá ujsť i nasledujúci, v poriadí už 13. ročník tejto zaujímavej výstavy, ktorý sa uskutoční v termíne od 8. do 11. februára 2011, a na ktorom sa určite zúčastní i zástupca redakcie nášho časopisu a prinesieme vám z neho tradičnú reportáž na stránkach TechCON magazínu.

Výsledky súťaže o najlepšie exponáty veľtrhu Aqua-therm Nitra 2010

Zlatá medaila:

Vystavovateľ	Exponát	Prínos exponátu
BTK-bývanie, Bratislava	Kompaktné inverterové tepelné čerpadlo vzduch/voda GAIA MSER-XEE61	Komplexnosť a kompaktnosť technického riešenia a použitie najlepších dostupných technológií na zníženie spotreby energie inštalovaných elektromotorov
K-TEST, s.r.o., Košice	Termovízna kamera testo 881-3	Výkonný software, možnosť paralelného termovízneho, fotografického a zvukového záznamu a prídavné funkcie ako napr. zobrazovanie rozloženia vlhkosti na meraných objektoch

Čestné uznanie:

Vystavovateľ	Exponát
Eurothermspa, Frangarto, Taliansko	Rozdeľovač ELITE BLACK LINE
ATTACK, s.r.o., Vrútky	Teplovodný splynovací kotol na drevo ATTACK DPX 25 PROFÍ
EUROTHERM s.r.o., Brezno	Decentrálny systém vetrania so spätným získavaním tepla inVENTer

Na záver prikladám snímku, na ktorej mi zapózovala dvojica slečien v originálnych kostýmoch, ktoré boli jedným z príjemných osviežení pre návštevníkov veľtrhu.



Mgr. Štefan Kopáčik
šéfredaktor časopisu TechCON magazín
Atcon systems s.r.o.



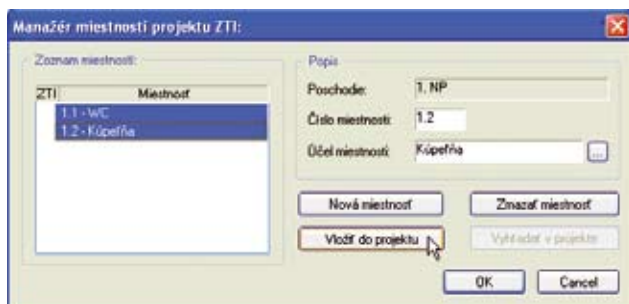
VNÚTORNÝ VODOVOD A KANALIZÁCIA

recenzia nového modulu ZTI v programe TechCON

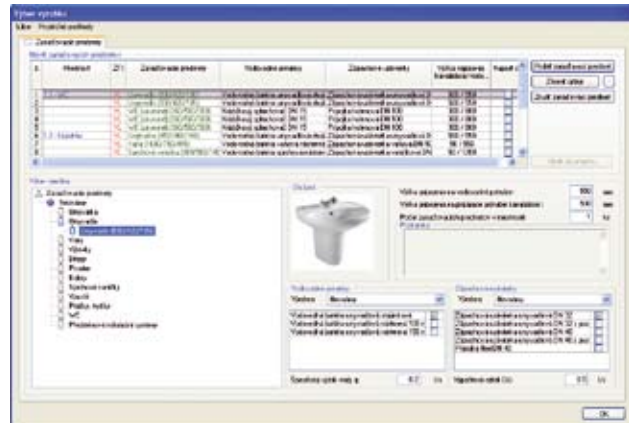
Modul vnútorného vodovodu a kanalizácie je založený na základných princípoch použitých v moduloch tepelných strát a vykurovania. Kreslenie a výpočty sú s uvedenými modulmi úplne totožné.

Prácu začíname opäť prípravou projektu t.j. vytvorením poschodí a nahraním pozadi. Dialógové okná sú taktiež založené na rovnakom dizajne a princípoch.

Vytváranie a zakreslenie tabuliek miestností:



Rovnako jednoduchý a prehľadný je aj návrh zariadení predmetov. Dizajn okna je veľmi podobný oknu pre návrh vykurovacích telies. Navyše je možný aj návrh viacerých zariadení predmetov naraz do zvolenej miestnosti.

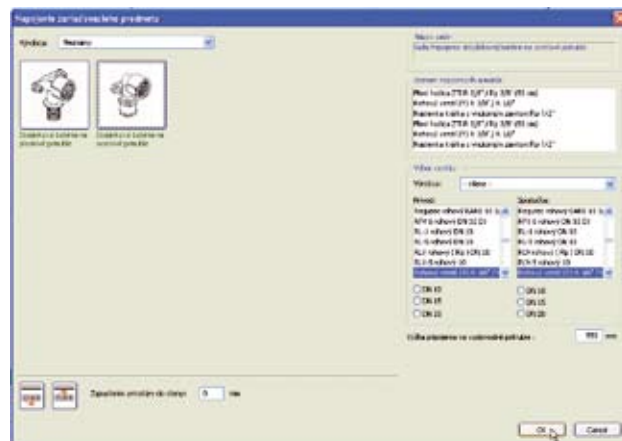


Máte možnosť meniť výšku pripojenia na vodovodné a kanalizačné potrubie, meniť špecifický výtok q armatúry a výpočtový odtok DU pre zariadení predmet.

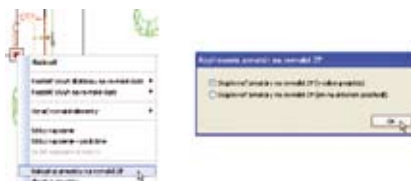
Rovnako sa nič nezmenilo ani pri vkladaní telies do projektu a je zhodné s vkladaním radiátorov či zdrojov tepla:



Napojenie armatúr na zariadenie predmetu je opäť možné zadať dvomi spôsobmi: zjednodušeným a podrobným. Pri zjednodušenom napojení máte možnosť vybrať preddefinovanú sadu armatúr podľa typu napájaného zariadenia predmetu. Podrobné napojenie vám umožní vyskladať ľubovoľné napojenie armatúr, presne podľa vašich požiadaviek.



V prípade, že chcete použiť rovnakú sadu armatúr aj pre ostatné zariadenie predmetu v projekte, opäť stačí napojiť armatúry na jeden zariadení predmet, následne ho označiť v projekte a vybrať funkciu *Nakopíruj armatúry na rovnaké ZP*.

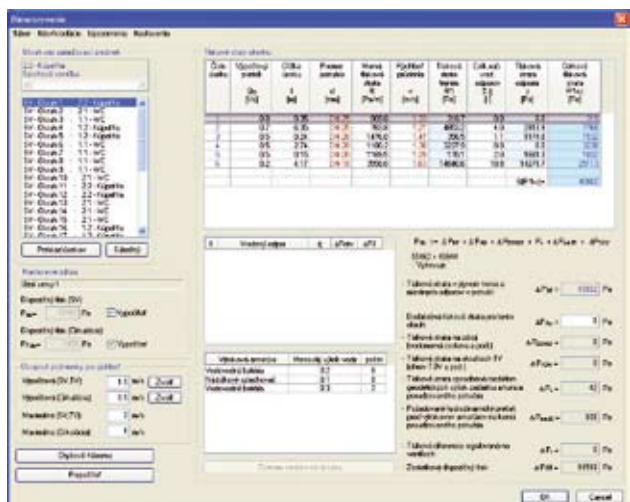


Vnútny vodovod



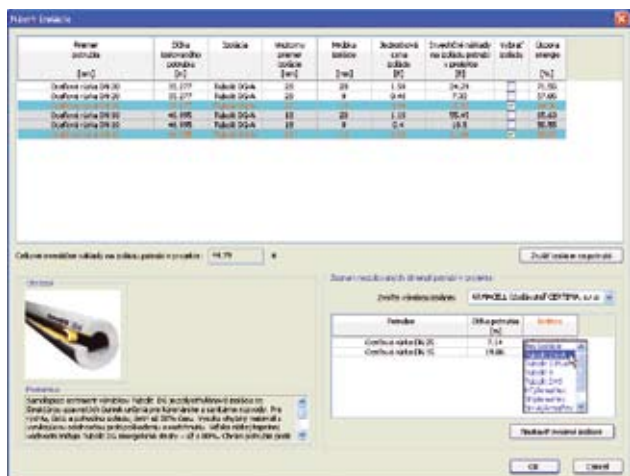
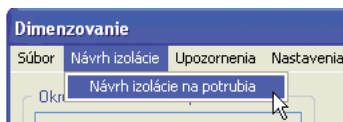
Postup pre zakreslenie a napojenie potrubí vodovodu a taktiež aj princíp výpočtu je úplne zhodný z ústredným vykurovaním.

V poli s názvom Okruh cez zariadení predmet je uvedený zoznam okruhov, pričom jednotlivé okruhy sú označené SV - okruh studenej vody, TV - okruh teplej vody, C - okruh cirkulácie. Pomocou tlačidla *Súbežný* vyhľadá program pre označený okruh SV súbežný okruh TV, resp. naopak pre označený okruh TV súbežný okruh SV. Okruh č.1 predstavuje najnepriaznivejší okruh s najväčšou tlakovou stratou. V pravej časti, pod zoznamom úsekov okruhu je uvedená tlaková bilancia okruhu. Pre každý okruh je možné dopísať dodatočnú tlakovú stratu okruhu Δp_{ap} . Pre okruhy, na ktorých sú vložené regulačné armatúry je v bilancii uvedená aj tlaková diferenciacia regulovaná na okruhoch Δp_r .



Pri okružoch cirkulácie navrhne program dimenzie na jednotlivých úsekoch na základe lineárnej hustoty tepelného toku.

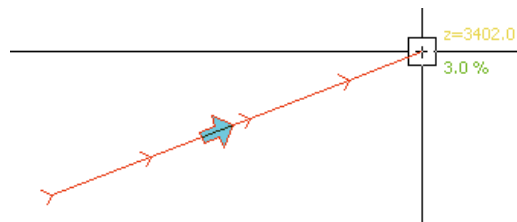
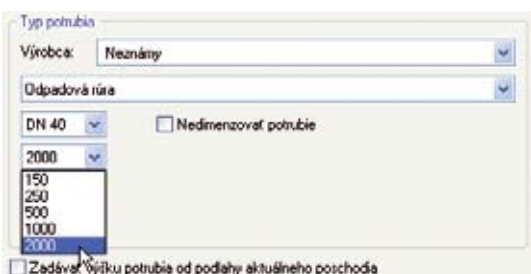
Výpočet zohľadňuje typ a hrúbku použitej izolácie. Návrh izolácie sa vykoná rovnako ako pri ústrednom vykurovaní.



Vnútrná kanalizácia

Zakreslenie potrubí vnútornej kanalizácie si už vyžaduje trochu viac pozornosti. Princíp ostal rovnaký ako pri ostatných potrubíach, no dôležité je uvedomiť si tu, že kreslíme potrubia už v zvolenom spáde. Z toho dôvodu nie je možné používať funkcie ako je *spojenie potrubí*, *predĺženie potrubia* a pod.

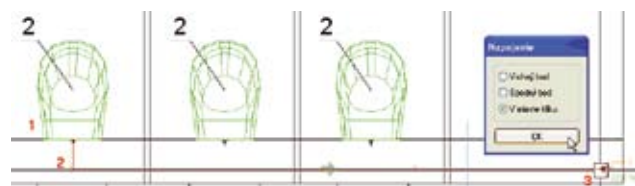
Pri výbere potrubia si volíte základnú dĺžku segmentu rovného kusu potrubia. Zadávané potrubie je pri kreslení automaticky delené. Modrá šípka udáva smer klesania potrubia a pri kurzore je zeleným číslom zobrazený nastavený spád pre potrubie.



V okne na pravej strane (ktoré poznáte už z tepelných strát) si volíte uhol kolena a uhol odbočky, ktorými sa budú potrubia spájať pri kreslení. Koleno „Voľné polozenie (0°)“ ponúka možnosť inteligentného spájania potrubí pod ľubovoľným uhlom, pričom najvhodnejšiu kombináciu kolien navrhne program sám pri špecifikácii. V spodnej časti okna sa zadáva spád potrubia.

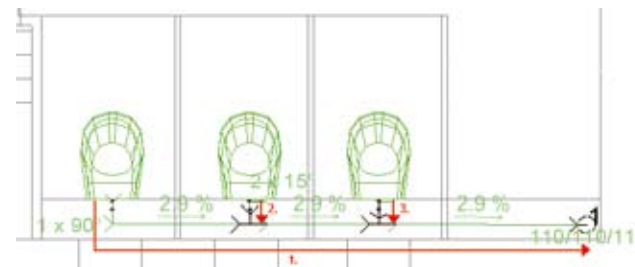


Klinutím na zariadenovací predmet sa potrubie automaticky napojí, zakreslíte ho až po zvislý odpad. Zvolením napojenia v mieste kliku, sa potrubie napojí na zvislý odpad presne vo výške vypočítanej na základe nastaveného spádu (napr. 3%).



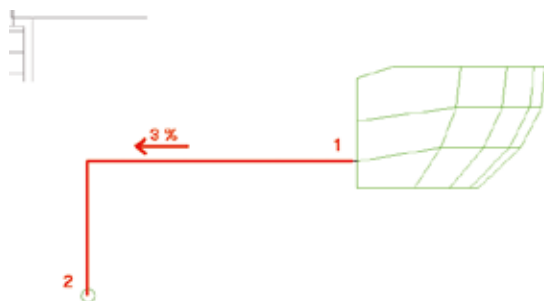
3 hlavné zásady pri kreslení potrubia a napájani zariadenovacích predmetov

1. Aj keď program potrubie nadimenzuje, je výhodnejšie zvoliť pri kreslení „vhodnú“ dimenziu kvôli dispozičnému riešeniu (napr. pri napájaní umyvadiel stačí nastaviť DN 40, pri napájaní WC alebo kreslení odpadných a zvodových potrubí sa odporúča nastaviť DN 100). Vyhnite sa tak zbytočným kolíziám pri zmene priemeru po výpočte. Treba si uvedomiť, že na rozdiel od vykurovania či vodovodu sa tu pracuje s výrazne väčšími priemermi potrubí.
2. Pri napájaní viacerých zariadenovacích predmetov na spoločné pripájacie potrubie je vhodné zakresliť potrubie z najzdialenejšieho predmetu až po zvislý odpadové potrubie (1.), a potom na neho postupne pripájajú ďalšie zariadenovacie predmety. Program tak vypočíta presný spád od predmetu po pripojenú odbočku (2.a 3.).

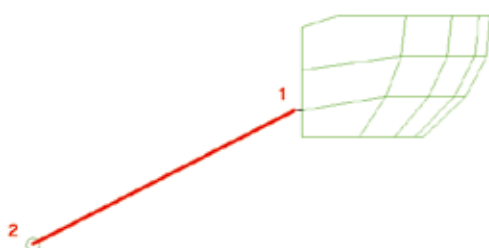


3. Pri napájaní zariadení na spoločné pripájacie potrubie sa zobrazí dialogové okno s otázkou *Chcete zachovať spád zadávaného potrubia?*, v ktorom máte možnosť zvoliť spôsob pripojenia.

Ak chcete pripojiť zariadení na pripájacie potrubie so zachovaním spádu zvolíte odpoveď „Áno“.

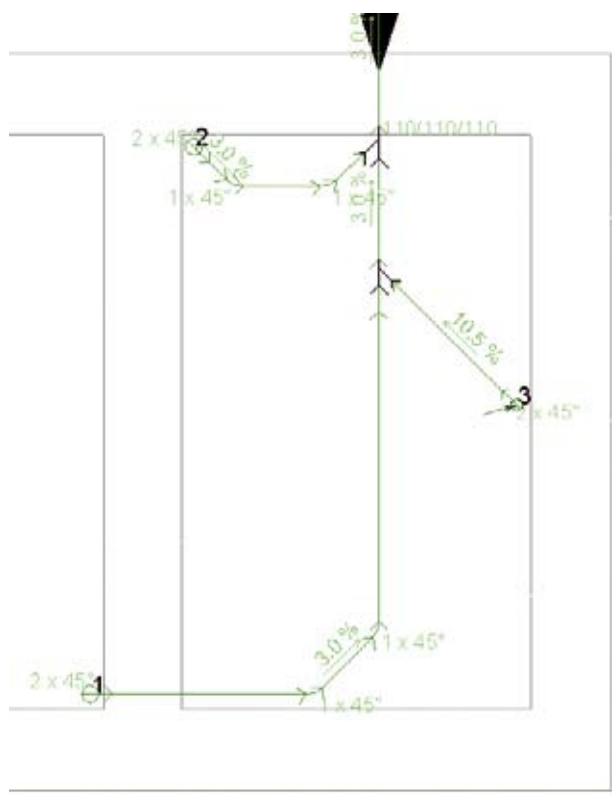


Ak chcete pripojiť zariadení na pripájacie potrubie bez zachovania spádu zvolíte odpoveď „Nie“.

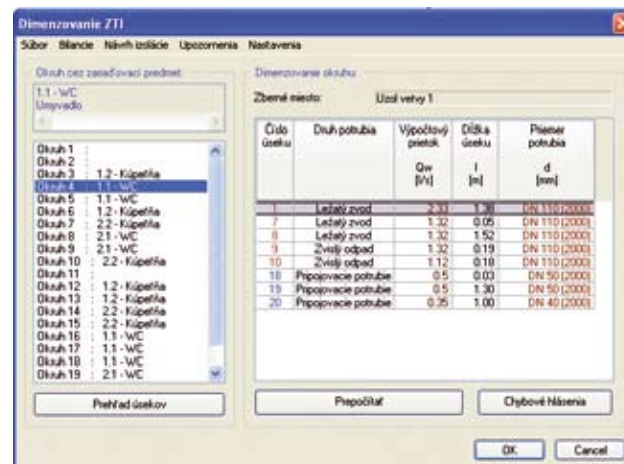


Ako vidno na nasledujúcom obrázku program automaticky popisuje všetky tvarovky, počet kolien a uhly.

V pravej časti je taktiež viditeľný výpočet spádu potrubia (10,5%), po napojení na už zakreslený hlavný ležatý zvod.



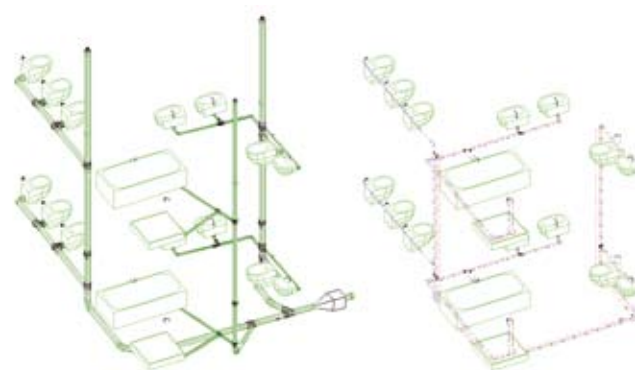
Program dimenzuje vetrané a nevetrané odpadné potrubia. Ak na odpadné potrubie pred spustením dimenzovania vložíte kanalizačnú zátku, program ho nadimenzuje ako nevetrané. Ak spustíte výpočet bez vloženia zátky, program nadimenzuje odpadné potrubie ako vetrané a po výpočte naň automaticky vloží vetraciu hlavicu.



Vodovod aj kanalizácia sa kreslí do jedného projektu.

Avšak po zatlačení tlačítka sa skryjú všetky potrubia a prvky prislúchajúce kanalizácii a naopak po stlačení tlačítka sa skryje celý vodovod.

Takto je možné veľmi jednoducho exportovať projekty samostatne alebo spolu.

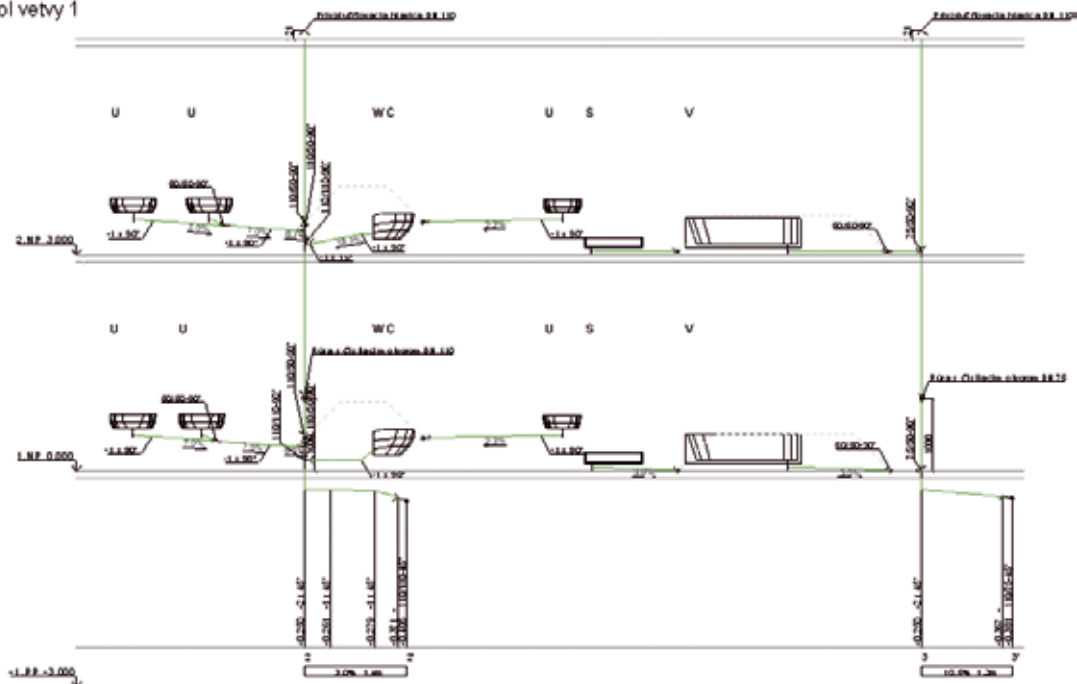


Ani v module ZTI nechýba výsledná špecifikácia, ktorá veľmi výrazne pomôže najmä pri kanalizácii, a konkrétne pri počítaní použitých tvaroviek.

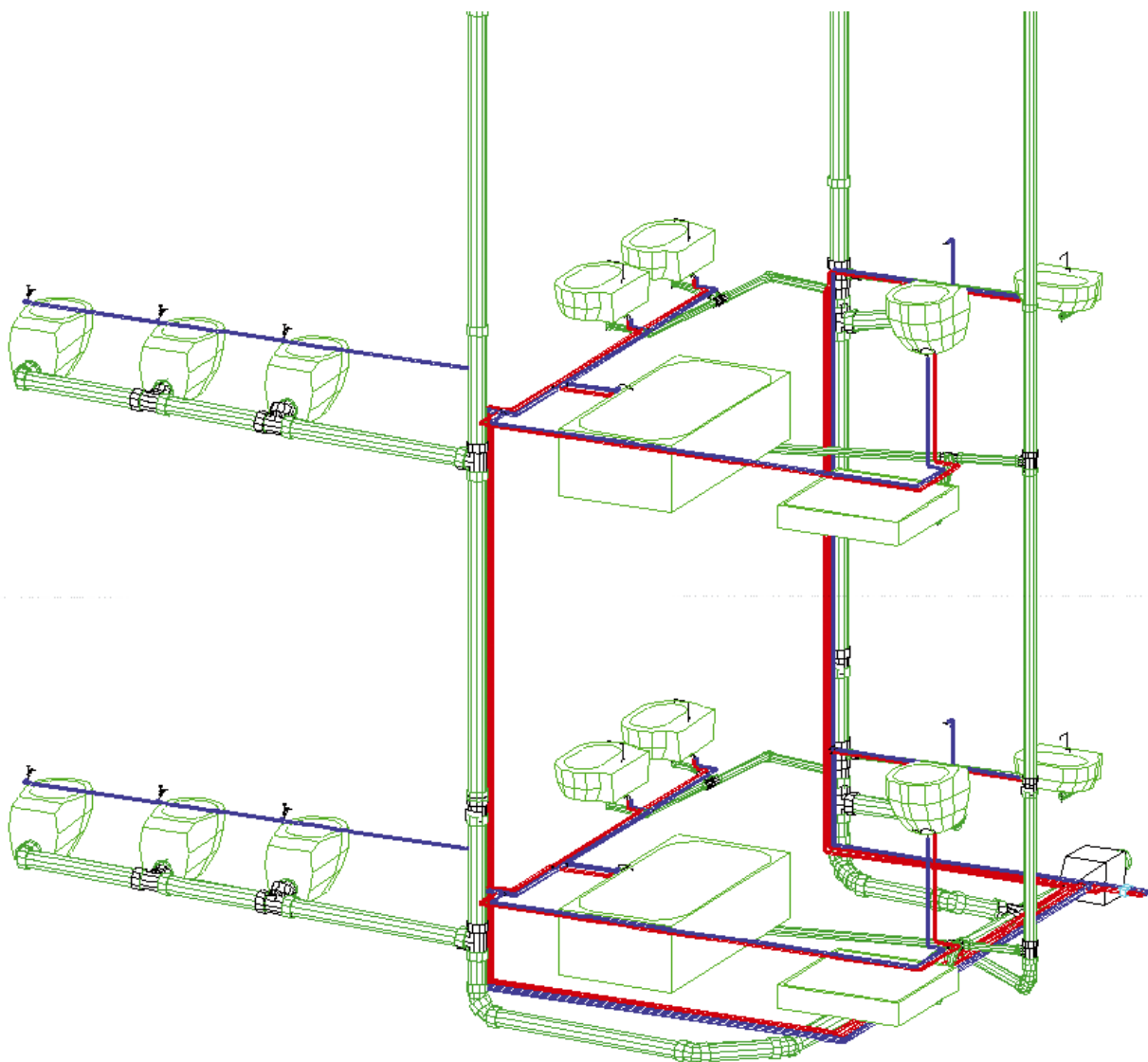
#	Množstvo	Názov	Množstvo [ks]	Základná cena	Celková cena
1	1	... ..	1	...	...
2	1	...	1	...	...
3	1	...	1	...	...
4	1	...	1	...	...
5	1	...	1	...	...
6	1	...	1	...	...
7	1	...	1	...	...
8	1	...	1	...	...
9	1	...	1	...	...
10	1	...	1	...	...
11	1	...	1	...	...
12	1	...	1	...	...
13	1	...	1	...	...
14	1	...	1	...	...
15	1	...	1	...	...
16	1	...	1	...	...
17	1	...	1	...	...
18	1	...	1	...	...
19	1	...	1	...	...
20	1	...	1	...	...
21	1	...	1	...	...
22	1	...	1	...	...
23	1	...	1	...	...
24	1	...	1	...	...
25	1	...	1	...	...
26	1	...	1	...	...
27	1	...	1	...	...
28	1	...	1	...	...
29	1	...	1	...	...
30	1	...	1	...	...
31	1	...	1	...	...
32	1	...	1	...	...
33	1	...	1	...	...
34	1	...	1	...	...

Nový plne automatický spôsob generovania rozvinutých rezov vyhodnocuje nielen kolízie zariadených predmetov ale aj textov a optimalizuje ich aby sa neprekrývali. Pre vytvorenie rozvinutého rezu stačí opäť stlačiť len jediné tlačítko.

REZ - Uzol vety 1



Pre kreslenie kanalizačných potrubí je veľkou pomôckou možnosť aktivácie 3D zobrazenia potrubí.



ANALÝZA POTENCIÁLU GEOTERMÁLNEJ ENERGIE VO VYBRANÝCH LOKALITÁCH SLOVENSKEJ REPUBLIKY

KYSELOVÁ Michaela, RYBÁR Radim

Technická univerzita v Košiciach,

Fakulta baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií

UpaM, Centrum OZE,

Park Komenského 19, 040 01 Košice

HORODNÍKOVÁ Jana

Technická univerzita v Košiciach,

Fakulta baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií, UG,

Park Komenského 19, 040 01 Košice

Úvod

Slovensko má vďaka svojim prírodným podmienkam významný potenciál geotermálnej energie, ktorý na základe doterajších výskumov a prieskumov je priebežne vyčíslený na 5 538 MWt. Ide o obnoviteľný zdroj energie, územne rozptýlený, ktorého využitie má z hospodárskeho hľadiska nielen ekonomický ale aj ekologický význam. Je preto mimoriadnym záujmom štátu vytvoriť podmienky na zrýchlenie využitia tohto potenciálu. Geotermálna energia sa u nás využíva v 36 lokalitách s tepelne využiteľným výkonom 142,75 MWt. Zdroje geotermálnej energie sú na Slovensku reprezentované predovšetkým geotermálnymi vodami, ktoré sa využívajú v poľnohospodárstve, na vykurovanie a na rekreáciu.

V záujme vytvorenia podmienok na doterajšie výsledky v skúmaní geotermálnej energie považujem za potrebné riešenie niektorých úloh: pokračovanie regionálneho hydrogeotermálneho hodnotenia s určením množstva geotermálnej vody a a geotermálnej energie vo vymedzených perspektívnych hydrogeotermálnych oblasti, resp. štruktúrach Slovenska; zostavenie geotermálnych máp v mierke 1:200 000 a 1:500 000; vytvorenie databázy zdrojov geotermálnej energie Slovenska vo forme GIS; realizácia geotermálneho výskumu; začatie monitoringu vybraných vrto.

Charakteristika geotermálnej energie z pohľadu jej špecifik

Geotermálna energia predstavuje prírodné teplo, ktoré sa môže sa priaznivých podmienok využívať. Zdrojom tohto tepla je zostatkové teplo Zeme a a teplo, ktoré sa uvoľňuje pri rádioaktívnom rozpade hornín. Teplota hornín závisí od množstva tepla vystupujúceho z hĺbin Zeme a od tepelnej vodivosti hornín.

Priemerná hustota povrchového tepelného toku (q) je približne 80 mW.m⁻². Vzhľadom na to, že povrch Zeme je 5,1.106 km², množstvo vyžarovaného tepla predstavuje asi 42.10⁶ MW (tepelnej energie).

Pri analýze možnosti využívania geotermálnej energie ako náhradnej tradičných energetických zdrojov je potrebné špecifikovať nasledovné podmienky :

- dostupnosť energetického zdroja,
- energetický zdroj- geotermálny vrt,
- výstroja zariadenie geotermálneho energetického systému,
- druhy energetických systémov.

Geotermálna energia je využívaná prostredníctvom svojich nosičov – geotermálnych vôd a pár. Najznámejším vonkajším a dobre viditeľným prejavom tejto energie je vulkanická činnosť, ktorá je viazaná na seizmické pásma- najaktívnejšie zóny zemskej kôry. Druhým dobre viditeľným prejavom geotermálnej energie sú pramene pár a horúcich vôd, ktoré sú taktiež viazané na tieto zóny. K Najznámejším oblastiam s výskytom týchto prejavov patrí Yellowstone národný park v USA a gejzír na Islande.

Využívanie geotermálnej energie má celý rad výhod:

- predstavuje domáci a zároveň obnoviteľný zdroj,
- znižuje nebezpečenstvo ohrozenia životného prostredia redukciami transportu, spracovania a využívania fosilných palív (havárie produktovodov, výstavba a prevádzka zásobníkov plynov a ropných produktov, skládkové hospodárstvo, emisie)
- prevádzka geotermálnej energie je bezpečná s minimálnym dopadom na životné prostredie a záber pôdy.

Geotermálne zdroje predstavujú tu časť geotermálnej energie tuhej, kvapalnej alebo plynnej fáze zemskej kôry, ktorú možno ekonomicky ťažiť a využívať súčasnými dostupnými technológiami na energetické, priemyselné, poľnohospodárske, balneotechnické a rekreačno rehabilitačné účely.

Na Slovensku je zaužívané nasledujúce delenie geotermálnych zdrojov geotermálnej energie

- nízko-plotné - s teplotou od 20 do 100 °C
- stredno-plotné - s teplotou od 100 do 150 °C
- vysoko-plotné - s teplotou viac ako 150 °C

Zdroje geotermálnej energie a vo všeobecnosti vyskytujú v štyroch hlavných formách:

- hydrotermálny systém,
- geostlačené zóny,
- suché teplo hornín(horúca suchá skala)
- magmatické zdroje.

Geotermálna energia sa môže využiť predovšetkým na vykurovanie objektov ako sú bazény, skleníky ale aj obytné domy napojené na systém centralizovaného zásobovania teplom. Využíva sa aj na:

- výrobu elektrickej energie,
- vykurovanie,
- vykurovanie skleníkov,
- chov rýb,
- vykurovanie objektov občianskej vybavenosti,
- vykurovanie na rekreačné účely.

Medzi hlavné energetické parametre geotermálneho zdroja patria:

- využiteľný energetický potenciál Q' ,
- využiteľné množstvo energie (tepla) Q ,
- využiteľné množstvo geotermálnej vody M za zvolené časové obdobie n .

V závislosti od zvoleného časového obdobia n ide o denný, týždenný, mesačný, sezónny alebo celoročný algoritmus využívania.

Potenciál geotermálnej energie

Geotermálna energia má obrovský potenciál podobne ako vodná energia a pohybuje sa 21,456 TJ ročne. Slovensko má dobré podmienky pre rozvoj a využívanie tohto OEZ. Výkon tepla z termálnych tokov dosahuje až 70 MW.m⁻³. Geotermálny gradient zdrojov na Slovensku dosahuje v priemere 37 K.km⁻¹, čo je viac ako celosvetový priemer 30 K.km⁻¹. Na Slovensku existuje 26 lokalít so zdrojmi geotermálnej vody, s teplotou 25 – 150 °C. Teplota vody je vhodná pre kaskádové použitie na vykurovanie domácností, na využitie v priemysle a v poľnohospodárstve. Celkový energetický termálny potenciál je 5 538 MWt. Pri využití 40% tohto potenciálu by sa vytvorilo 2 200 MWt termálnej energie.

V súčasnosti sa využíva iba 5,4 % identifikovaného technicky využiteľného potenciálu geotermálnej energie, hlavne v oblasti tepla.

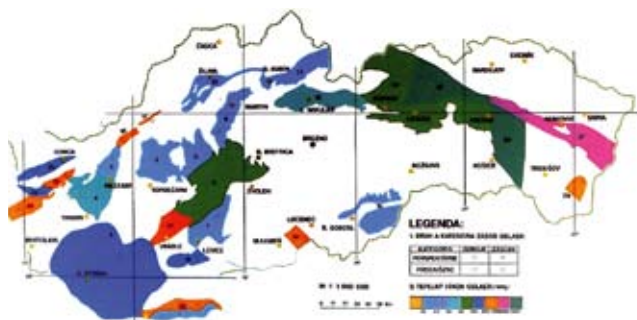
Celkový potenciál energie obnoviteľného zdroja, ktorú je možné premeniť na iné formy energie za jeden rok a jej veľkosť je daná prírodnými podmienkami. Vo svojej podstate je z krátkodobého a strednodobého hľadiska nemenný.

Technický využiteľný potenciál, ktorý je sa dá využiť po zavedení dostupnej technológie, limitovaný administratívnymi, legislatívnymi a environmentálnymi prekážkami.

Ak uvažujeme, že geotermálna energia a biomasa majú všeobecne najväčší energetický potenciál a že významne prispievajú k výrobe tepelnej energie, nie je prekvapujúce, že tepelný potenciál je vyšší než elektrický. Pre všetky zdroje je dostupný potenciál na výrobu elektriny 17,5 % celkového dostupného potenciálu, kým trhový potenciál elektriny je 12,3 % z celkového trhového potenciálu. Pokiaľ ekonomický potenciál tepla reprezentuje 36,9 % z dostupného potenciálu, pre elektrickú energiu je to len 27,6 %. Tento trend je tiež potvrdený číslami z trhového potenciálu, ktorý je 13,1 % z dostupného potenciálu tepla, kým u elektriny je to iba 8,6 %.

Na Slovensku je vymedzených 26 hydrogeotermálnych oblastí, resp. štruktúr znázornených na Obr. 1.

Mimoriadnu pozornosť si zasluhujú hydrogeotermálne oblasti na Východnom Slovensku a to svojou rozlohou, geotermickou aktivitou a následne využiteľným množstvom geotermálnej energie i možnosťami získavania geotermálnych vôd. Vyplýva to z viacerých prác, ktoré sa venujú geotermálnej energii.



Obr. 1: Oblasť s výskytom hydrogeotermálnych ložísk v SR. Zdroj: Geoterm-Košice.

V prvej fáze je potrebné vypočítať hlavné energetické parametre geotermálneho vrtu. Zber dát o týchto geotermálnych vrtoch sa opiera o výsledky publikované v odbornej literatúre. Vypočtom boli stanovené hodnoty teoretického energetického potenciálu, energetický potenciál cez letnú, zimnú sezónu prevádzku a cez prechodné obdobie.

Celkový využiteľný energetický potenciál pri stálej teplote $t_f = 15$, z 125 geotermálnych vrtov, ktoré boli predmetom kalkulácie vo všetkých krajoch Slovenska je 304 763 kW. Keďže sme nemali k dispozícii všetky informácie o všetkých vrtoch tak sa toto číslo vzťahuje len na posudzované oblasti a vrt. Využiteľné množstvo energie sa odhaduje na 2 947,121 MWh a využiteľné množstvo geotermálnej vody je približne 68 658 601,2 m³.

Najvýznamnejšou lokalitou je Košická kotlina (Ďurkov) s potenciálom cca 300 MWt. Tu boli realizované 3 prieskumné vrt, ktoré ukázali, že teplota GT vody dosahuje až 130 °C. V prvej etape prác sa predpokladá realizácia 8 ťažobných a 8 reinjektážnych vrtov s výkonom 100 MWt (2500TJ). Pripravuje sa využitie tejto energie pre vykurovanie Košíc, napojením sa na sústavu centrálného zásobovania teplom mesta. Študuje sa aj možnosť výroby elektriny (binárny cyklus) na pokrytie vlastnej spotreby zdroja o výkone cca 3 MW (podľa niektorých zdrojov až 10 MW).



Obr. 2: Technologické zariadenie na vrtoch v Ďurkove. Zdroj: Geoterm-Košice.

Základné energetické parametre boli stanovené za predpokladu ochladenia geotermálnej vody na 22 °C v letnej sezóne ($t_f = 22^\circ\text{C}$), na 6°C v zimnej sezóne ($t_f = 6^\circ\text{C}$) a na 15 °C cez prechodné obdobie ($t_f = 15^\circ\text{C}$). Cez letnú sezónu sa môžu nájsť aj hodnoty so záporným číslom, čo znamená že energetický potenciál v danej sezóne sa nedá efektívne využiť.

Použitá metodika sa opiera o výpočtový aparát platný pre základné energetické parametre geotermálnych vrtov. Na základe týchto výsledkov je možné sledovať, v ktorých oblastiach je väčší a v ktorých menší potenciál a následne tento potenciál využívať.

Záver

Výsledkom analýzy je poukázanie na málo využiteľný potenciál geotermálnej energie na Slovensku, aj napriek tomu, že potenciál na našom geografickom území sa dá značne využívať. V niektorých z regiónov sa geotermálna voda, len tak vypúšťa bez akéhokoľvek využitia, čo je neefektívne.

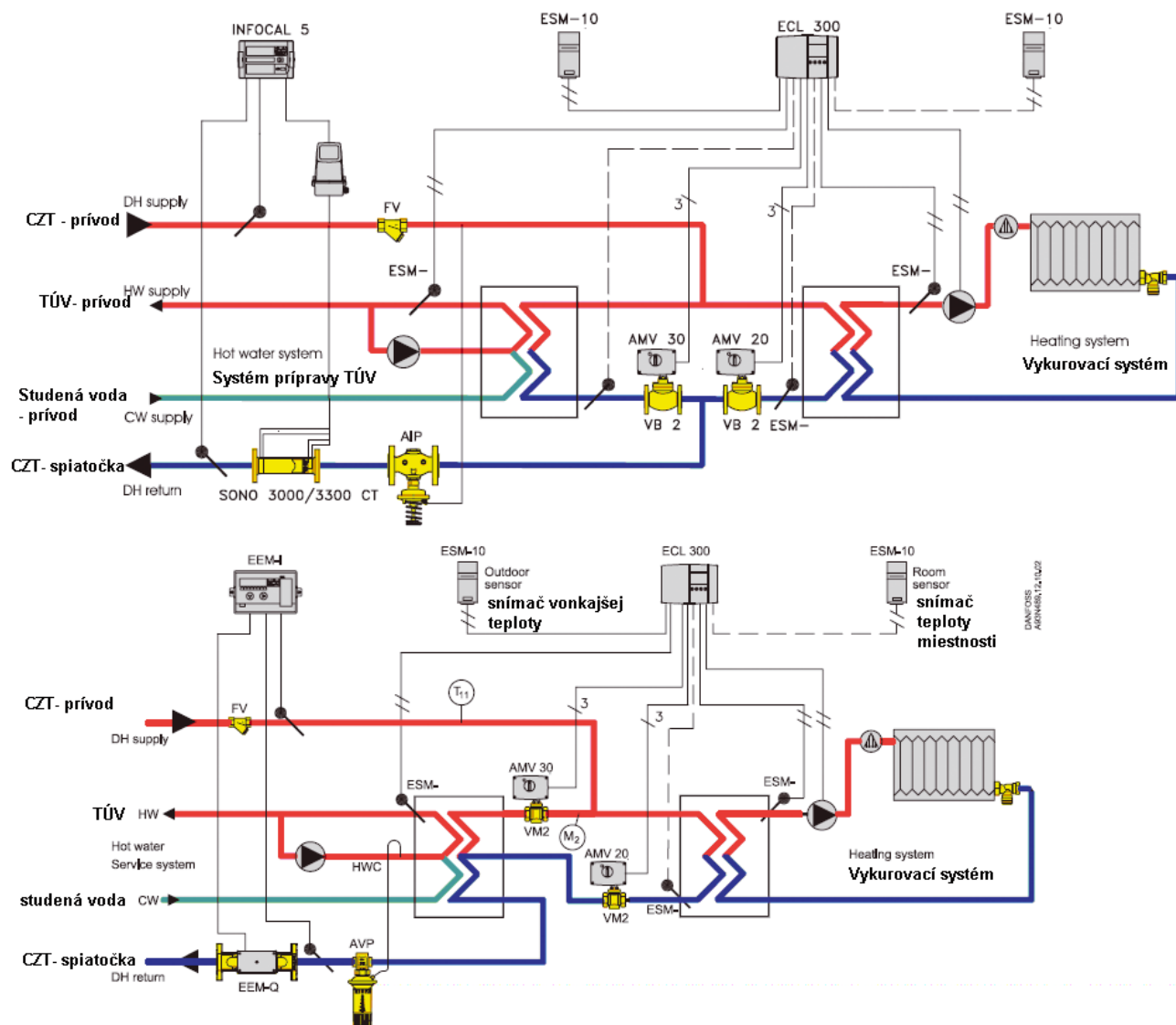
Slovensko patrí v zásobách horúcej podzemnej vody na popredné miesta v Európe. Využíva z nich však len zlomok. Najviac na rekreačné účely, oveľa menej na energetické. A to aj napriek tomu, že geotermálna energia by sa v budúcnosti mohla na energetickej spotrebe krajiny podieľať niekoľkými percentami. Nehovoriac o vedľajších pozitívnych efektach na životné prostredie a hospodárstvo. Príčinou súčasného stavu je nedostatok financií, opatrnosť investorov, dlhodobá návratnosť vložených prostriedkov, no najmä nedostatočná pozornosť štátu a chýbajúce jasné pravidlá podpory produkcie zelenej energie. Navzdory týmto prekážkam pribúdajú čoraz viac termálne bazény.

Geotermálna energia na druhej strane už vykuruje budovy i skleníky v niektorých sídlach a čoraz viac samospráv chce na nej stavať svoje tepelne hospodárstvo. Do nových vrtov sa púšťa i súkromný kapitál a seriózni zahraniční investori sa zaujímajú o perspektívne projekty. Ten najväčší je pripravovaný na východnom Slovensku, kde je sústredných najviac hydrogeotermálnych zdrojov.

Literatúra:

- [1.] FENDEK, Marián a kolektív: *Geotermálna energia Slovenska*, Vydavateľstvo UK. FRANKO, Ondrej, FENDEK, Marián, REMŠÍK, Anton: *Atlas geotermálnej energie Slovenska*, Bratislava, Geologický ústav Dionýza Štúra, 1995.
- [2.] HORBAJ, P., IMRIŠ, I.: *Quo vadis energetika a palivá?*, Datapress, Prešov 2000.
- [3.] PETRÁŠ, Dušan a kolektív : *Nízkotepelné vykurovanie a obnoviteľné zdroje energie*, vydavateľstvo Jaga Group, 2001, Bratislava.
- [4.] RYBÁR, Pavol, KUZEVIČ, Štefan: *Alternatívne zdroje energie II, Geotermálna energia*, Vydavateľstvo Elfa, 2002, Košice, ISBN 80-8073-011-3.
- [5.] RYBACH, L., MUFFLER, J. P.: *Geothermal Systems, Principles and Case Histories*, New York, 1981.
- [6.] TALIGA, Libor: *Využitie geotermálnej energie v poľnohospodárstve*, Zborník referátov z vedeckého seminára. *Geotermálna energia Slovenska a jej využitie*, GÚDŠ, 1986, Bratislava.
- [7.] <http://www.geoterm-kosice.sk/Images/>

VÝBER DOMOVÝCH VÝMENNÍKOVÝCH STANÍC PRE SYSTÉMY CZT



Súčasná požiadavka trhu na domové výmenníkové (odovzdávacie) stanice pre systémy centrálneho zásobovania teplotom (CZT) vyplývajú zo zvýšenej pozornosti, venovanej nasledujúcim bodom.

Skutočnosť, že Danfoss je teraz najväčší globálny výrobca výmenníkových staníc systémov CZT, poskytuje zákazníkom ešte niekoľko ďalších výhod:

- kompaktnější výmenníkové stanice
- vyšší stupeň flexibility funkcií automatického riadenia
- kratšiu dobu vývoja
- optimalizované prispôsobenie riadiaceho systému vo výmenníkovvej stanici.

Tento článok informuje o rôznych typoch domových výmenníkových staníc z hľadiska:

- funkcie systému
- riadenia systému
- poznámok k systému, týkajúcich sa jeho riadenia a výkonnosti (vlastností).

Výmenníkové stanice pre systém CZT

Výmenníková stanica systému CZT je prepojovacím prvkom medzi dodávateľom

tepla (prevádzkovateľom systému CZT) a odberateľom tepla zo systému CZT. Domová výmenníková stanica môže byť vlastníctvom buď dodávateľa tepla alebo odberateľa (spotrebiteľa).

Úlohou domovej výmenníkovvej stanice je prispôbiť technické parametre dodávaného tepla parametrom, používaným / potrebným v budove odberateľa.

Požiadavky na stanicu možno rozdeliť na dve skupiny; na požiadavky zo strany dodávateľa tepla a na požiadavky zo strany odberateľa tepla.

Požiadavky dodávateľa tepla na domovú výmenníkovú stanicu môžu byť:

- typ systému
- nízka teplota spiatocky
- obmedzenie maximálneho prietoku
- tepelný výmenník medzi rozvodmi na strane CZT (primárna strana) a domovým rozvodom.

Požiadavky odberateľa na dodávateľa môžu byť:

- dostatočná teplota na prívode
- dostatočný rozdielový tlak
- nízka spotreba energie
- presnosť merania odobraného množstva tepla.

Okrem týchto požiadaviek existuje ešte niekoľko potrieb, ktoré musia byť splnené pred výberom správnej výmennikovej stanice.

Požiadavky, ktoré ovplyvňujú výber správneho konceptu, môžu byť:

- jednoduchá údržba
- malé riziko vzniku / šírenia baktérií
- nízka hlučnosť
- minimálne požiadavky na priestor
- bezpečná činnosť
- presná a stabilná regulácia teploty
- nízke náklady
- pekný vzhľad
- dlhá životnosť.

Skupiny výmenníkových staníc vo všeobecnosti

Výmenníkové stanice pre systém CZT sa obvyčajne delia na niekoľko skupín ako:

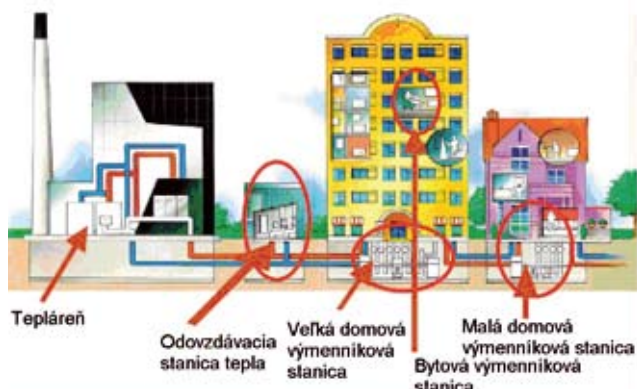
- odovzdávacie stanice OST
- veľké domové výmenníkové stanice
- malé domové výmenníkové stanice
- bytové výmenníkové stanice.

Odovzdávacie stanice sú obvyčajne pripojené na prenosové vedenie z teplárne. Účelom odovzdávacej stanice tepla je prispôbiť parametre pripojenia parametrom siete CZT (primárne rozvody).

Veľké domové výmenníkové (objektové) odovzdávacie stanice sú obvyčajne pripojené na sieť CZT a napájajú byty v dome.

Malé domové výmenníkové stanice sú obvyčajne tiež priamo pripojené na sieť CZT a obvyčajne napájajú rodinné domy.

Systémy bytových výmenníkových staníc sú obvyčajne pripojené na sieť CZT nepriamo a preto sú konštruované ako nízkotlakové systémy (PN 10).



Obr. 1: Rôzne typy výmenníkových staníc pre systém CZT

Veľké domové výmenníkové stanice

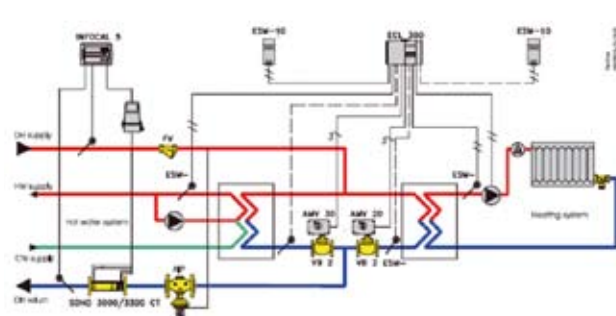
Veľké domové výmenníkové stanice možno rozdeliť na nasledujúce hlavné časti:

1. paralelný systém s prietokovými tepelnými výmenníkmi na prípravu TÚV a vykurovanie
2. dvojstupňový systém s prietokovými tepelnými výmenníkmi na prípravu TÚV a vykurovanie
3. paralelný systém s nabíjaním zásobníka TÚV
4. systém nabíjania zásobníka TÚV s nepriamym pripojením.

Trendom vývoja sú systémy typu 1 a 2, čo budú v budúcnosti obvykle používané typy.

Systémy typu 3 a 4 sú stále veľmi známe v Nemecku, Rakúsku, Taliansku, Česku a Slovensku, ale aj v týchto krajinách je trend prechodu k systémom typu 1 a 2.

Tento článok popisuje činnosť a riadenie paralelných a dvojstupňových systémov s prípojmi na vykurovanie miestností a prípravu TÚV.



Obr. 2: Paralelný systém s prietokovým systémom prípravy TUV

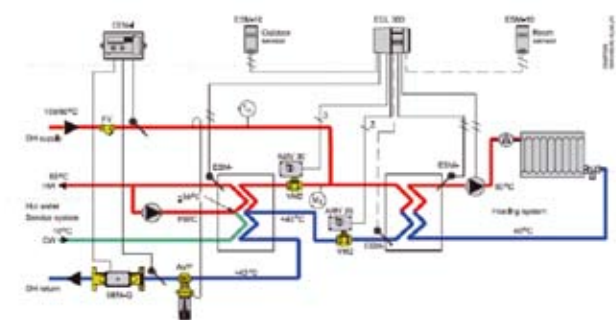
Dvojstupňový systém s prietokovým tepelným výmenníkom

V dvojstupňových systémoch (pozri obr. 3) sa prietok vyhrievanej vody zo systému CZT tak isto delí do prívodu systému vykurovania miestností a systému prípravy TÚV. Spiatočka primárnej strany z tepelného výmenníka pre vykurovanie miestností sa ale vedie do tepelného výmenníka obvodu prípravy TÚV na predohrev studenej vody, privádzanej do tohto tepelného výmenníka. V prípade odberu TÚV sa tým dosiahne vyššie celkové ochladenie spiatočky zo systému vykurovania miestností. Avšak v prípade nízkej teploty vratnej vody zo systému vykurovania miestností môže byť táto vratná voda „trochu“ prihriata (niekoľko °C) vratnou vodou z cirkulačného obvodu systému prípravy TÚV.

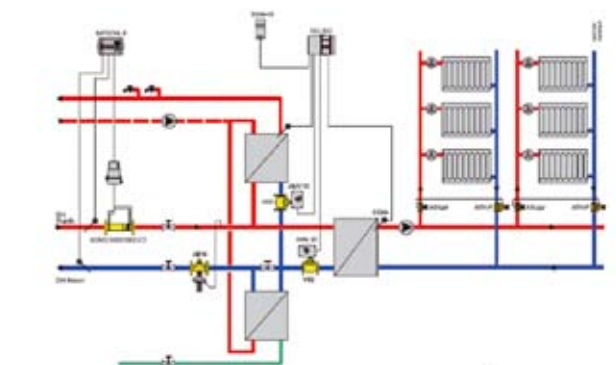
Systémové podmienky, ktoré ovplyvňujú riadenie systému prípravy TÚV, sú rovnaké ako pri paralelných systémoch, avšak teplota privádzanej vody z napájacej siete je u dvojstupňových systémov kritickejšia ako u paralelných systémov z dôvodu predohrevu teplej pitnej vody.

Ako pri paralelných systémoch sa systém prípravy TÚV dimenzuje podľa podmienok v lete. V lete však nemožno očakávať predohrev TÚV (spiatočkou z vykurovania) a preto ho nemožno zohľadniť pri výpočte systému. Preto treba regulačný ventil a tepelný výmenník obvodu prípravy TÚV dimenzovať na maximálny výkon pri najnižšej teplote prívodu.

V zimnom období, keď je výkon systému vykurovania miestností veľký, možno očakávať veľký predohrev. Privádzaná studená voda sa veľmi často môže zohriať až na úroveň 39 °C. To znamená, že úlohou regulačného ventilu je zvýšiť teplotu TÚV iba z 39 °C na 55 °C. V tomto prípade pracuje regulačný ventil iba s malým zdvihom (otvorením ...) pri max. výkone s nebezpečenstvom nestabilnej teploty pri čiastkovom zaťažení.



Obr. 2: Dvojstupňový systém s jedným tepelným výmenníkom na prípravu TÚV



Obr. 3: Dvojstupňový systém s dvomi tepelnými výmenníkmi na prípravu TÚV

Obr.3 : Dvojstupňový systém s tepelnými výmenníkmi v obvode prípravy TÚV

Vykurovací systém miestnosti

Systém vykurovania miestnosti môže byť pripojený priamo alebo nepriamo cez tepelný výmenník.

Obidva tieto typy majú obyčajne ekvitermickú reguláciu teploty vyhrievanej vody, privádzanej do vykurovacieho systému miestnosti.

V nepriamo pripojenom systéme sa používa na prenos potrebnej tepelnej energie do vykurovacieho systému miestnosti tepelný výmenník. Regulačný ventil s motorickým pohonom tu reguluje prietok na primárnej strane, a tým nastavuje vstupnú teplotu vykurovacieho systému na sekundárnej strane v závislosti od vonkajšej teploty.

Priamo pripojené vykurovacie systémy miestnosti sú obyčajne vybavené zmiešavacím obvodom s ekvitermickou reguláciou. Prívod zo systému CZT sa tu zmiešava so spätočkou systému vykurovania v takom pomere, aby sa dosiahla vstupná teplota, potrebná na vykurovanie miestnosti v dome.

Keď sa výkon vykurovacieho systému miestnosti mení veľmi pomaly a ak nie sú menšie kolísania teploty vykurovacieho média kritické, regulácia systému vykurovania miestnosti nie je príliš komplikovaná.

Systém prípravy TUV

Systém na prípravu TUV je z hľadiska riadenia komplikovanejší z dôvodu prísnejších požiadaviek na stabilitu teploty v porovnaní s vykurovacími systémami miestnosti. Nehľadiac na to, že sa v týchto systémoch rýchlo menia požiadavky na tepelný výkon.

Systém vykurovania miestnosti a systém prípravy TUV obyčajne pracujú navzájom nezávisle (pokiaľ nie je v riadiacom systéme aktivovaná funkcia priority prípravy TUV).

Priorita prípravy TUV sa aktivuje iba vtedy, keď nie je k dispozícii dostatočný výkon na súčasnú prevádzku vykurovania a prípravy TUV. V takomto prípade má požiadavka prípravy TUV vyššiu prioritu ako vykurovanie miestnosti.

Ak je v dôsledku chýbajúceho výkonu teplota TUV príliš nízka, redukuje sa prietok na prívode do vykurovacieho systému alebo sa prívod úplne uzatvorí.

Teplota vody v prívodnej sieti

Veľmi často sa teplota vody v prívodnej sieti počas roku mení. V zime je teplota na prívode vyššia. V lete sa táto teplota obyčajne redukuje na úroveň 60-70 °C, čo nepostačuje na prípravu TUV s teplotou 50-60 °C.

Ak sa predpokladá celoročné rovnaká spotreba TUV, treba regulačný ventil v systéme prípravy TUV dimenzovať podľa najnižšej vstupnej teploty v lete. V dôsledku toho však bude regulačný ventil pracovať v zime pri vysokej vstupnej teplote so zdvihom kuželky (prietokovým prierezom ...) menším ako 100%.

Rozdielový tlak v sieti

Dimenzovanie regulačných armatúr (ventilov) je založené na zvolenom alebo minimálnom disponibilnom rozdielovom tlaku na regulačnom ventile. Ak nie je inštalovaný regulátor rozdielového tlaku, zvyšujúci rozdielový tlak v sieti spôsobí adekvátne privretie regulačného ventilu a tým menší prietokový prierez. To môže byť kritické pre stabilitu regulácie teploty.

Regulátor rozdielového tlaku v systéme je schopný minimalizovať zmeny rozdielového tlaku na regulačnom ventile nezávisle od kolísania rozdielového tlaku v sieti.

Rozsah výkonu

Teplovodný systém má byť schopný zabezpečiť reguláciu stabilnej teploty pri všetkých relevantných výkonoch. Najmenší predpokladaný výkon pre systém prípravy TUV môže byť prietok vody, zodpovedajúci jednému odberu. Výkon systému je potom v rozsahu od jedného odberu až po plný výkon.

Vo veľkých systémoch iba s jedným ventilom veľkej dimenzie spôsobí regulácia prietoku zodpovedajúceho jednému odberu činnosť v blízkosti bodu uzatvorenia s nebezpečenstvom nestabilnej regulácie teploty odoberanej vody. V takomto prípade sa doporučuje zvoliť dva paralelne zapojené regulačné ventily rôznej dimenzie. Systém potom môže pracovať tak, že malý ventil pracuje pri malých prietokoch (odberoch) a pri vyššom odbere pracujú obidva ventily.

Riadiaci systém

Správny výber riadiaceho systému je dôležitým faktorom pre dobre fungujúci systém. Danfoss špeciálne vyvinul riadiaci systém na riadenie systémov s prietokovou prípravou TUV. Výskum a vývoj tohto zariadenia je založený na počítačových simuláciách, laboratórnych a prevádzkových testoch. Skúsenosti z tejto výskumno-vývojovej práce sú uvedené v nižšie uvedenej príručke (v prehľade) pre dobre fungujúci systém prípravy TUV:

- zvoliť regulačnú armatúru (ventil) s krátkou dobou prestavenia, napr. max. 20-25 sekúnd z úplne otvoreného do úplne zatvoreného stavu
- časová konštanta snímača musí byť max. 3 sekundy
- snímač musí byť umiestnený čo možno najbližšie k tepelnému výmenníku
- skontrolovať zabezpečenie požadovaného regulačného pomeru výberom správneho ventilu a vhodným prednastavením systému
- nastaviť systém na činnosť s úplne otvoreným ventilom pri 100%-nom zaťažení
- zvoliť ventily s dostatočnou autoritou v systémoch. Táto autorita je zvlášť kritická v systémoch s malým rozdielovým tlakom
- zabrániť veľkým zmenám tlaku v systémoch použitím regulátorov rozdielového tlaku. Regulátory rozdielového tlaku majú aj vynikajúci vplyv na regulačný pomer regulačného ventilu ako aj na autoritu ventilu.

Záver

Ako bolo uvedené, paralelné systémy a dvojstupňové systémy bez nabíjaného zásobníka sa javia ako riešenie výmenníkových staníc v budúcnosti.

A príčiny sú, že:

- tieto systémy nemajú nabíjaný zásobník. Systémy s nabíjaným zásobníkom sú obyčajne drahšie ako paralelné a dvojstupňové systémy bez nabíjaných zásobníkov. Avšak v systémoch bez nabíjaných alebo akumuláčnych zásobníkov je väčší výkon tepelného výmenníka
- nabíjaný zásobník v systéme zvyšuje riziko rozmnožovania choroboplodných baktérií
- súčasný riadiaci systém je riešený špecificky pre použitie v systémoch s priebežnou prípravou TUV.

Voľba medzi paralelným a dvojstupňovým systémom môže byť ťažká. Uznáva sa, že dvojstupňové systémy majú lepšie vychladenie vyhrievanej vody do systému CZT počas odberu TUV. Nevýhodou je fakt, že v niektorých prípadoch môže byť spätočka z vykurovacieho systému miestnosti následne ohrievaná spätočkou obvodu cirkulácie systému prípravy TUV. Avšak keďže náklady na vykurovanie obyčajne vychádzajú z výpočtov spotreby energie, obyčajne to nemá žiadny vplyv.

Treba zohľadniť, že tepelný výmenník systému prípravy TUV v dvojstupňovom systéme je často väčší ako v paralelnom systéme, pretože musí byť dimenzovaný jednak pre primárny vstupný prietok ako aj pre prietok do systému vykurovania (spätočka).

Keďže na stabilitu regulácie teploty v tomto type systémov má vplyv kolísanie rozdielového tlaku na vstupe, je veľmi dôležité inštalovať vo výmenníkovej stanici regulátor rozdielového tlaku.

Ing. Ladislav CVOPA



Divízia Tepelná technika
Danfoss spol. s r.o.
Zlaté Moravce
www.danfoss.sk
www.sk.danfoss.com

MOŽNOSTI UPLATNENIA VYBRANÝCH ANALYTICKÝCH A MARKETINGOVÝCH NÁSTROJOV PRI POSUDZOVANÍ POSTAVENIA VÝROBKU V OBLASTI ENERGETIKY - 2.ČASŤ

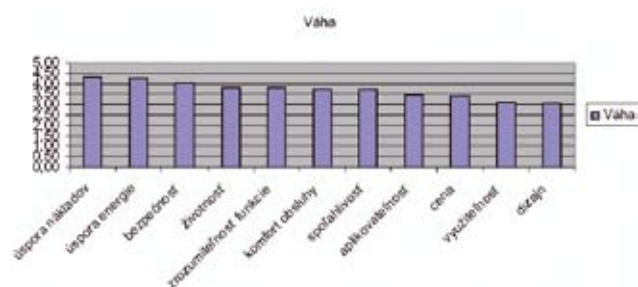
Ing. Jana Horodníková,
PhD. Ústav Geoturizmu,
Fakulta BERG, TU v Košiciach,
Park Komenského 19,
040 01 Košice,
jana.horodnikova@tuke.sk

doc. Ing. Radim Rybár, PhD.,
Ústav podnikania a manažmentu,
Fakulta BERG, TU v Košiciach,
Park Komenského 19,
040 01 Košice,
radim.rybar@tuke.sk

Úvod

V druhej časti bude venovaná pozornosť bližšej analýze výsledkov dotazovania v jednotlivých oblastiach ktoré boli reprezentované otázkami v podnetovej časti dotazníka.

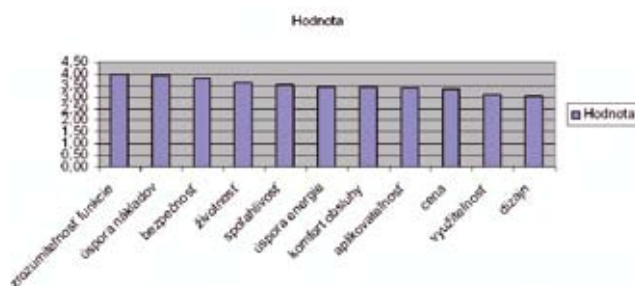
Ak zoradíme jednotlivé otázky podľa dôležitosti, reprezentovanej váhou parametra, potom bude poradie od najdôležitejšieho parametra po najmenej dôležitý také, ako vyjadruje stĺpcový graf znázornený na obr. 1.



Obr. 1: Zoradenie parametrov podľa váhy od najdôležitejšieho parametra po najmenej dôležitý.

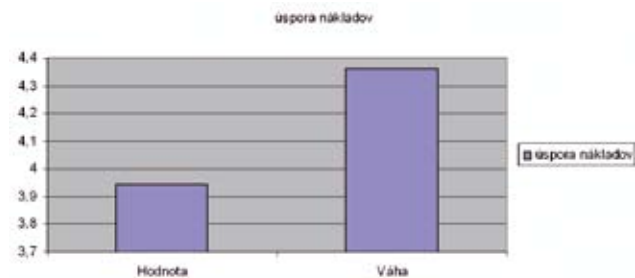
Z uvedeného usporiadania je vidieť, že jednoznačne najdôležitejším parametrom pre osloveného užívateľa je ekonomický aspekt využívania predmetného technického zariadenia, reprezentovaný parametrom „úspora nákladov“. Tento parameter jednoznačne kladie dôraz na finančné vyjadrenie úspory energie, čo súvisí s vnímaním procesov a dejov súvisiacich so zabezpečovaním životných potrieb s možnosťou hmotného vyjadrenia, čoho najlepším nositeľom sú peniaze.

Ak zoradíme parametre podľa hodnoty, ktorou boli respondentmi ohodnotenú bude poradie parametrov iné (obr. 2)



Obr. 2: Zoradenie parametrov podľa hodnoty od najvyššej po najnižšiu.

Z pohľadu hodnoty pre užívateľa najdôležitejšieho parametra táto dosahuje druhú najvyššiu hodnotu 3,94. To znamená, že pre užívateľa najdôležitejší parameter je zároveň vnímaný ako vysoko vyhovujúci, čo je v súlade so zásadami uspokojovania potrieb užívateľa. Rozdiel v bodoch medzi hodnotou a váhou je znázornený na obr. 3. a predstavuje hodnotu 0,42. Ideálnym stavom je ak najdôležitejší parameter dosahuje zároveň najvyššie bodové hodnotenie vo vyjadrení hodnoty jeho plnenia, resp. spokojnosti užívateľa.



Obr. 3: Rozdiel v bodovom vyjadrení medzi hodnotou a váhou pri parametre „úspora nákladov“.

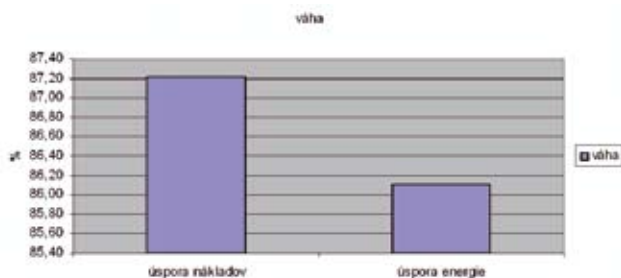
Vnímanie tohto parametra je z pohľadu výrobcu obtiažne ovplyvniteľné, pretože nemusí priamo súvisieť s úrovňou vyhotovenia výrobku, taktiež ako s rozdielmi medzi jednotlivými variantmi realizácie výrobku. Napriek tomu sa tu vytvára priestor pre využitie niektorých marketingových nástrojov cielene orientovaných na akcentovanie ekonomického dopadu používania výrobku.

Na druhej strane môže súvisieť táto mierna disproporcía so štruktúrou vzorky respondentov, čo je možné neskôr identifikovať v procese analýzy parametra v jednotlivých segmentoch.

Z dôvodu zvýšenia lepšej kontroly, resp. overenia serióznosti respondentov k zodpovedaniu otázok v predloženom dotazníku bol zámerne zaradený aj druhý parameter „úspora energie“ ktorý je smerovaný na rovnakú vlastnosť, avšak s inou formou vyjadrenia, ktorá nie je prvoplánovo finančne orientovaná, ale apeluje na uvedomelosť užívateľa, jeho zodpovednosť k sebe, spoločnosti, životnému prostrediu a jeho energetické povedomie. Takto vyjadrený parameter je viac úrovňový a presahuje rozmer len prostého vyjadrenia - úspora je len to, čo je bezprostredne vyjadriteľné hodnote v ušetrených peňazi.

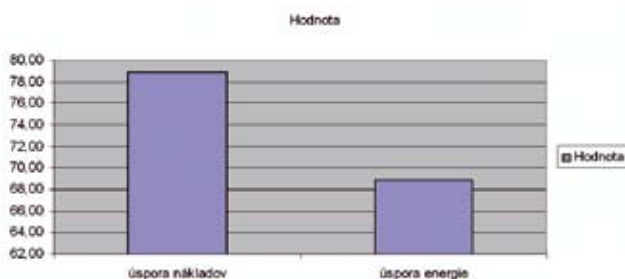
Porovnanie hodnoty váhy parametrov úspora nákladov a úspora energie je znázornený na obr. 4. Rozdiel v percentuálnom vyjadrení hodnoty váhy oboch parametrov predstavuje hodnotu 1,11%, čo naznačuje

veľmi mierne kladenie dôrazu respondenta na finančné vyjadrenie úspornej funkcie užívania výrobku. Zároveň poukazuje na fakt, že jedna vlastnosť vyjadrená dvoma znakmi má pre respondenta takmer rovnakú váhu. Z pohľadu vnímania miery uspokojenia funkcie vyjadrenej týmito parametrami ma je však dôležitejšie porovnanie vyjadrenia hodnôt parametrov.



Obr. 4: Porovnanie váhy parametrov úspora nákladov a úspora energie v percentuálnom vyjadrení.

Ak porovnáme oba parametre vyjadrené veľkosťou ich hodnôt, uvedené na obr. 5, je rozdiel v hodnotách 10%. To poukazuje na veľmi pozitívne vnímanie ekonomického hľadiska procesu šetrenia energiami. Inak povedané, užívateľ má dojem, že úspora nákladov je väčšia ako úspora energie.



Obr. 5: Porovnanie hodnôt parametrov úspora nákladov a úspora energie v percentuálnom vyjadrení.

Z pohľadu spokojnosti užívateľa, resp. zákazníka je to veľmi pozitívne a takéto vnímanie je základom úspešného nasadenia produktu orientovaného na zabezpečovanie energií pre domácnosti a komunálnu sféru, resp. orientované na zvýšenie efektívnosti prevádzky energetických systémov.

Záver

Predložená analýza poukázala na viacero skutočností. Predovšetkým na fakt, že termostatický ventil, ako prostriedok slúžiaci na dosahovanie úspor pri vykurovaní domácností a objektov je vnímaný predovšetkým prostredníctvom svojho hlavného účelu použitia, čo je pre užívateľa, ako sa ukázalo, úspora nákladov, t.j. finančné vyjadrenie úspory energie. Samotná úspora energie je takmer rovnako významne vnímaná, čo svedčí o uvedomelosti užívateľa a chápaní jasného vzťahu medzi charakterom hospodárenia s energiami a následnými ekonomickými efektmi. Z tohto pohľadu je možné konštatovať, že vnímanie postavenia tohto výrobku na trhu a jeho využívanie je racionálne a výrazne pozitívne. Z tohto pohľadu nie je potrebné vyvodzovať významné marketingové úsilie na prípadnú korekciu vnímania najzákladnejšieho parametra reprezentujúceho funkciu výrobku.

V ďalšej analýze bude pozornosť venovaná jednak segmentácii respondentov, čo poukáže na niektoré ďalšie špecifiká, analýze iných, vedľajších parametrov, dokresľujúcich funkciu výrobku a v konečnom dôsledku kvantifikácia vnímania spokojnosti zákazníka s funkciou výrobku prostredníctvom príslušných indexov.

Literatúra :

DOSTÁL, Z., ŽUPA, J., HEREC, I.: Možnosti merania intenzity slnečného žiarenia pomocou článkov SMA. Konferencia „27. Nekonvenčné zdroje elektrické energie“. Zborník konferencie, 12. – 14. 9. 2006, Tuchlovice, s. 56 – 62. ISBN 80-02-01842-7

HORBAJ, P., IMRIŠ, I.: Quo vadis energetika a palivá?, Datapress, Prešov 2000

NENADÁL, J.: Měření v systémech managementu jakosti, Management Press 2001, ISBN 80-7261-054-6.

KOTLER, P., KELLER, K.L.: Marketing management, Grada Publishing, Praha, 2007

KONŠTRUKCIA VÁKUOVEJ KOMORY PRE TESTOVANIE TEPELNOIZOLAČNÝCH PRIECHODIEK PRE PLOCHÝ NÍZKOTLAKOVÝ SOLÁRNY KOLEKTOR TS 400

Ing. Jana Horodníková,
PhD. Ústav Geoturizmu,
Fakulta BERG, TU v Košiciach,
Park Komenského 19,
040 01 Košice,
jana.horodnikova@tuke.sk

doc. Ing. Radim Rybár, PhD.,
Ústav podnikania a manažmentu,
Fakulta BERG, TU v Košiciach,
Park Komenského 19,
040 01 Košice,
radim.rybar@tuke.sk

Úvod

Na základe dôkladného poznania množstva a charakteru slnečného žiarenia, získaného prostredníctvom kontinuálneho zaznamenávania intenzity slnečného žiarenia a vonkajšej teploty v dobe slnečného svitu v priebehu dňa je možné hodnotiť technicko-prevádzkové parametre solárnych zariadení. Základným funkčným prvkom kvapalinových solárnych termálnych systémov je plochý solárny kolektor. Konštrukčné riešenie solárneho kolektora v zásade reflektuje potrebu účinne konvertovať slnečnú energiu na teplo, ktoré sa pri čo najmenej miere tepelných strát odvádza teplotným médium na miesto spotreby. Technický aspekt zabezpečenia uvedenej požiadavky však naráža na niektoré koncepčné, materiálové alebo technologicko-konštrukčné

bariery, ktorých identifikácia a odstránenie je jednou z ciest dosiahnutia pozitívneho postavenia heliotechnických zariadení v odvetví a zvýšenia ich konkurencieschopnosti.

Z uvedeného dôvodu bol v laboratórnej časti COZE inštalovaný solárny systém s rôznymi typmi solárnych kolektorov, ktorý slúži na vyhadzovanie a riešenie identifikovaných nedostatkov.

Meraniami boli identifikované významné tepelné mosty na telese kolektora výrobcu ThermoSolar, Heliostar 400V (v súčasnosti označovaný ako TS 400), ktoré bezprostredne súvisia s jeho hermetickým nízkotlakým konštrukčným riešením. Pri snahe nájsť účinný spôsob eliminácie identifikovaných tepelných mostov sa dospelo ku konkrétnemu návrhu konštrukčného prvku eliminujúceho straty tepla spôsobené tepelnými mostami – vákuovej tepelnoizolačnej priechodke.

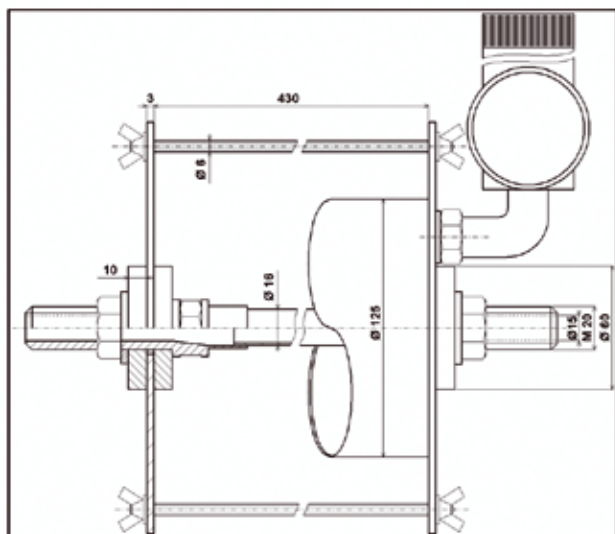
Návrh vákuovej komory s integrovanými vákuovými tepelnoizolačnými priechodkami

Pre potreby praktického overenia návrhu bolo potrebné zostrojiť hermeticky uzavretú komoru, v ktorej by bolo možné vytvoriť vákuum a tým simulovať podmienky v reálnom vákuovom kolektore. Bolo teda potrebné dosiahnuť tlakové podmienky na úrovni menej ako 100 Pa. Zároveň bolo potrebné komoru vyhotoviť tak, aby sa pomocou nej mohli vykonať merania s prietokom média (vody) s teplotami až 100 °C. Z toho dôvodu sa pristúpilo k návrhu vákuovej komory s priebežným medeným potrubím, obdobne ako je to v solárnom kolektore.

Technický návrh konštrukcie vákuovej komory V-3 je zobrazený na Obr. 1.

Eliminačné prvky – priechodky boli integrované do komory pri jej kompletizácii. Pri konštrukcii boli použité nasledovné súčasti:

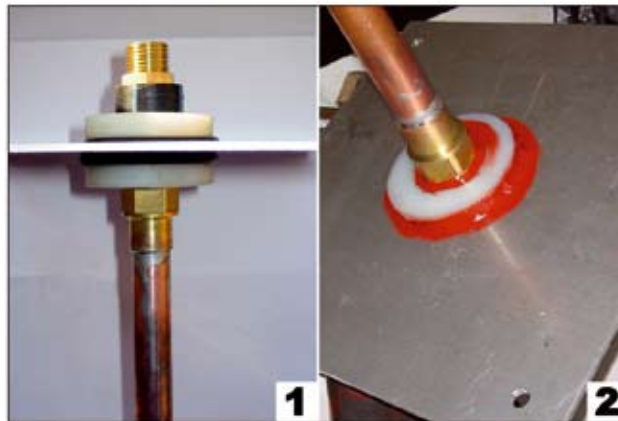
- 2 × duralový plech rozmerov 200×200 mm hrúbky 3mm,
- Hrubostenný PVC tubus Omniplast DN 125, 125×3,2 dĺžky 430 mm,
- 2 × mosadzná koncovka s maticami M 20×1,5 a podložkami,
- 2 × silonový blok O 60 hrúbky 10 mm,
- medená rúrka O 16 dĺžky cca 380 mm,
- 4 × závitová tyč O 6 dĺžky cca 500 mm,
- 8 × krídlová matica M 6 s podložkami a EPDM tesneniami,
- SnPb spájka,
- silikónový tmel,
- vákuový adaptér spoločnosti Thermo/Solar,
- tvarovka - koleno pre uchytenie vákuového adaptéra.



Obr. 1: Konštrukčná schéma vákuovej komory

Pre zabezpečenie dokonalej tesnosti spojov a súčasnej odolnosti voči teplotám v rozsahu od -60 °C do +300 °C bol pre konštrukciu vákuovej komory vybraný motorový silikón *Distyk*. Dve platne z duralového plechu tvoria čelá komory. Mosadzné koncovky sú k medenému potrubiu

upevnené spájkovaním. Silonové bloky sú použité ako tepelnoizolačný prvok. Telo komory tvorí hrubostenný PVC tubus, ktorý musí zabezpečiť dostatočnú stabilitu komory z pevnostného hľadiska. Pre kontrolu tlakových podmienok vo vnútri vákuovej komory a takisto kvôli realizácii evakuácie priestoru komory je použitý vákuový adaptér spoločnosti *Thermo/Solar*, ktorý sa používa aj v konštrukcii solárnych systémov zložených z vákuových solárnych kolektorov.



Obr. 2: (1) Celkový pohľad na skompletizovaný eliminačný prvok, (2) Tesnenie kontaktných plôch medzi mosadznou tvarovkou, duralovou platňou a silonovým tepelnoizolačným blokom

Skompletizovaný eliminačný prvok (alternatíva s tesniacimi krúžkami) pred zabudovaním do komory je znázornený na Obr. 2-(1). Pri finalizácii komory boli tesniace krúžky nahradené silikónovým tmelom (Obr. 2-(2)).



Obr. 3: Vákuová komora po vysatí vzduchu jednostupňovou vákuovou vývevou

Po kompletizácii vákuovej komory bol z jej vnútorného priestoru odčerpaný vzduch jednostupňovou vákuovou vývevou cez ventil pripojeného vákuového adaptéra (tlak sa ustabilizoval na hodnote -0,94 bar) a komora bola ponechaná v stabilných podmienkach pri teplote 18 °C pre pozorovanie po dobu dvoch týždňov. Komora po odsatí vzduchu je zobrazená na Obr. 3. Detail vákuometra v komore je zobrazený na obrázku Obr. 4.



Obr. 4: Detail vákuometra po vysatí vzduchu z vákuovej komory V-3

Pokračovanie článku uverejníme v nasledovnom čísle 3/2010.

LICON – prvé konvektory s optimalizovanou konvekciou OC (optimized convection)



Najtichší konvektor na trhu

Od tohto roku výrobca začína do podlahových konvektorov montovať veľmi tiché jednomotorové ventilátory čím sme znížili hladinu šumu takmer o 1/3 na úroveň 12 až 18 dB (pri 1 st. otáčok). Tým sa dostávame hlboko pod hygienickú normu prípustnú pre používanie v nočných miestnostiach. Stávalo sa že pri doteraz používaných typoch ventilátov napájaných na striedavé napätie ich šum ktorý vydávali v zapnutom stave pôsobil rušivo. V súčte faktorov vplyvujúcich na celkovú hlučnosť elektromagnetická indukcia zohrávala značnú úlohu. Pri použití ventilátoru OC (optimized convection) sa problém elektromagnetickej indukcie úplne odstránil. Použitím OC ventilátoru sa samozrejme aj zjednodušila regulácia. Už v základnej regulácii je použitá automatická regulácia s plynulým ovládaním stupňa otáčok. Na podporu optimalizovanej konvekcie sú v štandardnom vybavení snímače teploty média, ktoré roztočia ventilátory až keď teplota média dosiahne 35°C. Tým eliminujeme prúdenie (fúkanie) ešte nevyhriateho vzduchu.

Odnímateľné ventilátory

Nezanedbateľnou výhodou ako jediného výrobcu dávame do pozornosti jednoduché nasadenie a odnímanie ventilátorov v konvektoroch OC (optimized convection). Ventilátory sú pevne prichytené k vaničke magneticke na pružnej podložke. Magnetické uchytenie dovoľuje ventilátor kedykoľvek vybrať bez použitia náradia. Táto výhoda je dobrá pri montáži konvektoru v štádiu betonáže kde sa častokrát stávalo že betónová alebo cementová poterová zmes vnikla do lopatiek ventilátora prípadne do ložiska a nenávratne ho poškodila. Magnetické uchytenie dovoľuje a j jednoduchú údržbu vysávaním nečistôt alebo prachu. Aby sa jemné vibrácie neprenášali na dno vaničky, je medzi magnetickým úchytom a dnom pružný gumový silentblok.

Absorpčná fólia

Tretím doplnkom ktorý dokáže v celkovom súčte šumu znížiť jeho hladinu o 1 až 3 dB je akustická absorbčná fólia natiahnutá na vonkajšej strane vaničky.

Designové prevedenie black in black

Stretávame sa s požiadavkami náročnejších stavebníkov ktorí vyžadujú perfektné designové prevedenie. Na tieto účely je konvektor v vybavení s čiernym výmenníkom a čiernymi prvkami. To znamená že pri použití štandardnej oceľovej vaničky v čiernej farbe a čiernych prvkov, vzniká efekt že pri pohľade zhora do konvektoru nevidíte. Toto designové riešenie je vhodné do akejkoľvek stavby kde architekt alebo stavebník citlivo pristupuje k celkovému dojmu interiérových prvkov.

Unikátna lišta F na prekrytie dilatačnej škáry

Kto montoval bežné typy konvektorov určite stál pred otázkou ako vhodne vyriešiť doraz tvrdej podlahoviny (laminátová podlaha, keramická dlažba, parkety a pod). Unikátna okrajová lišta v tvare písmena F tento problém odstraňuje, lebo je práve určená na prekrytie detailu dorazu. Svojou šírkou nijako nepôsobí rušivo, má nábehovú hranu a je vo farbe mriežky (platí pre AL varianty). Nasadzuje sa až pri pokládke krytiny, a to narazením na hranu vaničky. Lišta ostáva stále odnímateľná. Okrajová lišta v tvare U alebo F je súčasťou konvektoru a nie je za ňu žiaden príplatok.

Použitie aj ako doplnok k podlahovému kúreniu alebo tepelným čerpadlám

Podlahový konvektor je vhodné na kombináciu aj s podlahovým teplovodným kúrením. Nízka povrchová teplota podlahy pri podlahových kúreniach nezabraňuje vytváraniu kondenzu vodných pár na spodnej časti presklených plôch. Umiestnením konvektoru bez ventilátora (pre vlhké miestnosti ako : bazénové haly s ventilátorom) vytvárame tepelný stípec ktorý konvektuje popri presklení a tým ho zároveň osušuje a zabraňuje prechodu chladu z vonku.

V zime hrejú v lete chladia

Nezabúdajme že funkciou LICON konvektorov je aj univerzálnosť použitia pri podpore klimatizácie na dochladzovanie miestností. Možnosť použiť 2 alebo 4 trubkový výmenník. Veľmi dobré využitie pri tepelných čerpadlách.

Bonusový program pre projektantov

Pre projektantov UK a TZB ktorý navrhujú naše telesá do projektov sme tento rok pripravili Bonusový program s množstvom výhod a odmien podľa vlastného výberu. Na stránke : www.licon.sk nájdú prihlasovací formulár na projekt v ktorom sú navrhnuté telesá LICON. Už za prihlásenie projektu do súťaže si môžu vybrať z odmien ktoré sú voliteľné. Počas roku je zlosovanie prihlásených projektov o ďalšie hodnotné ceny ako PC notebook, navigácia a pod.

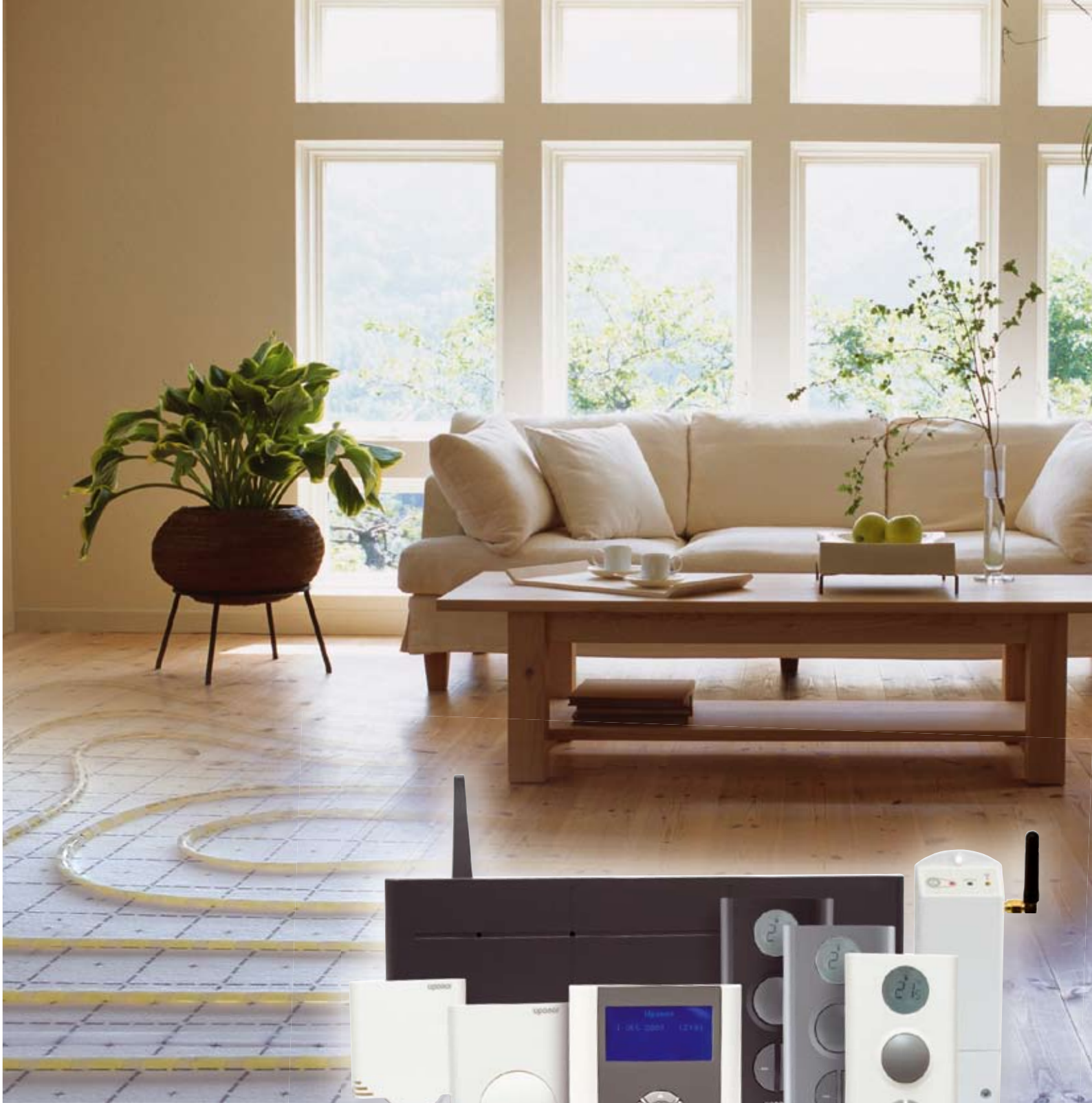
ECO-PROM s.r.o.
Brianska 2, 911 01 Trenčín
www.licon.sk, ecoprom@ecoprom.sk

Technická podpora :
Roman Pojezdál
0903 200 854, pojezdal@licon.sk

Projektový manažér kraj NR, BA, TT:
Ing. Rastislav Bachura
0910 540 284, bachura@licon.sk

Projektový manažér kraj KE, PO:
Gabriel Handzok
0911 540 284, handzok@licon.sk





Riešenie pre Váš dom

S inteligentným systémom vykurovania či chladenia našej značky, dosiahnete harmóniu komfortu a prevádzkových nákladov vo Vašom dome. Stačí si jednoducho len správne vybrať.

► **Kontakt: www.uponor.sk**

Uponor GmbH, organizačná zložka, Vajnorská 105, 831 04 Bratislava 3

Tel.: +421 – 2-32 111 300, fax: +421 – 2-32 111 301, e-mail: info-slovakia@uponor.com

uponor
simply more



Výmenníkové stanice pre diaľkové vykurovanie vyrobené podľa vašich predstáv

Danfoss je komplexný dodávateľ výmenníkových staníc, automatických riadení a tepelných výmenníkov pre trh diaľkového vykurovania.

Sme stúpcami správnych rozhodnutí pre všetkých našich zákazníkov v projektovaní staníc diaľkového vykurovania – čo sa týka ich veľkosti, potrieb alebo požiadaviek na ne.

Náš sortiment výmenníkových staníc zahŕňa:

- ohrievače vody
- systémy prípravy TUV
- výmenníkové stanice všetkých dimenzií pre priame a nepriame vykurovanie a prípravu TUV
- výmenníkové stanice šité na mieru pre kapacitu až do 25 MW