

CD príloha v čísle

Z obsahu čísla vyberáme :

Nový inovovaný cenník programu TechCON®

Zo sveta technickej normalizácie - Schválený nový mandát na tvorbu druhej generácie noriem nadväzných na smernicu o energetickej hospodárnosti budov

Odborný článok ANALÝZA TRHU SO SOLÁRNymi KOLEKTORMI V SR

Odborný článok VÝPOČET MNOŽSTVA SLNEČNEJ ENERGIE DOPADÁJUCEJ NA NĀKLONENÝ KOLEKTOR

Odborný článok NĀBĚHOVÝ STAV PŘI NUCENĚM VĚTRÁNÍ MÍSTNOSTI (ČĀST 1 - DOKONČENIE, ČĀST 2)

Odborný článok NĀVRH A INŠTĀLĀCIA ENERGETICKEJ FASĀDY NA BĀZE ZĀTEPLOVACĪCH KOLEKTOROVÝCH DOSIEK V ĽĀBORĀTORIU ZĪSKĀVĀNIA ZEMSKÝCH ZDROJOV

Odborný článok FOTOVOLTAIKA A PAMIĀTKOVĚ BUDOvy NA SLOVENSKU

Rubrika Zo zĀkulisĀ programu TechCON - 2. diel

Zoznam vĀrobcov aktualizovanĀch v roku 2011 v programe TechCON®

PravidelnĀ rubrika TechCON Infocentrum

*PrĀspevky od vĀrobcov vykurovacej technĪky :
VIEGA, UPONOR, KKH, TACONOVA*

TechCON® Revolution - verzia, ktorú si teraz môže dovoliť každý !

Inovovaný cenník programu platný od 1.8.2011

Ceny s alternatívou pre každého ! Stačí si už len vybrať ...

PREDAJ - SPLÁTKY - PRENÁJOM

1. Chcete si kúpiť plnú verziu bez obmedzení databázy a funkcií ?
2. Máte záujem len o niektoré moduly ?
3. Zdá sa Vám veľa, zaplatiť celú sumu naraz ?
4. Máte tento rok viac zákaziek a pomohla by Vám plná verzia ?
5. Potrebujete plnú verziu len jednorazovo, pre jednu zákazku ?

Atcon systems s.r.o.,
Tel.: +421 02/4342 3999
e-mail: obchod@techcon.sk

1. Chcete si kúpiť plnú verziu bez obmedzení databázy a funkcií ? **PREDAJ**

Cenník programu TechCON Revolution:

| Verzia programu | Zoznam modulov | Cena verzie (EUR bez DPH) | | | |
|-------------------|-------------------|---------------------------|-----------|-------------------------------|------------------------------------|
| | | Bežná cena | Akcia !!! | 2.-5. inštalácia (zľava -30%) | Upgrade z verzie Brilliance (-60%) |
| Architekt edition | Komplet | 1 590 | 1 330 | 930 | 532 |
| Heating edition | TS+UK+PDL+BVS+KOM | 1 190 | 990 | 690 | 396 |
| Sanitary edition | KAN+VOD | 840 | 690 | 480 | 276 |

2. Máte záujem len o niektoré moduly ? **PREDAJ**

Cenník samostatných modulov programu TechCON Revolution:

| Označenie | Modul | Cena verzie (v EUR bez DPH) | |
|-----------|--|-----------------------------|-----------|
| | | Bežná cena | Akcia !!! |
| TS | Tepelné straty (EN 12831, 060210) | 240 | 200 |
| PDL | Podlahové vykurovanie (CAD+TAB) + ŠPEC | 480 | 400 |
| PDL-TAB | Podlahové vykurovanie - Tabuľkový výpočet + ŠPEC | 300 | 250 |
| UK | Ústredné vykurovanie (Radiátory,BVS) + ŠPEC | 480 | 400 |
| KOM | Návrh spalinových systémov (EN 13384-1,2) + ŠPEC | 240 | 200 |
| KAN | Vnútorná kanalizácia + ŠPEC | 420 | 350 |
| VOD | Vnútorný vodovod + ŠPEC | 420 | 350 |
| ŠPEC * | Špecifikácia a cenová kalkulácia * | 120 | 100 |

* moduly PDL, PDL-TAB, UK, KOM, KAN, VOD obsahujú už aj modul ŠPEC

3. Zdá sa Vám veľa, zaplatiť celú sumu naraz ? **SPLÁTKY**

A) Využite nákup na splátky BEZ NAVÝŠENIA !!! - rozložte platbu až na 6 mesiacov:

| Verzia | Mesačná splátka 6 x (EUR bez DPH) | Upgrade z verzie Brilliance mesačná splátka (-60%) |
|-------------------|-----------------------------------|--|
| Architekt edition | 222 | 89 |
| Heating edition | 165 | 66 |
| Sanitary edition | 115 | 46 |

| Označenie | Modul | Mesačná splátka 6 x (EUR bez DPH) |
|-----------|--|-----------------------------------|
| TS | Tepelné straty (EN 12831, 060210) | 34 |
| PDL | Podlahové vykurovanie (CAD+TAB) + ŠPEC | 67 |
| PDL-TAB | Podlahové vykurovanie - Tabuľkový výpočet + ŠPEC | 42 |
| UK | Ústredné vykurovanie (Radiátory,BVS) + ŠPEC | 67 |
| KOM | Návrh spalinových systémov (EN 13384-1,2) + ŠPEC | 34 |
| KAN | Vnútorná kanalizácia + ŠPEC | 59 |
| VOD | Vnútorný vodovod + ŠPEC | 59 |

B) Využite 3 - ročný leasing programu - rozložte sumu až na 3 roky:

| Verzia | Ročná splátka 3x (EUR (bez DPH)) | Odkúpenie (15%)** EUR (bez DPH) |
|-------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| Architekt edition | 440 | 210 |
| Heating edition | 330 | 150 |
| Sanitary edition | 230 | 105 |

** po uplynutí 3 rokov zákazník doplatí cenu za odkúpenie vo výške 15% navýšenia

4. Máte tento rok viac zákaziek a pomohla by Vám plná verzia ? **PRENÁJOM**

Prenajmite si a vyskúšajte plnú verziu na 12 mesiacov s možnosťou odkúpenia:

| Verzia | Cena 12 mesiacov (EUR bez DPH) | Odkúpenie ** (EUR bez DPH) |
|-------------------|--------------------------------|----------------------------|
| Architekt edition | 670 | 793 |
| Heating edition | 440 | 649 |
| Sanitary edition | 310 | 449 |

** verziu prenajatú na 12 mesiacov je možné na konci prenájmu odkúpiť za uvedený doplatok

5. Potrebujete plnú verziu len jednorazovo, pre jednu zákazku ? **PRENÁJOM**

Prenajmite si plnú verziu len na potrebnú dobu:

| Verzia | Doba prenájmu / Cena (EUR bez DPH) | | |
|-------------------|------------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| | 1 mesiac (malý projekt) | 1 mesiac (bez obmedzení) | 3 mesiace (bez obmedzení) |
| Architekt edition | 110 | 210 | 370 |
| Heating edition | 70 | 140 | 250 |
| Sanitary edition | 50 | 100 | 170 |

* malý projekt - v tejto cenovo výhodnej verzii je možné spracovať projekt, ktorý má max. 2 poschodia a 10 miestností

Príhovor šéfredaktora

Milí priatelia, projektanti a odborníci
v oblasti TZB,

príhovárame sa Vám prostredníctvom nášho časopisu aj v čase začínajúcej sezóny letných dovolení a vytúženého oddychu. Verím, že **druhé tohtoročné číslo časopisu TechCON** magazín bude v čase letného osvieženia vašim užitočným a príjemným spoločníkom.



Ako tradične aj do aktuálneho júlového čísla sme opäť zaradili čo najpestrejšiu paletu ako odborných príspevkov, tak zaujímavých a praktických informácií a noviniek zo sveta TZB.

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

V obsahu čísla nájdete **2. diel** novej rubriky **Zo zákulisia programu TechCON**, v ktorej sa dočítate o tohtoročných aktivitách a diania okolo vášho projekčného programu TechCON.

Z portfólia odborných článkov zaradených do aktuálneho čísla by som rád upozornil napr. na **viaceré články z oblasti solárnej techniky** od našich odborných spolupracovníkov z TU v Košiciach a Bratislave, ktoré sa venujú rôznym aspektom tejto aktuálnej a veľmi zaujímavej problematiky.

Dalšími zaujímavými odbornými príspevkami sú články zaoberajúce sa tematikou vetrania od renomovaného odborníka z tejto oblasti - doc. V. Jelínka z ČVUT v Prahe. V čísle nájdete dokončenie 1. časti a kompletnú 2. časť článku **Náběhový stav při nuceném větrání místnosti**.

V aktuálnom čísle nájdete aj ponuku na zakúpenie dlhočakávanej novej plnej verzie programu TechCON, ktorú uvádzame na trh pod novým názvom **TECHCON REVOLUTION**.

V rámci modrej zóny v čísle samozrejme nechýba pravidelná rubrika **TechCON Infocentrum**, v ktorej ako zvyčajne prinášame stručný prehľad udalostí a noviniek zo sveta vášho projekčného programu.

Upozorňujem tiež na stručnú, ale o to praktickejšiu informáciu, a to **zoznam výrobcov vykurovacej a zdravotnej techniky**, ktorých produkty boli počas roku 2011 aktualizované v databáze programu TechCON.

Súčasťou aktuálneho čísla je **2. tohtoročná CD príloha**, ktorá tentoraz prináša **kompletné informačné CD firmy UPONOR**, vrátane najnovšej firemnej verzie programu TechCON.

A to najlepšie na koniec - pripravili sme pre vás nový inovovaný cenník produktov a služieb - teraz si môže plnú verziu programu TechCON Revuliton dovoliť skutočne každý!

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 (kolektív autorov) - Analýza trhu so solárnymi kolektormi v SR | 4-7 |
| Odborný článok (Ing. M. Kušník, Ing. P. Kapalo, PhD.) - Výpočet množstva slnečnej energie dopadajúcej na naklonený kolektor | 7-10 |
| Anketa : Databázy výrobcov - súčasnosť a budúcnosť | 10 |
| Odborný článok (doc. V. Jelínek) - Náběhový stav při nuceném větrání místnosti (část 1) - dokončení z minulého čísla | 11-12 |
| Zo sveta vykurovacej techniky - UPONOR | 13-15 |
| Zo sveta technickej normalizácie - Schválený nový mandát na tvorbu druhej generácie noriem nadväzných na smernicu o energetickej hospodárnosti budov | 16-17 |
| TechCON Infocentrum | 18 |
| Zo sveta vykurovacej techniky - TACONOVA | 19-20 |
| Zo zákulisia programu TechCON | 21 |
| Odborný článok (doc. Ing. R. Rybár, PhD., Ing. J. Horodníková, PhD.) - Návrh a inštalácia energetickej fasády na báze zatepľovacích kolektorových dosiek v Laboratóriu získavania zemských zdrojov | 22-24 |
| Odborný článok (doc. V. Jelínek) - Náběhový stav při nuceném větrání místnosti (část 2) | 24-27 |
| Odborný článok (doc. Ing. P. Tauš, PhD., Bc. Marián Šima) - Fotovoltaika a pamiatkové budovy na Slovensku | 28-30 |
| Zo sveta vykurovacej techniky - VIEGA | 31-32 |
| Zoznam výrobcov aktualizovaných v roku 2011 v databáze programu TechCON | 32 |
| Zo sveta vykurovacej techniky - KKH | 33-34 |

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

Ročník: siedmy

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.

ANALÝZA TRHU SO SOLÁRNymi KOLEKTORMI V SR

Peter Tauš,
Katarína Erdélyiová,
Marcela Taušová,
Denisa Kristófová

Ústav podnikania a manažmentu,
Fakulta Baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií,
Technická univerzita v Košiciach, Letná 9, Košice,
mail:

peter.taus@tuke.sk,
katarina.erdelyiova@tuke.sk,
marcela.tausova@tuke.sk,
denisa.kristofova@tuke.sk

Úvod

Krajiny EÚ, a teda aj SR, prijali záväzok dosiahnuť do r. 2020 20%-ný podiel OZE na konečnej spotrebe energie. SR s ohľadom na východiskový stav a ekonomickú silu by mala zvýšiť spotrebu energie z OZE zo 6,7% v roku 2005 na 14% v roku 2020. V krajinách EÚ z konečnej spotreby energie pripadá až 49% na výrobu tepla a chladu, pričom rozhodujúca časť tepla sa spotrebuje na nízkych a stredných teplotných úrovniach do 250 °C. A práve tieto teplotné úrovne sú zaujímavé pre solárne kolektory.

Súčasný stav techniky umožňuje ekonomicky prijateľným spôsobom v strednej Európe ušetriť tzv. solárnym teplom ročne 60 až 70% energie pri príprave TV a 15 až 30% pri vykurovaní. V dobre tepelne izolovaných budovách to môže byť viac ako 50%. V celom rade demonštračných projektov je už v súčasnosti tento podiel 100%. Zatiaľ sa solárne kolektory na území SR využívajú hlavne v rodinných domoch, začínajú sa uplatňovať systémy pre bytové domy. Obrovský, doteraz nevyužitý potenciál je v systémoch centrálného zásobovania teplom, v priemysle, službách a poľnohospodárstve, hlavne v kombinácii s biomasou. [7]

Podľa ESTTP je možné zvýšiť v EÚ podiel solárneho tepla na celkovej spotrebe predovšetkým za týchto predpokladov [7]:

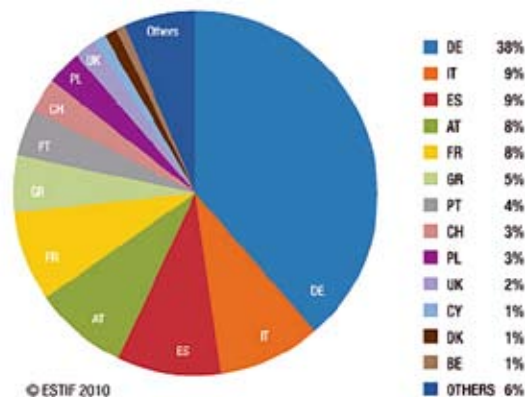
- znížením absolútnej spotreby tepla o 40% (realizáciou programu úspor),
- vývojom solárnych kolektorov s výstupnými pracovnými teplotami do 250°C. Tieto by mali umožniť efektívnejšie a vyššie využitie solárneho tepla v priemysle, pri chladení a pri príprave pitnej vody,
- vývojom kompaktných zásobníkov tepla s podstatne vyššou tepelnou kapacitou ako majú súčasné vodné zásobníky; tieto by mali umožniť efektívnejšiu akumuláciu letných prebytkov solárneho tepla a ich zúžitkovanie v zimnom období.

Svetový a európsky trh

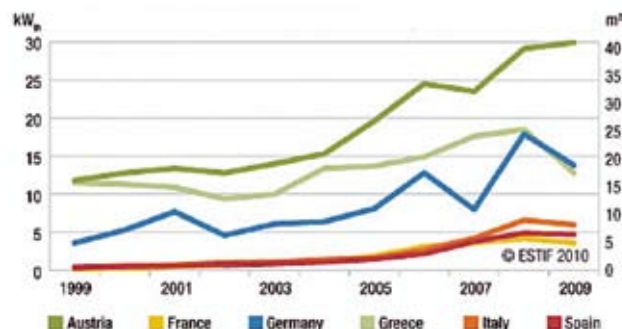
Solárne kolektory sú v súčasnosti už vyspelou technológiou uplatňovanou v celosvetovom meradle.

Trh s plochými kolektormi predstavuje významnú položku v krajinách ako sú Izrael, Čína, Cyprus, Japonsko, Austrália, Rakúsko, Nemecko, Grécko, Turecko alebo USA. Predaj v Európe sa orientuje

hlavne na domácnosti, kde okrem prípravy TV sa využíva aj solárne vykurovanie budov a vyhrievanie bazénov. Ako vyplýva z obrázku 1, do konca roku 2010 bol najvyšší absolútny nárast inštalácií solárnych kolektorov v Nemecku, Slovensko sa, žiaľ, radí medzi „ostatné“ krajiny. Po prepočítaní na obyvateľa však v tejto oblasti vedie Rakúsko, ako to znázorňuje obrázok 2, Nemecko je však stále v prvej „trojke“ spolu s Gréckom.

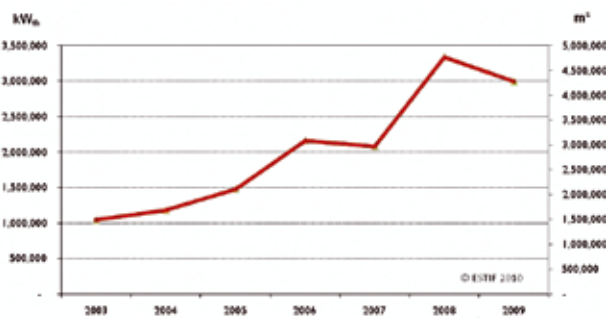


Obr. 1 Inštalované solárne kolektory v EÚ [5]



Obr. 2 Vývoj solárneho trhu v prepočte na obyvateľa [5]

Predaj solárnych kolektorov má dlhodobý rastúci charakter, pričom celosvetový nárast výroby predstavuje asi 20% za rok. Ukazuje sa, že nárast predaja bude pokračovať aj naďalej, nakoľko EÚ prijala významné opatrenia na podporu OZE. Ako je však znázornené na obrázku 3, vzhľadom na častokrát neuvážené formy podpory či už na strane príliš vysokej podpory s následkom vyčerpania finančných prostriedkov, alebo na druhej strane zavádzaním byrokratických postupov neúnosných pre bežných obyvateľov-záujemcov o solárne systémy, nastal v roku 2009 mierny pokles inštalácií solárnych systémov. Preto všetky krajiny pristupujú k prehodnocovaniu zákonov o podpore obnoviteľných zdrojov a ich dopadov v čoraz kratších časových intervaloch, aby tak pružne reagovali na tento dynamicky sa rozvíjajúci trh.



Obr. 3 Vývoj trhu so zasklenými solárnymi kolektormi v EÚ + Švajčiarsko

Vývoj legislatívneho prostredia v oblasti využívania slnečných kolektorov

Rozvoj OZE je v celosvetovom meradle závislý na dotáciách. V podmienkach SR do roku 2009 reálne dotácie v podstate neexistovali, až kým bol 19. júna schválený zákon č. 309/2009 Z. z. o podpore obnoviteľných zdrojov energie a vysoko účinnej kombinovanej výroby a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

V rámci súboru opatrení na zmiernenie následkov globálnej hospodárskej a finančnej krízy vyčlenila vláda SR 8 mil. EUR na „Program vyššieho využitia biomasy a slnečnej energie v domácnostiach“, ktorý pripravilo MH SR a je účinný už od 20. 4. 2009. Zameriava sa na podporu inštalácie kotlov na biomasu a slnečných kolektorov slúžiacich na vykurovanie a ohrev vody pre rodinné a bytové domy.

Záujemcovia mohli podávať žiadosti po ukončení inštalácie zariadenia prostredníctvom pracovísk administrátora programu Slovenskej inovačnej a energetickej agentúry (SEIA) v Bratislave, Trenčíne, Banskej Bystrici, alebo Košiciach. V prípade rodinných domov si žiadost' mohli podávať vlastníci nehnuteľností na oba typy zariadení. V prípade bytových domov bolo možné žiadať iba o podporu na slnečné kolektory a žiadateľom musel byť správca alebo spoločenstvo vlastníkov bytov. Dotácia sa poskytovala len na inštalácie zariadení ukončené po 20.4.2009, najneskôr však do pol roka po inštalácii.

K oprávneným žiadateľom na dotácie z vyššie uvedeného programu patrili:

- vlastník, alebo spoluvlastník rodinného domu,
- správca bytového domu,
- spoločenstvo vlastníkov bytov a nebytových priestorov.

Program vyššieho využitia biomasy a slnečnej energie v domácnostiach stanovoval výšku dotácií a podmienky pre pridelovanie dotácií nasledovne:

- výška dotácie bola pre slnečné kolektory určená na 100 EUR.m² inštalovanej plochy slnečných kolektorov do 8 m² vrátane pre rodinné domy. Od 1.1. 2010 bola táto dotácia zvýšená na sumu 200,- EUR/m². Ak bola plocha slnečných kolektorov nad 8 m², dotácia je 50 EUR za každý m² inštalovanej plochy nad 8 m²,
- pre bytové domy bola výška dotácie určená na 100 EUR.m² inštalovanej plochy slnečných kolektorov; plocha pre určenie najvyššej dotácie zodpovedala ploche 3 m² na každý byt v bytovom dome,
- inštalované slnečné kolektory museli spĺňať určité technické parametre - certifikát Solar Keymark a od 1. januára 2010 aj potvrdenie o minimálnom energetickom zisku 525 kWh.rok⁻¹ vztiahnutom na jeden m² plochy apertúry za definovaných podmienok prípravy teplej vody na referenčnom mieste vydanom referenčným miestom na základe skúšobného protokolu vydaným akreditovanou európskou skúšobňou. Referenčným miestom pre účely tohto Programu bolo určené sídlo Technického skúšobného ústavu Piešťany, š.p. (TSU Piešťany).

Uvedený programom predstavoval výrazný stimul pre inštaláciu slnečných kolektorov, ktoré spĺňali podmienku environmentálnej prijateľnosti s cieľom nielen zvýšiť využitie OZE v podmienkach SR, ale aj zabezpečiť efektívny spôsob krytia energetických potrieb domácností. Na program, ktorý nadobudol účinnosť 20. 4. 2009, bolo pôvodne vyčlenených 8 miliónov EUR. V roku 2009 získalo 603 prijímateľov pomoc v celkovej hodnote 499 541,05 EUR a v roku 2010 bola vyplatená 1810 prijímateľom dotácia v celkovej výške 1 858 070,35 EUR. Ako uviedlo ministerstvo hospodárstva, od spustenia programu bola vyplatená 2 413 prijímateľom dotácia v celkovej výške 2 357 611,40 EUR.

Podľa MH SR boli po rozpočtových opatreniach pre rok 2011 na realizáciu programu presunuté prostriedky v celkovej výške 4 311 929,65 EUR, z nich sa však musia ešte preplatiť dotácie schválené v období september až december 2010 vo výške 1 636 728,77 EUR pre 1702 prijímateľov, t. j. v roku 2011 budú pre posudzované žiadosti o dotácie na slnečné kolektory a kotly na biomasu z Programu vyššieho využitia biomasy a slnečnej energie v domácnostiach podľa MH SR k dispozícii prostriedky v celkovej sume 2 675 200,88 EUR. [10]

Tabuľka 1: Stav čerpania dotácií pre domácnosti na slnečné kolektory a na kotly na biomasu k 31.12.2010

| Rok | Počet prijímateľov | Výška dotácie [EUR] |
|---|--------------------|---------------------|
| 2009 | 603 | 499 541,05 |
| 2010 | 1810 | 1 858 070,35 |
| spolu od spustenia programu | 2413 | 2 357 611,40 |
| úhrada dotácií z r. 2010 | | 1 636 728,00 |
| výška dotácií k dispozícii v r. 2011 | | 2 675 200,88 |

Prameň: Spracované podľa SEIA, 2011 [10]

Avšak na základe vyjadrenia Ministerstva hospodárstva SR upozorňuje Slovenská inovačná a energetická agentúra (SIEA) záujemcov o dotácie z Programu vyššieho využitia biomasy a slnečnej energie v domácnostiach, že **žiadosti o dotácie, ktoré neboli posúdené odbornou komisiou v roku 2010, budú posudzované už podľa pripravovaného zákona** o poskytovaní dotácií v pôsobnosti Ministerstva hospodárstva SR.

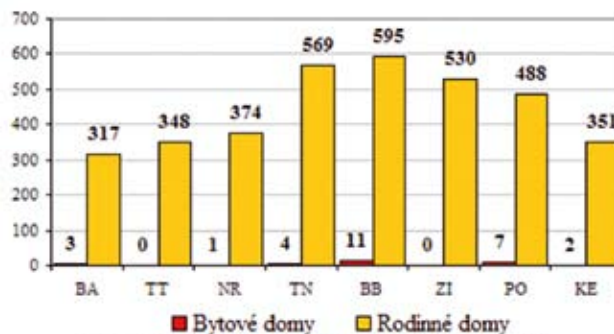
Návrh zákona bol doručený do Národnej rady SR 8. februára 2011. Text návrhu zákona upravujúci nové podmienky poskytovania dotácií je k dispozícii na internetovej stránke NR SR tu .

Tento zákon upravuje účel, podmienky, rozsah a spôsob poskytovania dotácií v pôsobnosti rezortu, ktoré doteraz boli upravené viacerými výnosmi ministerstva. Návrh bol vypracovaný na základe § 8a a § 37d zákona č. 523/2004 Z. z. o rozpočtových pravidlách verejnej správy a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.

Podľa uvedených ustanovení zákona možno dotácie zo štátneho rozpočtu od 1. januára 2011 poskytovať len na základe osobitného zákona. [10]

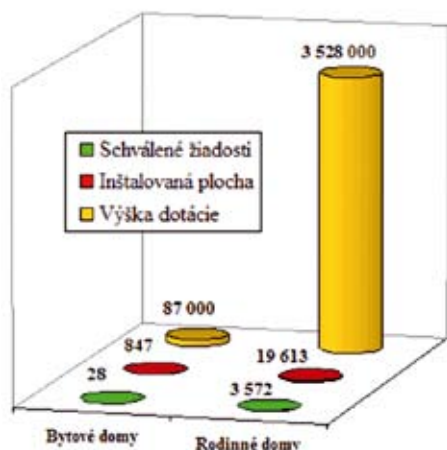
Analýza trhu so slnečnými kolektormi na Slovensku

Pre domácnosti v podmienkach SR tvoria výdavky za vykurovanie a prípravu TV v ich rodinných rozpočtoch výrazné položky. Zo všeobecných štatistík vyplýva, že príprava TV je po vykurovaní druhou najvyššou položkou, ktorú platí priemerná rodina. V takýchto prípadoch je výhodné, nielen z ekonomickej stránky, ale aj zo stránky environmentálnej, využívať slnečné kolektory. Vykurovanie objektov slnečnými kolektormi je v podmienkach SR (poznačených zvýhodňovaním klasických fosilných palív) dnes ešte stále neekonomické aj z dôvodu nevyhovujúcich vykurovacích sústav. Kvalitné slnečné kolektory sú schopné ročne pokryť 60 - 75% energie potrebnej na prípravu TV pre priemerný rodinný dom, pričom v období od apríla do októbra je možné úplne spoľahnúť sa na slnečnú energiu.[7]



Obr. 4 Počet žiadostí o dotácie podľa krajov [9]

Hlavným limitujúcim faktorom využívania slnečných kolektorov v podmienkach SR sú dnes investičné náklady, ktoré pre jeden rodinný dom v súčasnosti predstavujú 650 – 1 400 EUR. Ešte vždy si väčšina investorov neuvedomuje, že tieto náklady sa mu nielen vrátia, ale počas životnosti kolektorov (cca 20 rokov) mu prinesú aj zisk. Vzhľadom k neadekvátne dlhej absencii dotácií verejnosť nadobudla dojem, že slnečné kolektory sú určitým nadštandardom napriek skúsenostiam v zahraničí. Finančné pomery záujemcov-vlastníkov starších domov na Slovensku však toto presvedčenie len potvrdzovali. Práve dotácie boli najsilnejším argumentom pre zvýšenie záujmu o tento ekologický zdroj energie vrátane ekonomického pohľadu. Jednoduchá návratnosť solárnych zariadení sa dnes pohybuje na úrovni 5 až 8 rokov, v závislosti od ceny porovnávaného energetického zdroja a výšky dotácií. Dôkazom zvýšeného záujmu je obrázok 4, na ktorom je graficky znázornené rozdelenie počtu žiadostí o dotácie na slnečné kolektory na Slovensku k 1. 2. 2011.



Obr. 5 Základné čísla dokumentujúce schválené žiadosti o dotácie [9]

Veľmi zaujímavým faktom je nízky počet inštalovaných solárnych systémov na bytových domoch, čo dokumentuje graf na obrázku 5, čo môže byť spôsobené nedostatočnou výškou dotácie, vysokým administratívnym zaťažením nielen podania žiadosti, ale aj projektovej dokumentácie, stále však najväčšou prekážkou pri využití solárnych systémov v tejto oblasti je nedôvera obyvateľov domov vyplývajúca z neznalosti problematiky. Prítom solárne systémy inštalované na bytových domoch dnes šetria ich obyvateľom nemalé finančné prostriedky napriek relatívne vysokej počítačovej investícii. Ako vyplynulo z dotazníkovej analýzy, jednoznačným motívom k uvažovaniu o solárnom systéme pre bytové domy boli naďalej dotácie pokrývajúce 50% investičných nákladov, ako tomu bolo napríklad pri schválených fotovoltaických elektrárnach.

Z vyššie uvedeného grafického znázornenia vyplýva, že pomer dotácií na slnečné kolektory je:

87.000,- EUR (BD) / 3.528.000,- EUR (RD),

príčom v prepočte na počet domácností je to:

1 123 (BD) / 3 572 (RD)!

SWOT analýza využívania slnečných kolektorov v podmienkach SR

Analýza SWOT umožňuje stanovovať trend vytýčených cieľov podľa špecifikovaných charakteristík, čím sa zvyšujú šance a minimalizujú riziká cieľov, v našom prípade využívania slnečných kolektorov v podmienkach SR, ďalším cieľom je tiež získať podklady pre rozhodnutia potenciálnych užívateľov solárnych systémov, či ich výrobcov a dodávateľov.

Pre prevedenie SWOT analýzy sme identifikovali faktory posudzovania s prídelenými váhami dôležitosti. Na základe analýzy trhu boli jednotlivým faktorom priradené body z kardinálnej miery <1,5>, teda ku každej položke boli priradené príslušné váhy a body. Na základe súčinnosti váh a bodov sme získali výsledky SWOT analýzy (Obr. 6):

Silné stránky trhu so slnečnými kolektormi sú:

Zisk ekologicky čistej energie, nevyčerpatelnosť slnečnej energie z pohľadu antropogénneho faktora, možnosť veľkých úspor najmä pri optimalizovaných systémoch, minimalizovanie prevádzkových nákladov, maximálne šetrné k životnému prostrediu, vzájomná doplniteľnosť s inými OZE, relatívne vysoká účinnosť. Súčin váh a bodov týchto položiek tvorí hodnotu **4,55**.



Obr. 6 Grafické znázornenie SWOT analýzy

Slabé stránky trhu so slnečnými kolektormi:

Výkonnostná závislosť na počasí a dennej dobe, nerovnomerná ponuka slnečného žiarenia, vyššia vstupná výkonová cena celej sústavy ako u konvenčného zariadenia, systémy nepokryjú spotrebu tepla počas celého roka. Výsledný súčin položiek je **4,1**.

Príležitosti trhu so slnečnými kolektormi:

Príprava teplej úžitkovej vody, prikurovanie budov, ohrev vody v bazénoch, priemyselné teplo, stúpajúca cena energií, štátna dotácia. Výsledný súčin týchto položiek s uvažovaním trendu dotácií má hodnotu **4,4**.

Ohrozenia trhu so slnečnými kolektormi:

Prírodné podmienky, zemepisná poloha, nestabilita dotačnej politiky štátu, neresorčná konkurencia, zložitý proces administratívy. Výsledok spolu tvorí **3,5**.

Správne určenie silných a slabých stránok a ich analýza vo vzájomnej súvislosti s príležitosťami a rizikami umožňujú uvažovať o stanovení marketingových cieľov a výbere stratégie na ich dosiahnutie.

Z výsledkov SWOT analýzy vyplýva, že trh so slnečnými kolektormi by mal pokračovať v doterajšom vývoji ich inštalácií a dotačnej politiky, nakoľko prevažujú silné stránky a príležitosti pred slabými stránkami a hrozbami, t.j. mal by sa riadiť princípmi ofenzívnej stratégie.

Z vyhodnotenia vykonaného prieskumu záujmu zákazníkov o inštalácie slnečných kolektorov jednoznačne vyplynulo, že široká verejnosť vníma trh ponúkajúci slnečné kolektory vcelku pozitívne, nakoľko viac ako 90% respondentov je presvedčených o úspore energetických nákladov a navyše sa prikláňajú aj k názoru zvýšenia trhovej ceny bytovej jednotky po inštalácii slnečných kolektorov. Výsledky prieskumu zároveň poukázali aj na fakt nízkej informovanosti o slnečných kolektoroch, ako aj o presvedčení respondentov, že by inštaláciu mali vykonávať kvalifikovaní pracovníci a spoločnosti na trhu so slnečnými kolektormi by mali poskytovať komplexné služby.

Záver

V podmienkach SR nastala pomerne výrazná zmena vo vývoji trhu so slnečnými kolektormi v roku 2009, kedy bol schválený zákon č. 309/2009 Z. z. o podpore obnoviteľných zdrojov energie a vysoko účinnej kombinovanej výroby a o zmene a doplnení niektorých zákonov v súčinnosti s „Programom vyššieho využitia biomasy a slnečnej energie v domácnostiach“, ktorý pripravilo MH SR, na zmiernenie následkov globálnej hospodárskej a finančnej krízy a vláda SR za týmto účelom

vyčlenila 8 mil. EUR. Od spustenia vyššie spomínaného programu bolo do konca roka 2010 z pôvodne vyčlenených finančných prostriedkov vo výške 8 mil. EUR, vyčerpaných 66,56%, pričom zvyšný balík vo výške 2 675 200,88 EUR bol z Programu vyššieho využitia biomasy a slnečnej energie podľa MH SR presunutý na čerpanie v roku 2011. Z doteraz čerpaných štátnych dotácií bolo čerpaných len 2,4% pre potreby bytových domov, čo súvisí s vysokou administratívnou zaťaženosťou pri podávaní žiadostí o štátnu dotáciu a pretrvávajúcou nedôverou vlastníkov bytov ale aj predstaviteľov bytových družstiev.

Z vykonanej analýzy trhu vyplýva, že na jednej strane existuje na trhu so slnečnými kolektormi možnosť podpory štátu formou dotácií pre spotrebiteľov, no na strane druhej absentuje podpora štátu pre oblasť výskumu a vývoja nových a efektívnejších technológií, ale aj výroby solárnych systémov v podnikateľskej sfére.

Literatúra:

[1] Dostál, Z. – Župa, J. – Herec, I.: Rýchly návrat k prírode – šanca ľudstva na prežitie. Odborný seminár ALER2006, Elektrotechnická fakulta Žilinskej univerzity v Žiline, 11. október 2006, s. 48–58 ISBN 80-8070-625-5

[2] Horbaj, P.: Vývoj environmentalistiky na Slovensku. EKO Ekológia a spoločnosť, XVI., 2005, 5, 23-24, ISSN 1210-4728.

[3] HORBAJ, Peter et al. : Niekoľko poznámok k energetickej situácii na Slovensku. In: 27. Setkání kateder mechaniky tekutin a termomechaniky : Mezinárodní konference : 24. - 27. června 2008, Plzeň. Plzeň : ZČU, 2008. 6 p. ISBN 978-80-7043-666-0.

[4] Horodníková, J. – Rybár, R.: Niektoré aspekty uplatnenia!! hodnotiacich kritérií v oblasti OZE, In: ALER 2009 : alternatívne zdroje energie : 5. ročník konferencie : Liptovský Ján 8. - 9. októbra 2009. - Žilina : EDIS, 2009 S. 15-23. - ISBN 978-80-554-0099-0

[5] http://www.estif.org/statistics/st_markets_in_europe_2009/

[6] Laciak, M. – Kostúr, K.: Analýza metód optimálneho riadenia procesov s využitím simulačného modelu, In: AT & P Journal. Roč. 7, č. 8 (2000), s. 65-68. - ISSN 1335-2237

[7] Novák, M.: Využívanie slnečnej energie v podmienkach SR. [online]. 2009. In: Enviromagazín. [cit 2011-05-14]. Dostupné na internete: <http://www.sazp.sk/slovak/periodika/enviromagazin/enviro2009/enviro4/08_vyuzivanie.pdf>.

[8] Prokopovič, M.: Rozvoj trhu so slnečnými kolektormi na Slovensku po roku 2009, diplomová práca, TU v Košiciach, F BERG, 2011

[9] Rutšeková, R.: Kde v bytových domoch inštalovali solárne systémy s podporou zo štátnych dotácií. [online]. 2011. In: Využitie slnečnej energie na ohrev teplej vody v bytových domoch. [cit 2011-05-14]. Dostupné na internete: <http://www.siea.sk/materials/files/poradenstvo/aktuality/2011/aqua_therm_feb_/Aqua_therm_prezentacia_Rutsekova.pdf>.

[10] www.siea.sk

[11] Zákon č. 309/2009 Z. z. o podpore obnoviteľných zdrojov energie a vysoko účinnej kombinovanej výroby a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

VÝPOČET MNOŽSTVA SLNEČNEJ ENERGIE DOPADAJÚCEJ NA NAKLONENÝ KOLEKTOR

Ing. Marek Kušník,
TU v Košiciach, Vysokoškolská 4,
tel.: 602 4354,
marek.kusnir@tuke.sk

Ing. Peter Kapalo, PhD.
TU v Košiciach, Vysokoškolská 4,
tel.: 602 4271,
peter.kapalo@tuke.sk

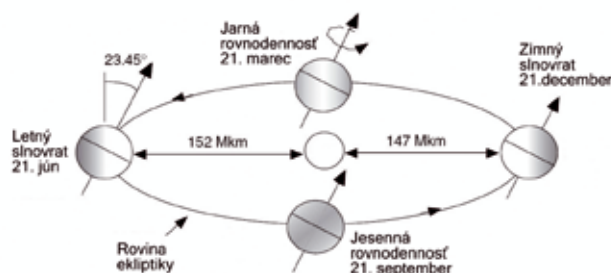
1. Slnečný potenciál na Slovensku

V našich zemepisných šírkach má slnečná energia najväčší potenciál z OZE na Slovensku, čomu zodpovedá 54 038 TWh/194 537 PJ. Z tohto celkového podielu je technicky využiteľný potenciál 9450 GWh/34020 TJ/r. z toho elektrina 1540 GWh/r. Pri návrhu a analýze slnečného systému, musíme vedieť koľko slnečnej energie dopadne na zemský povrch. Použitím jednotlivých vzorcov sa dá presne určiť, kde sa nachádza Slnko na oblohe, ako aj zistiť intenzitu slnečného žiarenia. Hustota dopadajúcej slnečnej energie (súčet energií všetkých spektrálnych zložiek) na hranicu zemskej atmosféry, ktorú nazývame solárnou konštantou má hodnotu 1371 W/m². Určitá časť tohto slnečného žiarenia je odrazená späť do vesmíru alebo pohltaná

samotnou atmosférou. Pri ideálnych podmienkach v atmosfére, kedy je prakticky nezamračené počasie, prejde na zemský povrch približne 75% slnečného žiarenia, inak povedané 1000 W/m².

2. Zemský orbit

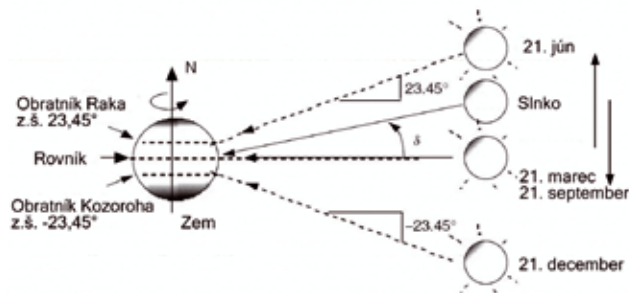
Zem sa točí okolo Slnka po eliptickom orbite, a doba jedného obehu trvá 365,25 dní. Excentricita elipsy je príliš malá, preto je zemský orbit považovaný za takmer kruhový. Bod, kedy sa Zem nachádza najbližšie od Slnka nastane 2. januára a vzdialenosť je niečo málo nad 147 miliónov kilometrov. Druhým extrémom, kedy je Zem najďalej od Slnka nastane 3. júla a vzdialenosť je okolo 152 miliónov kilometrov (Obr. 1).



Obr. 1: Dráha Zeme po eliptickom orbite [3]

3. Solárna deklinácia

Uhol vytvorený medzi rovinou rovníka a líniou nakreslenou od stredu Slnka do stredu Zeme sa nazýva slnečná deklinácia, δ . Slnečná deklinácia ma rozhranie medzi extrémami $\pm 23,45^\circ$ (Obr. 2).



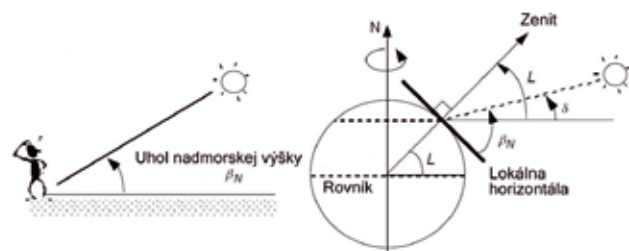
Obr. 2: Slnečná deklinácia [3]

Pohybuje sa podľa jednoduchej sinusoidovej krivky, ktorá predpokladá 365-dňový rok. Jarná rovnodennosť je stanovená na 81 deň v roku. Nasledujúci vzťah popisuje výpočet samotnej slnečnej deklinácie.

$$\delta = 23,45 \cdot \sin [(360/365) \cdot (n - 81)] [^\circ] \quad (1)$$

4. Výškový uhol Slnka a sklon modulu

Výškový uhol Slnka je kľúčový pre výpočet polohy Slnka na oblohe pri slnečnom poludní. Je to uhol medzi Slnkom a miestnym horizontom, ktorý sa nachádza hneď priamo pod Slnkom (Obr. 3).



Obr. 3: Výškový uhol Slnka pri slnečnom poludní [3]

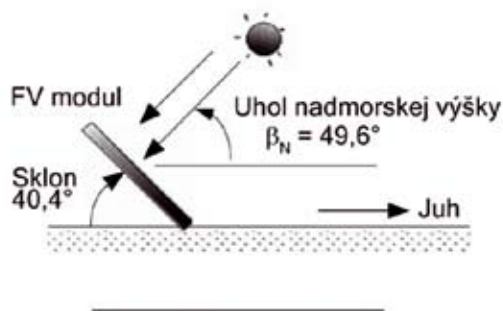
Vďaka obrázku, sme schopný popísať vzorec na výpočet výškového uhla Slnka.

$$\beta_N = 90^\circ - L + \delta [^\circ] \quad (2)$$

Vo vzorci nám vystupuje L, čo nám určuje zemepisnú šírku zvoleného miesta. Zenit nám určuje kolmú líniu k miestnej horizontálnej rovine od stredu zeme.

Slnečné lúče, ktoré dopadajú kolmo na slnečný modul, počas slnečného poludnia (Obr. 4) vypočítajú podľa nasledovného vzťahu.

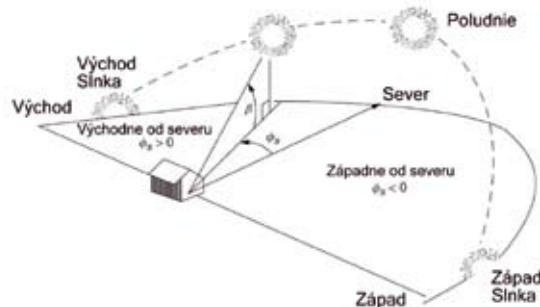
$$\text{Tilt} = 90^\circ - \beta_N [^\circ] \quad (3)$$



Obr. 4: Uhol naklonenia slnečného modulu [3]

5. Poloha Slnka v akýkoľvek čas počas dňa

Poloha Slnka kedykoľvek počas dňa môže byť opísaná pomocou výškového uhla Slnka β a azimutu Slnka θ_s . Azimutu je pozitívny ráno so slnkom na východe a negatívny v popoludňajších hodinách so slnkom na západe (Obr. 5).



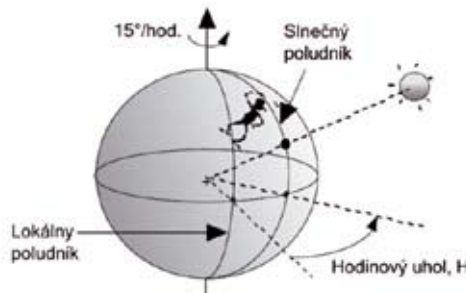
Obr. 5: Poloha Slnka [3]

Nasledujúce dva vzťahy nám umožňujú výpočet výškového uhla Slnka a azimutu Slnka:

$$\sin \beta = \sin L \cdot \sin \delta + \cos L \cdot \cos \delta \cdot \cos H \quad (4)$$

$$\sin \theta_s = \cos \delta \cdot \sin H / \cos \beta \quad (5)$$

Čas sa v týchto rovniciach vyjadruje ako množstvo pomocou tzv. hodinového uhla H. Hodinový uhol je číslo v stupňoch, o ktoré sa musí Zem otočiť predtým ako sa Slnko bude nachádzať priamo nad lokálnym poludníkom (Obr. 6).



Obr. 6: Hodinový uhol [3]

Vzhľadom, že sa Zem otáča o 360° počas 24 hodín, hodinový uhol môže byť opísaný nasledovne:

$$H = (15^\circ/\text{hod.}) \cdot (\text{hodiny pred slnečným poludním}) \quad (6)$$

Pri hľadaní azimutového uhla Slnka, nastáva mierna komplikácia. Počas jari a leta za skorého rána a neskorého popoludnia je rozsah slnečného azimutu väčší ako 90° od juhu (toto sa nestane počas jesene a zimy). Musíme si overiť, či azimutový uhol Slnka je väčší alebo menší ako 90° od juhu:

$$\cos H \leq (\pm) \tan \delta / \tan L \rightarrow |\theta_s| \leq 90^\circ, \text{ inak } |\theta_s| \geq 90^\circ \quad (7)$$

6. Východ a západ Slnka

Pri východe a západe Slnka je výškový uhol Slnka rovný nule. Preto môžeme po úprave vzorca dostať výsledný vzťah pre výpočet hodinového uhla pri východe Slnka H_{SR} :

$$HSR = \arccos (-\text{tg } L \cdot \text{tg } \delta) [^\circ] \quad (8)$$

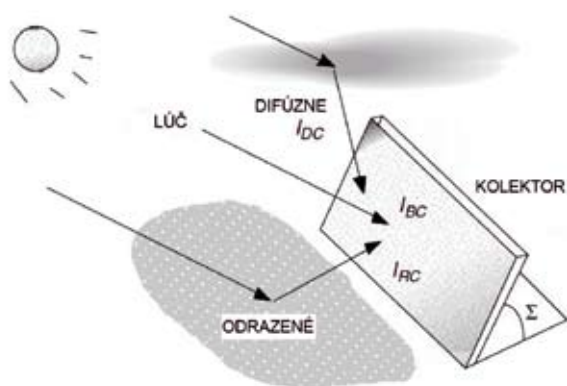
Keďže inverzný kosinus umožňuje použitie kladných ale aj záporných hodnôt, potrebujeme použiť dohodu o zápise znamienka, ktorý vyžaduje použitie kladného znamienka pre východ Slnka a negatívne znamienko pre západ Slnka.

Pretože Slnko rotuje 15° za hodinu, nasledujúci vzorec umožňuje výpočet hodinového uhla pre východ a západ Slnka:

$$\text{Východ (geometrický)} = 12:00 - [H_{SR} / (15^\circ / \text{h})] \quad (9)$$

7. Druhy slnečného žiarenia

Slnečné žiarenie, ktoré prejde zemskou atmosférou a dopadáva sa na zemský povrch, nazývame globálnym žiarením. Určitá časť tohto žiarenia sa odrazí alebo je pohltená zemským povrchom, kde sa premení na teplo (30%). Pri meraní intenzity slnečného žiarenia na zemskom povrchu registrujeme tri druhy slnečného žiarenia. Prvým je priame slnečné žiarenie, ktoré aj napriek prechodu atmosférou nezmenilo svoj smer. Druhým je odrazené slnečné žiarenie od okolitých povrchov a posledným je difúzne (rozptýlené) slnečné žiarenie pôsobiace zo všetkých smerov. Najväčšie zastúpenie pri získavaní energie má priame a difúzne žiarenie (Obr. 7) [1][2].



Obr. 7: Druhy slnečného žiarenia [3]

8. Priame slnečné žiarenie

Ignorovaním slnečných škvŕn, môžeme popísať jeden výraz na vyjadrenie mimozemského slnečného žiarenia:

$$I_0 = SC \cdot [1 + 0,034 \cdot \cos ((360 \cdot n) / 365)] \cdot [\text{W/m}^2] \quad (10)$$

kde SC je solárna konštanta a n je číslo dňa. Slnečná konštanta je odhad priemerného ročného mimozemského oslnenia. Na základe meraní NASA sa za solárnu konštantu bola braná hodnota 1,353 kW/m², ale v súčasnej dobe sa začína častejšie používať solárna konštanta o hodnote 1,377 kW/m². Pre oblasť Slovenska sa používa hodnota 1,350 kW/m².

Bežne používaný model výpočtu poklesu intenzity slnečného žiarenia sa používa rovnica na základe exponenciálnej klesajúcej funkcie:

$$IB = A \cdot e^{-km} [\text{W/m}^2] \quad (11)$$

kde IB je podiel lúčov dopadajúcich na zemský povrch, A je "jasný" mimozemský tok, a k je bezrozmerný koeficient nazývaný ako optická hĺbka. Hmotnostný pomer ovzdušia m sa vypočíta nasledovne (β je výškový uhol Slnka):

$$m = 1 / \sin \beta \quad (12)$$

V nasledujúcej tabuľke sú spracované hodnoty pre optickú hĺbku k, mimozemského toku žiarenia A a oblohového difúzneho faktora C pre 21. deň v každom mesiaci roka. Tieto hodnoty sa používajú na približný výpočet množstva slnečného žiarenia na zemský povrch.

Tab. 1: Výpočtové hodnoty pre 21. deň v každom mesiaci v roku [3]

| | jan | feb | mar | apr | máj | jún |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| A | 1230 | 1215 | 1186 | 1136 | 1104 | 1088 |
| k | 0,142 | 0,144 | 0,156 | 0,180 | 0,196 | 0,205 |
| C | 0,058 | 0,060 | 0,071 | 0,097 | 0,121 | 0,134 |

| | júl | aug | sep | okt | nov | dec |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| A | 1085 | 1107 | 1151 | 1192 | 1221 | 1233 |
| k | 0,207 | 0,201 | 0,177 | 0,160 | 0,149 | 0,142 |
| C | 0,136 | 0,122 | 0,092 | 0,073 | 0,063 | 0,057 |

Pre presnejšie výpočtové účely, je užitočné mať rovnice ako používať tabuľky hodnôt. Blízke výpočtové hodnoty pre optickú hĺbku k a mimozemského toku A dosiahneme pomocou nasledujúcich rovníc:

$$A = 1160 + 75 \cdot \sin [(360/365) \cdot (n - 275)] [\text{W/m}^2] \quad (13)$$

$$k = 0,174 + 0,035 \cdot \sin [(360/365) \cdot (n - 100)] [\text{W/m}^2] \quad (14)$$

Preklad priameho ožiarenia I_B do lúča dopadajúceho na naklonený kolektor I_{BC} je jednoduchá rovnica uhla dopadu θ medzi líniou kolmou na kolektor a prichádzajúcim slnečným lúčom. Vypočítame to následne:

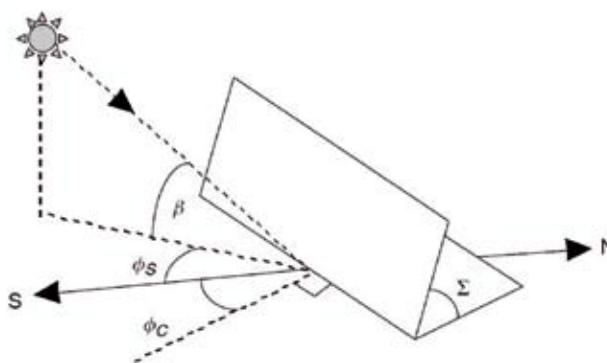
$$I_{BC} = I_B \cdot \cos \theta [\text{W/m}^2] \quad (15)$$

Pre špeciálny prípad dopadajúceho slnečného žiarenia na vodorovnú plochu IBH platí:

$$I_{BH} = I_B \cdot \cos (90^\circ - \beta) [\text{W/m}^2] \quad (16)$$

Solárny kolektor je naklonený do uhla Σ a je nasmerovaný v smere jeho azimutového uhla θ_c (merané vo vzťahu priamo k juhu, s kladnými hodnotami v juhovýchodnom smere a záporné hodnoty v juhozápadnom smere). Uhol dopadu je daný nasledovne:

$$\cos \theta = \cos \beta \cdot \cos (\theta_s - \theta_c) \cdot \sin \Sigma + \sin \beta \cdot \cos \Sigma [^\circ] \quad (17)$$



Obr. 8: Dopad slnečných lúčov na naklonený panel pri pohybe Slnka po oblohe [3]

9. Difúzne slnečné žiarenie

Difúzne žiarenie dopadajúce na kolektor je oveľa ťažšie odhadnúť, ako je to v prípade priameho žiarenia. Zoberme si rôzne zložky, ktoré tvoria difúzne žiarenie, ako je znázornené na Obr. 10. Prichádzajúce žiarenie môže byť rozptýlené z atmosférických častíc a a vodnej pary, a môže byť odrazené aj oblakmi.

Difúzne slnečné žiarenie dopadajúce na vodorovnú plochu IDH je úmerné k priamemu slnečnému žiareniu I_B bez ohľadu na to, kde sa na oblohe nachádza Slnko:

$$I_{DH} = C \cdot I_B \text{ [W/m}^2\text{]} \quad (18)$$

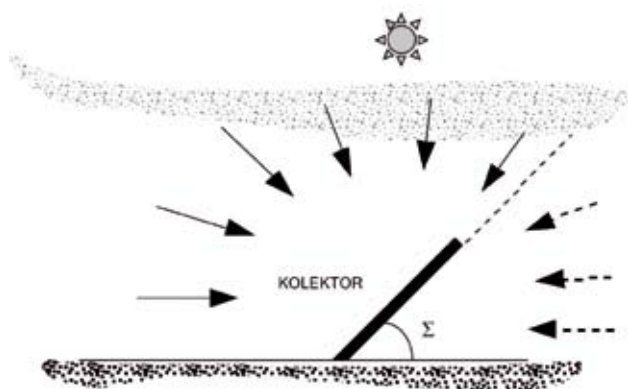
kde C je oblohový difúzny faktor, ktorého hodnoty sa vypočítajú pomocou nasledovného vzťahu:

$$C = 0,095 + 0,04 \cdot \sin [(360/365) \cdot (n - 100)] \text{ [W/m}^2\text{]} \quad (19)$$

Ak je uhol sklonu kolektora nulový, to znamená, že panel je akoby položený na zemi a vidí celú oblohu, a preto na neho dopadá plné horizontálne difúzne žiarenie, I_{DH} . Keď je panel naklonený do vertikálnej polohy, tak je oslnený iba polovicou oblohy a preto je panel vystavený iba polovici horizontálneho difúzneho žiarenia. Nasledujúci výraz pre difúzne žiarenie na naklonený kolektor, I_{DC} , sa používa keď difúzne žiarenie je idealizované týmto spôsobom:

$$I_{DC} = C \cdot I_B \cdot [(1 + \cos \Sigma) / 2] \text{ [W/m}^2\text{]} \quad (20)$$

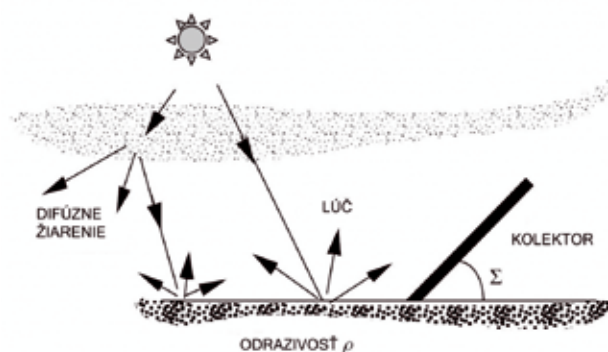
Difúzne žiarenie ovplyvňuje iba tá časť oblohy na naklonený kolektor, ktorú kolektor "vidí" (Obr. 9).



Obr. 9: Difúzne žiarenie dopadajúce na naklonený panel [3]

10. Odrazené slnečné žiarenie

Posledná súčasť slnečného žiarenia dopadajúci na kolektor je žiarenie, ktoré sa odráža od povrchov pred panelom. Táto reflexia môže poskytnúť značné zvýšenie výkonu, ako napríklad v jasný deň so snehom alebo vodou pred kolektorom, alebo to môže byť tak malý, že by mohlo byť ignorované (Obr. 10).



Obr. 10: Odrazené žiarenie na naklonenú plochu kolektora [3]

Množstvo odrazeného žiarenia môže byť modelované ako súčin celkového horizontálneho žiarenia (priame žiarenie I_{BH} , plus difúzne žiarenie I_{DH}) a krajinnej odrazivosti ρ . Zlomok tejto odrazenej energie, ktorá bude zachytená pomocou kolektora závisí od sklonu panela, čo má za následok formulovanie nasledujúcej rovnice pre odrazené žiarenie dopadajúce na naklonený kolektor IRC:

$$I_{RC} = \rho \cdot (I_{BH} + I_{DH}) \cdot [(1 - \cos \Sigma) / 2] \text{ [W/m}^2\text{]} \quad (21)$$

Kombináciou rovníc pre všetky tri zložky žiarenia, priame svetlo, difúzne a odrazené dostaneme nasledujúcu rovnicu pre celkové slnečné žiarenie, ktoré dopadne na kolektor za jasného dňa:

$$I_C = I_{BC} + I_{DC} + I_{RC} \text{ [W/m}^2\text{]} \quad (22)$$

Literatúra:

- [1] MURTINGER, Karel - BERANOVSKÝ, Jiří - TOMEŠ, Milan.: Fotovoltaika - elektrina ze slunce, 2007. 81 s. ISBN 987-80-7366-100-7
- [2] Dostupné na internete: <<http://www.solarenergy.sk/sk/stranka/solarne-systemy/slnečne-žiarenie>>
- [3] P MASTERS, Gilbert M.: Renewable and Efficient Electric Power Systems, A JOHN WILEY & SONS, INC., PUBLICATION, 2004
- [4] RADOSAVLJEVIĆ, Jasmína - DORDEVIĆ, Amelija: DEFINING OF THE INTENSITY OF SOLAR RADIATION ON HORIZONTAL AND OBLIQUE SURFACES ON EARTH, Working and Living Environmental Protection Vol. 2, No 1, 2001, s. 77 - 86
- RADOSAVLJEVIĆ, Jasmína. - PAVLOVIĆ, Tomislav - PETKOVIĆ, Dejan: THE INFLUENCE OF DIRECT CAPTURE OF SOLAR RADIATION ON THE HEAT GAIN IN ROOMS, Physics, Chemistry and Technology Vol. 2, No 3, 2001, s. 131 - 139

Z o sveta programu TechCON

Anketa pre užívateľov programu TechCON: Databázy výrobcov - súčasnosť a budúcnosť

Určite uznáte, že používanie programu TechCON bez aktuálnych a kompletne zapracovaných databáz produktov jednotlivých výrobcov vykurovacej a zdravotnej techniky by bolo veľmi obtiažne, a taktiež zdĺhavé a nepraktické.

Ako viete, databázy výrobcov pravidelne každoročne aktualizujeme, niektoré firmy dokonca viackrát ročne. Robia to pre vás - projektantov, aby vám uľahčili prácu v našom programe a ponúkli vám svoje najnovšie produkty, vrátane kompletných projekčných podkladov a technických parametrov, nevynímajúc aktuálne cenníky - pre vyhotovenie kvalitných projektov vrátane plnohodnotnej špecifikácie materiálov.

Preto sa obraciam na vás - užívateľov programu TechCON, ktorí s programom či už príležitostne alebo pravidelne pracujete a používate nielen jeho výpočty a funkcie ale i databázy výrobcov:

1. Pošlite nám prosím zoznam výrobcov, ktorých najčastejšie zaraďujete do svojich projektov a ktorých databázy v TechCONE pravidelne používate.
2. Pripojte aj zoznam tých výrobcov vyk. a zdrav.techniky, ktorí vám v programe chýbajú a ktorých pridanie do databázy programu TechCON by ste uvítali v najbližšej dobe.

Odpovede na horeuvedené anketové otázky posielajte **do 30.9.** na adresu šéfredaktora : stefank@atcon.sk

! POZOR !

Z vašich odpovedí vylosujeme jedného výhercu, ktorý získa hlavnú cenu: 50 % zľavu na plnú verziu TechCON Revolution a tiež predplatné časopisu TechCON magazin na ročník 2012 !

NÁBĚHOVÝ STAV PŘI NUČENÉM VĚTRÁNÍ MÍSTNOSTI - ČASŤ 1

dokončenie článku z minulého čísla

doc. Ing. Vladimír Jelínek, CSc.
Katedra TZB, Stavebná fakulta
ČVUT v Prahe

6. Náběhový stav při přetlakovém větrání (obr. 3)

Na obr. 3 je ve schématickém řezu naznačeno celkové přetlakové větrání místnosti s:

- přívodem vzduchu do místnosti ve stěně A,
- odvodem vzduchu z místnosti ze stěny B.

Dispoziční tlak v místě A vytváří přetlak v místnosti působením:

- ventilátoru při nuceném větrání,
- přirozeného šachtového větrání při napojení místnosti v horní části větrací šachty....

Při náběhu ventilátoru se do místnosti přetlačuje čerstvý vzduch s objemovým průtokem \dot{V}_p tlakovým účinkem ventilátoru $+p_{v1}$. Při náběhu ventilátoru je v místnosti s objemem V_M atmosférický tlak p_b shodně s venkovním prostorem i místem pro odváděný vzduch p_{v2} . Objemový průtok vzduchu má v čase $\tau = 0$, v důsledku rovnosti tlaku $p_{v2} = p_M = p_b$, nulovou hodnotu.

Tlakový diagram, podobně jako u obr. 2, vyjadřuje průběh tlaku v místnosti, se stupnicí tlaku na y-ové pořadnici, v závislosti na čase ve stupnici času na x-ové pořadnici.

Na tlakovém diagramu je zjednodušeně naznačen průběh přetlaku v místnosti pro dvě varianty:

- místnost s velkým vzduchovým objemem V_{Mmax} ,
- místnost s malým vzduchovým objemem V_{Mmin} .

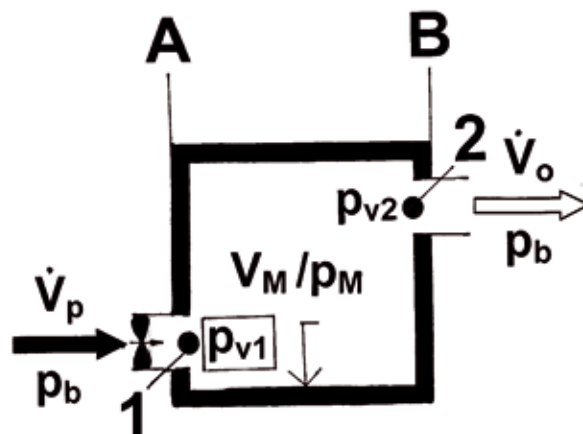
Grafické zobrazení křivek průběhu přetlaku (kladné znaménko) v místnosti p_M je nad x-ovou osou vyznačenou $p_b = 0$. Křivka přetlaku v místnosti má analogický průběh s křivkou koncentrací škodlivin.

Doba dosažení stacionárního stavu, kdy přetlak v místnosti je roven přetlaku v místě přívodu vzduchu A, je vyznačena na x-ové pořadnici symbolem:

- τ_{min} - pro relativně krátký časový úsek při malém objemu místnosti V_{Mmin}
- τ_{max} - pro relativně delší časový úsek při velkém objemu místnosti V_{Mmax}

Porovnání dvou objemů místnosti (V_{Mmin} a V_{Mmax}) má logické důsledky pro větrání u místnosti s:

- malým objemem V_{Mmin} je narůstání objemového průtoku odváděného vzduchu \dot{V}_o vyšší a rychleji se dosáhne požadovaných hodnot objemového průtoku vzduchu,
- velkým objemem V_{Mmax} je narůstání objemového průtoku odváděného vzduchu pozvolnější a v delším čase se dosáhne požadovaných hodnot objemového průtoku vzduchu \dot{V}_o .

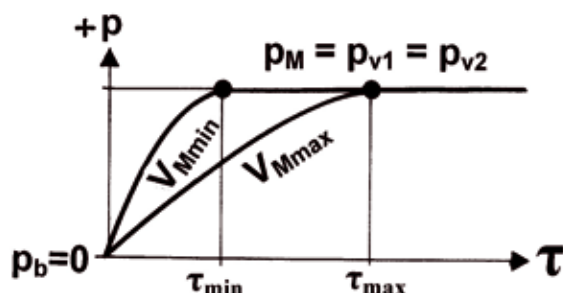


NÁBĚHOVÝ STAV

$$\dot{V}_p > \dot{V}_o$$

$$\tau_{min} \rightarrow \text{fce } V_{Mmin}$$

$$\tau_{max} \rightarrow \text{fce } V_{Mmax}$$



Obr. 3: Výpočtové schéma přetlakového větrání – náběhový stav 1 – nasávací místo z venkovního prostoru, 2 – vyústění do venkovního prostoru

\dot{V}_p - objemový průtok přiváděného vzduchu,
 \dot{V}_o - objemový průtok odváděného vzduchu,
 V_M - objem větrané místnosti, p_M - tlak ve větrané místnosti,
 p_{v1} - tlak na vstupu vzduchu do větrané místnosti,
 p_{v2} - tlak na výstupu z větrané místnosti,
 p_b - atmosférický tlak,
 V_{Mmax} - velký objem místnosti, V_{Mmin} - malý objem místnosti,
 τ_{min} - malý časový úsek, τ_{max} - velký časový úsek

7. Náběhový stav při rovnotlakém větrání (obr. 4)

Na obr. 4 je naznačeno ve schématickém řezu celkové rovnotlaké větrání místnosti:

- s přívodem vzduchu do místnosti M v místě A,
- s odváděním vzduchu z místnosti M v místě B.

Dispoziční tlak větrací soustavy je tvořen:

- ventilátorem, který v místě A vytváří přetlak p_{v1} na přívodu vzduchu do místnosti,

- ventilátorem, ktorý v mieste B vytvári podtlak p_{v2} na odvodu vzduchu z miestnosti.

Pri predpoklade, že pôsobení oboch tlakových účinků do miestnosti je shodné a môže podľa obr. 4 platiť $p_{v1} = p_{v2}$, dochází v miestnosti k vyrovnání tlaků. Zároveň platí o rovnotlakém větrání rovnost obou objemových průtoků vzduchu, na přívodu vzduchu do místnosti V_p a na výstupu vzduchu z místnosti V_o .

Před náběhem větrání do provozu je v místnosti s objemem V_M atmosférický tlak $p_o = 0$. Při spuštění větrací soustavy způsobí obě místa A i B od ventilátorů stejnou tlakovou hodnotu a platí:

$$|+p_{v1}| = |-p_{v2}|$$

Rovnost tlaků v tomto případě představuje rovnost dynamické ztráty (tlaků v místech A a B) části větrací soustavy.

Jedině tak lze dosáhnout rovnotlakého větrání, u něhož platí podmínka rovnosti objemových průtoků:

$$V_p = V_o$$

Na tlakovém diagramu na obr. 4 je od x-ové pořadnice zobrazen tlakový účinek ventilátorů do/z místnosti v místech A a B:

- p_{v1} jako přetlak zobrazený vodorovnou přímkou (silnou čarou) nad x-ovou osou (s kladným znaménkem $+p_{v1}$),
- p_{v2} jako podtlak zobrazený vodorovnou přímkou (silnou čarou) pod x-ovou osou (se záporným znaménkem $-p_{v2}$).

U rovnotlakého větrání, při kterém je objemový průtok na přívodu do místnosti shodný s objemovým průtokem na odvodu z místnosti vychází výsledná hodnota tlaku v místnosti z rozdílu tlaku na vstupu A a výstupu B podle vztahu:

$$p_M = |+p_{v1}| - |-p_{v2}|$$

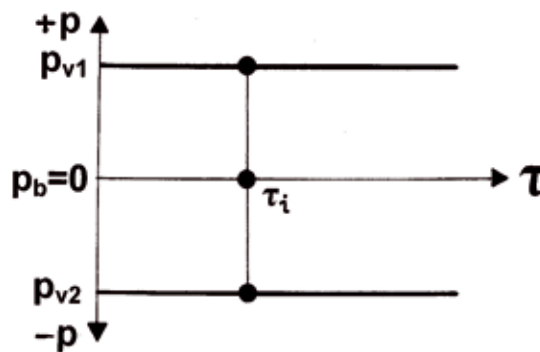
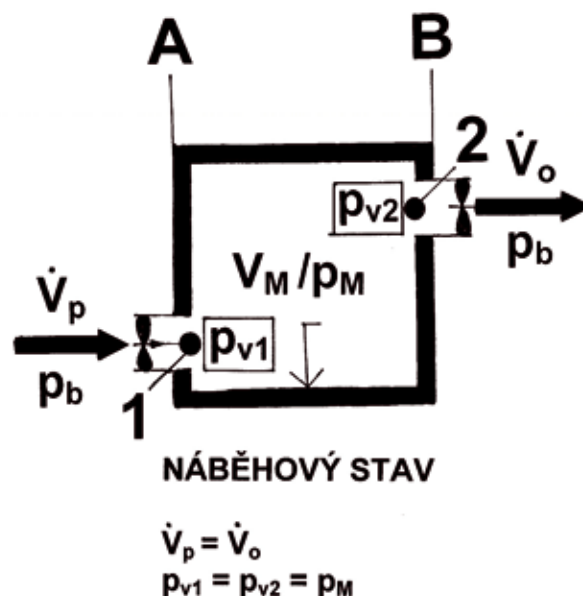
Stejná velikost absolutní hodnoty tlaku znamená, že:

$$p_{v1} = p_{v2} = p_v$$

a odtud platí, že při opačném znaménku, vyjadřujícím podtlak a přetlak bude tlak v místnosti:

$$p_M = -p_v + p_v = 0$$

Z uvedeného vyplývá, že při zachování rovnosti tlaků v místech A a B a stejném objemovém průtoku na přívodu a odvodu vzduchu je v místnosti zachována hodnota atmosférického tlaku $p_o = 0$, které je dosahováno u ostatních způsobů nuceného větrání v době provozné pohotovostních přestávek.



Obr. 4: Výpočtové schéma rovnotlakého větrání – náběhový stav
 1 – nasávací místo z venkovního prostoru, 2 – vyústění do venkovního prostoru
 V_p - objemový průtok přiváděného vzduchu,
 V_o - objemový průtok odváděného vzduchu,
 V_M - objem větrané místnosti, p_M - tlak ve větrané místnosti,
 p_{v1} - tlak na vstupu vzduchu do větrané místnosti,
 p_{v2} - tlak na výstupu z větrané místnosti,
 p_o - atmosférický tlak,
 V_{Mmax} - velký objem místnosti, V_{Mmin} - malý objem místnosti,
 τ_{min} - malý časový úsek, τ_{max} - velký časový úsek

Ponuka produktov Atcon systems

Inovovaný cenník programu TechCON - nové možnosti a produkty pre každého

Dňa 1.8.2011 bol vydaný nový rozšírený cenník projekčného programu TechCON.

Ceny s alternatívou pre každého! Stačí si už len vybrať ...

- *Chcete si kúpiť plnú verziu bez obmedzení databázy a funkcií?*
- *Máte záujem len o niektoré moduly?*
- *Zdá sa Vám veľa, zaplatiť celú sumu naraz?*
- *Máte tento rok viac zákaziek a pomohla by Vám plná verzia?*
- *Potrebujete plnú verziu len jednorazovo, pre jednu zákazku?*

Kompletný cenník s podrobnými informáciami sa nachádza na internetovej stránke www.techcon.sk po kliknutí na horné menu a položku **Predaj TechCONu**.

Nájdete tu komplexné a podrobné informácie o plnej verzii programu TechCON, jej obsahu, novinkách, podpore a službách a taktiež najnovší kompletný cenník programu TechCON.

Samozrejme je tu aj možnosť priameho objednania plnej verzie programu TechCON Revolution cez e-mail.

Priamy odkaz na nový cenník:

http://www.techcon.sk/index.php?page=cfull_ceny

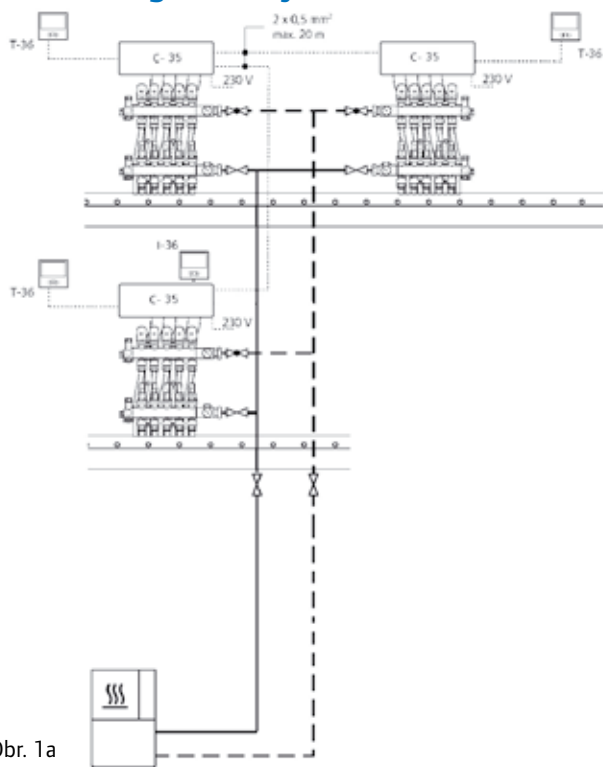
Uponor regulácia vykurovania a chladenia

Vážení projektanti, dnes by som Vám rád predstavil reguláciu od firmy Uponor, ktorou viete vyriešiť vykurovanie a chladenie v menších a stredných stavbách. Táto regulácia pozostáva z komponentov, ktoré vedú medzi sebou komunikovať a vytvorí tak komplexné riešenie centrálnej a zónovej regulácie objektu. Dokáže však riešiť aj lokálne požiadavky ako je napr. rozmrazovanie spevnených plôch, ekvitermické riadenie vykurovacích vetiev, zamedzenie kondenzácii vodných pár niektorých častí stavebnej konštrukcie atď. Pritom je zostavenie špecifikácie týchto komponentov jednoduché a dá sa kedykoľvek doplniť o prvok či prvky, ktoré vzniknú na základe aj prípadnej dodatočnej požiadavky od zákazníka.

Keďže ste projektantmi vykurovania a chladenia, rozdelil som reguláciu na základe tohto delenia a jeho kombinácií a spravil som niektoré najbežnejšie schémy aj so špecifikáciou konkrétnych použitých komponentov.



Káblová regulácia vykurovania:



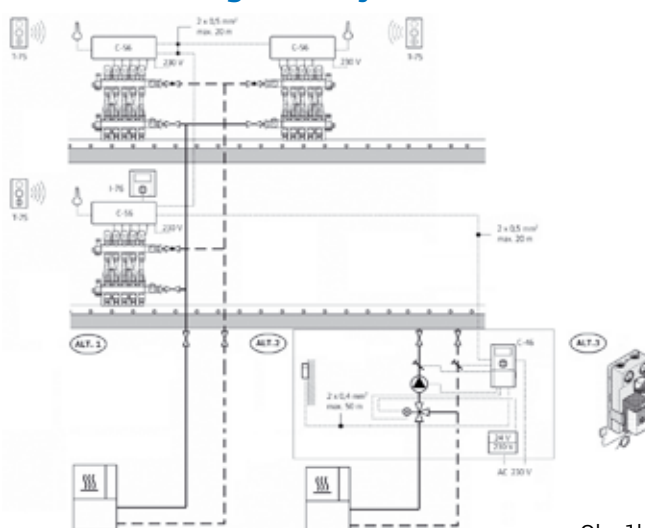
Obr. 1a

Káblová zónová regulácia

| obj.č. | popis: | množstvo: |
|---------|-------------------------------------|-----------|
| 1048011 | Káblový termostat T-36 | 3 |
| 1000533 | Káblový regulátor C-35 | 3 |
| 1048013 | Komunikačný interface I-36 | 1 |
| 1000138 | Termopohon 24V na nerez. rozdeľovač | 15 |

Je to cenovo najpriateľnejšia regulácia, ktorá sa zväčša používa ako základná zónová regulácia do novostavieb, tam kde je ešte možné uvažovať s kabelážou. V prípade, ak chceme mať aj časový program na celú schému, je nutné použiť komunikačný interface I-36. Termostaty T-36 majú režim ECO a ako alternatíva existujú aj modely T-38, ktoré majú funkciu DEM - t.j. automatické vyregulovanie jednotlivých okruhov. Ak je požiadavka na to, aby do termostátov nebolo možné zasahovať, je možné použiť termostaty T-33, ktoré voláme tiež „verejnú“. Regulátor C-35 má možnosť prepínania vykurovanie/chladenie a maximálne je možné doňho zapojiť 12 nezávislých zón a 14 okruhov. V prípade, ak máme menej termostátov, je možné tiež použiť jednoduchšiu verziu C-33, kde je max. počet okruhov 6 a nie je možné k nemu pripojiť I-36. Základnou výbavou oboch regulátorov C-33 a C-35 je relé na obehové čerpadlo.

Bezdrôtová regulácia vykurovania:



Obr. 1b

ALT. 1: Aplikácia len zónovej bezdrôtovej regulácie

| obj.č. | popis: | množstvo: |
|---------|-------------------------------------|-----------|
| 1000504 | Bezdrôtový termostat T-75 (silver) | 3 |
| 1045565 | Bezdrôtový regulátor C-56 | 3 |
| 1045568 | Komunikačný interface I-76 | 1 |
| 1000138 | Termopohon 24V na nerez. rozdeľovač | 15 |

ALT. 2: Riešenie zónovej bezdrôtovej regulácie a ekviterm. regulácie kotolne k externej zmiešavacej sade (čerpadlo + mix 0-10V)

| obj.č. | popis: | množstvo: |
|---------|--|-----------|
| 1000504 | Bezdrôtový termostat T-75 (silver) | 3 |
| 1045565 | Bezdrôtový regulátor C-56 | 3 |
| 1045568 | Komunikačný interface I-76 | 1 |
| 1000138 | Termopohon 24V na nerez. rozdeľovač | 15 |
| 1047844 | Regulátor C-46 v sete so snímačom vonk. teploty a t. prívodu | 1 |

ALT. 3: Riešenie zónovej bezdrôtovej regulácie s ekvitermickou vrátane zmiešavacej sady (elektr. čerpadlo + mix + pohon 0-10V ...)


| obj.č. | popis: | množstvo: |
|---------|--|-----------|
| 1000504 | Bezdrôtový termostat T-75 (silver) | 3 |
| 1045565 | Bezdrôtový regulátor C-56 | 3 |
| 1045568 | Komunikačný interface I-76 | 1 |
| 1000138 | Termopohon 24V na nerez. rozdeľovač | 15 |
| 1048782 | Regulátor C-46 v sete + zmiš. sada s elektr. čerpadlom | 1 |

Je to najefektívnejšia verzia zónovej regulácie, ktorá sa zväčša používa ako základná zónová regulácia do novostavieb a rekonštrukcií v moderných domoch. Voláme ju tiež DEM regulácia (Dynamic Energy Management). Táto regulácia by fungovala aj bez komunikačného interface I-76, ale v tom prípade by sme stratili veľmi cennú funkciu DEM, ktorá podľa našich meraní dokáže v porovnaní s obvyčajnými zónovými systémami ušetriť až 12 % navyiac. Bezdrôtové

termostaty T-75 sa vyrábajú v 3 farbách (biele, strieborné a vo farbe antracit) a dajú sa inštalovať na stôl alebo stenu interiéru. Regulátor C-56 dokáže riadiť teplotu až vo 12 zónach, má pripojenie na obehové čerpadlo a prepínač vykurovanie/chladenie, ktorý je možné využiť pri kombinovanom systéme vykurovanie/chladenie. Maximálny počet termostatov resp. jednotlivých zón v jednom systéme je 36 ks.


Na obr. 1 b sa nachádza typická schéma takejto regulácie, pričom alt. 2 dopĺňa túto reguláciu aj o veľmi presnú centrálnu reguláciu cez regulátor C-46 v kotolni čerpadlom a zmiešavacím ventilom s pohonom so spojitou reguláciou 0-10 V. Alt. 3 ponúka komplexné riešenie vrátane zmiešavacej sady obsahujúcej elektronické čerpadlo Grundfos Alpha 2 a zmiešavací ventil ESBE spolu s pohonom s ovládacím signálom 0-10V.

Obr. 2




| obj.č. | popis: |
|---------|-----------------------------------|
| 1045572 | Bezdrôtový verejný termostat T-54 |

Obr. 3




| obj.č. | popis: |
|---------|-------------------------------------|
| 1000527 | Bezdrôtový kolečkový termostat T-55 |

Obr. 4




| obj.č. | popis: |
|---------|-----------------------------------|
| 1045572 | Bezdrôtový verejný termostat T-54 |
| 1000538 | Podlahový snímač |

Obr. 5



| obj.č. | popis: |
|---------|-----------------------------------|
| 1045572 | Bezdrôtový verejný termostat T-54 |
| 1000529 | Vonkajší snímač teploty |

Obr. 6

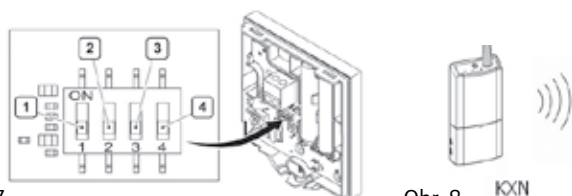


| obj.č. | popis: |
|---------|-----------------------------------|
| 1045572 | Bezdrôtový verejný termostat T-54 |
| 1045570 | Vonkajší snímač teploty |

Okrem variability termostatov, kde sú v ponuke podobne ako u káblového systému verejné termostaty existujú tieto aj v bezdrôtovom prevedení T-54 - obr. 2. Niektorí zákazníci zasa preferujú nie displej, ale kolečkové termostaty, pre ktorých je tu bezkáblová verzia T-55 - obr. 3. Dobrou správou je, že vieme bezdrôtovo regulovať aj teplotu podlahy a to cez termostat T-54 ktorý tu funguje ako diaľkový modul, do ktorého sa pripojí káblový podlahový snímač - obr. 4. Teplotu navyše možno regulovať zhora či zdola, t.j. ak mám požiadavku, že zákazník chce mať teplotu podlahy v kúpeľni napr. od 27 do 30 °C, nie je problém to spraviť cez potenciometer nachádzajúci sa pod krytom verejného priestorového termostatu. Veľkou výhodou tohto systému je aj to, že mám možnosť si pripojiť bezkáblový snímač vonkajšej teploty - obr. 5 a vidieť na displeji I-76 túto teplotu - čo je častou požiadavkou zákazníkov.

Firma Uponor ponúka pre náročnejších zákazníkov aj GSM modul - obr. 6, cez ktorý je možné prepínať reguláciu do jednotlivých režimov, či vidieť teplotu v nami zvolenom priestore alebo dostať automaticky SMS správu, keď táto teplota poklesne pod určitú nami nastavenú hodnotu. Tak ako ste si všimli, termostat T-54 tu funguje ako akýsi modul - vid' obr. 7, ktorý po prepnutí switch-ov nachádzajúcich sa pod krytom do určitej kombinácie, je možné ho konfigurovať pre rôzne špecifické funkcie. Počet týchto termostatov je limitovaný tak ako pri termostatoch počtom max. 12 ks na jeden regulátor C-56.

Pre aplikácie, ktoré si vyžadujú monitorovať teploty z jednotlivých miestností a pracovať s nimi v určitom nadradenom systéme budovy má Uponor komunikačné rozhranie/prevodník KNX - vid' obr. 8.




Obr. 7

Obr. 8 KNX

Schémy pre kombinované systémy vykurovania a chladenia:

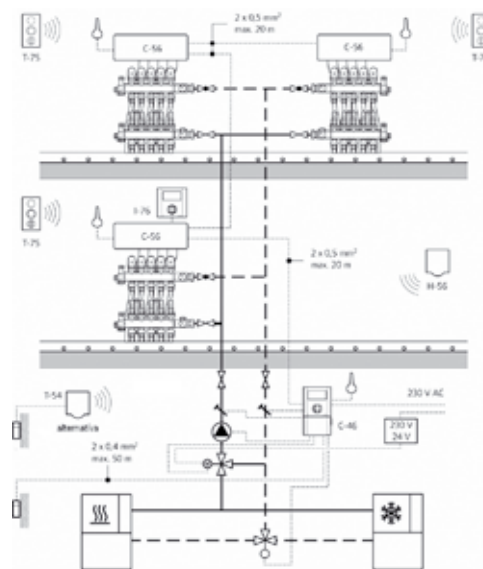
Pri schémach, ktoré obsahujú systém chladenia je okrem teploty veľmi dôležitá merať a následne aj regulovať systém na základe relatívnej vlhkosti v danom priestore. Opomenutím tejto veličiny vystavujeme aplikáciu veľkému riziku vzniku kondenzácie vodných pár a následným škodám, ktoré tým vzniknú. Firma Uponor má dlhoročné skúsenosti so systémami chladenia, či už vo forme kazetového systému - Comfort Panel, sadrokartónového systému - Gypsum Panel, systému montáže mokrym procesom na lištu - Plaster systém alebo systémom TABS - aktivácia betónového jadra. Tak ako pri schémach regulácie máme káblový autonómny systém merania vlhkosti - obr. 9 alebo sofistikovanejší bezdrôtový systém regulátorom C-46, ktorý sme v schémach vykurovania doposiaľ používali len ako ekvitermický regulátor. Toto zariadenie je možné nakonfigurovať na rôzne aplikácie - vid' tab. Diaľkové snímače vlhkosti majú označenie H-54 a maximálny počet týchto snímačov na jeden regulátor C-46 je 6 ks. Ako príklad uvádzam niekoľko schém chladenia, kde môžete vidieť kombináciu tohto regulátora so zónovou reguláciou teploty s reguláciou DEM.

Obr. 9

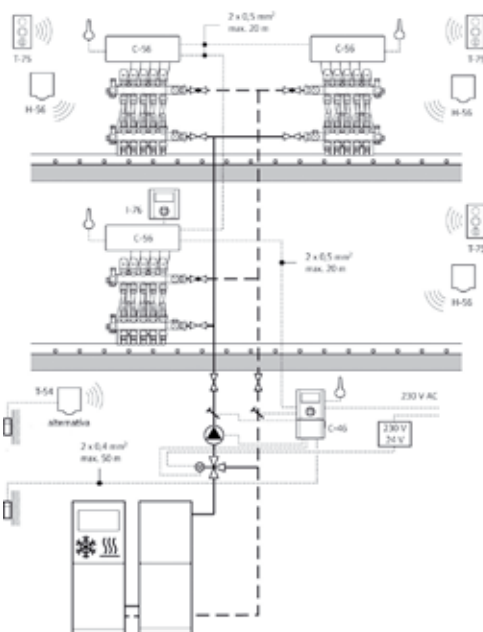


| obj.č. | popis: |
|----------|---|
| 10003012 | Snímač rosného bodu - sadrokartónové stropy |
| 10003013 | Snímač rosného bodu - omietkové zmesi |
| 1000314 | Konvertor rosného bodu |

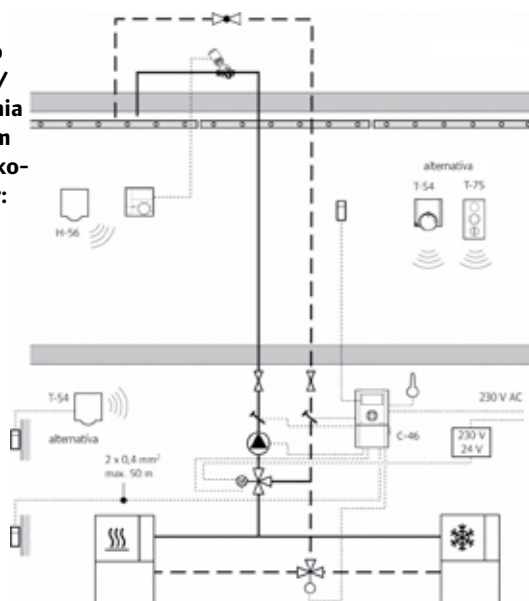
Regulácia podlahového združeného systému vykurovania/chladenia cez prepínač ventil kotol/chiller:



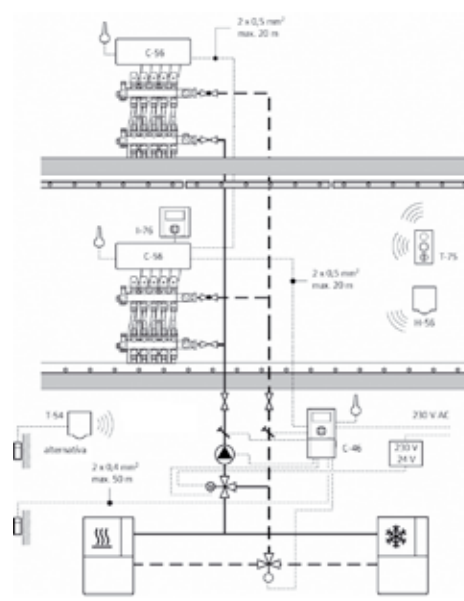
Regulácia podlahového združeného systému vykurovania/chladenia cez reverzibilné tepelné čerpadlo:



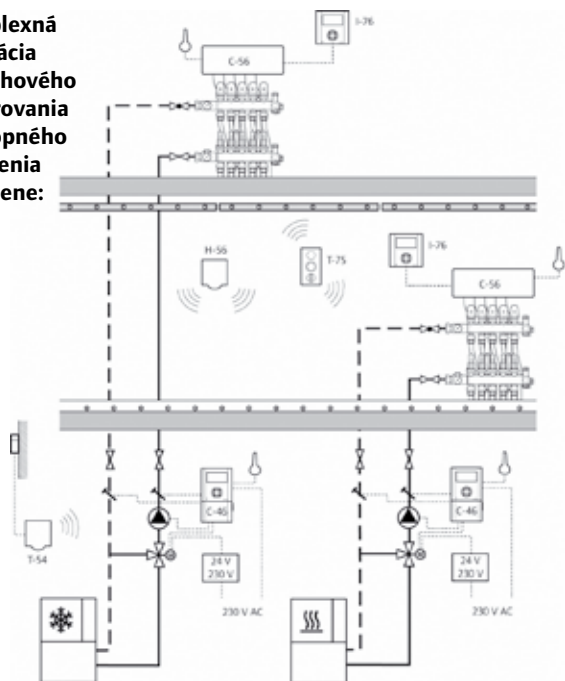
Regulácia stropného chladenia/vykurovania prepínacím ventilom kotol/chiller:



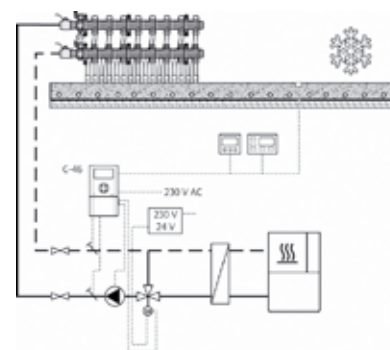
Komplexná regulácia podlahového vykurovania a stropného chladenia prepínacím ventilom kotol/chiller:



Komplexná regulácia podlahového vykurovania a stropného chladenia oddelene:



Regulácia vonkajších plôch – roztápanie snehu a ľadu:



Regulátor C-46 je možné nakonfigurovať aj ako regulátor na roztápanie snehu a ľadu. Výhodou celej konfigurácie je to, že vo vybratej Vami zvolenej aplikácii sa regulátor C-46 kompletne prednastaví a požaduje od Vás pripojiť len snímače a koncové zariadenia, ktoré sú nevyhnutné pre funkčnosť danej aplikácie.

Tieto schémy sú len niektoré z množstva tých, ktoré je možné na regulátore nastaviť. V prípade Vášho záujmu o technické informácie, ktoré Vám neboli z článku jasné alebo ste si jednoducho nie istí Vami navrhovaným riešením, neváhajte nás kontaktovať na našej adrese sídla spoločnosti. Radi Vám poradíme a pokúsime sa čo najlepšie vyriešiť Vašu aplikáciu.

Ing. Peter Hromada
ved. org. zložky Uponor GmbH

Oslovte skutočných profesionálov

uponor

Inštalčný systém MLC

Inštalčný systém Pe-Xa

Podlahové vykurovanie

Priemyselné podlahové vykurovanie

Stenové a stropné chladenie

Tepelne aktívne budovy

Infraštruktúra

> 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

SCHVÁLENÝ NOVÝ MANDÁT NA TVORBU DRUHEJ GENERÁCIE NORIEM NADVÄZNÝCH NA SMERNICU O ENERGETICKEJ HOSPODÁRNOSTI BUDOV

V časopise *TECHCON MAGAZÍN 4/2010* sme priniesli informáciu o schválení smernice č. 2010/31/ES o energetickej hospodárnosti budov s uvedením niektorých rozdielov oproti pôvodnej smernici č. 2002/91/ES.

Podľa informácie z Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja SR je väčšina článkov smernice zapracovaná už v znení platného zákona č. 555/2005 Z.z. Rámec porovnávacej metodiky na výpočet nákladovo optimálnych úrovní minimálnych požiadaviek na energetickejšiu hospodárnosť budov a prvkov budov by mala stanoviť Európska komisia do júna 2011. Články týkajúce sa energetickej certifikácie, ich vydávanie sú v zákone tiež zapracované. K funkčnému systému energetickej certifikácie budov je nevyhnutne potrebný dostatočný počet odborne spôsobilých osôb pre všetky miesta spotreby energie. Momentálne Slovenská komora stavebných inžinierov, ktorá vykonáva skúšky odbornej spôsobilosti vedie v zozname 320 odborníkov, ktorí môžu vykonávať energetickejšiu certifikáciu. Vykonávacia vyhláška (pôvodne č. 625/2006 Z.z., teraz nahradená vyhláškou č. 311/2009 Z.z.) k zákonu 555/2005 Z.z. obsahuje v poznámkach pod čiarou odkazy na slovenské technické normy, pričom väčšinu z nich tvoria prevzaté európske normy, ktoré stanovujú metodiku výpočtu a hodnotenia energetickej hospodárnosti.

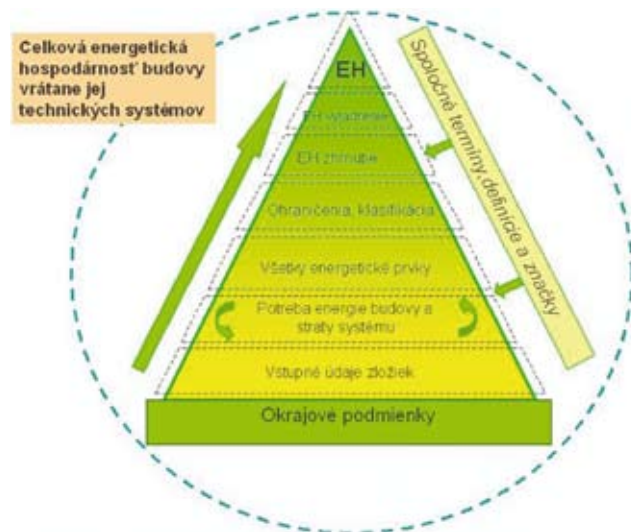
Európska komisia podporila analýzu používania noriem 1. generácie európskych noriem nadväzných na smernicu 2002/91/ES aj v projekte CENSE (podrobne na: www.iee-cense.eu) a ASIEPI (Assessment and Improvement of the EPBD Impact, Hodnotenie a zefektívnenie uplatňovania smernice o energetickej hospodárnosti budov, pozri www.asiepi.eu), ktorého výstupom sú aj odporúčania pre Európsky výbor pre normalizáciu CEN, tvorcov noriem z jednotlivých európskych technických komisií. V uplynulom roku v decembri vydala Európska komisia nový mandát M 480 európskym normalizačným organizáciám CEN (Európsky výbor pre normalizáciu), CENELEC (Európsky výbor pre normalizáciu v elektrotechnike) a ETSI (Európsky telekomunikačný inštitút) na spracovanie nového súboru noriem, v ktorých by sa spracovala revidovaná metodika hodnotenia energetickej hospodárnosti. Úloha CEN noriem sa má významne posilniť, má sa širšie používať výpočtový rámec pre budovy s takmer nulovou spotrebou energie, s použitím obnoviteľných zdrojov. Normy by mali obsahovať spracované príklady, poskytnúť prehľad premenných vstupných údajov, používať jednotnú terminológiu (podľa príloh CEN/TR 15615 *Vysvetlenie všeobecných vzťahov medzi rozličnými európskymi normami a smernicou o energetickej hospodárnosti budov. Zastrešujúci dokument*). Musí sa zohľadniť vplyv chladenia a konverzia na primárnu energiu a CO₂, zväžiť sa majú aj alternatívne systémy. Mali by sa zohľadniť pripomienky z používania noriem, ktoré by ich aplikáciu uľahčili a zjednodušili. Predpokladá sa jasnejšie rozlíšenie medzi spoločnými požiadavkami a možnosťami voľby na národnej úrovni tvorbou národných príloh (SÚTN vydal národnú prílohu k STN EN ISO 13790 *Energetická hospodárnosť budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie a chladenie* v marci 2010, pôvodná národná príloha k STN EN ISO 13790: 2004 z mája 2006 bola zrušená vydaním STN EN ISO 13790 oznámením na priame používanie v decembri 2008). Uvažuje sa tiež nad spoločným vydaním národných príloh členských krajín, kvôli vzájomnej dostupnosti národných alternatív. Má sa posilniť konzistentná štruktúra a vyššia spolupráca na úrovni CEN (európska organizácia) a ISO (celosvetová organizácia). Keďže časť noriem, najmä tie z oblasti tepelnej ochrany budov, sa publikuje paralelne v oboch organizáciách, je zrejme zvýšenie vplyvu európskych noriem na

globálne ISO normy a ich metodiku. Naviac, viacero expertov, tvorcov noriem z európskych technických komisií pracuje aj medzinárodných ISO komisiách, čo umožňuje prepojenie a zosúladenie metodiky CEN a ISO.

Mandát M 480 sa schválil v apríli 2011 Technickou radou CEN, čo znamená, že sa môže pripraviť kontrakt pre expertov a technické komisie môžu začať pracovať. V mandáte sú definované úlohy, ktoré musia tvorcovia noriem splniť. Platné normy budú ako základ, musia sa vylepšiť a posúdiť v zmysle potrieb nového znenia smernice. Každá norma (alebo súbor noriem) bude musieť obsahovať:

- jasný a úplný predmet normy (oblasť použitia),
- jasnú a úplnú špecifikáciu vstupných údajov, s preukázaním zdroja údajov, ak je to výstup vypočítaný podľa inej normy,
- jasnú a úplnú špecifikáciu výstupu, ktorého cieľom je poskytnúť výsledky posúdenia energetickej hospodárnosti, pribuzné údaje potrebné na ich správnu interpretáciu a použitie a všetky relevantné informácie dokumentujúce relevantné hraničné podmienky a kroky výpočtu alebo merania.

CEN/CENELEC musia zabezpečiť konzistenciu noriem. Normy majú „pyramidovú“ štruktúru (Obrázok 1)



Obrázok 1: Celková energetická hospodárnosť budovy

Najvyšší segment pyramidy je hlavný výstup – vyjadrenie energetickej hospodárnosti budovy. Druhý segment zhora vyjadruje jeden alebo viac číselných indikátorov (takých ako je celková potreba energie na m² podlahovej plochy budovy, kde sa upravuje vnútorné prostredie, EH) klasifikácia a spôsob vyjadrenia minimálnych požiadaviek na energetickejšiu hospodárnosť (EH_{max}). Tretí segment obsahuje princípy a postupy na „váženie“ rôznych nosičov energie (ako je elektrina, plyn, nafta alebo drevo) keď sú spočítané/zhrnuté na celkové množstvo dodanej (a exportovanej) energie. Môže to byť vyjadrené napríklad ako celková primárna energia (E_p) alebo ako emisie CO₂ (E_{CO2}). Štvrtý segment vyjadruje kategorizáciu typu budovy (administratíva, budova na bývanie, obchodné priestory) a špecifikáciu ohraničenia budovy. Piaty segment predstavuje prehľad potrieb energie budovy a straty systému, cieľom je jasný prehľad toho, kde sa energia používa. Šiesty segment obsahuje potreby energie a použitie na každý účel (vykurovanie, chladenie atď.)

a ich vzájomnú interakciu. Siedmy segment vyjadruje vstupné údaje komponentov ako sú vlastnosti pri prechode tepla, infiltrácia vzduchu, solárne vlastnosti okien, energetická hospodárnosť jednotlivých zložiek systému a efektívnosť osvetlenia. Normy na okrajové podmienky vyjadrujú vonkajšie klimatické podmienky, podmienky vnútorného prostredia (tepelný a vizuálny komfort, kvalita vnútorného vzduchu a pod.), predpoklady obsadenosti priestorov a národné legislatívne obmedzenia.

Časový plán postupu tvorby noriem je nasledovný: v prvej fáze sa má pripraviť definovanie spoločných základných princípov a technických pravidiel, spracovať sa má modulárna štruktúra prierezovej normy (použijú sa prvky z EN 15603 *Energetická hospodárnosť budov. Celková potreba energie a definície energetického hodnotenia*), nutná je už v začiatkoch spracovania komunikácia s členskými krajinami. Pripravia sa technické pravidlá na revíziu všetkých noriem (spoločný formát, logické číslovanie, vhodnosť pre softvérové spracovanie). Po 4 mesiacoch od schválenia mandátu v CEN (v auguste 2011) bude pripravený úplný zoznam CEN, ISO alebo národných noriem (publikovaných alebo spracúvaných) a ďalších dôležitých súvisiacich dokumentov, po 8 mesiacoch (v decembri 2011) sa očakáva detailný návrh pracovného programu s určením rozsahu potreby revízie platných noriem, stanovenie predmetu prípadných nových noriem a termínov splnenia týchto úloh. Koordinačnú funkciu bude plniť projektová komisia CEN/TC 371 *Energetická hospodárnosť budov*, ktorá bude úzko spolupracovať s jednotlivými komisiami podľa oblastí (tepelná ochrana, vykurovanie, vetranie atď.). Predpokladá sa aj blízka spolupráca s Liaison Committee (Styčný výbor), kde budú zástupcovia členských štátov vrátane odborníkov nominovaných EDMC – Výbor manažérstva energetickej spotreby v spolupráci s CA3 – Zladené konanie, zabezpečovať budú konzultácie a monitoring požiadaviek. Rešpektovať by sa mali požiadavky, ktoré sa uvádzajú v legislatívnych predpisoch členských štátov. Zabezpečená má byť úplná transparentnosť všetkých vstupov a výsledkov, vrátane čiastkových v priebehu prác. Samotná revízia, prípadne spracovanie nových noriem začne od januára 2012, predpoklad dokončenia súboru je v roku 2014.

Normy sa spracujú v zmysle platných Vnútorných predpisov CEN/ CENELEC a odborníci z jednotlivých členských krajín budú môcť normy pripomenkovať počas päťmesačného obdobia verejného prerokovania. Informácie sa dajú najlepšie získať prostredníctvom členstva v technických komisiách, ktoré pracujú pri Slovenskom ústave technickej normalizácie. Členovia majú priamy prístup k návrhom textov európskych noriem, získavajú výstupy z databáz SÚTN a CEN. Technická verejnosť môže informácie získavať zo stránky www.sutn.sk, kde sa mesačne uverejňujú zoznamy noriem na verejné prerokovanie, ako aj zoznamy vydaných európskych noriem. Stav zavedenia všetkých noriem do sústavy STN je mesačne aktualizovaný v e-shope SÚTN, kde sa bez registrácie dá listovať v zozname platných STN. V prípade, že zákazník chce normu prostredníctvom elektronickej predajne kúpiť, registrácia je povinná.

V čase prípravy implementácie pôvodnej smernice 2002/91/ES pripravil SÚTN súbor noriem súvisiacich s hodnotením energetickej hospodárnosti budov (EHB) ako produkt na CD, neskôr ako súbor noriem cez službu STN online, kedy zákazníci mali mesačne aktualizované texty noriem sprístupnené cez webovú stránku SÚTN s možnosťou tlače. Posledný rok poklesol záujem o tento produkt, je pravdepodobné, že po ukončení zmluvného obdobia (marec 2012) tento produkt skončí.

V súčasnosti prebieha v rámci Technickej komisie TK 58 Tepelná ochrana budov revízia súboru národných noriem *STN 73 0540-2: Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov. Časť 2: Funkčné požiadavky a STN 73 0540-3: Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov. Časť 3: Vlastnosti prostredia a stavebných výrobkov*, kde sú v určitej miere zohľadnené národné aspekty SR. Na zasadnutí TK 58 v januári 2011 predložila spracovateľka revízie prof. Ing. Zuzana Sternová, PhD. hlavné tézy revízie týchto dvoch častí. Časť 1: *Terminológia* zostane zatiaľ v nezmenenej podobe, Časť 4: *Výpočtové metódy* sa zruší od dátumu platnosti nových revidovaných častí (predpoklad vydania v marci 2012). Revízia zohľadní požiadavky

prepracovaného znenia smernice 2010/31/EÚ, rozšíri sa o požiadavky na letné obdobie. Zavedie sa definícia nízkoenergetických (LEB), ultranízkoenergetických (ULEB), pasívnych budov (PB) a budov s takmer nulovou spotrebou energie (NZEB) ako podklad pre rozlíšenie funkčných požiadaviek rozšíria sa kritériá na:

- minimálne tepelnoizolačné vlastnosti stavebných konštrukcií,
- minimálnu teplotu vnútorného povrchu,
- minimálnu výmenu vzduchu,
- minimálnu potrebu tepla na vykurovanie,
- minimálnu požiadavku na energetickú hospodárnosť
- ročnú bilanciu skondenзованej a vyparenej vlhkosti.

V Časti 3 sa doplní odkaz na národnú prílohu k STN EN ISO 13790: 2010, upravia sa vnútorné teploty a relatívne vlhkosti, prevádzkové časy a priemerné teploty, prehodnotí sa využiteľnosť tepelných ziskov (faktory) a akumulácia tepla vnútornými konštrukciami.

Prerokovanie návrhov revidovaných textov sa predpokladá na jeseň, v novembri bude hotový a odovzdaný konečný návrh oboch častí.

Literatúra:

[1] Mandát M/480 CEN, CENELEC a ETSI na spracovanie a prijatie noriem pre metódu výpočtu integrovanej energetickej hospodárnosti budov a preukázanie energetickej efektívnosti budov, v súlade s požiadavkami uvádzanými v revízii smernice o energetickej hospodárnosti budov (2010/31/EU)

[2] ISO Focus 5/2011, Future cities. Building on energy efficiency [Mestá budúcnosti vybudované energeticky efektívne], ISO (International Organisation for Standardisation) Central Secretariat, str. 24-26, ISSN 1729-8709

[3] Zápis zo zasadania TK 58 Tepelná ochrana budov 20. 1. 2011, príloha k revízii STN 73 0540

Ing. Henrieta Tölgýessyová,
Slovenský ústav technickej normalizácie,
oddelenie stavebníctva



Slovenský ústav technickej normalizácie



Certifikovaný podľa STN EN ISO 9001: 2009

Člen ISO, IEC, CENELEC, EN



ENERGETICKÁ HOSPODÁRNOSŤ BUDOV STN-ONLINE

Súbor noriem

- Energetická hospodárnosť budov
- Tepelná ochrana budov

Aktuality a zaujímavosti zo sveta programu



Udialo sa :

V mesiacoch máj a jún sa uskutočnil celoslovenský cyklus odborných seminárov pre projektantov, ktoré sa zaoberali témami:

- **Výpočet tepelných strát podľa normy EN 12831**
- **Návrh podlahového vykurovania a hydraulické vyregulovanie v najnovšej verzii programu TechCON 5.0 (pokročilé funkcie – aplikácia na rozsiahlejších vykurovacích sústavách)**
- **Návrh vnútorného vodovodu a výpočet cirkulácie**

Semináre sa uskutočnili v 8 mestách Slovenska podľa harmonogramu:

| Mesto | Termín konania | Miesto konania |
|-----------------|----------------|--|
| Banská Bystrica | 10.5.2011 | hotel Arcade, Námestie SNP 5, Banská Bystrica |
| Košice | 11.5.2011 | TELEDOM vzdelávacie centrum, Timonova 27, Košice |
| Poprad | 12.5.2011 | hotel Tatra, Karpatská 7, Poprad |
| Bratislava | 16.5.2011 | hotel Plus, Bulharská 70, Bratislava |
| Nitra | 18.5.2011 | hotel Olympia, Tr. A.Hlinku 57, Nitra |
| Žilina | 31.5.2011 | hotel Econohotel, Španyola 1753/43 F, Žilina |
| Prešov | 1.6.2011 | hotel Lineas, Budovateľská 14, Prešov |
| Michalovce | 2.6.2011 | hotel Družba, J. Hollého 98/1, Michalovce |

Podujatie sa stretlo už tradične s veľkým záujmom zo strany projektantov a odbornej verejnosti.

Sme radi, že sme účastníkom mohli odovzdať nové informácie ohľadne európskej normy na výpočet tepelných strát, ako aj predstaviť všetky **aktuálne novinky zo sveta projekčného programu TechCON**, a rovnako ich aj oboznámiť s prednosťami najnovšej plnej verzie programu **TechCON Revolution**.

Na jednotlivých seminároch boli zaradené prezentácie firiem **DANFOSS, FV-PLAST, PROCOM (GEMINOX) a UPONOR**.

Ďalší tohtoročný cyklus odborných seminárov pripravujeme na jeseň, pravdepodobne sa uskutoční v mesiaci **september**.

Pozvánky s podrobným harmonogramom a programom seminárov budeme posielať e-mailom všetkým užívateľom programu TechCON.

Už teraz sa tešíme na vašu účasť !

Prinášame :

- Aktualizáciu **databázy výrobcov programu TechCON** vo všetkých firemných verziách a tiež v plnej verzii (**2. etapa ročníka 2011**):

| Výrobca | Sortiment | Akcia |
|----------|--|--------------------------------------|
| PROTHERM | plynové, kondenzačné kotly, zásobníky TUV, príslušenstvo | rozšírenie a aktualizácia sortimentu |
| VAILLANT | plynové, kondenzačné kotly, zásobníky TUV, tepelné čerpadlá, príslušenstvo | rozšírenie a aktualizácia sortimentu |

| Výrobca | Sortiment | Akcia |
|-------------------------|--|---|
| MINIB | podlahové konvektory, regulácia, príslušenstvo | rozšírenie a aktualizácia sortimentu |
| IMMERGAS | plynové kotly, príslušenstvo | aktualizácia sortimentu |
| BUDERUS | plynové kotly, príslušenstvo | aktualizácia sortimentu |
| UNIVENTA | podlahové vykurovanie, konvektory | aktualizácia sortimentu |
| IVAR CS | kompletný sortiment pre vykurovanie a vnútorný vodovod | výrazné rozšírenie a aktualizácia sortimentu |
| HEIMEIER, TA - IMI | ventily, armatúry | nová inštalácia produktov |
| GEMINOX | kondenzačné plynové kotly, príslušenstvo | rozšírenie a aktualizácia sortimentu |
| ALFEA | tepelné čerpadlá | aktualizácia sortimentu |
| FV-PLAST | plastové potrubné systémy pre vykurovanie a vodovod | rozšírenie a aktualizácia sortimentu |
| HUTTERER & LECHNER (HL) | produkty pre vnútorný vodovod, odvodnenie a kanalizáciu | rozšírenie a aktualizácia sortimentu |
| UPONOR | systémy podlahového vykurovania, napojenie vyk. telies | rozšírenie a aktualizácia sortimentu |
| REHAU | podlahové vykurovanie, potrubné systémy, napojenie vykurovacích telies, tepelné čerpadlá | rozšírenie a aktualizácia sortimentu pre vykurovanie, vodovod a kanalizáciu |
| FLAMCO, ARMACELL | expanzné nádoby, izolácie | rozšírenie a aktualizácia sortimentu |

Pripravujeme :

- Aktualizáciu **databázy výrobcov programu TechCON** vo všetkých firemných verziách a tiež v plnej verzii (**3. etapa ročníka 2011**):

| Výrobca | Sortiment | Akcia |
|------------|--|--------------------------------------|
| TACONOVA | armatúry, ventily, napojenie vykurovacích telies | rozšírenie a aktualizácia sortimentu |
| ISAN | podlahové konvektory, kúpeľňové a dizajnové radiátory | rozšírenie a aktualizácia sortimentu |
| LICON HEAT | podlahové, lavicové, nástenné konvektory, príslušenstvo | rozšírenie sortimentu |
| DANFOSS | armatúry, ventily, bytové výmenníkové stanice | rozšírenie a aktualizácia sortimentu |
| VIADRUS | plynové kotly, kotly na tuhé palivá, liatinové a iné radiátory | rozšírenie a aktualizácia sortimentu |
| SCHÜTZ | systémy podlahového vykurovania | rozšírenie a aktualizácia sortimentu |

- **Upgrade modulu Zdravotechnika** (bližšie informácie sa dočítate v rubrike **Zo zákulisia programu TechCON**)

- Vývoj **nového modulu** pre výpočet **stenového vykurovania a stropného chladenia**

- **nezabudnite pravidelne navštevovať webovú stránku programu TechCON**, kde nájdete aktuality zo sveta programu, diania okolo neho a tiež kompletne informácie o plnej verzii programu TechCON Revolution.

Taconova 2011 v novém stylu: inovace a zásadní novinky

Už několik let si na Slovensku značka Taconova získává rostoucí popularitu jako synonymum kvality, spolehlivosti a efektivních technických řešení pro vytápění, chlazení, zdravotnickou a solární ohřev. Neustále rostoucí poptávka po našich unikátních vyvažovacích ventilech, termostatických směšovačích, odvzdušňovacích armaturách, regulační technice a solárním čerpadlovým jednotkám je toho důkazem.

V roce 2011 jsme přikročili k masivním změnám, a to nejen změnou loga a administrativními opatřeními, jako je změna názvu společnosti z Ostaco AG na nynější **Taconova Group AG**. Nejdůležitější je zavedení nových inovativních produktů v oblasti systémové techniky – výměnkových stanic pro přípravu čerstvé teplé vody, stanic pro řízené nabíjení zásobníků v solárním ohřevu a bytových stanic pro teplou vodu a rozvody vytápění. Naše novinky, vyvinuté špičkovými odborníky s ohledem na nejnovější trendy v TZB, jsme předvedli na březnovém veletrhu ISH ve Frankfurtu nad Mohanem a již zde se setkaly s vysoce pozitivní odezvou, protože nabízejí skutečně komplexní a chytré řešení s důrazem na jednoduchost instalace, obsluhu a inteligentní automatizované řízení.

Pro přípravu hygienicky bezpečné čerstvé teplé vody slouží kompaktní výměnkové stanice s označením **TacoTherm Fresh**. S ohledem na požadovanou spotřebu vody jsou určeny pro instalace malého, středního i velkého rozsahu. Hygienická bezpečnost vody je dána tím, že je ohřívána pouze tehdy, kdy je zapotřebí, a odpadá tak dlouhodobé uchování v zásobnících, nepříznivě ovlivňující její kvalitu.



TacoTherm Fresh 15 je kompaktní stanice s unikátní mechanickou regulací teploty vody bez spotřeby elektrické energie, určená pro použití zejména v bytových objektech. Teplu potřebné k ohřevu vody je přiváděno přímo z primárního topného okruhu nebo z vyrovnávacího zásobníku a předáváno přes deskový výměník do sekundárního okruhu. Proporcionální regulátor přitom zajistí konstantní bezpečnou teplotu vody při jakémkoliv průtoku bez nutnosti cirkulačního okruhu. Kompaktnost konstrukce umožňuje snadnou a rychlou montáž a připojení. Stanice je dimenzována tak, aby kryla

potřebu teplé vody o teplotě 45 °C (při teplotě na primáru 65 °C) až do průtoku 15 l/min. Provozní podmínky jsou omezeny hodnotami $T_{\max} = 95 \text{ °C}$ a $P_{\max} = 3 \text{ bar}$ (primární okruh) resp. $T_{\max} = 95 \text{ °C}$ a $P_{\max} = 10 \text{ bar}$ (sekundární okruh).

TacoTherm Fresh 40 je zařízení určené pro přípravu čerstvé teplé vody pro spotřebu do průtoku 40 l/min, je tedy určena především pro vícegenerační rodinné domy, bytové domy a objekty jako penziony a tělocvičny. Je ideálním zařízením pro soustavy se solárním ohřevem vyrovnávacího zásobníku, jenž pak slouží jako zdroj energie pro výměnkovou stanici. Provozní podmínky stanice jsou omezeny hodnotami $T_{\max} = 95 \text{ °C}$ a $P_{\max} = 3 \text{ bar}$ (primární okruh) resp. $T_{\max} = 95 \text{ °C}$ a $P_{\max} = 6 \text{ bar}$ (sekundární okruh), teplotu spotřební vody na sekundárním okruhu lze s ohledem na průtokové množství nastavit v rozmezí 45 – 55 °C při teplotě na primáru 55 – 80 °C. TacoTherm Fresh 40 je v nabídce ve dvou verzích – bez cirkulace a s cirkulací pro instalace, kde odběrová místa jsou vzdálená od zdroje.



TacoTherm Fresh 120-200

je největší z našich stanic pro teplou vodu a je určena pro velké instalace v bytových domech, domovech, nemocnicích, správních budovách, hotelech, restauracích, školách, komerčních kuchyních, kempch nebo průmyslových objektech. V nabídce máme několik verzí, které jsou modulárně uzpůsobeny tak, aby pokryly minutovou spotřebu do 120, 160 a 200 l teplé vody. Při teplotě na primáru 90 °C je zařízení prostřednictvím výměníku schopno ohřát sekundární vodu na teplotu 60 °C. Provozní podmínky jsou omezeny hodnotami $T_{\max} = 95 \text{ °C}$ a $P_{\max} = 3 \text{ bar}$ (primární okruh) resp. $T_{\max} = 95 \text{ °C}$ a $P_{\max} = 10 \text{ bar}$ (sekundární okruh).



Žhavé letošní novinky s obecným označením **TacoSol Load** představujeme rovněž v oblasti solárního ohřevu. Jsou to výměnkové stanice pro řízené a vysoce účinné nabíjení zásobníků horké vody. Tyto výrazně rozšiřují naši původní nabídku osvědčených a oblíbených čerpadlových skupin TacoSol Circ ZR a ER.



TacoSol Load 25 je menší z nabíjecích stanic. Je vlastně sofistikovanou čerpadlovou skupinou, v které je voda v sekundárním zásobníkovém okruhu ohřívána řízeným způsobem prostřednictvím deskového výměníku o výkonu 25 kW z primárního kolektorového okruhu, který je osazen pojistnou skupinou a účinným odlučovačem plynů. Sekundár je schopen pomoci

referenčních teplotních čidel a elektronického diferenčního regulátoru vrstvené nabíjet jeden nebo dva zásobníky. To zaručuje maximálně efektivní využití dodané sluneční energie. Provozní podmínky jsou omezeny hodnotami $T_{\max} = 110 - 160 \text{ °C}$ a $P_{\max} = 6 \text{ bar}$ (primární okruh) resp. $T_{\max} = 110 \text{ °C}$ a $P_{\max} = 3 \text{ bar}$ (sekundární okruh). Výkon výměníku odpovídá ploše kolektorů až cca 50 m².

TacoSol Load 100-240, solární čerpadlová skupina a nabíjecí modul v jednom, zajišťuje vrstvené nabíjení velkokapacitních zásobníků. Účinný provoz je zajištěn prostřednictvím modulace výkonu čtyř oběhových čerpadel s ohledem na požadovaný výkon výměníku. Uživatelsky přátelský diferenční elektronický regulátor reguluje rychlost primárního čerpadla, a tím zajišťuje optimální teplotní poměry pro stabilní stratifikaci. Dostupné moduly stanice nabízejí řešení pro výkony do 100 kW, do 170 kW a do 200 kW. Ty odpovídají plochám instalovaných kolektorů do cca 165 m², resp. 280 m², resp. 400 m². Z těchto parametrů vyplývá, že stanice TacoSol Load 100-240 je určena pro velké solární instalace v obytných domech, domovech, nemocnicích, hotelích školách, komerčních kuchyních, všude tam, kde jsou požadavky na ohřevnou energii vysoké. Provozní podmínky jsou omezeny hodnotami $T_{\max} = 110 - 140 \text{ °C}$ a $P_{\max} = 10 \text{ bar}$ (primární okruh) resp. $T_{\max} = 110 \text{ °C}$ a $P_{\max} = 3 \text{ bar}$ (sekundární okruh).



TacoTherm Dual 15 je naší poslední významnou novinkou v oblasti systémové techniky. Tato výměňková stanice, určená zejména pro byty, rodinné a vícegenerační domy, kombinuje funkce přípravy čerstvé teplé vody dle potřeby a vnějších teplotních podmínek a současně tepelné regulace a rozvodu topné vody v podlahovém či radiátorovém vytápění. Čerpadlo s regulovaným výkonem odebírá primární energii přímo z vyrovnávacího zásobníku nebo z centrálního přívodu. Konstantní bezpečná teplota teplé vody je dosažena, stejně jako u stanice TacoTherm Fresh 15, proporcionalním regulátorem.



Jako volitelné doplňky jsou v nabídce předmontovaná cirkulační sada, měřič spotřeby teplé vody nebo měřič spotřebovaného tepla. Konstrukce stanice umožňuje dle potřeby instalaci nerez rozdělovačů TacoSys s počtem okruhů od 2 do 10. Výměník kryje spotřebu teplé vody do průtoku 15 l/min, teplota primáru 65 °C poskytuje teplotu na odběru 45 °C. Provozní podmínky jsou omezeny hodnotami $T_{max} = 95\text{ °C}$ a $P_{max} = 3\text{ bar}$ (primární okruh) resp. $T_{max} = 95\text{ °C}$ a $P_{max} = 10\text{ bar}$ (sekundární okruh).

V rámci reorganizace se obchodní kancelář pro Českou a Slovenskou republiku od 1.1.2011 stala součástí německé obchodní divize Taconova GmbH. Prosíme čtenáře, aby si ve svých databázích upravili naši novou e-mailovou adresu (viz kontakt níže), telefonní čísla a poštovní adresu zůstávají nezměněny. Pevně věříme, že se naše novinky setkají s pozitivní odezvou u slovenských zájemců z řad projektantů, montážních firem i uživatelů, u všech, kterým záleží na úsporách energie a nákladů, na komfortu, a kteří ocení zajímavá a komplexní inovativní řešení. Neváhejte nás kontaktovat a vyžádat si si podrobnější informace. Těšíme se na Vás.

Váš obchodní kontakt:

Taconova GmbH, prodejní kancelář,
Business Centrum, Kostelecká 879/59, CZ-19600 Praha 9,
tel: +420 283 930 810, fax: +420 266 310 386,
e-mail: cesko-slovensko@taconova.com,
web: www.taconova.sk



Autor: Dr. Miloš Hoff
Prodejní manažer ČR a SR



| inovace | kvalita | životnost | užitná hodnota |

Hydraulické vyvažování

- přímá vizuální kontrola průtoku
- okamžité nastavení a měření průtoku
- bez přepočtů a měřicích přístrojů
- snadná a rychlá obsluha
- optimální rozdělení energie v soustavě
- vytápění, chlazení, solární ohřev



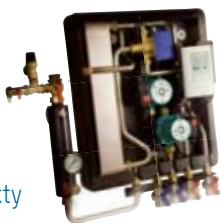
Rozdělovače a termoregulace

- individuální tepelný komfort v kostce
- jednoduché ovládání a obsluha
- komplexní řešení
- široký sortiment produktů
- estetické provedení
- kabelové i bezdrátové systémy regulace



Systémová technika

- kontrola a regulace solárního ohřevu
- řízená příprava čerstvé teplé vody
- kombinace vytápění a ohřevu vody
- regulace a hydraulika od A do Z
- kompaktní provedení a design
- pro bytové, komerční i průmyslové objekty



Armatury

- efektivní separace plynů v potrubí
- automatické odvzdušňování radiátorů a kotlů
- termostatickým směšováním proti opaření
- příprava teplé vody o konstantní teplotě
- kontrola směru tečení v okruzích
- chytré řešení pro každou situaci



Čo sme pre vás pripravili tento rok a čo máme na pláne ďalej ?

V druhom pokračovaní našej novej rubriky sa pozrieme bližšie na naše aktivity v tomto roku, ktoré boli smerované priamo na projektantov - užívateľov nášho projekčného výpočtového programu TechCON.

Od začiatku tohto roka sme veru nezaháľali a uskutočnili sme doteraz celkovo 3 cykly školení pre projektantov na Slovensku a v Českej republike.

Taktiež sme sa v rámci servisného oddelenia venovali množstvu projektantov, ktorí sa na nás obracali s otázkami, pripomienkami či konkrétnymi problémami pri práci s programom TechCON.



Porozprával som sa s Ing. Igorom Korbello, ktorý sa vo firme Atcon systems priamo podieľa na realizácii školení projektantov a taktiež na analytických a testovacích prácach pri vývoji projekčného programu TechCON.

- **Tento rok prebehlo doposiaľ niekoľko cyklov školení pre projektantov zameraných na program TechCON. Môžete nám ich stručne priblížiť (v ktorých lokalitách sa uskutočnili a aké boli ich hlavné témy) ?**

V tomto roku sa uskutočnili dva cykly školení organizované v Českej republike a jeden cyklus na Slovensku.

Prvý cyklus školení v Čechách a na Morave bol organizovaný v spolupráci s firmami GIACOMINI CZECH s.r.o. a Procom Bohemia s.r.o. Tematicky bol zameraný na predstavenie modulu pre návrh a výpočet spalínových systémov, modulu zdravotechiky a novínok verzie 5.0.

Počas druhého cyklu školení v spolupráci s firmou IVAR CS spol. s r. o. bol predstavený program TechCON pre začiatočníkov priamo pri počítačoch. Tu stojí za zmienku veľký záujem o školenia na Morave; v Brne sa uskutočnili celkovo tri a v Ostrave dve školenia.

Posledný cyklus školení na Slovensku bol zameraný na výpočet tepelných strát podľa STN EN 12831, predstavenie modulu zdravotechiky a v neposlednom rade aj novínok verzie programu TechCON 5.0.

Na týchto školeniach sa zúčastnili prevažne projektanti, ktorí s programom TechCON dlhodobo pracujú.

Čo sa týka účasti na školeniach, najväčšia bola v rámci Českej republiky ako som už spomínal v Brne a Ostrave, na Slovensku to bola Bratislava, Banská Bystrica a tiež Košice a Prešov.

- **Ktoré témy jednotlivých školení projektantov najviac zaujímali a prečo?**

Najväčší záujem bol o prednášku k výpočtu tepelných strát podľa STN EN 12831. Projektantov zaujímalo ako riešiť konkrétne situácie pri kreslení konštrukcií a výpočte tepelných strát, zadávanie parametrov, a ako sa zorientovať vo výsledkoch výpočtu. Takisto projektantov zaujali novinky verzie 5.0, najmä nové dialógové okno výpočtu podlahového vykurovania s doplnenými funkciami a filtrami výpočtu, automatické vkladanie tabuliek miestností do projektu, a výpočet pre vyladenie zostatkového dispozičného tlaku.

- **Ako by ste v stručnosti zhrnuli tohtoročné uskutočnené cykly školení v Česku i na Slovensku?**

Po zrealizovaní uvedených cyklov školení môžem s uspokojením konštatovať, že jednoznačne splnili svoj účel, totiž oslovili značné množstvo projektantov, medzi ktorými je čoraz viac pravidelných užívateľov programu TechCON, čo je pre nás najväčším ocenením našej mravenčej práce. Množstvo otázok, poznámok a diskusií z každého školenia sú pre nás pomôckou i inšpiráciou v ďalšej práci.

Opätovne podotýkam, že pre nás ako výrobcu softvéru TechCON je priamy osobný kontakt s užívateľmi nášho programu neoceniteľný a nenahraditeľný.

- **Aktuálna horúca novinka pre užívateľov programu TechCON - inštruktážne videá (umiestnenie na webovej stránke TechCON - témy videí atd).**

Na našej internetovej stránke sa objavili prvé videá, ktoré predstavujú nové funkcie plnej verzie programu TechCON Revolution.

V blízkej dobe pribudnú aj výukové videá pre všetky moduly programu TechCON. Prvé z nich - Návrh spalínových systémov, je už k dispozícii.

- **Môžete nám priblížiť niektoré z pripravovaných novínok programu TechCON, ktoré pre užívateľov počas tohto roka pripravujeme ?**

Z pripravovaných novínok spomeniem návrh a výpočet vykurovacích sústav s bytovými výmenníkovými stanicami IVAR.SAT a MODUSAT. Asi najzaujímavejšou pripravovanou novinkou je upgrade modulu Zdravotechnika. Na základe pripomienok od projektantov bude rozšírená databáza produktov pre tento modul, pričom tento upgrade prinesie užívateľom viacero zjednodušení, najmä pri kreslení kanalizačných potrubí.

Do budúcnosti uvažujeme o vývoji nových modulov - pre návrh a dimenzovanie rozvodov plynu, ako aj stenového vykurovania a stropného chladenia. Požiadavky na vývoj týchto nových modulov máme nielen zo strany samotných projektantov, ale i výrobcov vykurovacej techniky.

Verím, že témy nášho rozhovoru vás zaujali a taktiež novinky, ktoré pre vás tento rok pripravujeme.

Autor článku:

Mgr. Štefan Kopáčik
šéfredaktor časopisu

ČENA ELEKTRICKEJ ENERGIE - MOŽNÝ INDIKÁTOR ZAVÁDZANIA OZE V SR

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

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

Úvod

Fakulta BERG TU v Košiciach vychováva ako jediná na Slovensku špecialistov pre oblasť získavania a spracovania zemských zdrojov s dôrazom na zdroje nerastné. Pre dosiahnutie čo najvyššej miery erudovanosti absolventov sa v súčasnej dobe vytvára laboratóriam získavania zemských zdrojov (LZZZ), ako prostredie, v ktorom bude možné simulovať ťažobné procesy a pretransformovať ich vizualizačnými a modelovacími prostriedkami do elektronickej podoby. Rozmer pôsobnosti laboratória je experimentálny, pedagogický, prezentačný a eventuálne komerčný (Obr. 1).



Obr. 1: Predbežný návrh LZZZ realizovaný v prostredí CAD

Pri realizácii výstavby laboratória sa vytvorili podmienky pre možnosť inštalácie energetickej fasády, vzhľadom na prítomnosť rozsiahlych sklobetónových plôch priečelia Deliusovho pavilónu s vysokou úrovňou insolácie predovšetkým v doobedňajších hodinách.

Energetická fasáda ako aktívny prvok využívania slnečnej energie

Energiu slnečného žiarenia je možné za účelom získania tepla (v podobe ohriateho vzduchu) pre potrebu budovy zachytávať pomocou energetickej fasády. Jedná sa o jednoduchý vzduchový solárny systém, ktorého absorpčná časť (kolektory) sú situované na insolovanej strane alebo stranách budovy. Energetická fasáda sa vytvára buď z plochých vzduchových solárnych kolektorov (najčastejšie z kovovým absorberom) alebo tým, že pred fasádu budovy sa predradí transparentný kryt. Absorbér energetickej fasády sa v dôsledku dopadajúceho slnečného žiarenia zahrieva a vzduch prúdiaci priestorom medzi transparentným

krytom a absorberom zachytené teplo odvádza do jednotlivých priestorov interiéru budovy, kde slúži na vykurovanie alebo iné energetické využitie. Cirkulácia vzduchu môže byť nútená, pomocou ventilátora, alebo prirodzená, vplyvom vztlatu ohriateho vzduchu. V letnom období môže energetická fasáda slúžiť k odvádzaniu tepelnej záťaže spôsobenej dopadajúcim slnečným žiarením, t.j. k chladeniu budovy. Teplonosným médiom vzduchových systémov je vzduch, preto sú tieto zariadenia podstatne jednoduchšie ako kvapalinové systémy.

Ak sa energetická fasáda zostavuje z hotových plochých vzduchových solárnych kolektorov, používa sa koncepcia kolektora s horným, spodným alebo s obojstranným obtokom absorbéra [3]. Nevýhodou, z pohľadu výšky nákladov, hmotnosti systému a energetickej náročnosti výroby pri koncepciách so spodným obtokom absorbéra je skutočnosť, že ako konštrukčný materiál absorbéra sa používa kov (oceľový pozinkovaný plech, hliník, meď). Ak by sa použil (pri snahe o zlacnenie výroby) pri existujúcich koncepciách plast, alebo iný nekovový materiál, došlo by k výraznému poklesu účinnosti kolektora v dôsledku zhoršenia prenosu tepla v smere kolmom na plochu absorbéra.

V prípade kolektorov, ktoré sa zhotovujú priamo na budove je nevýhodou, že sa pri ich vytváraní postupuje individuálne a podmieňujú sa špecifikám stavby, čo neumožňuje uplatňovanie jednoduchých sériových konštrukčných postupov s vysokou úrovňou modularity.

Vytvorenie energetickej fasády v LZZZ využitím kolektorových zatepľovacích dosiek

Pre účel zostavenia energetickej fasády sa uvažovalo s použitím vzduchových kolektorov, ktoré boli pôvodne navrhnuté ako zatepľovacie dosky a ich primárne použitie malo byť sústredené predovšetkým na realizáciu zateplenia obvodového plášťa budov suchou cestou. Uvedená kolektorová doska podľa pôvodného vynálezu je predmetom patentového konania na základe prihlášky na Úrade priemyselného vlastníctva SR PP 68-2009.

Energeticky aktívna stavebnicová kolektorová zatepľovacia doska je tvorená základným panelom vyhotoveným z kompaktného tepelnoizolačného materiálu, akým je napríklad extrudovaný polystyrén. Vrchným dielom energetickej aktívnej stavebnicovej kolektorovej zatepľovacej dosky je tepelnoizolačný transparentný kryt, ktorý môže byť tvorený dutinovou polykarbonátovou doskou, izolačným dvojsklom alebo kombináciou sklenej tabule a polykarbonátovej dosky. Tepelnoizolačný transparentný kryt spočíva na pozdĺžnych, oporných pilieroch. Priestor medzi základným panelom a tepelnoizolačným transparentným krytom, ktorého výšku aj šírku vymedzujú pozdĺžne oporné piliere, vytvára prietokové kanály umožňujúce prúdenie vzduchu, ako teplonosného média. Prietokové kanály sú otvorené len na svojom spodnom a hornom okraji. Funkciou absorbéra, čo v predmetnom prípade znamená konvertora slnečného žiarenia na energiu tepelnú, plnia všetky insolované povrchy, ktorými sú prietokové kanály ohraničené. Kvôli dosiahnutiu čo najvyššej miery absorptivity pre slnečné žiarenie sú insolované povrchy prietokových kanálov, tvoriace absorbér, opatrené tmavým, najvhodnejšie čiernym konverzným povlakom.

Z uvedeného je zjavné, že zatepľovacia doska podľa vynálezu, vzhľadom k svojim podstatným konštrukčným znakom môže plniť funkciu absorpčnej časti vzduchového solárneho systému, akým je energetická fasáda s možnosťou využitia prirodzenej alebo nútenej cirkulácie vzduchu.

Pre účel návrhu a inštalácie energetickej fasády sa vymedzil využiteľný priestor sklobetónovej plochy priečelia objektu, pozostávajúci z troch samostatných plôch s hrubou jednotkovou apertúrou 4,08 m², čo sumárne predstavuje veľkosť absorbéra 12,24m². Pri predbežnej kalkulácii podľa údajov uvedených v [1] a v našich podmienkach potvrdených podľa [2], ročná suma slnečného žiarenia dopadajúca na túto plochu pri orientácii fasády JJV a vertikálnej inštalácii kolektorov je

10,931 MWh, čo predstavuje relevantný tepelný zdroj pre prikurovanie v priestoroch laboratória, pričom účinnosť. Navrhnutá energetická fasáda zároveň svojou tepelnoizolačnou funkciou zvyšuje tepelnú pohodu v priestore znížením tepelnej straty plochou sklobetónového priečelia. Na stavbu samotných kolektorov boli použité základné bloky z extrudovaného polystyrénu hrúbky 40 mm, piliere z rovnakého materiálu a transparentný kryt z polykarbonátovej dosky hrúbky 8 mm. Insolované povrchy boli upravené povlakom akrylovej farby odtieňa RAL 9999. Konštrukčné časti kolektorov boli spojené lepením. Samotné kolektory (Obr.2) boli umiestnené na sklobetónové plochy a na čelách hermetizované trvale elastickým PUR tesnením.



Obr.2: Dokončené kolektorové dosky pred zostavením fasády

Nasávanie čerstvého vzduchu do kolektorov je realizované špárou s výškou 150 mm v spodnej časti sklobetónového priečelia, ktorá sa nachádza nad vchodovými dverami do objektu pavilónu. Fasáda je vedená špárou medzi podlažiami a vyúsťuje vo výške 1550 mm nad podlahou laboratória voľným vertikálnym výduchom (Obr. 3). Usporiadanie fasády umožňuje pripojenie rozvážacích a zberných vzduchovodov – lutní, umožňujúcich následné rozvážanie média, resp. pripojenie nútenej cirkulácie s možnosťou transversálneho vedenia vzduchu prietokovými kanálmi v zmysle nárokov na konštantné objemové prietoky vzduchu jednotlivými kanálmi kolektorov.

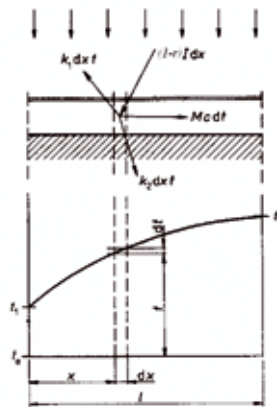


Obr. 3: Detail výdychu kolektora pri osadzovaní PUR tesnenia na plochu čela spodného kolektora

Určenie prevádzkových parametrov energetickej fasády

Instalovaná energetická fasáda v LZZZ bude okrem svojej ohrevnej funkcie počas prevádzky slúžiť na dlhodobé vykonávanie zisťovacích meraní s cieľom získať údaje o prevádzkových parametroch, ktoré budú následne spracované, interpretované a použité pre potreby ďalšieho výskumu v predmetnej oblasti a optimalizácie konštrukcie kolektorov, resp. spôsobu prevádzky takto koncipovanej energetickej fasády.

Pri určovaní charakteristických parametrov je nutné rozlišovať prípad s nútenou cirkuláciou vzduchu dutinou kolektora od prípadu s prirodzenou cirkuláciou. V prvom prípade sa pri danom hmotnostnom prietoku vzduchu M [kg.s⁻¹] priamo určí zvýšenie teploty vzduchu $\Delta t = t_2 - t_1$. Pri prirodzenej cirkulácii sa súčasne s Δt určuje aj hmotnostný prietok M iteráciou. Na rozdiel od kvapalinových kolektorov, kde pri pomerne malom rozdieli medzi vstupnou a výstupnou teplotou teplotnosnej kvapaliny sa dá uvažovať so stálou strednou teplotou absorpčnej plochy t_A , pri vzduchových kolektoroch je nutné počítať so zvyšovaním teploty vzduchu prúdiaceho kolektorom.



Obr. 4: Diagram pre určenie teploty absorbéra t_A vzduchového kolektora [1].

Diagram pre určenie teploty absorbéra t_A vzduchového kolektora je znázornený na Obr. 4. Kolektor je zahrievaný dopadajúcim slnečným žiarením a naopak ochladzovaný je sálaním a konvekciou do okolia.

Pri riešení bilancie energetickej fasády môžeme zanedbať prechod tepla na strane za absorpčnou plochou (interiér), vďaka nízkemu rozdielu teploty absorbéra t_A a teploty vzduchu v interiéri t_v a veľkému tepelnému odporu materiálu monobloku kolektora.

Vychádzajúc zo skúseností môžeme konštatovať, že na základe teoretických poznatkov výpočtom získaná energetická bilancia ako aj samotné účinnosť charakteristiky vedú k výsledkom, ktoré vzhľadom na časovú a priestorovú variabilitu charakteristických parametrov často môžu mať nízku vypovedaciu hodnotu a môžu slúžiť len ako podklad pre proces dimenzovania solárnych tepelných zariadení s určitým stupňom analógie. Nie je možné ich považovať za relevantné a reprezentatívne pre účel optimalizácie zariadenia, resp. stanovenie účinnosť charakteristik kolektorov.

Z tohto dôvodu bude predmetná energetická fasáda slúžiť na získavanie údajov in situ. Proces získavania jednotlivých údajov bude predstavovať predovšetkým meranie parametrov na príkonovej časti fasády:

- meranie intenzity slnečného žiarenia dopadajúceho na plochu kolmú k smeru slnečných lúčov solarimetrom,
- meranie intenzity slnečného žiarenia na plochu s orientáciou zhodnou s orientáciou absorbérov fasády,
- meranie energie dopadajúcej na jednotlivé insolované plochy,

Uvedené merania budú prebiehať na úrovniach:

- pred zasklením,
- za zasklením (v interiéri),
- za transparentným krytom kolektora.

Merania budú vykonané solarimetrom (KIMO SL 100), umožňujúcim tak získavanie údajov o intenzite slnečného žiarenia, ako aj sumarizáciu týchto hodnôt v priebehu sledovaného časového úseku s výstupom v podobe hodnoty energie slnečnej energie dopadajúcej na oslnenú plochu.

Druhou skupinou sledovaných parametrov sú hodnoty teplôt médií a povrchov jednotlivých konštrukčných prvkov, ako sú: teplota vonkajšieho vzduchu, teplota vzduchu v interiéri budovy, teplota vzduchu nasávaného do kolektorov, teplota vzduchu odchádzajúceho z výduchov, teplota absorbéra na vstupe a výstupe a podobne. Uvedené merania sa budú vykonávať elektronickým teplomerom (TESTO 860) umožňujúcim kontaktné aj bezkontaktné meranie teplôt.

Treťou skupinou údajov budú hodnoty rýchlosti prúdenia médií, predovšetkým vzduchu pretekajúceho kanálmi kolektorov pomocou termického anemometra (KIMO AMI 300 s anemometrickou sondou), slúžiace pre následný výpočet objemového a hmotnostného prietoku vzduchu fasádou.

Uvedené údaje budú pokrývať požadované spektrum informácií potrebné pre experimentálne stanovenie prevádzkových parametrov a zostavenie účinnostných charakteristík pokrývajúcich celé interiérové spektrum prevádzkových podmienok. Predmetné merania a kalkulácie budú predstavovať náplň niektorých cvičení v rámci predmetu Alternatívne zdroje energie a realizácie viacerých bakalárskych a diplomových prác študentov št. programu Využívanie alternatívnych zdrojov energie, čo umocní pedagogickú a prezentačnú funkciu Laboratória získavania zemských zdrojov.

Záver

Už úvodné overovacie merania vykonané bezprostredne po inštalácii kolektorov poukázali na dobrú funkčnosť a účelnosť prevádzky fasády zostavenej z kolektorov navrhovanej koncepcie, pričom je potrebné zohľadniť špecifickú inštaláciu v interiéri budovy. Inštalovaná energetická fasáda predstavuje doplnkový zdroj tepla pre laboratórium získavania zemských zdrojov a zároveň experimentálne zariadenie, umožňujúce dlhodobú prevádzku a zisťovanie údajov potrebných pre ďalšie napredovanie výskumu v oblasti solárnych tepelných zariadení realizovaného v rámci činnosti Centra obnoviteľných zdrojov energie Fakulty BERG.

Literatúra:

- [1] Cihelka, J.: *Solárni tepelná technika*, T. Malina, Praha, 1994.
- [2] Dostál, Z. – Bobek, M. – Župa, J.: *Meranie globálneho slnečného žiarenia. Zborník konferencie RESPECT, 2. ročník, Tatranská Lomnica, 3. – 5. 10. 2007, In: Acta Montanica Slovaca, roč. 13 (2008), číslo 3, str. 355-360, ISSN 1335-1788.*
- [3] Filleux, C., Gutermann, A.: *Solárni teplovzdušné vytápění – koncepce, technika, projektování. Nakladatelství HEL Ostrava 2006, ISBN: 80-86167-28-3. S. 19-21.*
- [4] Horbaj, Peter: *Možnosti využitia solárnych zariadení pre ohrev TUV v mestskej zástavbe sídliska KVP a Tahanovce v Košiciach. In: Acta Montanistica Slovaca. roč. 10, č. 4 (2005), s. 353-357. Internet: <www.tuke.sk/fberg> ISSN 1335-1788.*
- [5] Koščová, M. – Exnar, Z. – Dostál, Z. – Župa, J. – Vojčíková, M.: *Heat Transfer Analysis of The Solar Convector. In.: Computer Systems Aided Science and Engineering Work in Transport, Mechanics and Electrical Engineering. Monograph No. 122, Radom, 2008, s. 291 – 295. ISSN 1642-5278.*
- [6] Ladener, H., Späte, F.: *Solárni zařízení. Grada Publishing, Praha 2003*
- [7] Rybár, R.: *Inovačné riešenia v odvetví solárnej tepelnej techniky ako nástroj rozvoja obnoviteľných zdrojov energie. Habilitačná práca. Fakulta BERG, Technickej univerzity v Košiciach, Košice 2006.*
- [8] Rybár, R., Tauš, P., Kudelas, D.: *Určenie parametrov priestorovej konfigurácie kolektorového poľa s natáčavými kolektormi. In: Acta Montanistica Slovaca. ISSN 1335-1788 - Roč. 11 (2006) 1, s. 1 – 4.*

Príspevok vznikol v súvislosti s riešením projektov: KEGA č. 3/7249/09 – „Vytvorenie multimediálneho simulačno - vizualizačného laboratória získavania zemských zdrojov“ a VUKONZE – „Centrum výskumu účinnosti integrácie kombinovaných systémov obnoviteľných zdrojov energie“.

NÁBĚHOVÝ STAV PŘI NUCENÉM VĚTRÁNÍ MÍSTNOSTI - ČASŤ 2

doc. Ing. Vladimír Jelínek, CSc.
Katedra TZB, Stavebná fakulta
ČVUT v Prahe

1. Úvod

V prvej časti príspevku jsou popisovaný náběhové stavy tlaku v místnosti z úrovně atmosférického tlaku na úroveň podtlaku, resp. přetlaku, které vznikají působením větracího zařízení. Doba pro dosažení stacionárního tlaku v místnosti je vázána zejména na velikost místnosti, resp. na vzduchový objem místnosti.

Vytvoření podtlaku v místnosti k zajištění přívodu vzduchu pro větrání může být způsobeno i odtahem spalin, tj. tahem komína. Umělý nebo přirozený tah komína vytváří v místnosti podtlak oproti předpokládanému atmosférickému tlaku ve venkovním prostoru.

Pro příklad náběhového stavu při podtlaku místnosti daném komínovým tahem je zvolen příklad s připojením plynového spotřebiče v provedení B na komín.

2. Charakteristika plynového spotřebiče v provedení B

Spotřebiče v provedení B jsou konstruované pro:

- přívod vzduchu na spalování z prostoru, ve kterém jsou umístěny,
- odvod spalin je do venkovního prostoru kouřovodem nebo komínem.

Spotřebiče mohou mít přívod vzduchu zajišťován:

- přirozeně - účinkem podtlaku hořáku a pak se jedná o spotřebič atmosférický,
- nuceně - ventilátorem umístěným před hořákem na vzduchovém přívodu do spotřebiče, a pak se jedná o spotřebič přetlakový,
- nuceně - ventilátorem umístěným za hořákem na odvodu spalin ze spotřebiče, a pak se jedná o spotřebič podtlakový.

Podle tlakových a funkčních parametrů komína, resp. kouřovodu s funkcí komína, se komínové nebo kouřovodné průduchy dělí na:

- průduchy podtlakové s přirozeným tahem – termické komína a kouřovody,
- průduchy podtlakové s umělým tahem, s ventilátorem ve vyústění komína nebo kouřovodu s funkcí komína,
- průduchy přetlakové s umělým přetlakem od ventilátoru v kouřovodu před sopouchem.

Problematika náběhového stavu se dotýká pouze spotřebiče:

- v provedení B – s přívodem vzduchu z místnosti,
- s atmosférickým hořákem (značka A),
- s přerušovačem tahu (značka P),
- připojeného na komín s přirozeným tahem (značka PT).

Pro další potřebu použijeme zkratku tohoto spotřebiče: značka BAPPT.

3. Charakteristika provozu spotřebiče (obr. 1)

U spotřebiče s atmosférickým hořákem, přerušovačem tahu a s připojením na komín s přirozeným tahem (BAPPT), rozdělujeme provoz na:

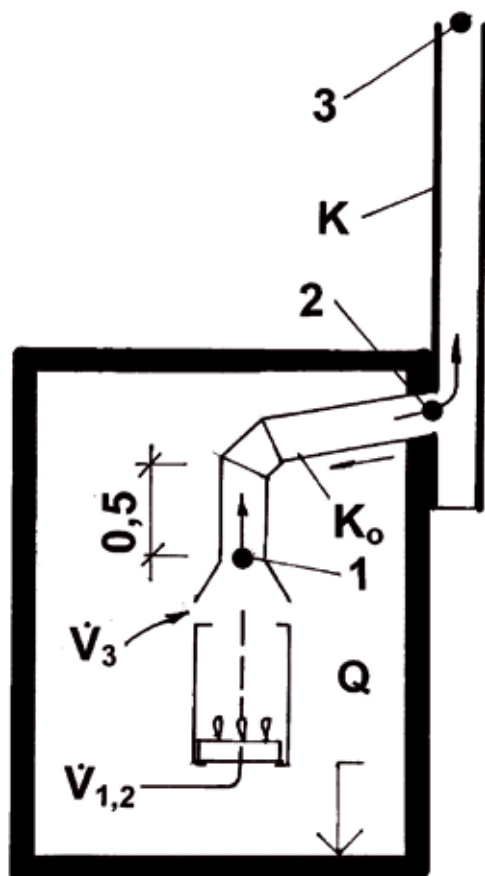
- náběhový stav spotřebiče, který nastává po spuštění spotřebiče do chodu,

- setrvalý stav spotřebiče, který nastává při konstantním průtoku spalin komínem po jeho ohřátí na provozní teplotu.

Na obr. 1 je zobrazeno funkční schéma spotřebiče BAPPT v místnosti. Spotřebič nasává vzduch na spalování V1 – primární a V2 – sekundární, V3 – terciální (pro vyrovnání komínového tahu).

Spaliny odváděné ze spotřebiče jsou na přerušovači tahu míchané se vzduchem podle proměnlivých tahových podmínek, jak je naznačeno na funkčním schématu na obr. 1 v bodě 1. Kouřovodem (KO) jsou spaliny odváděny do sopouchu (bod 2) a komínovým průduchem (K) spaliny stoupají k vyústění z komína do venkovního prostoru (bod 3). Svislý proud teplých spalin komínem vytváří přirozený tah – podtlak v průduchu komína a kouřovodu a v přerušovači tahu, který slouží k odvodu spalin ze spotřebiče.

Vytvoří-li se v komíně, v případě vyšší teploty spalin a nízké teploty venkovního vzduchu, větší tah (podtlak nad přerušovačem tahu), pak v místě přerušovače tahu (bod 1) bude přísávan terciální vzduch V3. Snížení komínového tahu, chladnějším přísávaným terciálním vzduchem, je na stupeň snížení tahu, který dovozuje odvést množství spalin od spalování v hořáku, aniž by docházelo k proudění nadměrného množství vzduchu přes hořák a výměník spotřebiče. Přerušovač tahu reguluje tah komína tak, aby od spotřebiče byly odváděny spaliny bez vlivu zvýšeného komínového tahu. V tomto smyslu je tedy hořák od tohoto spotřebiče atmosférický, neboť spalování v něm probíhá při atmosférickém tlaku – míněno tlaku v místnosti.



Obr. 1: Funkční schéma umístění spotřebiče BAPPT v místnosti se spotřebičem

3.1 Náběhový stav provozu spotřebiče (obr. 2A)

Při spuštění spotřebiče odchází spaliny do studeného kouřovodu a komína. Komín nevytváří tah pro jejich odvod, pokud není v provozní přestávce vyšší teplota v místnosti, komín nemá spalínovou klapku a nevytváří se tak proudění vzduchu, které má charakter větrání místnosti. Pro zajištění stoupání spalin za přerušovačem tahu je kouřovod za přerušovačem tahu svislý, alespoň s výškou 0,5 m (nově podle

ČSN 73 4201 je to 0,4 m). V této svislé části se vytváří vztlak stoupajících spalin, přetlačujících studený vzduch v ležaté části kouřovodu pro náběh protékajících teplých spalin. Doba protlačování lehčích spalin kouřovodem závisí na délce kouřovodu, jeho přímosti (nižší tlakové ztrátě) a jeho stoupání k sopouchu. Při vyšším sklonu kouřovodu, než jaký je nejméně přípustný (1:10), se dosahuje rychlejšího náběhu spotřebiče do provozu. Po dosažení sopouchu spaliny svislým komínovým průduchem následně stoupají vztlakem a vytváří tak podmínky pro podtlak a postupně plynulý odvod spalin.

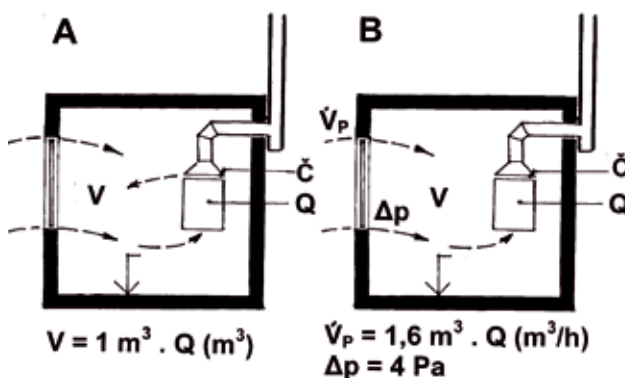
Do doby než dojde k vytvoření komínového tahu a než se celé množství spalin prosadí pro odvod komínem je spotřebič stále v provozu.

Spaliny, které se neodvedou chladnějším komínem, přepadají na přerušovači tahu do místnosti.

Přepadání spalin do místnosti je do doby, než komín dosáhne setrvalého stavu a odvede potřebné množství spalin do venkovního prostoru. Náběhový stav je zobrazen schématicky na obr. 2A.

3.2 Ustálený stav provozu spotřebiče (obr. 2B)

Při ustáleném (stacionárním) stavu provozu spotřebiče odvádí komín veškeré množství spalin od spotřebiče. Podle tahových podmínek komína se navíc přísává i terciální vzduch z místnosti na přerušovači tahu. Vzduch pro spalování i vzduch pro vyrovnání komínového tahu si nasává spotřebič, resp. komín podtlakem, který se vytváří v místnosti vzhledem k atmosférickému tlaku. Objemový průtok pro přívod spalovacího vzduchu se často volí podle výkonu spotřebiče. Na 1 kW příkonu spotřebiče je nutné přivést 1 m³/h spalovacího vzduchu. Tlaková ztráta z nasávání vzduchu, tlakový rozdíl mezi venkovním a vnitřním ovzduším, je 4 Pa. Přívod vzduchu do místnosti při ustáleném stavu neklade již další nároky na jeho nejmenší objem. Rovněž nemá již další význam pro odvod spalin kouřovodem svislá část kouřovodu. Nejmenší objem místnosti i svislá část kouřovodu za přerušovačem tahu mají význam pouze při náběhovém stavu spotřebiče.



Obr. 2: Funkční schéma umístění spotřebiče BAPPT s automatickou pojistkou v místnosti při:

A – náběhovém stavu – velikost místnosti,

B – setrvalém stavu – větrání místnosti,

Q – příkon spotřebiče (kW)

4. Větrání místnosti a umístění spotřebiče podle TPG 704 01

Pro umístění plynových spotřebičů BAPPT s příkonem nižším než 50 kW platí zásady uvedené v TPG 704 01. Spotřebič musí být umístěn v prostorech alespoň nepřímo větratelných.

Pro náběhový stav spotřebiče se využívá minimální požadovaný vzduchový objem místnosti, do které v náběhovém stavu může k přepadu spalin docházet. Minimální prostor pro náběhový stav spotřebiče BAPPT je tvořen pouze z vlastního větraného prostoru nebo z prostoru tvořeného propojením do sousedních větraných místností. Minimální požadovaný objem místnosti je přímo závislý na výkonu spotřebiče v kW.

Při stacionárním provozu plynového spotřebiče typu B, malého výkonu, je možné zajistit přívod spalovacího vzduchu z místnosti s okny o požadované průvzdušnosti okenních spár. Pro spalování zemního plynu s

přebytkem vzduchu 1,4 se požaduje objemový průtok vzduchu $1,6 \text{ m}^3/\text{h}$ na 1 kW jmenovitého výkonu spotřebiče. Při předpokládané minimální násobnosti výměny vzduchu $n = 0,4 \text{ h}^{-1}$ vychází $4 \text{ m}^3/1\text{kW}$ jmenovitého výkonu na vzduchový prostor všech místností, ze kterých je vzduch nasáván. Předpokládá se, ež při provozu bytu dochází k permanentnímu neustálenému stavu, kdy podtlak, který vytváří spotřebič pro nasátí spalovacího vzduchu (4 až 6 Pa), je vyrovnáván atmosférickým tlakem venkovního prostoru.

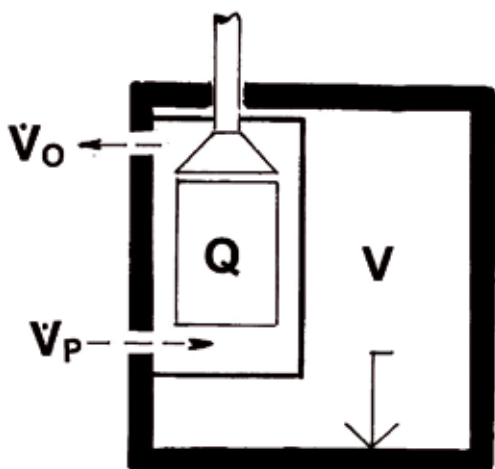
Větrání zvýšeným objemem vzduchového prostoru se používá zejména u přirozeného větrání s nízkým objemovým průtokem vzduchu, který je typický při větrání netěsností okenních spár.

5. Umístění spotřebiče s čidlem přepadu spalin

Požadovaný objem místnosti pro náběhový stav spotřebiče BAPPT, vybaveným automatickou pojistkou proti přepadu spalin, musí být větší než 1 m^3 na každý 1 kW příkonu spotřebiče. Pokud nelze tuto podmínku splnit, musí být provedeno následující opatření, při kterém je místnost s nedostatečným objemem připojena na další místnost a nebo je spotřebič spojen s venkovním prostorem.

5.1 Umístění spotřebiče do skříňového prostoru (obr. 3)

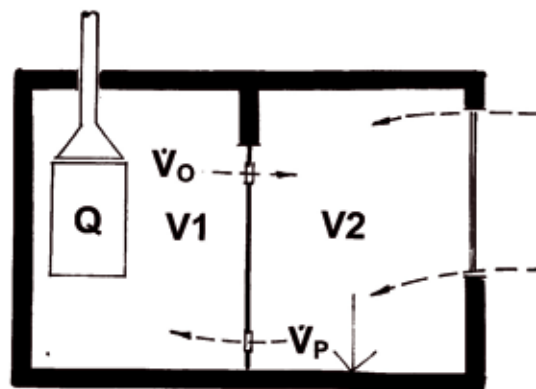
Při nedostatečném objemu místnosti se spotřebičem je možné umístit spotřebič BAPPT do odděleného prostoru (např. skříně) se samostatným trvalým přívodem vzduchu z venkovního prostoru. Otvory o volném průřezu nejméně $0,001 \text{ m}^2$ na každý 1 kW instalovaného příkonu spotřebiče zajišťují přívod vzduchu na spalování (V_p) i na odvod přepadajících spalin (V_o). Nejmenší průřez otvorů je $0,02 \text{ m}^2$ podle obr. 3.



Obr. 3: Umístění spotřebiče v samostatné skříni s napojením na venkovní prostor

5.2 Umístění spotřebiče s propojením do další místnosti (obr. 4)

Při umístění spotřebiče BAPPT do místnosti s nedostatečným objemem, požadovaným pro náběhový stav, je možné zajistit propojení se sousední místností téhož uživatele. Propojovací otvory mají volný průřez $0,001 \text{ m}^2$ na každý 1 kW instalovaného příkonu spotřebiče. Nejmenší průřez propojovacích otvorů je $0,02 \text{ m}^2$. Propojení s místností je otvory u stropu pro odvod přepadajících spalin (V_o) a u podlahy pro přívod spalovacího vzduchu (V_p).



Obr. 4: Umístění spotřebiče v místnosti s nedostatečným objemem s propojením na sousední místnost

6. Umístění a větrání v kotelnách s kotli BAPPT (obr. 5)

U plynových kotlů v provedení B s atmosférickým hořákem, přerušovačem tahu, připojených na komín s přirozeným tahem (BAPPT) se velikost vzduchového objemu kotelny pro náběhový stav nepředepisuje. Prostor kotelny je však trvale větrán přirozeným větráním (většinou šachtovým) nebo nuceným přetlakovým větráním.

Režim kotle (resp. kotlů) v kotelně lze rozdělit na stav:

- náběhový,
- provozní,
- mimoprovazní.

6.1 Náběhový stav plynového spotřebiče v provedení B (obr. 5A)

Náběh spotřebiče typu B s atmosférickým hořákem do provozu nastává při vychladlém komíně, kterým může protékat minimální množství spalin od spotřebiče. Spaliny od spalovací komory spotřebiče mohou částečně přepadat na přerušovači tahu do místnosti a jsou pak odváděny z místnosti větracími zařízeními, např. větrací šachtou s nasávacím otvorem pod stropem místnosti. Podle tvaru spalinové cesty, zejména tvaru kouřovodu, v závislosti na výšce komína a podle prohřívání komína teplým vzduchem z místnosti před náběhem, je dána i doba náběhového stavu.

6.2 Provozní stav plynového spotřebiče v provedení B (obr. 5B)

K ustálení provozu větracího zařízení dochází v momentě, kdy se spalinová cesta dostane do ustáleného stavu. Při ustáleném provozu se přiváděný vzduch V_p nasává pro spalování (primární a sekundární vzduch) a pro vyrovnání komínového tahu. Vzduchový objem místnosti v případě zajištění dostatečného přívodu vzduchu již další provoz spotřebiče neovlivňuje.

Při náběhovém stavu je nasáván přívodní vzduch V_p pouze pro spalování, při ustáleném stavu však přívodní vzduch je zvětšen o množství vzduchu na vyrovnání komínového tahu a takové množství vzduchu může být několikanásobně vyšší než v případě nasávání při náběhovém stavu. Terciálním vzduchem jsou většinou odváděny i tepelné zisky od kotlů z prostoru kotelny, neboť většinou je množství terciálního vzduchu vyšší než množství vzduchu potřebné pro odvod tepelných zisků.

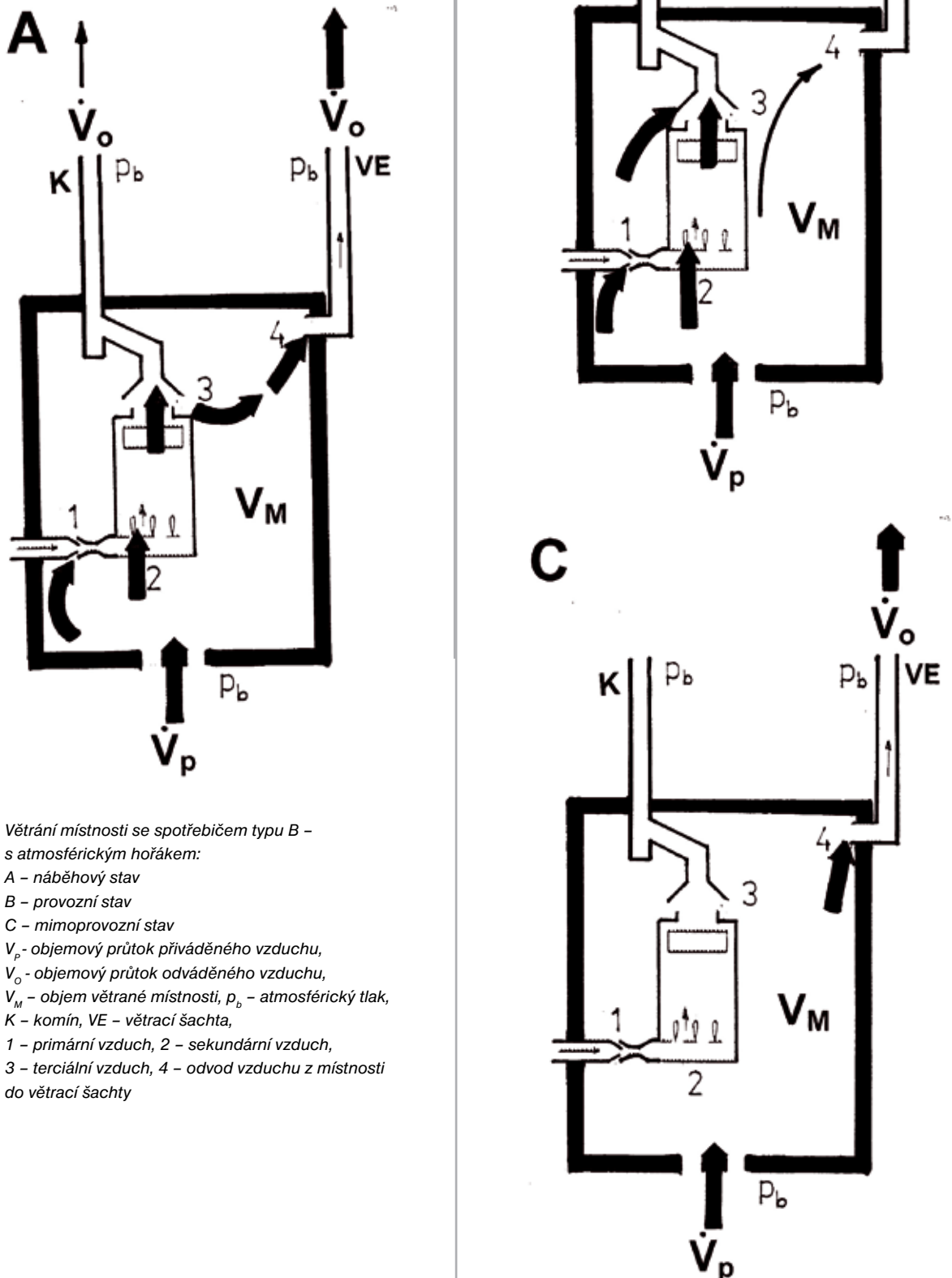
V případě místního přívodu vzduchu na spalování k hořákům spotřebičů bez přerušovače tahu je u malého objemu místnosti nedostatečné rozložení přiváděného chladného vzduchu do místnosti a dochází ke zvýšení teploty v okolí spotřebiče, což vede k provozním závadám. Zejména při nedostatečné výšce místnosti se neodvádí přirozenou konvekcí v místnosti teplý vzduch nad prostor spotřebičů. Vazba výměny vzduchu a objemu místnosti při proměnných tlakových podmínkách, odpovídajících různému objemu přiváděného vzduchu, hraje tedy svoji roli i při ustáleném stavu spotřebiče.

6.3 Větrání mimo provozní dobu spotřebiče (obr. 5C)

Je-li spotřebič mimo provoz, není zvláštní větrání místnosti s menšími spotřebiči předepsáno. U menších spotřebičů se jedná o přirozené větrání, které je součástí větrání celé budovy.

U kotlen s kotli v provedení B se v mimoprovizní době, kdy škodliviny nevznikají, jedná o tlumené větrání s minimální předepsanou 0,5 násobnou výměnou vzduchu.

U všech provozních případů vychází různý objemový průtok vzduchu, neboť tlakové podmínky v místnosti se mění a jejich změna je vázána velikostí objemu místnosti.



Obr. 5: Větrání místnosti se spotřebičem typu B – s atmosférickým hořákem:

A – náběhový stav

B – provozní stav

C – mimoprovizní stav

\dot{V}_p - objemový průtok přiváděného vzduchu,

\dot{V}_o - objemový průtok odváděného vzduchu,

V_M - objem větrané místnosti, p_b - atmosférický tlak,

K - komín, VE - větrací šachta,

1 - primární vzduch, 2 - sekundární vzduch,

3 - terciální vzduch, 4 - odvod vzduchu z místnosti do větrací šachty

FOTOVOLTAIKA A PAMIAŤKOVÉ BUDOVY NA SLOVENSKU (HRDZAVÁ KRYTINA ÁNO – FOTOVOLTAIKA NIE?)

Peter Tauš,
Marián Šima

doc. Ing. Peter Tauš, PhD.,
ÚPaM, Park Komenského 19,
042 00 Košice,
peter.taus@tuke.sk,

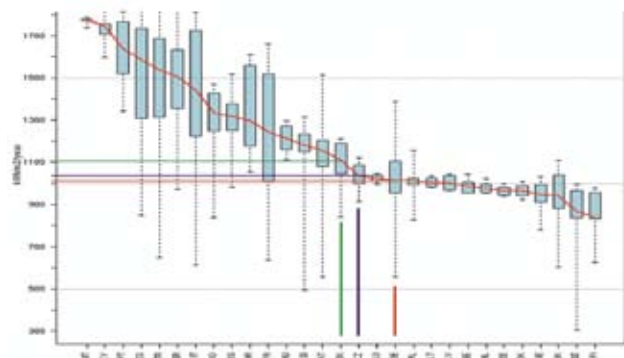
Bc. Marián Šima,
študent TU v Košiciach,
Fakulta BERG,
mariansima@centrum.sk

Úvod

Aj keď sa možno na prvý pohľad zdá, že využívanie fotovoltaiky ako jedného z dlhodobých udržateľných energetických systémov v súčasnosti je limitované iba technologickými či technickými parametrami, je to omyl. Zámerom autorov v tomto príspevku bolo zistiť, aké sú možnosti využívania fotovoltaických systémov na historických a pamiatkovo chránených budovách v Slovenskej republike. Analýzou platných legislatívnych nariadení, ale aj priamym výskumom v teréne sme zistili, že ochrana kultúrneho dedičstva Slovenskej republiky hrá veľmi silnú a dôležitú úlohu a vyhrať tento boj nových technológií, ako napr. fotovoltaiky s príslušnými inštitúciami, do ktorých sú hlboko zakorenené nemenné schvaľovacie postupy a hlavne prístup, je v súčasných podmienkach na Slovensku prakticky nemožné.

Fotovoltaika vs „tradície“ na Slovensku

Fotovoltaika na Slovensku ako priamy zdroj výroby elektrickej energie zo slnečného žiarenia nebola doteraz veľmi rozšírená. Treba povedať, že na to vplyva viac faktorov, ako napríklad nedostatok relevantných informácií a s tým aj súvisiaci dlhodobý vývoj klamlivých a nepresných mýtov. Navyše podpora štátu zameraná v počiatočných rozvoja FV inštalácií na podnikateľskú sféru s následným zastrášaním obyvateľov zvýšenými cenami elektriny v dôsledku dotovania obnoviteľných energií k potlačeniu, resp. vyvráteniu niektorých mýtov neprispela, skôr naopak.



Najrozšírenejším mýtom je tvrdenie, že na Slovensku nemáme dostatok slnečného žiarenia. Prítom reálna podpora fotovoltaiky existuje v Nemeckej republike, Českej republike, Veľkej Británii, Belgicku, či Švédsku a pritom územie Slovenskej republiky má viac slnečného žiarenia ako väčšina spomínaných krajín. Napríklad v južnej časti Slovenskej republiky je intenzita slnečného žiarenia 1 200 – 1 300 kWh/m² a na juhu Českej republiky je to 1 100 – 1 200 kWh/m². [1] Pozrime si na obrázku umiestnenie nás a našich susedov v rámci priemernej ročnej intenzity slnečného žiarenia.

Ďalším veľmi aktuálnym strašiacom na Slovensku je „odborný názor“, že občania budú platiť viac za energiu, ktorú vyrábajú čierne monštrá. Prítom pri správne nastavených legislatívnych a ekonomických pravidlách je možné v maximálnej miere využiť výhody, akými sú miestna výroba elektriny, v prechodných a letných mesiacoch výroba špičkovej elektriny v mieste spotreby, prakticky nulové emisie a nehlukná výroba a na neposlednom mieste je dnes už aj estetické hľadisko podporované výberom farebných variácií FV panelov. Zvýšenie ceny za elektrinu sa vplyvom inštalácie FV elektrární pohybuje na úrovni 12,- EUR na priemernú rodinu ročne ! Aj to len pre nesprávne nastavené pravidlá a selekciu príjemcov podpory !

Jednou z najdiskutovanejších tém v súčasnosti je záber poľnohospodárskej pôdy FV elektrárnami. Žiaľ, v niektorých prípadoch na Slovensku je to smutný fakt, ďalším faktom však je, že plocha potrebná na 1-percentný podiel výroby slnečnej elektriny z celoročnej spotreby (inštalovaná kapacita 300 MWp) by predstavovala približne 0,6 m² FV panelov na obyvateľa. To už nie je také zastrašujúce číslo, ak si navyše uvedomíme, že napríklad v Taliansku je až 75% inštalovaných FV systémov na strechách budov !!!

Tu je teda obrovský potenciál, na ktorý je potrebné sa zamerať! Sú však nutné zastaralé obmedzenia v podobe častokrát nezmyselnej ochrany pamiatkových budov ?

Alternatívy inštalácii FVE integrovaných do budov

Súčasným fenoménom pri inštalovaní fotovoltaiky je systém BIPV - Building Integrated Photovoltaics (fotovoltaika integrovaná do budov). Je to systém, ktorý sa skladá z integrácie fotovoltaických modulov do obvodového plášťa budovy a to buď na strechu alebo na jej fasádu. Tým pádom sa môžu ušetriť nemalé náklady na materiál a elektrinu, znížiť využívanie fosilných palív a taktiež vytvorí zaujímavý architektonický vzhľad. [2]



Zásadné výhody sú:

- Pri inštalácii FV zariadenia na budovu sa nezaberá a neničí pôda.
- FV systém je jednoduché pripojiť k sieti vzhľadom k veľkosti inštalovanej plochy.
- FV systém nie je prístupný zlodejom či vandalom.
- Vlastný zdroj elektriny.
- Znižovanie strát v sieti.
- Reprezentácia budovy.

Samozrejme, nie je možné opomenúť aj nevýhody, ktorými sú:

- Obmedzená plocha inštalovania FV systému daná architektonickým riešením budovy a tienením.
- Orientácia je daná budovou.
- Problémy pri kotvení panelov.

Využívanie fotovoltaiky na historických budovách vo svete

Vo svete je čoraz viac prípadov, kedy pamiatkové úrady povolili inštalovať fotovoltaické zariadenia na strechy chránených budov či budov, ktoré patria do chránenej pamiatkovej zóny. Azda najlepším príkladom je Ríšsky snem považovaný za symbolický príklad v tomto dá sa povedať boji medzi pamiatkovými úradmi a fotovoltaikou. Pri celkovej prestavbe schátranej budovy sa podarilo architektom urobiť kompromis s pamiatkovým úradom. Na presklennú strechu tejto budovy sa nainštalovali fotovoltaické otáčavé lamely, ktoré vyrábali elektrickú energiu a taktiež chránili interiér pred oslnením. Tento otáčajúci sa systém sleduje dráhu Slnka a tým sa zvyšuje energetická účinnosť a zefektívňuje sa aj zatienenie interiéru. [3]



Ďalším príkladom inštalácie fotovoltaických systémov sú inštalácie na cirkevných budovách v Nemecku. V rámci programu „Cirkevné spoločenstvo pre slnečnú energiu“ bolo podporených Spolkovou nadáciou pre životné prostredie (DBU) podporených 768 inštalácií. Aj tu išlo o veľmi veľa ústupkov a kompromisov zo strany cirkevných zástancov a pamiatkových úradov, keďže každý jeden projekt potreboval individuálny prístup a samostatné povolenie. Na obrázku je zobrazený fotovoltaický systém inštalovaný na kostole sv. Nikolaja a sv. Jána v Lipsku (Nemecko).



Ďalej spomenieme najmenší štát na svete Vatikán. V roku 2008 boli vo Vatikáne nainštalované na strechu hlavnej budovy (tzv. auditórium Pavla XI) fotovoltaický systém a v roku 2009 sa zriadila solárna chladiaca jednotka pre pápežovu hlavnú kaviareň.



Pápež by chcel taktiež využívať svoj papamobil na solárny pohon v rámci podpory obnoviteľných zdrojov energie. Fotovoltaické panely by mohli byť v budúcnosti inštalované aj na iných budovách vo Vatikáne, nie však na bazilike sv. Petra.

Využívanie fotovoltaiky na historických budovách na Slovensku

Pre analýzu využitia fotovoltaických systémov na historických a pamiatkovo chránených budovách sme si vybrali budovu Auditória. Je to budova patriaca evanjelickej cirkvi, a. v. na Slovensku v Bardejove. Táto budova aj spolu s evanjelickým kostolom sú historickými pamiatkami a sú situované za hradobnou priekopou na ulici Dlhý rad.

Na obrázku vidíme dôvod, prečo sme si vybrali tento objekt. Tým dôvodom je súčasná strecha, ktorá paradoxne nespôsobuje príslušným inštitúciám vrásky na čele. Naším cieľom pri tejto analýze bolo zistiť, aké sú stanoviská pamiatkového úradu, so sídlom v Prešove, či oddelenia životného prostredia v Bardejove, ktoré vydáva stavebné povolenia.

Podstatným a dôležitým materiálom, z ktorého sme čerпали hlavné informácie vo vybranej lokalite bol odborný-metodický materiál „Pamiatková rezervácia Bardejov, zásady ochrany pamiatkového územia, aktualizácia 2006-2009“. Tento materiál je dokument, ktorý slúži na vykonávanie základnej ochrany pamiatkového územia a ako súčasť územného priemetu ochrany kultúrnych hodnôt je podkladom pre spracovanie územno-plánovacej dokumentácie. Informácie o budove, na ktorú sme navrhovali modelový fotovoltaický systém, nám poskytol evanjelický farský úrad, nakoľko sa jedná o budovu patriacu evanjelickej cirkvi augsburského vierovyznania na Slovensku.



Z vyjadrení kompetentných odborníkov vyplynulo, že FV systém sa v žiadnom prípade na pamiatkové budovy nepovoľuje! Tento výrok sa okrem iného opiera o § 29 odsek 2 zákona NR SR č. 49/2002 Z. z. o ochrane pamiatkového fondu v znení neskorších predpisov, na základe ktorého bol spracovaný vyššie uvedený dokument. Z tohoto vyberáme časť požiadaviek na zachovanie, ochranu rehabilitáciu, regeneráciu, obnovu a prezentáciu jednotlivých typov štruktúr a prvkov Pamiatkovej rezervácie Bardejov a to konkrétne **časť A.1.4 Strechy**, ktorá patrí do časti A.1. Materiálová, konštrukčná, technická, umelecko-remeselná a výtvarná skladba NKP:

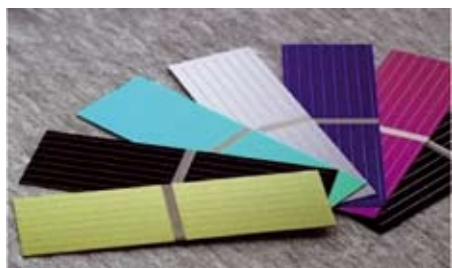
1. Zachovávať a udržiavať v dobrom stave strechy objektov.
 2. Na strechách chránení alebo obnoviť v identickom materiáli a technológii pôvodné strešné krytiny.
 6. Obnovu poškodených striech realizovať prednostne metódou údržby a opravy so zachovaním ich všetkých charakteristických znakov
- 11. Umiesťovanie slnečných kolektorov, klimatizačných jednotiek a iných rozmerých technických prvkov a zariadení na strechy je nepripustné.**

Pomerne zaujímavým faktom je v kontexte vyššie uvedeného aktuálny stav a materiál strešnej krytiny! Takže z hľadiska vizuálneho nie je možné uvažovať na Slovensku o FV systémoch na historických a pamiatkovo chránených budovách. A to i napriek tomu, že fotovoltaika je v súčasnosti azda najrýchlejšie sa rozvíjajúce odvetvie energetiky z obnoviteľných zdrojov, a to nielen v oblasti výkonu, či účinnosti technológie, ale čoraz viac sa zameriavajúcej aj na oblasť estetiky generátora, teda



fotovoltaického poľa a to predovšetkým na základe podnetov investorov, či záujemcov o tento druh energie. Dnes sú už bežné rôzne farebné variácie FV článkov, ale aj rôzne tvary panelov podľa požadovaného tvaru strechy. „Znehodnotenie vzhľadu“ teda dnes už určite neprichádza pri rozhodovaní o vhodnosti inštalácie na tú-ktorú budovu do úvahy. Špeciálne v prípadoch, ako sme uviedli vyššie, keď hrdzavá plechová krytina je na historickú budovu úplne bezproblémová!

Skúsme sa teraz pozrieť na to, o čo by prišli vlastníci tejto budovy z hľadiska energetického a ekonomického.



Návrh modelového fotovoltaického systému

Keďže sa jedná o strechu budovy, boli sme obmedzovaní priestorom, vzhľadom ku klimatickým podmienkam posudzovanej oblasti a statickému FVS sme navrhli polykrystalické FV panely s parametrami uvedenými v tabuľke. Strecha Auditoria má rozmery $6,5 \times 25,5$ m, pričom jej sklon je 40° a orientácia na juh. Budeme uvažovať s využiteľnou plochou 150 m^2 . V ďalšom kroku sme si vybrali vhodnú alternatívu orientácie fotovoltaických modulov, a to na šírku, čím je možné uložiť až 90 FVP, pričom uložením na výšku len 75 kusov.

Výkon navrhnutého FV systému je $W_p = 22,5 \text{ kWp}$. Podľa webovej aplikácie PVGIS je odhadovaná ročná produkcia $FVS E = 20\,809 \text{ kWh}$.

| | |
|------------------------|---------------------------|
| Účinnosť FV modulu | 15,32 % |
| Výkon | 250 Wp |
| Maximálne napätie | 30,20 V |
| Maximálny prúd | 8,28 A |
| Napätie naprázdno | 37,50 V |
| Prúd nakrátko | 8,59 A |
| Max. systémové napätie | 1000 V |
| NOCT | $45 \pm 2^\circ\text{C}$ |
| $TC P_{max}$ | $-0,47 \%/^\circ\text{C}$ |
| $TC V_{oc}$ | $-0,34 \%/^\circ\text{C}$ |
| $TC I_{sc}$ | $-0,06 \%/^\circ\text{C}$ |

Celkové náklady na fotovoltaickú elektrárňu vrátane invertora, kabeľáže a pripojenia sa pohybujú na priemernej úrovni **65 000,- EUR**.

Zisk z priameho predaja vyrobenej energie do elektrickej distribučnej siete je pri cene platnej do konca júna 2011 **Z = 8 067,- EUR**.

Jednoduchá návratnosť projektu je teda N = 6,44 roka.

V ďalšej časti ekonomickej analýzy sme porovnali zisk z predanej elektriny, s priemernými nákladmi, ktoré vynaloží Evanjelická cirkev a. v. v Bardejove za spotrebu energie v budove auditoria za 1 rok. Náklady za spotrebu energie v Auditoriu boli priemerne 6 632, 42 EUR s DPH za rok pri spotrebe 39 984 kWh. Tento údaj je zistený z faktúr za elektrinu. V prípade vlastnej spotreby elektriny by teda rozdiel z predaja elektriny a jej spotreby predstavoval 1 434,- EUR.

Keďže Evanjelická cirkev a. v. v Bardejove plánuje v blízkej budúcnosti kompletnú rekonštrukciu vykurovacieho systému (v súčasnosti sa vykuruje elektrinou-akumulačnými pecami), čo by s určitou istotou znížilo výšku spotrebovanej energie v tejto budove, čo by, samozrejme, zvýšilo aj zisk z predanej vyrobenej elektriny fotovoltaickým systémom.



Záver

Ako vyplýva zo zistení autorov príspevku, je zrejmé, že zodpovedné osoby a inštitúcie sa musia v oblasti vzťahu fotovoltaiky a historických budov znova začať učiť od vyspelých krajín, podobne, ako tomu bolo pri rozbehu inštalácii fotovoltaických elektrární a stanovení výkupnej ceny, kedy sa zo zvláštnych dôvodov zodpovední nedali poučiť z vývoja zo zahraničia, kde už boli nainštalované stovky MWp FV systémov. Napriek tomu boli schválené inštalácie za veľmi výhodné výkupné ceny a v súčasnosti, kedy stúpa záujem majiteľov rodinných domov, teda záujem o diverzifikáciu energetických zdrojov, je obrovský problém nielen s návratnosťou systému, ale hlavne s potrebnými administratívnymi krokmi.

Prítomnosť oblasti, ktorej sa príspevok týka, teda kultúrne pamiatky, cirkevné stavby a podobne azda v najväčšej miere zápasí s nedostatkom financií na pokrytie energetických potrieb budov.

Netrúfame si odhadnúť, kedy sa kompetentní prispôsobia dobe, ale veríme, že to nebude trvať príliš dlho.

Literatúra:

- [1] ASB, *Architektúra, Stavebníctvo, Biznis: Fotovoltaika a jej postavenie na Slovensku*. 01. 10. 2010 [cit. 28. 02. 2011]
- [2] STRONG, Steven: *Building Integrated Photovoltaics (BIPV)*, Solar Design Associates. 06-09-2010 [cit. 03. 03. 2011].
- [3] BIDLOVÁ, J: *Architektonické ztvárnění fotovoltaiky v městském prostoru*. PRO-ENERGY magazín, [cit. 08. 03. 2011].
- [4] DOSTÁL, Z. – ŽUPA, J. – HEREC, I: *Rýchly návrat k prírode – šanca ľudstva na prežitie*. Odborný seminár ALER2006, Elektrotechnická fakulta Žilinskej univerzity v Žiline, Detašované pracovisko Liptovský Mikuláš, 11. október 2006, s. 48–58 ISBN 80-8070-625-5
- [5] *Marketingové riadenie rozvoja samosprávy s dôrazom na komunikáciu* / Adriana Csikósová, Marcela Taušová, Mária Antoňová - 2007. In: *Verejná správa a spoločnosť*. Roč. 8, č. 1 (2007), s. 38-48. - ISSN 1335-7182

Rýchla a hospodárna inštalácia podlahového vykurovania : Teraz ešte flexibilnejšie: polybuténové rúry pre podlahové vykurovanie Fonterra

Pomocou polybuténových rúr od firmy Viega sa dá inštalovať podlahové a nástenné vykurovanie Fonterra v novostavbách, aj pri renováciách rýchlo a hospodárne.

Rúry o rozmeroch 12 × 1,3 mm a 15 × 1,5 mm sa na stavbách osvedčili vďaka svojej vysokej flexibilitě. Výrobcom systému sa teraz podarilo ešte viac zlepšiť ohybnosť rúr.



Flexibilita nových PB rúr sa v praxi vypláca najmä pri inštaláciách v stiesnených priestoroch, ako napr. v malých toaletách pre hosťov či pod šikmými strechami. Nové PB rúry je možné spracovávať aj pri nízkych vonkajších teplotách, pretože vykazujú nižší zákrut než bežne dostupné rúry. Aj napriek zlepšenej ohybnosti o 20 percent zostala zachovaná hrúbka steny a tým aj hodnota výkonnosti.

Možnosť voľného kombinovania

Obzvlášť hospodárna je pokládka nových PB rúr do nopových dosiek Fonterra Base 12/15 resp. 15/17. Možná je aj kombinácia so systémami Fonterra Tacker alebo Fonterra Side k plošnému vykurovaniu stien. Vďaka dobrej ohybnosti sa rúry ideálne prispôbia aj na predfrézované sadrové vláknité dosky Fonterra Reno.

Nové rúry z programu Fonterra je možné inštalovať so všetkými spojkami a inštaláčnymi komponentmi, ktoré sú na tento systém vyladené. To isté platí aj pre lisovacie náradie a čeluste.



Teraz ešte flexibilnejšie: polybuténové rúry pre podlahové vykurovanie Fonterra od firmy Viega. (Fotografia: Viega)

O firme:

Viega GmbH & Co. KG, Attendorn, Vestfálsko (SRN) sa od svojho založenia v roku 1899 vyvinula v globálne pôsobiaci podnik. Dnes je Viega s okolo 3000 spolupracovníkmi po celom svete jedným z vedúcich svetových výrobcov inštaláčnej techniky. Sortiment zahŕňa viac ako 16.000 výrobkov, ktoré sa vyrábajú v továrňach Attendorn-Ennest/Vestfálsko, Lennestadt-Elspe/Vestfálsko, Großheringen/Durínsko, McPherson/Kansas (USA). Okrem potrubných systémov Viega vyrába predstavené a odtokové systémy. Tieto výrobky sa používajú v technike budov, rovnako ako v priemyslových podnikoch a pri stavbe lodí.

viega

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



TechCON - informácie do vrecka

Zoznam výrobcov aktualizovaných v roku 2011

| Výrobca | Sortiment | Databáza produktov v moduloch |
|-----------------------|--|-------------------------------|
| ATMOS | kotly na všetky druhy tuhých palív | vykurovanie |
| ALFEA | tepelné čerpadlá | vykurovanie |
| ARMACELL | izolácie | vykurovanie |
| BUDERUS | plynové kotly | vykurovanie |
| DANFOSS | armatúry, ventily, pripojenie vyk. telies, výmenníkové stanice | vykurovanie |
| FLAMCO | expanzná technika - expanzné nádoby, expanzné automaty | vykurovanie |
| FV-PLAST | rozvody PPR pre vykurovanie a vnútorný vodovod | vykurovanie, zdravotníka |
| GEMINOX | kondezančné kotly | vykurovanie |
| GRUNDFOS | čerpadlá pre vykurovanie | vykurovanie |
| HERZ | kompletný sortiment pre vykurovanie a vnútorný vodovod | vykurovanie, zdravotníka |
| Hutterer & Lechner HL | plastové výrobky pre kanalizáciu | zdravotníka |
| IMMERGAS | plynové kotly | vykurovanie |
| IMI international | armatúry, ventily Heimeier, TA | vykurovanie |
| IVAR CS | kompletný sortiment pre vykurovanie a vnútorný vodovod | vykurovanie, zdravotníka |
| KKH | podlahové vykurovanie Gabotherm | vykurovanie |

| Výrobca | Sortiment | Databáza produktov v moduloch |
|------------------|--|-------------------------------|
| KORADO | doskové, rebrikové a dizajnové radiátory | vykurovanie |
| LICON HEAT | podlahové, nástenné, lavicové a iné konvektory | vykurovanie |
| MINIB | podlahové konvektory | vykurovanie |
| OSMA | plastový sortiment pre kanalizáciu | zdravotníka |
| PROTHERM | plynové kotly | vykurovanie |
| REHAU | kompletný sortiment pre vykurovanie, vnútorný vodovod a kanalizáciu | vykurovanie, zdravotníka |
| SCHUTZ, EUROPRES | podlahové vykurovanie, pripojenie vykurovacích telies | vykurovanie |
| UNIVENTA | podlahové vykurovanie, konvektory | vykurovanie |
| UNIVERSA | podlahové vykurovanie | vykurovanie |
| UPONOR | sortiment pre vykurovanie | vykurovanie |
| VAILLANT | plynové, kondenzačné kotly, tepelné čerpadlá | vykurovanie |
| VIADRUS | plynové kotly, kotly na tuhé palivá, liatinové, dizajnové radiátory | vykurovanie |
| VIEGA | sortiment pre vykurovanie | vykurovanie |
| VISSMANN | plynové kotly, doskové radiátory | vykurovanie |
| ISAN | podlahové konvektory, kúpeľňové a dizajnové radiátory, príslušenstvo | vykurovanie |

System podlahového teplovodného vykurovania s rúrkami gabotherm a podmienky jeho inštalácie

Podlahové vykurovanie je vhodné aj pre využitie alternatívnych zdrojov energie. Hodí sa do všetkých typov miestností a priestorov bez ohľadu na spôsob ich využitia.

Podstatou teplovodných systémov podlahového vykurovania je rovnomerné rozdelenie teploty po celej ploche vykurovanej miestnosti. Vysoký podiel sálania umožňuje dosiahnuť pocit optimálneho komfortu v miestnosti, aj keď je teplota približne o 2°C nižšia ako u iných spôsobov vykurovania. Najvyššia teplota v miestnosti je v úrovni podlahy, užívateľ má tak povediac nohy v teple a nepocífuje chlad. Znížením teploty vzduchu o 2°C pri zachovaní tepelnej pohody klesnú prevádzkové náklady až o 15%.



Typy podlahových krytín

Podlahové vykurovanie dovoľuje použitie všetkých podlahových krytín, ktorých tepelný odpor nepresahuje hodnotu 0,15 m². K/W. Hodnotu tepelného odporu podlahovej krytiny udáva výrobca a tejto podmienke vyhovujú všetky bežne používané krytiny, ako je dlažba, plávajúca podlaha, koberec, PVC či parkety. Nakoľko práve dlažba má najmenšiu hodnotu tepelného odporu, je ideálne jej použitie v spojení s kondenzačným kotlom či alternatívnymi zdrojmi energie. Pri projektovaní podlahového vykurovania je užitočné počítať s tým, že po čase môže dôjsť k zmene podlahovej krytiny, ktorá bude mať vyšší tepelný odpor.

Podmienky pre vhodnú inštaláciu systému podlahového vykurovania

Pre správnu funkciu podlahového vykurovania je pri ukladaní podlahovej krytiny nevyhnutné splniť tieto predpoklady:

- zvolená krytina je vhodná pre podlahové vykurovanie (udáva výrobca – výrobok má odpovedajúce označenia),
- krytina musí byť položená podľa pokynov výrobcu,
- maximálny tepelný odpor R_{p} by nemal prekročiť hodnotu 0,15 m². K/W,
- musí byť vykonaná kontrola správnosti vykonaných prípravných prác a vyzretosti poteru (zbytkovej vlhkosti).

Technické informácie a popis systému podlahového vykurovanie s rúrkami gabotherm

Tento systém podlahového vykurovania je určený k priamemu zalievaniu poterom. U systémov priameho zalievania je pre bezpečnosť potrebná najdôležitejšie, aby poter rúrku úplne obalil. Uchytenie rúrok v systémovej doske je konštruované tak, aby bolo zo všetkých strán zaručené úplné zalíatie rúrky poterom. Fólia zabráňujúca prenikaniu vlhkosti do tepelnej izolácie má výstupky, ktoré majú funkciu úchytiakov pre rúrky. Vrchná fólia z dvoch strán systémovej platne presahuje a slúži tak k ideálnemu vytvoreniu tvarových zámok a k dokonalému utesneniu celého systému hlavne pri použití liatych poterov. Zároveň tento variant tvarových zámok minimalizuje prierez systémovej dosky.

Plastifikačný prostriedok zlepšuje tekutosť poteru a zvyšuje pevnosť v tlaku a pevnosť v ťahu pri ohybe. Zníženým obsahom vzduchových pórov sa zlepšuje tepelná vodivosť poteru. Horná hrana výstupkov pridržiujúcich rúrky leží nad horným povrchom rúrky. Tým je rúrka pri chôdzi po nainštalovanom systéme chránená a nie je vystavená namáhaniu ako prevádzková plocha. To je ďalší príspevok k zaisteniu ochrany rúrky pred mechanickým poškodením.

Systémové platne a polybuténové rúrky

Podľa predpisov a doporučení sa rúrky môžu od projektovanej vzdialenosti ukladania odchyľovať v horizontálnom smere maximálne 10 mm a vo vertikálnom len 5 mm, aby mohlo byť zaručené rovnomerné

odovzdávanie tepla. To je u bežných systémov (pokládka rúrok na nosné rohože s rúrkovými úchytkami alebo so systémom Tacker) dosiahnuteľné len pri fixačnej vzdialenosti rúrok 50 cm. U týchto systémov to znamená značné náklady na materiál a prácu na viac. Tieto špeciálne požiadavky plnia systémové platne 1-2-3 v originálnom prevedení s výstupkami automaticky.

Ideálnym materiálom pre podlahové vykurovanie sú polybuténové rúrky, ktoré majú v porovnaní s ostatnými používanými materiálmi najdlhšiu životnosť a najlepšie inštalčné vlastnosti, ktoré sa výrazne nemenia ani s klesajúcou teplotou. Rúrky odpovedajú norme DIN 4726/27 a prechádzajú nezávislou kontrolou. Registrované rúrky sú označené potlačou „Preskúšané podľa DIN“ a rovnako je registračným číslom potvrdená zhoda s normou. V súlade s normou DIN 4726 môže limitná hodnota prestupu kyslíka rúrkami s kyslíkovou bariérou predstavovať maximálne 0,1 g/m³. Tým je zabezpečená maximálna prevádzková bezpečnosť a úplne vylúčenie nebezpečenstva korózie. Vplyvom namáhania v tlaku majú všetky plasty sklon k tečeniu. Takéto chovanie je špeciálne u polybuténových rúrok nepatrné, a preto sú pre polybuténové rúrky najvhodnejšie zverné a lisované spoje.

Vhodná inštalácia systému

- Prednosť sa dáva špirálovitému pokladaniu, pretože sa pri ňom mechanické zaťaženie rúrky udržiava na nízkej úrovni a povrchová teplota podlahy je rovnomernejšia.
- Vzdialenosť rúrok pri pokladaní môžu byť 75 mm, prípadne násobky týchto hodnôt.
- Pri pokladaní sú možné premenné vzdialenosti.
- Minimálny polomer ohybu je určený platňou.

Príprava podlahy pred montážou a stavebné predpoklady

Pred začatím prác musia byť nainštalované okná a dvere a začistené steny, aby bolo umožnené bezpríevanové vysychanie vykurovacieho poteru. Aby systémové platne dobre sedeli na podklad, musí byť podkladový betón pred ich uložením zbavený všetkých zbytkov malty a čisto vyzametaný.

Podkladový betón a vzťažné výškové body

Pod podlahovým vykurovaním sa nesmú vyskytovať deliace špáry, výškové posuny, trhliny a podobne. Hrubá podlaha musí byť pozametaná a nesmú byť na nej nerovnosti, napríklad prílepené zvyšky malty, trhliny atď. Jedine taký stav je predpokladom ďalšieho správneho prevedenia podlahy. Ak sú pred uložením systémovej platni inštalované na podkladovom betóne rúrky, môže byť položená vyrovnávacia vrstva, napríklad z polystyrénu, aby bola pre uloženie systémovej platni k dispozícii rovná plocha. Rúrky môžu byť tiež uložené v špárach vyrezaných v systémovej doske pomocou profilového noža, čo z hľadiska nákladov predstavuje priaznivú alternatívu k vyrovnávacej vrstve. K vyrovnaniu nerovnosti podkladového betónu nesmú byť v žiadnom prípade použité násypy (napríklad piesok), ktoré môžu spôsobiť tvorenie dutín, vedúcich až k poškodeniu podlahy. Pred začatím pokladania je potrebné skontrolovať, či je dodržaná potrebná konštrukčná výška. K tomu musia byť k dispozícii v každom poschodí vzťažné výškové body určené priamo na stavbe.

Izolácia proti vlhkosti

V princípe je potrebné, aby projektant stanovil potrebnú izoláciu proti vlhkosti v pivniciach a nepodpivničených priestoroch. Pri výbere materiálu je potrebné dbať na to, aby boli použité materiály, ktoré sa dobre znášajú s polystyrénom a neobsahujú rozpúšťadlá. Nesmú byť použité lepenky obsahujúce decht a zalievacie alebo stierkové hmoty s obsahom rozpúšťadiel. Najvhodnejšie sú izolačné pásy s vrstvou bituménu alebo plasty.

Dotykové plochy je nutné náležite prekryť a zvarif.

Montážna doba

Pre montážnu skupinu (montér a pomocník) platí, že približne za jeden deň práce sa dá položiť 150 m² podlahového vykurovania so systémovej doskou 1-2-3 a polybuténovou rúrkou gabotherm. Táto doba zahŕňa kompletne uloženie systému vrátane systémovej platni, dilatačných pásov, priemerného potrebného počtu spojov a pripojenie rozdeľovacej stanice k základnej skrini, krytov, pripojenie dielčích okruhov s vodiacimi oblúkmi rúrok (bez pripojenia regulácie a pripojenia podlahového vykurovania k zdroju tepla). Pri použití novej rozdeľovacej stanice VSS s násuvnými spoji je úspora času na vykurovací okruh približne 2 minúty. Akékoľvek vyššie uvedené úkony platia len za predpokladu, že montéri

dobre poznajú systém inštalovaných produktov a používajú pri práci zodpovedajúce montážne pomôcky, napríklad odvíjač rúrok.

Cementový poter a plastifikátor

Hrúbky poteru príslušných podkladných vrstiev odpovedajú pevnostnej triede pre bytovú výstavbu. Všeobecne pri systéme gabotherm pre priame zalievanie činí minimálne 60 mm (prekrytie rúrok minimálne 45 mm).

Plastifikátor – prísada do poteru – podstatne zlepšuje tekutosť poteru. Tým je zaisťovaný optimálny kontakt medzi rúrkou a poterom. Ďalšou prednosťou prísady je skutočnosť, že znižuje obsah vzduchu v potere, a tým sa zlepšuje jeho tepelná vodivosť. Pomocou plastifikátora sa zvyšuje pevnosť cementového poteru, pričom podstatne vyššie sú spravidla počiatkové hodnoty pevnosti. Platí zásadné pravidlo: pre hrúbku poteru 60 mm, t. j. prekrytie 45 mm od horného povrchu rúrky, je potrebné 0,2 kg/m². Plastifikátor sa dávkuje v pomere 1:100 voči cementu, čo zodpovedá približne 4 až 5 kg plastifikátora na 1 m³ betónu.

Dilatačné špáry a tlaková skúška

Vyhrievané podlahové konštrukcie od určitých rozmerov vyžadujú dilatačné špáry. Pre klasické betónové podlahy platí: maximálne 40 m², bočná dĺžka menšia ako 8 m, pomer strán maximálne 1:2,5. U liatych poterov sú odporúčané rozmery väčšie a riešia sa podľa konkrétnych podmienok. Tlaková skúška systému vykurovania sa vykonáva vodou pred nanesením poteru na podlahové vykurovanie pri tlaku 0,6 Mpa. V priebehu betónovania sa tlak v systéme udržiava na hodnote 0,3 Mpa.

Regulácia prevádzky

Pre presné odovzdávanie tepla z podlahového vykurovania do miestnosti je bezpodmienečne nutná regulácia teploty vykurovacej vody v závislosti na teplote vonkajšieho vzduchu – tzv. ekvitermická regulácia. Maximálna teplota vykurovacej vody pre podlahové vykurovanie sa musí voliť v súlade s návrhom podlahového vykurovania. Pri kombinácii podlahového vykurovania a radiátorového vykurovania je treba zistiť zmiešavanie a reguláciu vykurovacieho okruhu pre podlahové vykurovanie.

Prevádzka podlahového vykurovania sa dá regulovať priestorovými termostatmi, ktoré prostredníctvom termopohonov cez príslušnú elektrickú pripojovaciu lištu (svorkovnicu) otvárajú, poprípade uzatvárajú jednotlivú okruhy v súlade s požadovanou teplotou.

Pomocou pripojovacej elektrickej lišty sa dá zaisťiť pohodlný centrálny a

skupinový útlm, pričom priestorové termostaty musia byť na lištu pripojené štvoržilovým spojovacím káblom (4 x 1,5 mm²). Aby automatická redukcia teploty mohla pracovať v závislosti na čase, musí byť použitý aspoň jeden priestorový termostat s hodinami, ktorý má umožniť nastavenie týždenného programu.



Záver

Pri inštalácii podlahového vykurovania je nevyhnutný dostatočný priestor pre tepelnú izoláciu. Výška je rôzna s ohľadom na zvolený typ vykurovania a súčasne aj na typ použitej krytiny. Po správnej inštalácii, dokonalom odzdušnení a uvedení systému teplovodného podlahového vykurovania do prevádzky nie je po celú dobu jeho užívania potrebný žiadny ďalší zásah. Vďaka svojej konštrukcii je podlahové vykurovanie vhodné aj pre aplikáciu v pamiatkových objektoch. Jeho špecifické vlastnosti spolu s možnosťou využitia akéhokoľvek nízkoenergetického zdroja tepla zaručujú tepelnú pohodu vo všetkých miestnostiach, kde je tento systém nainštalovaný.

*Navrhujte podlahové vykurovanie so systémom gabotherm jednoducho a ľahko pomocou verzie programu **TechCON KKH**.*

Zadarmo na stiahnutie na webovej stránke www.kkh.sk.

Vysokoefektívne tepelné čerpadlá soľanka–voda BWS, vzduch–voda BWL

Novinka na slovenskom trhu s vynikajúcimi hodnotami COP



* tepelné čerpadlo soľanka–voda B0/W35 podľa EN 14511



S novou generáciou tepelných čerpadiel vstupuje značka Wolf na trh s produktmi, ktoré dosahujú vo svojej triede najvyššie hodnoty účinnosti až do COP 4,7*.

Ďalšími nemenej dôležitými faktormi sú: mimoriadne tichá prevádzka, veľmi kompaktné rozmery, jednoduchá inštalácia a optimálna systémová kompatibilita.

Manažér tepelného čerpadla umožňuje zákazníkovi perfektnú reguláciu s možnosťou kombinácie aj s inými zdrojmi (napr. solárny systém).

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

Rýchle a spoľahlivé spracovanie:
žiadna kalibrácia, jednoducho
skrútiť, zmontovať a zlisovať.

Spojky PPSU (14 až 25 mm)
sú mimoriadne stabilné a odo-
lávajú aj najvyššej záťaži.

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

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

Viega. Vždy o krok napred! Flexibilný systém plastového potrubia so spojkami z PPSU alebo z červeného bronzu je robustný, vyznačuje sa extrémne dlhou životnosťou a je ideálne vhodný pre inštalácie rozvodov pitnej vody a kúrenia. Viac informácií: Viega s.r.o. · telefón: + 421 903 280 888 · fax: + 421 2 436 36852 · e-mail: peter.liptak@viega.de · www.viega.cz



viega



Vyriešte chladenie vo Vašom dome efektívne

S novou reguláciou vo Vašom dome vyriešite jednoducho a komfortne reguláciu chladenia a vykurovania, s dosiahnutím tej najvyššej efektívnosti. Viac na str. 14.

► **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