

Letné číslo
vášho časopisu

Z obsahu čísla vyberáme :

Odborný článok **KOMPARÁCIA GRAVITAČNÉHO A PODTLAKOVÉHO ODVODNENIA STRECH Z EKONOMICKEHO HĽADISKA**

Odborný článok **ENERGETICKÁ POTREBA LED BILLBOARDOV A OBNOVITELNÉ ZDROJE ENERGIE**

Odborný článok **NOVELIZACE EVROPSKÝCH NOREM PRO VÝPOČTY KOMINŮ**

Informačný článok **MONTÁŽ SOLÁRNYCH PANELOV NA ŠIKMÚ STRECHU**

Odborný článok **VÝTAH Z TPG 934 01 PLYNOMĚRY. UMÍSTOVÁNÍ, PŘIPOJOVÁNÍ A PROVOZ**

Odborný článok **VÝTAH Z TPG 609 01 REGULÁTORY TLAKU PLYNU (RTP) PRO VSTUPNÍ TLAK DO 4 BAR VČETNĚ. UMÍSTOVÁNÍ A PROVOZ**

Pravidelná rubrika **TechCON Infocentrum**

**Manuály : Výpočet tepelnej záťaže v programe TechCON®
Návrh prečerpávacích zariadení v programe TechCON®**

Príspevky od výrobcov vykurovacej a zdravotnej techniky : **VIEGA**

Komplexný projekt pod jednou strechou



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

Príhovor šéfredaktora

Milí priatelia, projektanti a odborníci
v oblasti TZB,

práve ste otvorili **prvé tohtoročné číslo** v poradí už **13. ročníka** vášho časopisu *TechCON magazin*.

Do letného čísla sme opäť zaradili **starostlivo vybranú a pestrú paletu zaujímavých a aktuálnych odborných článkov**, taktiež zaujímavých a praktických informácií a noviniek zo sveta TZB a samozrejme aj zo sveta projekčného programu TECHCON®.



Z ponuky odborných článkov zaradených do aktuálneho čísla by som rád upozornil napríklad na aktuálne odborné články od **doc. Vladimíra Jelínka z ČVUT v Prahe**, z oblasti kominovej techniky, a tiež s tematikou rozvodov plynu.

Ďalším zaujímavým príspevkom z oblasti zdravotníckej je odborný článok z Katedry TZB STU v Bratislave pod názvom **Komparácia gravitačného a podtlakového odvodnenia striech z ekonomického hľadiska**.

V čísle ani teraz nechýba veľmi zaujímavý a aktuálny príspevok z pôdy fakulty BERG, TU v Košiciach, opäť na aktuálnu tému obnoviteľných zdrojov energie, pod titulom **Energetická potreba LED billboardov a obnoviteľné zdroje energie**.

Ak chcete držať krok s dobou, určite neprehliadnite informačný článok **Montáž solárnych panelov na šikmú strechu**.

Zvlášť by som vás rád upozornil na dve horúce novinky - ide o **manuály k dvom novým modulom programu TechCON**, ktoré sa čoskoro objavia v ponuke nových verzií. Ide o **Modul pre návrh tepelných ziskov** a **Modul pre návrh prečerpávacích staníc**.

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

V rámci modrej rubriky nájdete na spestrenie aj niekoľko **ďalších referenčných projektov**, naprojektovaných v programe TechCON.

Na zadnej obálke čísla opäť nájdete aktuálny kompletný cenník plných verzií programu TechCON 2016, vrátane všetkých možností zakúpenia programu, vrátane jeho prenájmu.

Som presvedčený, že i v aktuálnom čísle vášho TechCON magazínu nájdete množstvo užitočných informácií a zaujímavostí, ktoré vám nielen spestria, ale aj spríjemnia vašu projekčnú a odbornú prácu a prinesú trošku osvieženia počas horúcich letných dní...

Na záver by som Vám rád zaželel príjemné prežitie letnej sezóny, čo najdlhšie chvíle oddychu a načerpanie síl do ďalších mesiacov, samozrejme - v náručí s našim časopisom.

Mgr. Štefan Kopáčik
šéfredaktor časopisu TechCON magazin

Obsah čísla

Príhovor šéfredaktora	3
Odborný článok (doc. V. Jelínek) - Výťah z TPG 609 01 Regulátory tlaku plynu (RTP) pro vstupní tlak do 4 bar včetně. Umisťování a provoz	4-6
Internetové online školenia TechCON	6
Informačný článok - Montáž solárnych panelov na šikmú strechu	7
Odborný článok (Ing. L. Jágerská, doc. Ing. J. Peráčková, PhD.) - KOMPARÁCIA GRAVITAČNÉHO A PODTLAKOVÉHO ODVODNENIA STRIECH Z EKONOMICKÉHO HĽADISKA	8-10
Odborný článok (doc. V. Jelínek) - Novelizace evropských norem pro výpočty kominů	10-11
Odborný článok (kolektiv autorov) - Pozitívny vplyv expandovaného grafitu na fyzikálne správanie fázových prechodov materiálov na báze polyetylénu s parafínovým voskom	12-15
TechCON Infocentrum	16
Pracujeme s programom TECHCON - Novinky - Manuál: Výpočet tepelnej záťaže v programe TechCON®	17-18
Pracujeme s programom TECHCON - Novinky - Návrh prečerpávacích zariadení v programe TechCON®	19-20
Zo sveta zdravotnej techniky - VIEGA	22-23
Odborný článok (kolektiv autorov) - ENERGETICKÁ POTREBA LED BILLBOARDOV A OBNOVITELNÉ ZDROJE ENERGIE	24-26
Odborný článok (doc. V. Jelínek) - Výťah z TPG 934 01 Plynoměry. Umisťování, připojování a provoz	26-28
Referenčné projekty programu TECHCON	29-30
Aktuálny cenník plných verzií programu TECHCON	31-32

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

Ročník: trinásty

Periodicita: 2 x ročne

Vydáva:
ATCON SYSTEMS s.r.o.
Bulharská 70
821 04 Bratislava
IČO vydavateľa - IČO 35 866 535

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

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

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

Evidenčné číslo: EV 3380/09

Registrácia časopisu povolená MK SR zo dňa 9.1.2006.

ISSN 1337-3013

Kopírovanie akejkoľvek časti časopisu výhradne so súhlasom vydavateľa.

VÝTAH Z TPG 609 01 REGULÁTORY TLAKU PLYNU (RTP) PRO VŠTUPNÍ TLAK DO 4 BAR VČETNĚ. UMÍSTOVÁNÍ A PROVOZ

DOC. VLADIMÍR JELÍNEK, ČVUT PRAHA

Nová pravidla nahrazují TPG 609 01 z 9. 12. 2009.

Stručný výťah z předpisu obsahuje pouze obecné požadavky a stavební část.

1. Rozsah platnosti pravidla

TPG stanoví podmínky pro výstavbu, umístování, připojování, zkoušení, údržbu a provoz zařízení pro regulaci tlaku plynů lehčích než vzduch.

Pro regulátor tlaku podle TPG platí, že:

- tvoří součást přípojek nebo jsou umístěna za hlavním uzavěrem plynu nebo odběrném plynovém zařízení, sloužícím pro zásobování budov,.
- vstupní přetlak je do 4 bar,
- maximální průtok plynu je do 200 m³/h.

2. Dělení regulátorů tlaku

Regulátor tlaku plynu je zařízení pro automatické udržování nastavených hodnot výstupního provozního tlaku plynu, jako regulované veličiny v jeho tolerančním poli, bez ohledu na hodnoty poruchové veličiny.

Podle vstupního provozního tlaku rozděluje TPG regulátory tlaku do dvou skupin:

- I. skupina do 0,1 bar včetně
- II. skupina nad 0,1 bar do 4 bar včetně.

Regulátory tlaku plynu I. skupiny se používají zpravidla pro jednotlivá odběrná plynová zařízení v plynifikovaných budovách (byty, provozovny) nebo pro jednotlivé spotřebiče (vyrovnávání tlaku např. u výškových budov).

Regulátorů tlaku plynu II. skupiny se používá zpravidla jako regulátorů tlaku pro jeden objekt nebo více objektů (blokový regulátor). Dělí se na:

- malé (R1) o průtoku do 10 m³/h včetně
- velké (R2) o průtoku nad 10 m³/h.

3. Obecné technické požadavky na stavební část

K obecným požadavkům na umístění RTP (regulátorů tlaku plynu) patří:

- Projekt, stavba a provoz je řešen s ohledem na bezpečnost, ochranu (osob, zvířat, životního prostředí), kontrolu a údržbu.
- Ve venkovním prostoru je RTP umístěn ve skříni (přístavku, výklenku, sloupku) – ukořten s dostatečnou pevností.
- Ve výjimečných případech se umístí RTP v zemním modulu (šachtě), pouze pokud nelze osadit zařízení RTP v nadzemním provedení.
- Dvířka skříni a zemních modulů nutno opatřit vhodným uzavíráním (např. klíčem) – ochrana před volnou manipulací.
- Zařízení RTP je umístěno na suchých, přístupných, neprašných místech, bez působení agresivních plynů a par.
- RTP I. skupiny v provedení „a“ nebo provedení „b“ jsou považovány za součást plynovodu jako běžná armatura a pro jejich umístování nejsou určena žádná další omezení a mohou být umístěny všude tam, kde smí být umístěny plynovody.
- Regulátory I. skupiny mohou být umístěny i v chráněné unikové cestě typu A, při splnění dalších požadavků TPG.
- Při umístění RTP v průjezdech nebo průchodech je nutné chránit RTP před poškozením např. od automobilů.

Pozn.:

Provedení „a“ – regulátor, který není vybaven odfukujícím zařízením.

Provedení „b“ – regulátor vybavený odfukujícím zabezpečovacím zařízením, nastaveným na vyšší hodnotu otevíracího tlaku než je akivační tlak uzavíracího zabezpečovacího zařízení.

4. Umístění zařízení RTP

Uvnitř budovy lze použít RTP (obr. 1A):

- v samostatné místnosti, často v suterénu nebo na chodbách (hlavní uzavěr plynu se pak doporučuje umístit vně objektu),
- I. skupiny v provedení „a“ nebo „b“,
- II. skupiny, kde výstup z odfuku a prostor nad membránou je propojen do potrubí s vyústěním ve venkovním prostoru.

Uvnitř budovy v oddělené místnosti (obr. 1B) lze použít RTP:

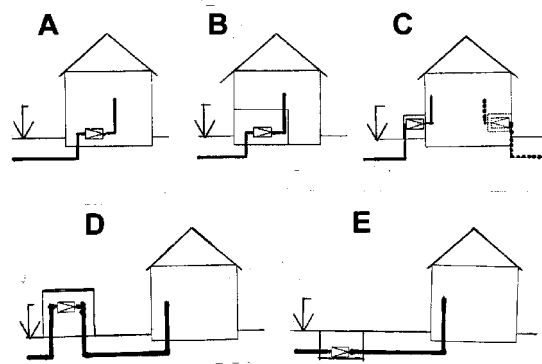
- I. skupiny
- II. skupiny, kde výstup z odfukujících zabezpečovacích zařízení bude spojen potrubím s venkovním prostorem.
- II. skupiny, kde výstup z odfukujících zabezpečovacích zařízení nebude spojen potrubím s venkovním prostorem, ale odfukující zabezpečovací zařízení, je-li instalováno, je nastaveno na vyšší hodnotu otevíracího tlaku než je akivační tlak uzavíracího zabezpečovacího zařízení.

V přístavku nebo výklenku budovy (obr. 1C) lze použít RTP:

- I. skupiny
- II. skupiny R1
- II. skupiny R2, kde výstup z odfukujících zabezpečovacích zařízení bude spojen potrubím s venkovním prostorem, jedná-li se o umístění RTP na veřejně přístupných místech.
- II. skupiny R2, kde výstup z odfukujících zabezpečovacích zařízení nebude spojen potrubím s venkovním prostorem, ale odfukující zabezpečovací zařízení, je-li instalováno, je nastaveno na vyšší hodnotu otevíracího tlaku, než je akivační tlak uzavíracího zabezpečovacího zařízení.
- II. skupiny R2, kde není umožněn volný přístup veřejnosti.

Mimo budovu (nad zemí i pod zemí) (obr. 1 D a E) lze použít RTP:

- I. skupiny
- II. skupiny.

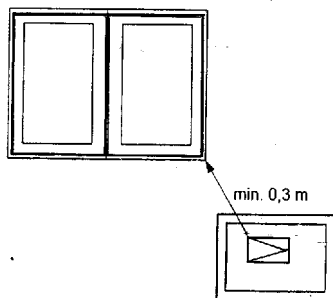


Obr. 1

5. Vzdálenost regulátorů (regulačních sestav) od otvorů do budovy (obr. 2)

Pro vzdálenost regulátorů, umístěných vně budovy od oken, dveří, otvorů a prostupů do budovy, platí následující podmínky:

- Vzdálenost od těchto otvorů se nestanovuje:
 - pro regulátory I. skupiny,
 - pro regulátory II. skupiny R1,
 - pro regulátory II. skupiny R2 s instalovaným odvětrávacím potrubím.
- Vzdálenost od těchto otvorů musí být nejméně 0,3 m ve všech směrech:
 - u regulátorů R2 bez instalovaného odvětrávacího potrubí.



Obr. 2

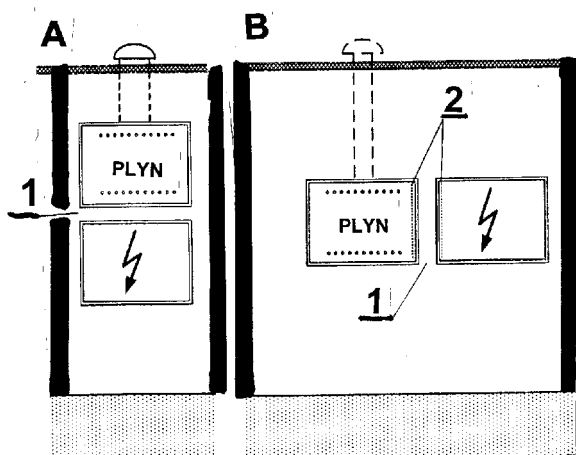
6. Společné umístění plynového prostoru (RTP, HUP) s prostorem s elektrickým zařízením (obr. 3)

Plynové zařízení (tj. RTP, HUP, plynoměr) je možné umístit ve společném objektu s prostorem pro instalaci elektrického zařízení (např. sloupek v oplocení). Pro tuto instalaci je nutné zajistit:

- odvod případného unikajícího plynu z uzavřeného plynového prostoru do venkovního prostoru,
- plynotěsné oddělení obou prostorů (zděná omytá přička, instalační skříň, např. plastová),
- samostatná dvířka každého prostoru.
- trvalé větrání plynového prostoru, např. větracími otvory ve spodní a horní části dvířek.

Oba prostory lze uspořádat:

- vedle sebe (podle obr. 3A),
- pod sebou (podle obr. 3B).



Obr. 3

7. Doporučené umístění a zákaz umístění

RTP se doporučuje umístit:

- společně s plynoměry a hlavními uzávěry plynu,

- do dostatečně velkého prostoru pro montáž,
- v přiměřené výšce nad podlahou – pro kontrolu a údržbu. Doporučuje se max. výška 1,8 m,
- nad vodoměr a vodovodní potrubí v případě společného vedení s vodovodem.

RTP nesmí být umístěny:

- v obytných nebo pobytových místnostech, ve spížích, v kuchyních, v místnostech pro stravování (x1),
- v prostředí s nebezpečím požáru hořlavých hmot, kapalin a prachů,
- ve svítlicích a průduších,
- v koupelnách, umývárkách, sprchách, prádelnách, místnostech WC (x1),
- v prostoru jiného provozovatele,
- v garážích (x1),
- ve skladištích potravin (x1),
- ve shromažďovacím prostoru a na něm navazujících únikových cestách podle ČSN 73 0831,
- v menší vzdálenosti od zdrojů tepla než 1 m, pokud není provedeno tepelné odstínění (x1),
- v kolektorech a technických chodbách podle ČSN 73 7505 (x1).

Pozn.:

(x1) – omezení pro umístění regulátorů se nevztahuje na regulátory I. skupiny provedení „a“ nebo „b“ z kapitoly 3.

8. Umísťování podzemních regulačních zařízení

Zemní moduly se umísťují:

- v chodníku, v zeleném pásu, ve dvoře apod.,
- tam, kde je vyloučen trvalý pojezd a stání vozidel.

Zemní moduly je zakázáno:

- umísťovat do vozovky, na parkoviště, skladovací plochy a obdobná místa, na nichž se předpokládá snížený přístup k modulu (nelze-li zvolit jinou variantu, je nutné individuálně stanovit dodatečná ochranná opatření),
- instalovat do míst, kde dochází k velkému průtoku a hromadění vody při srážkách.

Doporučuje se umísťovat zemní moduly:

- ve vzdálenosti menší než 3 m od budovy nebo hranice pozemku,
- s tím, že na budově nebo oplocení je umístěna tabulka (směr a vzdálenost umístění regulátoru).

Zemní modul:

- se osazuje do výkopu se zpevněným dnem,
- je nutno zajistit výškově pomoci vhodné, např. betonové konstrukce tak, aby nedocházelo k jeho posunu a tím i namáhání potrubí vlivem sedání,
- je nutné obsypat štěrkokem a obsyp ztuhnit (obsyp působí jako drenáž pro odvod vody),
- má poklop nebo víko, skříň, prostupy do skříně provedeny tak, aby bylo zabráněno vniknutí nečistot a vody do skříně,
- má zakrytý poklopem s nosností min 250 kN/m² (chodníky, pěší zóny, obytné budovy).

9. Větrání

Prostor, ve kterém je umístěno regulační zařízení:

- se zajišťuje přirozeným větráním otvory nebo větracími průduchy, vedoucími do volného ovzduší,
- má volný průřez větracích otvorů alespoň 1 % plochy podlahy (strojního zařízení). Požadavek platí pro objekty určené výhradně pro umístění regulačního zařízení. Jedná-li se o umístění regulačního zařízení v jiném objektu, např. průmyslového charakteru, velikost větracích otvorů se neposuzuje.

Větrání skříní s regulátory (s výjimkou zemních modulů) se zajišťuje zpravidla otvory v horní části dveří, ve stropu apod.

Větrání netěsnosti dveří je postačující pro případy:

- použití regulátorů I. skupiny,
- použití regulátorů II. skupiny R1 (s průtokem do 10 m³/h včetně),
- použití regulátorů II. skupiny R2, vybavené pojistným ventilem, který odpouští plyn při nárůstu tlaku plynu až po uzavření průtoku plynu neodfukujícím zabezpečovacím zařízením,
- použití regulátorů II. skupiny R2, vybavené pojistným ventilem, který odpouští plyn při nárůstu tlaku plynu před uzavřením průtoku plynu neodfukujícím zabezpečovacím zařízením, kdy plyn je bezpečně vyveden ofukovacím potrubím mimo skřín.

Větrací otvory:

- musí být chráněny (např. ochrannými sítě) proti vniknutí předmětů,
- větších rozměrů je vhodné osadit zvnějšku protidešťovou žaluzii a zevnitř sítí,
- musí mít za všech okolností zajištěnu průchodnost,
- musí mít u všech úprav zajištěn požadovaný průtokový průřez.

Legenda k obrázkům:

Obr. 1: *Příklady umístění regulačního zařízení*
A – uvnitř budovy, B – uvnitř/částečně uvnitř budovy v odděleném prostoru,
C – v přístavku/výklenku budovy, D – mimo budovu ve skříní, E – pod úrovní terénu

Obr. 2: *Vzdálenost regulátorů bez instalovaného odvětrávacího potrubí od otvorů do budovy*

Obr. 3: *Umístění plynového zařízení ve společném objektu s elektrickým zařízením*
A – nad sebou, B – vedle sebe
1 – plynotěsné oddělení skříní, 2 – omítnuté stěny výklenku nebo skřín umístěná ve výklenku

TechCON Infocentrum

Internetové ONLINE školenia projekčného programu TechCON®



Výrobca projekčného výpočtového softvéru TechCON - firma Atcon systems s.r.o., už niekoľko rokov realizuje pre projektantov nový systém školení :

Jedná sa o veľmi praktickú, efektívnu a v neposlednom rade aj ekomicke zaujímavú variantu zaškolenia - **internetové online školenia**.

Internetové online školenia realizujeme v **certifikovanom komunikačnom softvéri**, ktorý umožňuje sledovanie prezentácie školiteľa obrazom i zvukom, a súčasne pripojenie **až 15 osôb**.

Jednotlivé školenia sú zamerané na konkrétnu vybranú tému, a prebiehajú v závislosti od témy a náročnosti v trvaní cca 1,5 až 2 hodiny.

Priebeh školenia je zaznamenávaný na **videozáznam**, po skončení školenia si každý účastník môže toto video **stiahnuť** a pozrieť aj offline.

Internetové online školenia ponúkame pre všetkých užívateľov firemných verzií programu TechCON, a tiež pre majiteľov plných verzií.

Taktiež výber tém pre tieto školenia je možné prispôbiť požiadavkám vás - našich zákazníkov.

Radi vás zaškolíme v rámci požadovaných tém, radi vám pomôžeme s riešením vašich konkrétnych problémov pri používaní funkcií a modulov v našom programe.

Neváhajte nás preto kontaktovať a osloviť nás s vašimi požiadavkami !

Tešíme sa taktiež aj na vaše prípadné podnety a otázky ohľadne obsahu a používania nášho a vášho projekčného softvéru TechCON !



Atcon

s y s t e m s

MONTÁŽ SOLÁRNYCH PANELOV NA ŠIKMÚ STRECHU

Solárne a fotovoltaické panely sa stávajú bežnou súčasťou stále väčšieho množstva novostavieb. O výhodách týchto riešení bolo popísaných už veľa strán, takže sa teraz zameriame na postup pri montáži.



Príprava

Ak sa rozhodnete pre osadenie solárneho panelu na strechu, mali by ste si dôkladne zvážiť jeho reálne využitie a návratnosť vašej investície. Druhým krokom je zohľadniť smerovanie strešnej krytiny. Pri montáži na šikmú strechu je tak ideálom južná orientácia s drobnými odklonmi smerom na západ alebo východ (odchýlka cca 15°). Sklon strechy nehrá až takú významnú rolu. Panelom však nesmú brániť v prijímaní svetla okolité budovy alebo ostatné predmety ako sú komíny, satelity atď..



Z akých panelov si môžeme vybrať?

Podľa účinnosti si môžeme vybrať z troch druhov solárnych panelov. Prvý, monokryštalický panel, je určený predovšetkým pre oblasti s dlhotrvajúcimi slnečnými obdobiami (štáty južnej Európy). Pri stavbe sa tento panel orientuje na juh a jeho účinnosť je do 20 %.

Polykryštalický panel je viac univerzálnym riešením, ktorý netreba smerovať striktné na juh. V našich podmienkach má najväčšie využitie amorfný panel, ktorý má sice nižšiu účinnosť (cca 10 %), no slnečnú energiu vie premieňať aj počas chladnejších – jarných a jesenných mesiacov.

Branislav Audy zo spoločnosti Bramac tvrdí: „Pri montáži na šikmú strechu je dnes jednoznačným trendom montáž zapustených panelov priamo do strešnej krytiny, ktorá je dostatočne praktickou alternatívou z pohľadu výkonu a najmä výsledného vzhľadu.“



Postup pri montáži na šikmú strechu

Šikmé strechy so škridlami sú častým miestom inštalácie solárnych kolektorov. Bez ohľadu na typ panela sa na uktovenie používajú špeciálne háky, ktoré sa skrutkami upevnia priamo na drevený krov pod škridlami. Ak osadzujeme panely na už existujúcu strechu, najprv bude potrebné vybrať jednotlivé škridly, nad ktorými chceme panel osadiť. Do odhaleného krovu potom pomocou skrutiek prichytíme háky, na ktoré sa uloží hliníková konzola. Na ňu sa už priamo pokladá samotný panel. Keďže má panel takmer 25 kg, úchytový materiál musí byť pevný a zároveň ľahký. Hliníková konzola je preto ideálna.

Samotná práca závisí od počtu osadených panelov. Pri veľkých strechách, kde sa umiestňuje napríklad 10 kusov, to zvládnu tri osoby za 1-2 dni.

Branislav Audy zo spoločnosti Bramac tvrdí, že postup pri osadzovaní jednotlivých panelov môže byť mierne odlišný, keďže každý kvalitný výrobca má dnes svoj vlastný montážny systém, ktorý výrazne zjednodušuje samotnú pokládku týchto panelov. Na panely sa štandardne dodáva aj záruka na 10 rokov. O panely sa po ich zapojení netreba zvlášť starať. Dôležité je po nich nechodiť a prípadne občas zotrieť vrstvu usadeného prachu a nečistôt, ktoré môžu znižovať ich výkonnosť. Podobne je to aj so snehom v zime. Muselo by ho však byť naozaj veľa, aby negatívne ovplyvnil ich činnosť, keďže teplý povrch panelov akumulujúci slnečné žiarenie sneh rozpúšťa.

KOMPARÁCIA GRAVITAČNÉHO A PODTLAKOVÉHO ODVODNENIA STRIECH Z EKONOMICKÉHO HĽADISKA

Ing. Lenka Jágerská – Doc. Ing. Jana Peráčková, PhD.,
Katedra technických zariadení budov, SvF STU Bratislava
jagerska.lenka@gmail.com - jana.perackova@stuba.sk,

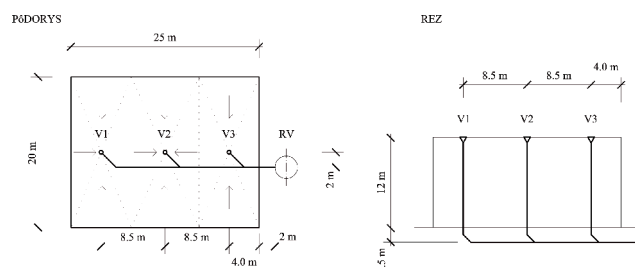
Recenzovala: Ing. Tatjana Jánošková, PhD.

Výhody podtlakového odvodnenia striech sú všeobecne známe. Najväčšími výhodami je predovšetkým zjednodušené trasovanie ležatej kanalizácie pod strešnou konštrukciou spoločným zvodovým potrubím bez sklonu, menej odpadových potrubí s menšími dimenziami a väčšie prietoky strešných vtokov pre podtlakové prúdenie. Bežné gravitačné strešné vtoky odvádzajú prietok zrážkovej vody od 2 do 6 l/s, podtlakové strešné vtoky môžu dosahovať kapacitný prietok až 25 l/s. Pri menších zrážkach funguje aj navrhnutý podtlakový systém ako gravitačný. Avšak pri privalových dažďoch, kedy sa zaplní celý prierez potrubia vodou a hladina vody na streche zaplaví v požadovanej výške strešný vtok, v plnom potrubí nastáva podtlakové prúdenie a voda veľkou rýchlosťou odteká zo strechy. Ako vyzerá porovnanie investičných nákladov na gravitačný a podtlakový systém?

INVESTIČNÉ NÁKLADY GRAVITAČNÉHO A PODTLAKOVÉHO SYSTÉMU

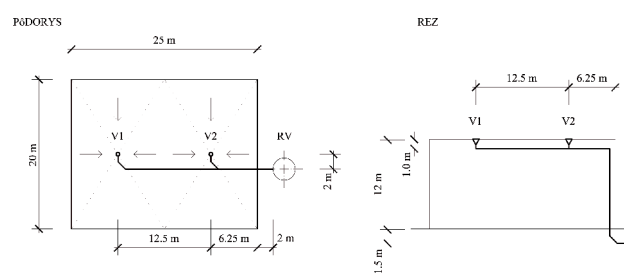
STRECHA S PLOCHOU 500 m²

Na Obr. 1 je pôdorys a rez haly s plochou strechy 500 m², ktorá je odvodnená gravitačným systémom. Hala má rozmery 25 m x 20 m a je odvodnená tromi strešnými vtokmi s odpadovým potrubím DN 100, zvodové potrubie DN 125. Výška haly je 12 m. V Tab. 1 je uvedená približná cenová kalkulácia materiálu potrebného na zrealizovanie gravitačného systému pre túto halu, v cenovej kalkulácii je uvedený potrebný materiál, vtoky, tvarovky, kotviace prvky a zemné práce.



Obr. 1: Hala s plochou strechy 500 m² odvodnená gravitačným systémom – pôdorys a rez [5]

Na Obr. 2 je pôdorys a rez tej istej haly s rozmermi 25 m x 20 m odvodnenej podtlakovým systémom. Sú použité dva podtlakové strešné vtoky s kapacitou 12 l/s. Zvodové potrubie je vedené pod stropom, odpadové potrubie DN 63 je vedené popri stene až do šachty umiestnenej pred objektom.



Obr. 2: Hala s plochou strechy 500 m² odvodnená podtlakovým systémom – pôdorys a rez [5]

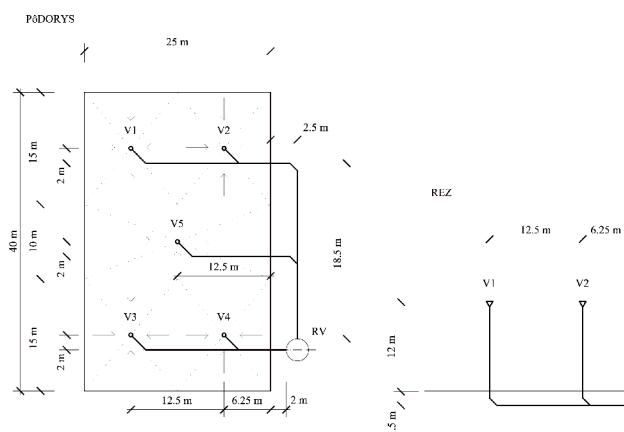
V Tab. 2 je uvedená približná cenová kalkulácia materiálu potrebná na realizáciu odvodnenia strechy podtlakovým systémom.

STRECHA S PLOCHOU 1000 m²

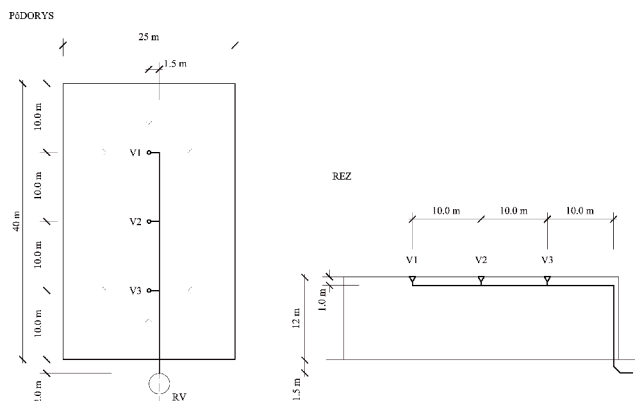
Na Obr. 3 je pôdorys a rez haly s plochou strechy 1 000 m², ktorá je odvodnená gravitačným systémom. Hala má rozmery 25 m x 40 m a je odvodnená piatimi strešnými vtokmi s odpadovým potrubím DN 100, zvodové potrubie DN 125. Výška haly je 12 m.

V Tab. 1 je uvedená približná cenová kalkulácia materiálu potrebného na zrealizovanie gravitačného systému. Na Obr. 4 je zobrazená tá istá hala s podtlakovým odvodnením s tromi podtlakovými strešnými vtokmi. Zvodové potrubie je vedené pod stropom až k obvodovej konštrukcii, kde je odpadovým potrubím odvedená do revíznej šachty.

V Tab. 2 je cenová kalkulácia pre podtlakový systém.



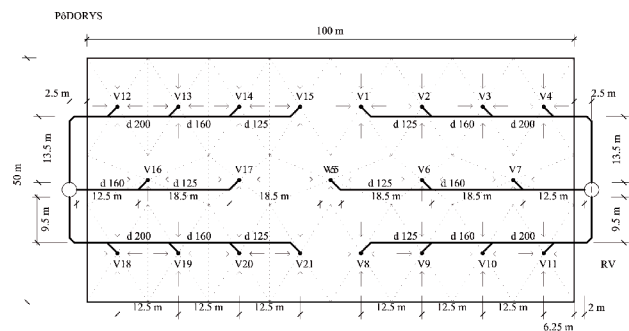
Obr. 3: Hala s plochou 1000 m² odvodnená gravitačným systémom – pôdorys a rez [5]



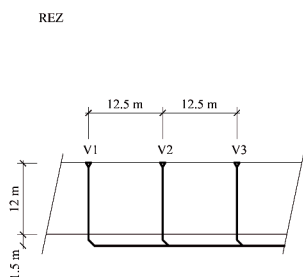
Obr. 4: Hala s plochou 1 000 m² odvodnená podtlakovým systémom – pôdorys a rez[5]

STRECHA S PLOCHOU 5000 m²

Na Obr. 5 a Obr.6 je pôdorys a rez haly s plochou strechy 5 000 m², ktorá je odvodnená gravitačným systémom. Hala má rozmery 100 m x 50 m, potrebný počet strešných vtokov je 21 kusov s prietokom 6 l/s, s odpadovým potrubím DN 100, zvodové potrubia DN 125, DN 150 a DN 200. Výška haly je 12 m. V Tab. 1 je uvedená približná cenová kalkulácia materiálu potrebného na zrealizovanie gravitačného systému.

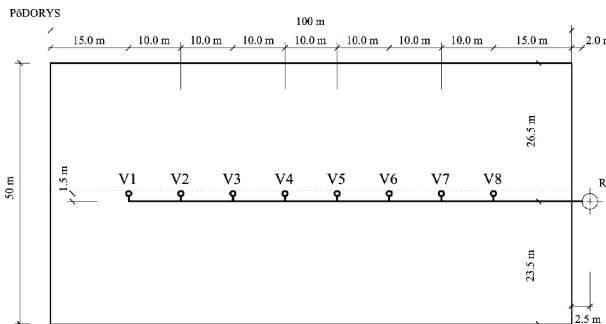


Obr. 5: Hala s plochou strechy 5 000 m² odvodnená gravitačným systémom – pôdorys

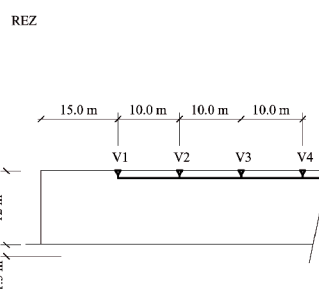


Obr.6: Hala s plochou 5 000 m² odvodnená gravitačným systémom - rez[5]

Na Obr.7 a Obr.8 je zobrazená tá istá hala s podtlakovým odvodnením s 8 podtlakovými strešnými vtokmi s kapacitou 25 l/s. Zvodové potrubie je vedené pod stropom k obvodovej konštrukcii, kde klesá do zeme a je ukončené v revíznej šachte pred objektom. V Tab.2 je cenová kalkulácia pre podtlakový systém.



Obr. 7: Hala s plochou strechy 5 000 m² odvodnená podtlakovým systémom – rez[5]



Obr. 8: Hala s plochou strechy 5 000 m² odvodnená podtlakovým systémom – pôdorys [5]

Tab. 1: Náklady pre strechy s plochou 500 - 5000 m² pre gravitačný systém

Náklady	Plocha strechy 500 m ²	Plocha strechy 1000 m ²	Plocha strechy 5000 m ²
strešné vtoky	strešný vtok gravitačný, DN 50, 6 l/s - 3 ks	strešný vtok gravitačný, DN 50, 6 l/s - 5 ks	strešný vtok gravitačný, DN 50, 6 l/s - 21 ks
	360 EUR	600 EUR	2 520 EUR
potrubie PE rúry	342,72 EUR	1432,50 EUR	7220,38 EUR
tvarovky PE	217,49 EUR	371,20 EUR	1986,17 EUR
kotvenie	36,00 EUR	60,00 EUR	252,00 EUR
zemné práce	420,00 EUR	1 230,00 EUR	4 560,00 EUR
spolu	1 656,21 EUR	3 693,74 EUR	16 538,55 EUR

Tab. 2: Náklady pre strechy s plochou 500 - 5000 m² pre podtlakový systém

Náklady	Plocha strechy 500 m ²	Plocha strechy 1000 m ²	Plocha strechy 5000 m ²
strešné vtoky	Pluvia One DAF 12 l/s, - 2 ks	Pluvia One DAF 12 l/s - 3 ks	Pluvia One DAF 25 l/s - 8 ks
	336,20 EUR	504,30 EUR	2 824,96 EUR
potrubie PE rúry	149,81 EUR	330,00 EUR	3238,64 EUR
tvarovky PE	176,60 EUR	518,46 EUR	466,13 EUR

kotvenie	628,72 EUR	822,73 EUR	7004,69 EUR
zemné práce	-	48,00 EUR	45,00 EUR
spolu	1 291,33 EUR	2223,49 EUR	13 578,42 EUR

POROVNANIE NÁKLADOV PODĽA ODVOŇOVANEJ PLOCHY STRECHY OD 5 000 m² DO 15 000 m²

Podobným spôsobom ako pre strechy do 5 000 m² boli spracované predpokladané náklady na strechy s plochou 10 000 m² a 15 000 m². V Tab.3 je porovnanie nákladov na realizáciu gravitačného a podtlakového systému pre haly s rôznymi strešnými plochami. Cenové kalkulácie pre podtlakový systém boli spracované z cenovej kalkulácie dodanej firmou. Pre gravitačný systém bol použitý ten istý materiál, ale boli použité gravitačné strešné vtoky s prietokom 6 l/s.

Tab. 3: Porovnanie cenových kalkulácií pre rôzne strešné plochy

Plocha strechy m ²	Náklady (v EUR)		Rozdiel	
	gravitačný systém	podtlakový systém	EUR	%
500	1 656,21	1 291,33	364,88	22,03 %
1 000	3 693,74	2 223,49	1 470,25	39,80 %
5 000	16 538,55	13 578,42	2 960,13	17,90 %
10 000	33 077,10	31 418,57	1 658,53	5,01 %
15 000	49 615,65	48 750,51	865,14	1,74 %

ZÁVER

Všeobecne pretrvávajúci názor, že realizácia podtlakových systémov odvodnenia striech je drahšia ako systémov gravitačných, nemusí byť opodstatnený. Pri porovnaní oboch systémov je zrejmé,

že ceny nákladov na realizáciu podtlakového systému sú dokonca pri rôznych veľkostiach strešných plôch nižšie. Náklady na podtlakové strešné vtoky, ktorých je menej ako pri gravitačnom odvodnení sa približne rovnajú, avšak zemné práce výrazne zvyšujú náklady gravitačného systému. **Veľký rozdiel v nákladoch predstavujú položky kotvenia, ktoré sú ďaleko vyššie pre podtlakové systémy v porovnaní s gravitačnými, v niektorých prípadoch viac ako 20 násobne. Výraznejší rozdiel v celkových nákladoch je vidieť najmä pri strešných plochách s veľkosťou 500 m² a 1 000 m², kde je percentuálny rozdiel ceny cca 20 % - 40 %. Pri väčších strešných plochách nad 5 000 m² sa náklady na realizáciu pri oboch systémoch začínajú približovať.**

Literatúra :

[1] CHALOUPEK, K. – SVOBODA, Z.: *Ploché strechy.*, Grada Publishing, Praha 2009

[2] ARTHUR S.: *The Priming Focussed Design of Siphonic Roof Drainage.* In *Proceedings of the 33rd International Symposium of CIB W062 on Water Supply and Drainage for Buildings [elektronický zdroj]: 19th - 21th September 2017, Brno Czech Republic, 2009*

[3] ELLINGHAUS, K. H.: *Sanitärpraxis I. Be- und Entwässerung von Gebäuden.* Konkordia GmbH, Buhl, 1991, s.179, ISBN 3-87247-413-8.

[4] *DIN 1986-100 Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke, 2008*

[5] JÁGERSKÁ, L. : *Analýza odvodnenia striech podtlakovými kanalizačnými systémami. Dizertačná práca.* STU Bratislava 2017, s.113 .

[6] *Katalóg výrobkov 2016/17 f.Geberit*

Schémy a obrázky: autorky

NOVELIZACE EVROPSKÝCH NOREM PRO VÝPOČTY KOMÍNŮ

Návrh a výpočet komínů zahrnuje tyto evropské normy:

EN 13384-1 *Komíny – Tepelně technické a hydraulické výpočtové metody - Část 1: Samostatné komíny*

EN 13384-2 *Komíny – Tepelně technické a hydraulické výpočtové metody – Část 2: Společné komíny*

1. Platnost norem

Obě evropské normy byly vypracované a schválené technickou komisí CEN/TC 166 Komíny a nejpozději do října 2015 dostaly status národních norem.

Do 30. Června 2016 byl zpracován a schválen normalizační komisí TNK 105 Komíny jejich překlad do češtiny.

2. Evropská norma 13384-1

Původní vydání normy z roku 2002 bylo nahrazeno v roce 2008 zněním

normy, obsahující následující úpravy:

Oprava 1, vydanou CEN 2003-12-17

Změnu 1, schválenou CEN 2005-09-19

Změnu 2, schválenou CEN 2008-02-24

Znění normy z roku 2016 nahrazuje předchozí znění z roku 2008.

2.1 Vymezení kritérií pro použití normy

Tato norma:

- Uvádí výpočetní metodu, vztahy a kritéria pro tepelně technické, vlhkostní a hydraulické posouzení s přihlédnutím na parametry okolního prostředí
- Slouží pro připojení jednoho spotřebiče na komín (miněno připojení na komín z jediného podlaží)
- Obsahuje výpočtové metody, použitelné pro podtlakové i přetlakové komíny, s mokřým nebo suchým provozem
- Slouží pro připojení spotřebičů na pevná, kapalná i plynná paliva.

2.2 Úpravy a změny v dokumentu

Nové znění normy, nahrazující dokument EN 13384-1: 2008 obsahuje proti původnímu textu následující změny

- Opravu textových chyb
- Opravu vzorců a chyb v jednotkách
- Vypuštění části, pojednávající o zvýšení rosného bodu pro dřevo, uvažovaného s ohledem na kyselou kondenzaci
- Doplnění a zpřesnění charakteristických hodnot do tabulky tepelné technických vlastností materiálu
- Zpřesnění hodnot tepelné vodivosti λ při teplotách 20, 100, 200 a 300 °C
- Doplnění součinitele sálení ε povrchu materiálu
- V příloze D (Informativní), v níž je původní text „Stanovení mezní křivky pro klasifikaci regulátorů“ vypuštěn a nově nahrazen textem „Stanovení plynové konstanty R při uvažování kondenzace“
- Ve výpočtu tepelného odporu podle přílohy A jsou nově přidány metody podle EN 15287-1, zohledňující tepelné vodivosti, závislé na teplotě materiálu
- V úpravě výpočtu střední teploty přívodního vzduchu u oddělených průduchů
- Zohlednění použití komínových ventilátorů s uvedením kritérií a metody návrhu

3. Evropská norma 13384-2

Původní vydání normy z 2003-03-11 bylo doplněno:

Dodatkem A1, schváleným CEN 2008-11-23

Tato norma nahrazuje dosud platné znění normy EN 13384-2: 2003 + A1: 2009.

3.1 Vymezení kritérií pro použití normy

Tato norma:

- Stanoví metody tepelné technického a hydraulického výpočtu, charakteristické pro společné komíny
- Tvoří podklad pro provádění společných komínů
- Stanoví omezení pro bezpečnostní požadavky, související s návrhem a výpočtově popisuje dva případy:
 - o Je-li na komín připojeno více než jeden kouřovod od jednoho nebo více spotřebičů, s uspořádáním do většího počtu sopouchů (minimálně výpočet společného komína) z několika podlaží
 - o Je-li na komín připojen společný kouřovod od více spotřebičů v kaskádovém uspořádání (minimálně výpočet společného kouřovodu)
- Pojednává o komínech, provozovaných v podtlakovém režimu (příčímž v kouřovodech je možný přetlak) i v přetlakovém režimu
- Je podkladem pro řešení počítačového programu
- Používá základní principy výpočtové metody, uvedené v EN 13384-1.

3.2 Vymezení kritérií pro neplatnost normy

Tuto normu nelze použít u:

- Komínů s různými tepelnými odpory nebo různými průřezovými plochami v jednotlivých úsecích komína. Přenos tepelných ztrát nebo zisků nelze v jednotlivých úsecích zaznamenat
- Komínů s otevřenými topeništi, např. s otevřenými krby nebo u komínů s určením pro otevřený provoz
- Komínů sloužících různým druhům spotřebičů z hlediska:
 - o Přirozeného tahu
 - o Pomocného ventilátoru
 - o Přetlakového hořáku
 - o Nebo spalovacího zařízení

Podpurný ventilátor s přerušovačem tahu mezi ventilátorem a komínem se považuje za spotřebič s přirozeným tahem.

- Komínů s připojenými spotřebiči z více než pěti podlaží (to neplatí pro tlakově vyvážený komín)
- Komínů, do kterých jsou připojeny spotřebiče, u nichž není nasávání otvorem nebo průduchem, přivádějící vzduch v tlakově stejném místě (např. na jedné stěně fasády budovy)

Pro přetlakové komíny platí tato část pouze v případě, že spotřebič, který není v provozu, je spolehlivě oddělen pro případné zpětné proudění spalin.

3.3 Změny v novém vydání

V souladu s EN 13384-2: 2003 + A1:2009 jsou v tomto dokumentu zásadní změny dány následovně:

- Jsou opraveny textové chyby
- Jsou opraveny chyby ve vzorcích
- Charakteristické hodnoty pro spotřebiče na pevná a kapalná paliva jsou v příloze B doplněny o aktuální údaje
- Pro objasnění záměny paliv bylo přidáno zvýšení rosného bodu
- Pro oddělené průduchy je upraven výpočet střední teploty přívodního vzduchu
- Byl zjednodušen postup iterace pro spotřebiče s nízkým vlivem tlaku na hmotnostní průtok (tj. CHP se spalovacím zařízením)
- Pro komínové ventilátory je přidána metoda výpočtu
- Údaje, značení a parametry, shodné s EN 13384-1 se v této normě již neopakuji, ale jsou v této normě zmiňovány a je na ně odkaz na příslušný článek z EN 13384-1

POZITÍVNY VPLYV EXPANDOVANÉHO GRAFITU NA FYZIKÁLNE SPRÁVANIE MATERIÁLOV S FÁZOVOU PREMENOU NA BÁZE POLYETYLÉNU S PARAFÍNOVÝM VOSKOM

Zdenko Špitálský; Zuzana Nógellová; Marta Malíková; Ivica Janigová; Ondrej Žigo; Mária Kováčová; Patrik Sobolčiak* a Igor Krupa*

Ústav polymérov SAV, Dúbravská cesta 9, 845 41 Bratislava 45, Slovensko

*Center for Advanced Materials, Qatar University, P.O. Box 2713 Doha, Qatar

Úvod

V horúcich krajinách, ako je napríklad Katar, je relatívne drsná klíma, kde počas dlhého leta vystupuje teplota až nad 45 °C a počas krátkych zim klesá pod 5 °C, čo má za následok veľkú spotrebu energie, a to najmä pre klimatizáciu. Všeobecne platí, že odhad energetickej spotreby budov je až 40 % z celosvetovej spotreby energie [1]. Stavebné návrhy, ktoré prichádzajú do úvahy pre lokálnu klímu a využívajú energiu z prostredia, sú tzv. bioklimatické budovy. Slnko je najbežnejším zdrojom energie, a môže byť využité na splnenie energetických požiadaviek budov. Z tohto dôvodu vedci z akademickej sféry a priemyslu zameriavajú svoju pozornosť na rozvoj materiálov, ktoré účinne pohlcujú a uvoľňujú tepelnú energiu zo slnka, z dôvodu zabezpečenia tepelného komfortu s minimálnym využitím elektrickej energie.

Takéto materiály sa nazývajú tepelné absorbéry, alebo materiály s fázovou premenou (z angl. Phase Change Materials; PCM). Ich primárnymi vlastnosťami sú schopnosť fázového prechodu (zväčša z tuhej fázy do kvapalnej) pri relatívne nízkych teplotách, pričom absorbujú alebo uvoľňujú veľké množstvo energie úmerne k ich špecifickej entalpii topenia. Preto neustále rastie záujem o tieto materiály, a to najmä v stavebníctve alebo vo fotovoltaickom priemysle.

Ako PCM môžu byť použité rôzne anorganické a organické zlúčeniny. Najbežnejšie sú to anorganické soli (napr. viacmocné alkoholy), masťné kyseliny a parafínové vosky [2]. Parafínové vosky sú najľubnejšie PCM vzhľadom k svojim priaznivým vlastnostiam a ich relatívne nízkej cene [3]. Teplota topenia týchto parafínových voskov sa pohybuje v rozmedzí od 30 °C do 90 °C, v závislosti na počte atómov uhlíka v reťazci vosku. Špecifické entalpie topenia týchto voskov sú medzi 180 a 230 kJ.kg⁻¹, čo má za následok vynikajúce hustoty skladovania energie [4, 5], avšak po roztavení majú tendenciu uvoľňovať sa zo systému.

Polyetylén je najčastejšie používaným polymérom pre miešanie s parafínovými voskami, vzhľadom na ich chemické a štruktúrne podobnosti, čo vedie k zabudovaniu veľkého množstva vosku do polyetylénovej matrice bez značného rozptylu vosku z dôvodu nekompatibility medzi zložkami.

Ďalšia dôležitá vlastnosť PCM zahŕňa zlepšenie prenosu tepla v materiáli, ktorý je spojený s nízkou tepelnou vodivosťou polymérov a parafínových voskov. Tieto hodnoty sú v rozsahu od 0,15 W.m⁻¹.K⁻¹ u amorfných polymérov, ako je polystyrén alebo polymetylmakrylát (a tiež parafínové vosky), do 0,5 W.m⁻¹.K⁻¹ pre vysoko kryštalické polyméry, ako je vysokohustotný polyetylén [6].

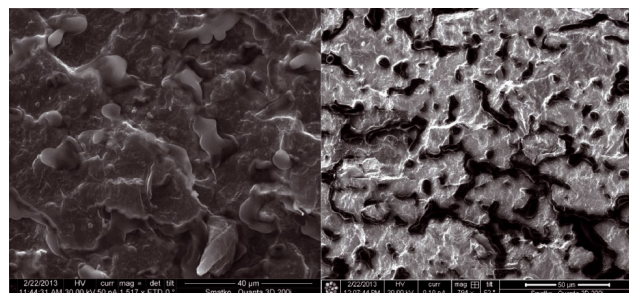
Prenos tepla je v PCM zvyčajne vylepšený začlenením tepelne

vodivých plnív. Avšak, vznikajú problémy pri pokuse o minimalizáciu obsahu plniva a maximalizáciu obsahu parafínu, a to hlavne udržanie kompaktného tvaru po roztavení, ktorý zabraňuje vytečeniu vosku. Exfoliovaný grafit je perspektívne plnivo pre vylepšenie tepelnej vodivosti polymérnych kompozitov [7, 8]. Teplota topenia parafínového vosku v tejto štúdií je okolo 42 °C. Je vhodný napríklad pre vonkajšie použitie v stavebníctve, v regiónoch, kde sa kumuluje teplo pri vyššej teplote [9] (krajinu Stredného východu, Afrika). Okrem toho, je veľmi užitočný pre tepelnú ochranu solárnych kolektorov [10].

Výsledky a diskusia

Rastrovacia elektrónová mikroskopia (REM)

Snímky REM znázornené na Obr. 1 jasne ukazujú fázovú separáciu lineárneho nízko-hustotného polyetylénu (LLDPE) a voskovej fázy, čo je zrejme najmä v prípade, keď je vosková fáza odhalená leptaním s vysokoenergetickým lúčom gália. Parafínová fáza (čierna) je lokalizovaná v doménach LLDPE (biela). Tieto pozorovania boli potvrdené pomocou analýzy DSC, ako bude vysvetlené neskôr. Toto správanie, ktoré zvyčajne nie je priaznivé pre mechanické vlastnosti, je nevyhnutné pri navrhovaní tvarovo stabilných PCM, vzhľadom k požiadavke na nemiešateľné zmesi s dvoma výrazne oddelenými bodmi topenia s minimálnym prekryvom píkov.

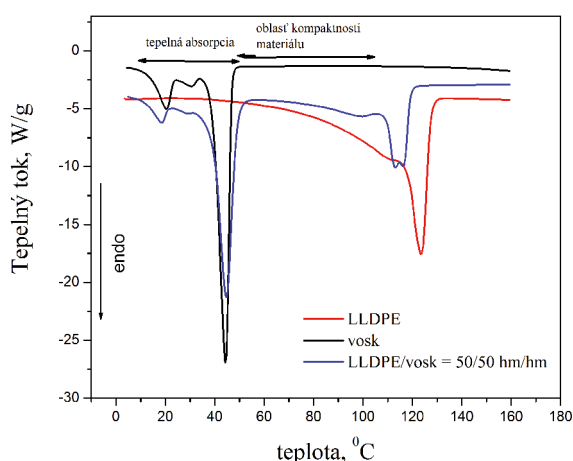


Obr. 1: REM zobrazenie zmesi LLDPE/vosk = 50/50 hm/hm s použitým elektrónovým lúčom (vľavo) a iónovým lúčom (vpravo)

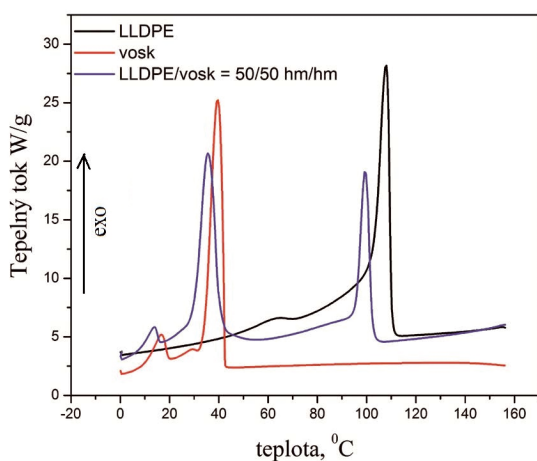
Diferenciálna skenovacia kalorimetria (DSC)

DSC analýza je bežne využívaná na skúmanie tepelných vlastností, ako je topenie alebo chladenie, špecifická entalpia topenia a kryštalizácie.

DSC teplotné krivky pre obe čisté zložky a niektoré vybrané zmesi sú znázornené na Obr. 2 a krivky chladenia sú znázornené na Obr. 3.



Obr. 2: DSC krivky ohrevu LLDPE, vosku a ich zmesi



Obr. 3: DSC krivky chladenia LLDPE, vosku a ich zmesi

Preukázalo sa, že teplota topenia čistého LLDPE je 123 °C. V zmesiach sa teplota topenia polyetylénu výrazne znížila so zvýšením obsahu vosku, čo naznačuje plastifikačný účinok vosku na LLDPE. Schopnosť polyetylénu kryštalizovať sa znižuje v dôsledku prítomnosti miešateľných amorfných polymérov, čo má za následok zníženie bodu topenia.

DSC tiež demonštruje funkčnosť tvarovo stabilných PCM. Značná časť tepelnej energie je absorbovaná v teplotnom rozmedzí od 22 °C do 44 °C, vzhľadom na prechod tuhá látka – tuhá látka a tuhá látka – kvapalina. Väčšina tepelnej energie je absorbovaná pri približne 42 °C. Materiál zostáva v tuhom stave pokiaľ nevzrastie teplota na 105 °C – 110 °C, kedy sa PE začne topiť a materiál stráca svoju kompaktnosť.

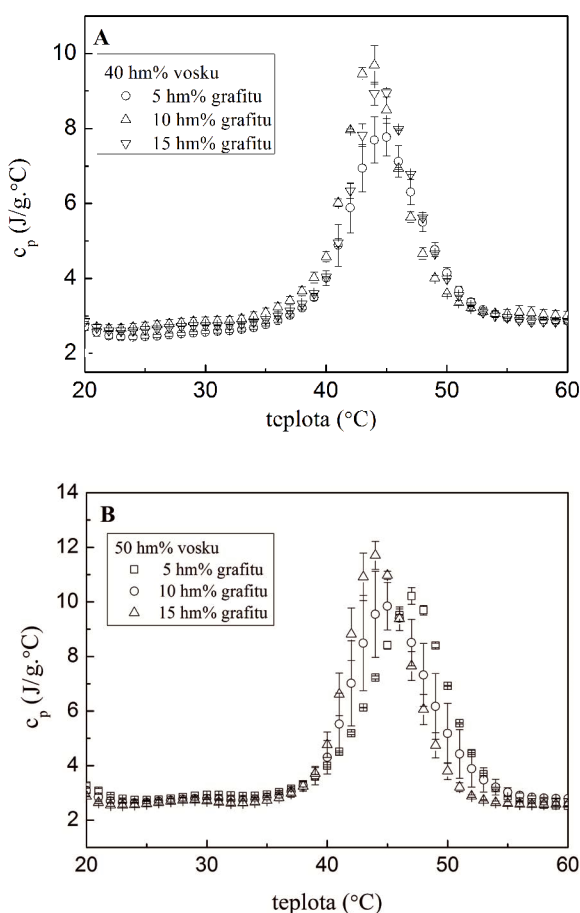
Podobné správanie bolo pozorované aj pri chladení. Krivky chladenia zmesi zobrazujú tri exotermické píky, ktoré sú spojené s kryštalizáciou LLDPE a vosku a prechodu tuhá látka – tuhá látka v štruktúre vosku. Teplota kryštalizácie vosku v zmesiach nie je závislá na obsahu vosku. Naopak, teplota kryštalizácie LLDPE v zmesiach výrazne klesá s nárastom voskových častí, podobne ako v prípade topenia je to spojené s plastifikačným účinkom vosku.

Špecifické tepelné kapacity PCM na báze LLDPE, parafínového vosku a expandovaného grafitu boli skúmané pomocou DSC pri zahrievaní rýchlosťou 10°C/min. Obr. 4 znázorňuje teplotnú závislosť tepelnej kapacity PCM s 40 hm % a 50 hm % parafínového vosku a rôznych množstiev expandovaného grafitu v teplotnom rozsahu od 20 °C do 60 °C. V prípade LLDPE a expandovaného grafitu nie je výrazná

zmena v špecifickej tepelnej kapacite v celom skúmanom teplotnom intervale. DSC krivka parafínového vosku zobrazuje dva inflexné body. Prvý, menší inflexný bod pri 25 °C spadá do prechodu tuhá látka – tuhá látka a hlavný inflexný bod je v oblasti prechodu tuhá látka – kvapalina, ktorý je v blízkosti bodu topenia parafínového vosku.

Nárast obsahu parafínového vosku v kompozitoch zvyšuje kapacitu skladovania tepelnej energie. Obr. 4a znázorňuje priemernú mernú tepelnú kapacitu PCM obsahujúceho 40 hm % parafínového vosku a rôzne množstvá expandovaného grafitu. Obr. 4b znázorňuje PCM s 50 hm % parafínového vosku a rôznym množstvom expandovaného grafitu. Kapacita skladovania tepelnej energie je vyššia v PCM s 50 hm % parafínového vosku.

Výsledky sú v súlade s tým, čo sa očakávalo. Latentné teplá PCM bez grafitu narastajú so vzrastajúcim obsahom vosku. Latentné teplá PCM plnených grafitom sú štatisticky takmer rovnaké pri rovnakom obsahu vosku.

Obr. 4: Priemerné c_p hodnoty pre a) 40 hm % PCM s rôznymi koncentraciami expandovaného grafitu, b) 50 hm % PCM s rôznymi koncentraciami expandovaného grafitu pri rýchlosti ohrevu 10°C/min.

Tepelná vodivosť

Ako bolo uvedené vyššie, tepelná vodivosť PCM je veľmi dôležitá pre zlepšenie tepelného transportu a / alebo tepelnej výmeny medzi materiálmi a ich prostredím. Expandovaný grafit je bežným plnivom na zlepšenie tepelnej vodivosti kompozitov vďaka svojej neodmysliteľne vysokej tepelnej vodivosti, čo vedie k zvýšeniu tepelnej vodivosti kompozitov pri relatívne nízkom (menej ako 15 hm %) obsahu plniva.

Tepelné vodivosti kompozitov LLDPE/vosk/expandovaný grafit sú znázornené v Tab. 1. Výsledky sú v súlade s tým, čo očakávame pre kompozity, napr. že tepelná vodivosť značne narastá s nárastom obsahu

expandovaného grafitu. Avšak, vosk mierne znižuje tepelnú vodivosť LLDPE/voskových zmesí v dôsledku nižšej tepelnej vodivosti.

Pre hlbšie pochopenie tepelného transportu v kompozitných materiáloch je nutné modelovanie tepelnej vodivosti heterogénnych materiálov s ohľadom na vplyv rôznych parametrov. Teoreticky, všetky modely treba brať do úvahy s nasledujúcimi faktormi: geometrie a orientácie častíc plniva v matrici, koncentrácia plniva, rovnako ako pomer medzi tepelnou vodivosťou plniva a tepelnou vodivosťou matrice. Na základe týchto faktorov vzniklo množstvo rozdielnych modelov, ale ani jeden z nich nemá všeobecnú platnosť. Najmä modelovanie kompozitov plnených nepravidelne tvarovanými časticami a vločkami je veľmi komplikované, a dostupné modely majú obmedzenú platnosť [11].

Tab. 1 : Tepelná vodivosť (λ) zmesí LLDPE/vosk a kompozitov LLDPE/vosk/grafit. Označenie x/y/z znázorňuje LLDPE/vosk/grafit hm/hm/hm pomer.

Vzorka	λ , W/m.K	Vzorka	λ , W/m.K
LLDPE	0,33	LLDPE	0,33
70/30	0,30	55/40/5	0,55
60/40	0,30	50/40/10	1,02
50/50	0,30	45/40/15	1,33
Vosk	0,23	-	-

Mechanické vlastnosti

Aj keď mechanické vlastnosti nemajú osobitý význam pre PCM, ako sme uviedli už v predchádzajúcom článku [12], aj tieto materiály musia mať určitú mechanickú pevnosť a tuhosť, aby mohli byť použité v reálnych aplikáciách. Materiály pri skutočných aplikáciách nebudú mechanicky zaťažené; avšak, manipulácia s nimi, ako aj ich začlenenie do komplexného systému budov si vyžaduje určitú úroveň mechanickej odolnosti voči vnútorným silám.

Mechanické vlastnosti LLDPE/voskových zmesí sú zhrnuté v Tab. 2. Všetky skúmané mechanické vlastnosti klesajú s narastajúcim obsahom vosku, čo je očakávané správanie, pretože mechanické vlastnosti mäkkých voskov s nízkou molekulovou hmotnosťou sú podstatne nižšie ako mechanické vlastnosti LLDPE. Parafínový vosk sa chová ako zmäkčovadlo redukujúce Youngov modul, napätie pri pretrhnutí a pevnosť na medzi klzu. Všetky z týchto parametrov klesajú s nárastom obsahu vosku. Silný plastifikačný charakter vosku je viditeľný z veľmi vysokých hodnôt predĺženia pri pretrhnutí, ktoré je dokonca vyššie ako predĺženie pri pretrhnutí čistého LLDPE. Všetky tieto materiály si zachovávajú typické správanie čistého LLDPE, ako je poddajnosť, tok za studena a orientačné stuženie v celej koncentračnej oblasti.

Tab. 2 : Mechanické vlastnosti zmesí LLDPE/vosk. Označenie x/y znázorňuje LLDPE/vosk hm/hm pomer.

Vzorka	$\epsilon_b \pm S_{\epsilon_b} / \%$	$\sigma_b \pm S_{\sigma_b} / \text{MPa}$	$E \pm S_E / \text{MPa}$
LLDPE	1067 (19)	26,7 (0,5)	249 (15)
70/30	1394 (116)	21,0 (1,0)	214 (11)
60/40	1325 (86)	15,5 (0,8)	201 (22)
50/50	1120 (98)	9,3 (0,8)	157 (18)

ϵ_b , σ_b , E - predĺženie pri pretrhnutí, napätie pri pretrhnutí a Youngov modul pružnosti; S_{ϵ_b} , S_{σ_b} , and S_E sú prislúchajúce štandardné odchýlky.

Mechanické vlastnosti zmesí LLDPE / vosk / grafit sú zhrnuté v Tab. 3. Obsah vosku bol konštantný, 40 hm %. Výsledky ukazujú, že tieto materiály sú pevnejšie, ale sú aj krehkejšie ako materiály bez grafitu. Expandovaný grafit má zosilňujúci účinok na matricu, čo vedie k zvýšeniu napätia v ťahu s narastajúcimi frakciami plniva. Častice plniva potláčajú ako tok za studena, tak aj orientačné stuženie polyetylénu, ktorý sa

bežne vyskytuje v semikryštalických polyméroch s vysokou deformáciou, čo vedie k zníženiu deformovateľnosti kompozitov, pretože častice plniva predstavujú defekty a koncentrátoory napätia.

Tab. 3 : Mechanické vlastnosti zmesí LLDPE/vosk/grafit. Označenie x/y/z znázorňuje LLDPE/vosk/grafit hm/hm/hm pomer.

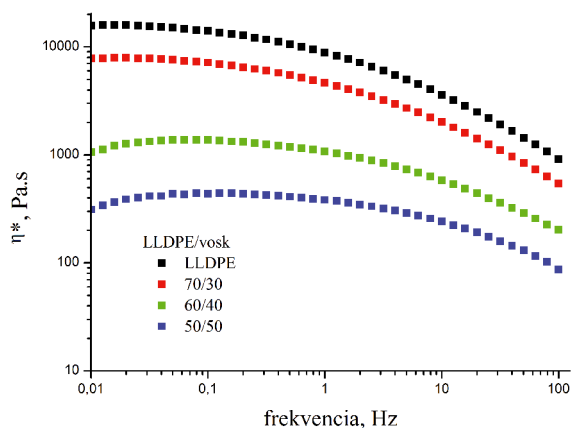
Vzorka	$\epsilon_b \pm S_{\epsilon_b} / \%$	$\sigma_b \pm S_{\sigma_b} / \text{MPa}$	$E \pm S_E / \text{MPa}$
55/40/5	7,0 (0,5)	7,2 (0,4)	428 (41)
50/40/10	5,6 (0,2)	7,5 (0,2)	578 (36)
45/40/15	4,9 (0,4)	8,3 (0,1)	873 (27)

ϵ_b , σ_b , E - predĺženie pri pretrhnutí, napätie pri pretrhnutí a Youngov modul pružnosti; S_{ϵ_b} , S_{σ_b} , and S_E sú prislúchajúce štandardné odchýlky.

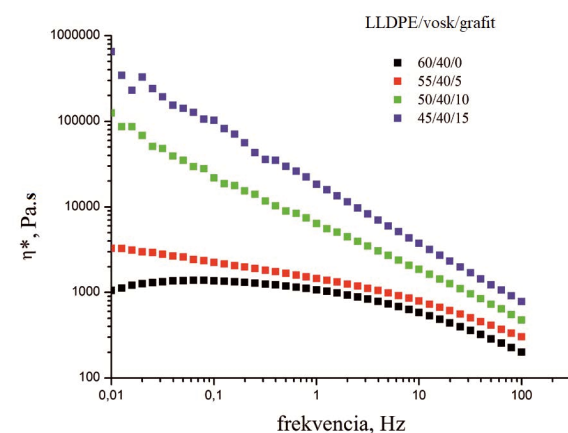
Reológia

Bežnou metódou na prípravu PCM produktov je injekčné vstrekovanie (napr. vo forme blokov a dosiek), a preto je veľmi dôležité aj reologické správanie týchto materiálov.

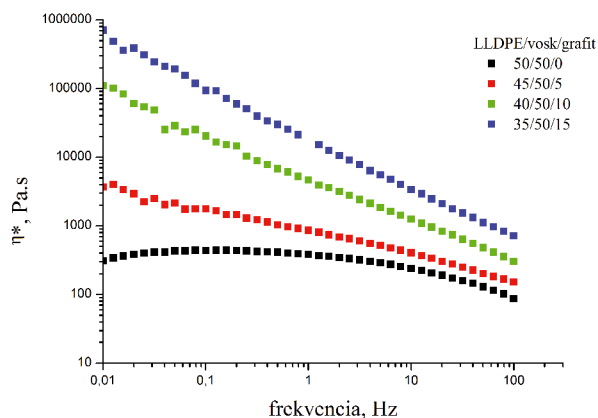
Podľa pozorovaní z Obr. 5, 6 a 7, prídanie vosku do LLDPE vedie k zníženiu komplexnej viskozity v dôsledku nižšej viskozity parafínového vosku, ktorý má mazací efekt. Tento efekt je priamoúmerný množstvu vosku. Opačný efekt pozorujeme po pridaní rigidných grafitových častíc, keď napr. vzrastá viskozita taveniny. Prídanie 5 hm % expandovaného grafitu má iba nepatrný vplyv na komplexnú viskozitu. Avšak, vyššie koncentrácie plniva vedú k vyšším viskozitám a kompozity sú tak viac viskózne (nárast komplexnej viskozity až o dva poriadky).



Obr. 5: Komplexné viskozity zmesí LLDPE/vosk



Obr. 6: Komplexné viskozity kompozitov LLDPE/vosk/grafit



Obr. 7: Komplexné viskozity kompozitov LLDPE/vosk/grafit

Rovnaký efekt bol pozorovaný v mechanickom správaní kompozitných materiálov stanovených reologickými meraniami. Podľa pozorovaní, prídanie vosku znížilo elastickú zložku komplexnej viskozity a pokles je závislý od množstva vosku, ktorý má mazací účinok na LLDPE. Prídanie 5 hm % expandovaného grafitu odstraňuje mazací (zmäkčujúci) efekt parafínového vosku. Nárast koncentrácie grafitu ďalej zvyšuje elastickú zložku komplexnej viskozity; avšak, najvýznamnejšie zosilnenie bolo pozorované v oblasti nízkych frekvencií. Toto správanie je plne v súlade s vyššie uvedenými mechanickými vlastnosťami v ťahu.

Stanovenie vytekania vosku

Vytekajúce parafínového vosku z PCM je veľká prekážka zabráňujúca ich praktickému využitiu, pretože tým ich prevádzková funkčnosť výrazne klesá s časom. Vykonali sme umelé experimenty na únik vosku, pri ktorých boli vzorky uložené v peci po dobu 70 dní pri teplote 50 °C. Zaznamenávala sa hmotnosť vzoriek v rôznych časových intervaloch, častejšie na začiatku experimentu (prvý týždeň), neskôr boli vzorky zvažované každých sedem dní. Hmotnosť vzorky určovala percentuálnu stratu vosku v závislosti na čase.

K najvýraznejšiemu úniku vosku dochádza počas prvých pár hodín experimentu, najmä u vzoriek, ktoré neobsahujú grafítové častice. Vyšší obsah vosku vedie tiež k väčšiemu vytekaniu. Grafítové častice výrazne znižujú stratu vosku, čiže viac grafitu vedie k menšiemu úniku vosku. Napríklad, vzorka 60/40 bez grafitu stráca 19 % zo svojho pôvodného obsahu vosku v priebehu prvých štyroch hodín, pričom kompozity 55/40/5, 50/40/10 a 45/40/15 strácajú iba 9, 5 a 3 hm % z ich pôvodného obsahu vosku. Táto tendencia je rovnaká pre celý experiment.

Záver

- Boli úspešne navrhnuté tvarovo stabilizované PCM na báze LLDPE a parafínového vosku. Materiály pozostávajúce z 30, 40 a 50 hm % vosku sú mechanicky stabilné a kompaktné a majú dostatočnú mechanickú pevnosť pri izbovej teplote.
- Absorpcia tepelnej energie je realizovaná prostredníctvom fázového prechodu vo voskovej štruktúre od 20 °C do 42 °C cez oba prechody: tuhá látka – tuhá látka medzi rozdielnymi kryštálovými štruktúrami vosku (malé množstvo tepelnej energie je absorbované týmto spôsobom) a tuhá látka – kvapalina (topenie). Množstvo absorbovanej energie je úmerné obsahu vosku.
- Tepelná vodivosť PCM zmesi je vylepšená zabudovaním expandovaného grafitu. Tepelná vodivosť výrazne narastá, keď sa použije 10 a 15 hm % grafitu.
- Expandovaný grafít má zosilňujúci účinok na PCM, čo vedie

k zvýšeniu húževnatosti (Youngov modul), tak ako rastie jeho obsah vo vzorke.

- Expandovaný grafít výrazne zvyšuje komplexnú viskozitu materiálov.
- Expandovaný grafít minimalizuje vytekajúce vosku z materiálu.

Pod'akovanie

Práca vznikla vďaka podpore grantu VEGA 2/0093/16 v spolupráci s Katarskou univerzitou v Dohe (grant č. MPRP 4-465-2-173).

Použitá literatúra :

[1] Roadmap for a transformation of energy use in buildings. In: World business council for sustainable development. 2009. 1–10.

[2] A.M. Khudhair, M.M. Farid, A review on energy conservation in building applications with thermal storage by latent heat using phase change materials, *Energ. Convers. Manage.* 45 (2) (2004) 263–275.

[3] S.M. Hasnain, Review on sustainable thermal energy storage technologies Part I: heat storage materials and techniques, *Energ. Convers. Manage.* 39 (11) (1998) 1127–1138.

[4] B. Zalba, J.M. Marín, L.F. Cabeza, H. Mehling, Review on thermal energy storage with phase change: materials, heat transfer analysis and applications, *Appl. Therm. Eng.* 23 (3) (2003) 251–283.

[5] M. Kenisarin, K. Mahkamov, Solar energy storage using phase change materials, *Renew. Sust. Energ. Rev.* 11 (9) (2007) 1913–1965.

[6] Brandrup J, Immergut EH, Grulke EA. *Polymer Handbook*. 4th ed. New York: John Wiley & Sons, Inc.; 1999.

[7] H. Fukushima, L.T. Drzal, B.P. Rook, M.J. Rich, Thermal conductivity of exfoliated graphite nanocomposites, *J. Therm. Anal. Calorim.* (2006) 235–238.

[8] K. Kalaitzidou, H. Fukushima, L.T. Drzal, Multifunctional polypropylene composites produced by incorporation of exfoliated graphite nanoplatelets, *Carbon* 45 (7) (2007) 1446–1452.

[9] E.M. Alawadhi, Thermal analysis of a building brick containing phase change material, *Energ. Buildings* 40 (3) (2008) 351–357.

[10] T. Lee, D.W. Hawes, D. Banu, D. Feldman, Control aspects of latent heat storage and recovery in concrete, *Sol. Energ. Mat. Sol. C* 62 (3) (2000) 217–237.

[11] D.M. Bigg, Thermal conductivity of heterophase polymer compositions, *Adv. Polym. Sci.* 119 (1995) 1–30.

[12] Z. Špitálsky, Z. Nógellová, O. Žigo, I. Janigová, M. Kováčová, I. Krupa, Materiály s fázovou premenou na báze vysokohustotného polyetylénu plnené mikroenkapsulovaným parafínovým voskom pre aplikácie v inžinierskom staviteľstve, *TechCON magazín : odborný časopis pre projektantov a odbornú verejnosť v oblasti TZB, užívateľov projekčného programu TechCON*, 2016, 12(2) 25-28.

Pôvodnú plnú verziu práce I. Krupa, Z. Nógellová, Z. Špitálsky a iní: Positive influence of expanded graphite on the physical behavior of phase change materials based on linear low-density polyethylene and paraffin wax v *Thermochimica Acta*, Volume 614, August 2015, Pages 218-225 je možné si stiahnuť u vydavateľa Elsevier na linku:

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040603115002749>

alebo z osobného repozitára autora na portáli ResearchGate:

https://www.researchgate.net/profile/Zdenko_Spitalsky/contributions

Aktuality a zaujímavosti zo sveta projekčného programu TechCON®



Prinášame :

- Aktualizáciu databázy výrobcov programu TechCON® vo všetkých firemných verziách a tiež v plnej verzii (1. fáza roku 2017).

Výrobca	Sortiment	Akcia
VAILLANT, PROTHERM	kondenzačné plynové kotly, zásobníky TUV, tepelné čerpadlá, príslušenstvo	aktualizácia a rozšírenie sortimentu
ATMOS	kotly na všetky tuhé palivá, príslušenstvo, regulácie ku kotlom	aktualizácia a rozšírenie sortimentu
KORADO	doskové, kúpeľňové a dizajnové radiátory, konvektory všetkého druhu, príslušenstvo	aktualizácia cien
BOTO ENVIRO	kotly na tuhé palivá, príslušenstvo	nová inštalácia do modulu Vykurovanie
REHAU	doplnenie modulu Rautherm SPEED K suchý zips	rozšírenie sortimentu
IVAR CS	komplexný sortiment pre podlahové, ústredné vykurovanie a vnútorný vodovod	aktualizácia cien a sortimentu
UNIVENTA	podlahové vykurovanie, konvektory, príslušenstvo	aktualizácia a rozšírenie sortimentu
HUTTERER & LECHNER	komplexný plastový sortiment pre kanalizáciu a odvodnenie	aktualizácia cien a kódov
WILO	čerpadlá pre vykurovanie	rozšírenie sortimentu
REFLEX	expanzné nádoby, expanzné automaty, príslušenstvo	aktualizácia a rozšírenie sortimentu
HERZ (UNIVERSA)	komplexný sortiment pre vykurovanie a vodovod	aktualizácia a rozšírenie sortimentu
VIEGA	doplnenie systému SMARTPRESS, aktualizácia cien	rozšírenie sortimentu
TATRAMAT	tepelné čerpadlá STIEBEL ELTRON	aktualizácia a rozšírenie sortimentu
TACONOVA	čerpadlové zostavy, ventily, armatúry	aktualizácia a rozšírenie sortimentu
FV-PLAST	komplexný plastový sortiment pre vykurovanie a rozvody pitnej vody	aktualizácia a rozšírenie sortimentu
OSMA	potrubné systémy pre kanalizáciu, kanalizačné šachty, príslušenstvo	aktualizácia a rozšírenie sortimentu

- Nové moduly projekčného výpočtového programu TechCON :

- modul pre výpočet **Tepelných ziskov budov**
- modul pre návrh a výpočet **Prečerpávacích zariadení pre kanalizáciu**

Manuály k týmto novým modulom nájdete na nasledujúcich stranách [modrej zóny](#).

Uskutočnilo sa :

- Pravidelný jarný cyklus školení pre projektantov na Slovensku**, ktorý bol podobne ako v minulom roku, určený pre začiatočníkov alebo úplných nováčikov v práci s programom TechCON.

Cyklus sa realizoval tradične v krajských mestách SR, a to v úzkej spolupráci s našimi dlhoročnými obchodnými partnermi - firmami **OSMA** a **VIEGA**.

Školenia sa uskutočnili podľa nasledovného harmonogramu :

Termín	Lokalita	Miesto konania
2.5.2017	Bratislava	hotel Plus, Bulharská 70, Bratislava
3.5.2017	Nitra	Agroinštitút, Akademická 4, Nitra
10.5.2017	Žilina	Žilinská univerzita, Stroj. fakulta, Katedra energetickej techniky, Univerzitná 1, Žilina
11.5.2017	Košice	hotel City Residence, Bačíkova 18, Košice

Program jednotlivých školení bol nasledovný :

- TechCON – výuka: **návrh podlahového vykurovania vo verzii 7.0**
- TechCON – výuka: **výpočet tepelných strát a prepojenie s návrhom podlahového vykurovania vo verzii 7.0**
- TechCON – výuka: **návrhu kanalizácie a vodovodu vo verzii 7.0**

Sme radi, že cyklus školení pre začiatočníkov sa ako podobne jarný cyklus v máji, stretol s veľkým záujmom zo strany projektantov. Váš záujem nás veľmi teší a zároveň zaväzuje a povzbudzuje do ďalšej práce pre našich zákazníkov - vás projektantov a vás - naši partneri výrobcovia a predajcovia vykurovacej a zdravotnej techniky !

Pripravujeme :

- Aktualizáciu databázy výrobcov programu TechCON® vo všetkých firemných verziách a tiež v plnej verzii (2. fáza roku 2017).

Výrobca	Sortiment	Akcia
BUDERUS	kondenzačné kotly, zásobníky TUV, tepelné čerpadlá, príslušenstvo, regulácie ku kotlom	aktualizácia a rozšírenie sortimentu
VISSMANN	kotly na všetky tuhé palivá, príslušenstvo, regulácie ku kotlom	aktualizácia a rozšírenie sortimentu
ISAN	doskové, kúpeľňové a dizajnové radiátory, konvektory všetkého druhu, príslušenstvo	aktualizácia a rozšírenie sortimentu
GIACOMINI	nápojenie vykurovacích telies, podlahové vykurovanie	aktualizácia sortimentu
GRUNDFOS	rozsiahly sortiment čerpadiel pre vykurovanie	aktualizácia sortimentu
WOLF	kondenzačné kotly, podlahové vykurovanie Gabotherm	aktualizácia sortimentu
FENIX	elektrické podlahové vykurovanie, príslušenstvo	nová inštalácia do modulu Vykurovanie
VIADRUS	kotly na tuhé palivá, kondenzačné kotly, liatinové radiátory	aktualizácia sortimentu

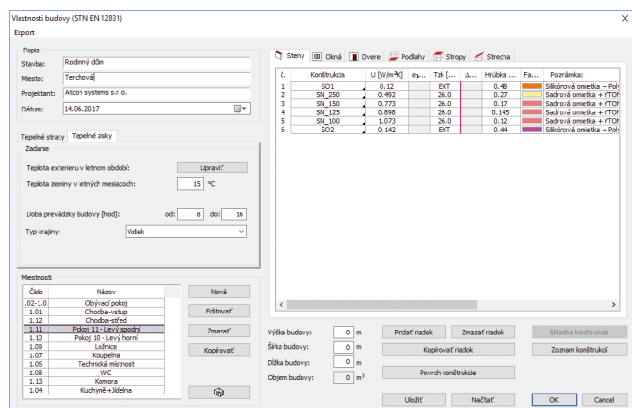


Manuál: Výpočet tepelnej záťaže v programe TechCON®

Návrh a výpočet tepelnej záťaže je navrhnutý podľa normy STN 73 0548: Výpočet tepelnej záťaže klimatizovaných priestorov.

1. Nastavenie parametrov pre riešený objekt

Rovnako ako v tepelných stratách kliknete na tlačítko *Budova* a zobrazí sa Vám návrhové okno pre zadanie parametrov.



Zadáte si základný popis projektu a následne sa prepnete do záložky *Tepelné zisky*. Keď kliknete na tlačítko pre zadanie teploty exteriéru v letnom období, nájdete teploty exteriéru dané normou STN 73 0548. Ak si tieto hodnoty chcete zmeniť, stačí prepísať danú teplotu a program s ňou bude počítať. Editovať môžete aj teplotu zeminy v letnom období. Ďalej si určíte *dobu prevádzky budovy* a zvolíte si *Typ krajiny*.

Zadanie konštrukcií

V pravej časti okna *Budova* si zadáte konštrukcie tak, ako ste zvyknutý z modelu Tepelných strát. Pri špecifikovaní jednotlivých konštrukcií sú doplnené tlačidlá pre špecifikáciu povrchu danej konštrukcie, popr. určenie typu otvoru.

Steny

V záložke pre zadávanie stien je pridané tlačítko *Povrch konštrukcie*, kde si z prednastavených materiálov zvolíte druh povrchu.

Okna, dvere

Pri definovaní parametrov okna je doplnené tlačítko *Tepelný zisk*. Po kliknutí na toto tlačítko sa Vám zobrazí možnosť zadať si hĺbku okna, druh zasklenia a tiež tieniace prvky.

Pri dverách si najskôr volíte, či sa bude jednať o presklené, alebo plné dvere pomocou tlačidla *Typ otvoru*. U plných dverí si volíte typ povrchu. Po zaškrtnutí políčka *Presklené dvere*, sa Vám zobrazí rovnaké okno pre zadanie informácií k preskleným otvorom.

Strecha

V poslednej záložke *Strechy* sa tiež špecifikuje povrch konštrukcie, ktorý si zvolíte pomocou tlačidla *Povrch konštrukcie*.

2. Vytvorenie novej miestnosti

Nová miestnosť sa vytvára rovnakým spôsobom ako v tepelných stratách s tým, že sa prepnete pri zadávaní parametrov do záložky *Tepelné zisky*.

V prvej, hlavnej záložke *Výpočet* nájdete priebežné výsledky vnútorných tepelných ziskov a tiež si tu môžete nastaviť, či má aktuálne nastavená miestnosť byť započítaná. V ďalších záložkách si nastavujete tepelné zisky z jednotlivých vnútorných zdrojov.

Ludia

V tejto záložke si zvolíte počet osôb, ktoré sú v miestnosti v predpokladanej dobe najvyšších tepelných ziskov. Ďalej zvolíte, akú činnosť budú vykonávať.

Svietidlá

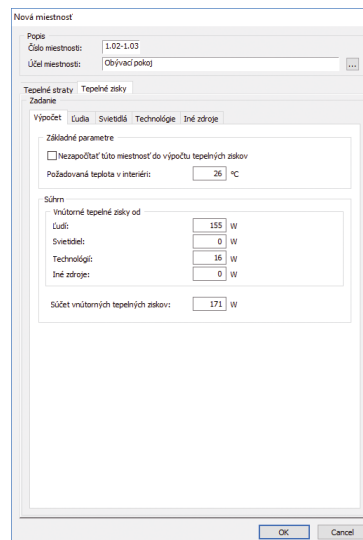
Pokiaľ predpokladáte, že sa bude v hodinu najvyšších tepelných ziskov svietiť, je dôležité zadať príkony použitých svietidiel. U svietidiel sa počíta s tým, že sa ich celý elektrický príkon mení v teplo, ktoré sa šírením a konvekciou šíri do osvetleného priestoru.

Technológie

Záložka je rozdelená na 3 typy zariadení a to na Elektromotory, Elektronické zariadenia a Ventilátory. Po zadání požadovaných parametrov Vám program vypočíta tepelné zisky z týchto zariadení.

Iné zdroje

Ak majú niektoré povrchy v miestnosti inú teplotu než je teplota vzduchu (napr. potrubí), tak po vyplnení potrebných údajov si môžete vypočítať tepelné zisky.



3. Kreslenie

Kým začnete kresliť je dôležité si do projektu vložiť severku pomocou tlačidla *Urči sever* . Po vložení severky môžete začať vykresľovať jednotlivé konštrukcie tak, ako ste zvyknutý v tepelných stratách.

4. Výpočet tepelných ziskov

Výpočet tepelných ziskov sa spúšťa pomocou tlačidla *Výpočet TZ* . Zobrazí sa Vám výpočtové okno s výsledkami pre celý

objekt. Výpočet sa vykoná samostatne pre jednotlivé miestnosti. Celkové tepelné zisky sa určia súčtom jednotlivých tepelných ziskov v intervaloch po jednej hodine v dobe využívania miestnosti. Ak nie je stanovené inak, počíta sa v najteplejších dňoch v klimatizovaných miestnostiach s teplotou 26 °C.

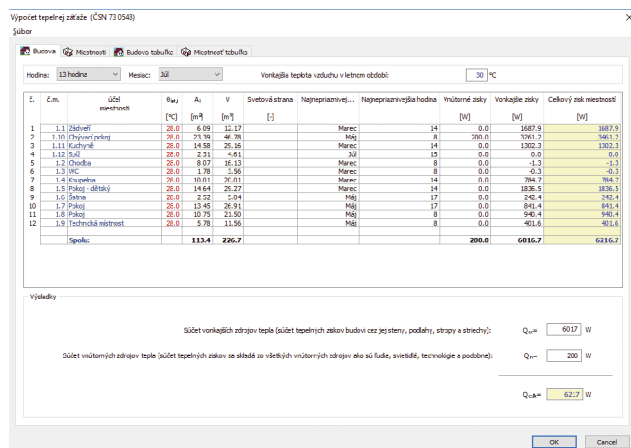
Obvyklá tolerancia teplôt v miestnostiach je ± 1 K. Pokiaľ nie je technológiou vyžadovaná určitá teplota, je možno prispúšťať zvýšenie teploty v najteplejších dňoch o 2 K. V letných mesiacoch pri maximálnych teplotách sa vnikanie vzduchu náporom vetru do klimatizovaných priestorov neuvažuje.

Záložka Budova

V tejto záložke nájdete súhrmné výsledky pre Vaš objekt. Program Vám vypočítal najnepriaznivejšiu hodinu a mesiac z hľadiska tepelných ziskov a označil tieto údaje hviezdíčkom. Pokiaľ by ste si chceli zobrazíť tepelné zisky pre iné mesiace, popr. inú hodinu, môžete si v rozbaľovacom okne nastaviť Vaše parametre a program Vám ich výsledky zobrazí. Vo výpočtovom okne máte vždy uvedenú vonkajšiu výpočtovú teplotu, s ktorou program počítal.

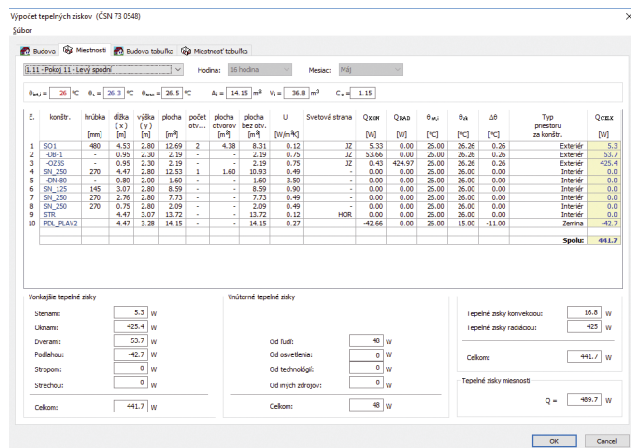
Ďalej sú v okne zobrazené jednotlivé miestnosti s ich tepelnými ziskami pre vypočítaný mesiac a hodinu, návrhovými teplotami, plochami, svetovými stranami a pod. V tejto záložke sú zobrazené tepelné zisky po jednotlivých miestnostiach a na záver môžete vidieť celkovú tepelnú bilanciú budovy.

Tepelné zisky budovy si môžete vypočítať ako jednu miestnosť a získate tepelný zisk budovy.



Záložka miestnosti

Záložka zobrazuje podrobné informácie o aktuálne nastavenej miestnosti, ako sú použité konštrukcie, ich plochy, tepelné zisky každej konštrukcie a mnoho ďalších parametrov.

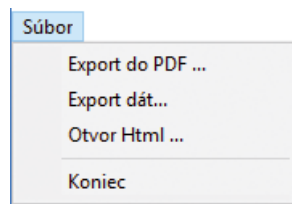


Záložka Budova tabuľka, Miestnosť tabuľka

Záložky zobrazujú tepelné zisky v tabuľkovom prevedení pre budovu ako celok. V záložke *Miestnosť tabuľka* nájdete tepelné zisky jednotlivých miestnosti. V tejto tabuľke je vždy zvýraznený modrou farbou mesiac a hodina, ktorá je pre daný objekt najkritickejšia. Tučne je zobrazená hodina a mesiac, kde sú pre danú miestnosť najvyššie tepelné zisky.

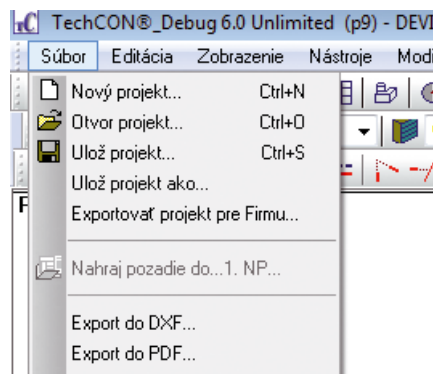
5. Export výsledkov výpočtu do PDF a HTML

Vypočítané hodnoty je možné exportovať do obecného *HTML formátu* a do *formátu PDF* priamo z výpočtového dialógu cez menu *Súbor*.



6. Export výkresu do formátu DXF a PDF

Vytvorený výkres si môžete exportovať cez hlavné Menu *Súbor*. Export môžete urobiť do *formátu PDF* a do obecného *CAD formátu DXF*.



Tento modul bol vyvinutý podľa normy STN 73 0548: Výpočet tepelnej záťaže klimatizovaných priestorov. Táto norma platí pre výpočet tepelnej záťaže a tepelných ziskov priestorov so stálou vnútornou teplotou.

Výsledky výpočtov slúžia ako podklad pre dimenzovanie klimatizačných zariadení.



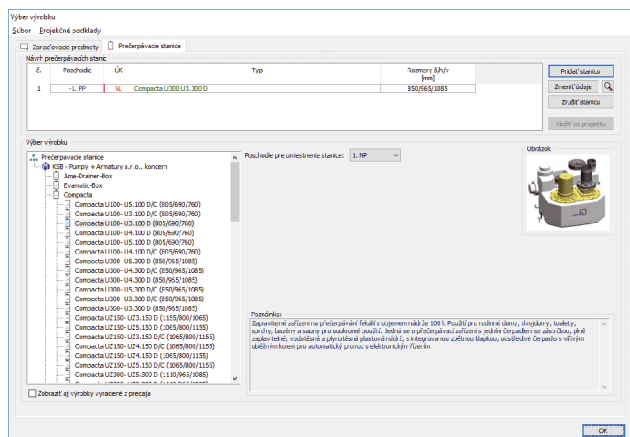
Manuál: Návrh prečerpávacích zariadení v programe TechCON®

1. Úvod

Tento modul slúži pre návrh a tiež posúdenie prečerpávacích zariadení. V programe TechCON môžete prečerpávať odpadové vody buď z celej budovy alebo len z jej časti. Celá metódika návrhu bola vytvorená podľa normy STN EN 12056-4: *Vnútná kanalizácia - Gravitačné systémy - Časť 4: Čerpacie stanice odpadových vôd - Navrhovanie a výpočet*.

2. Návrh prečerpávacieho zariadenia

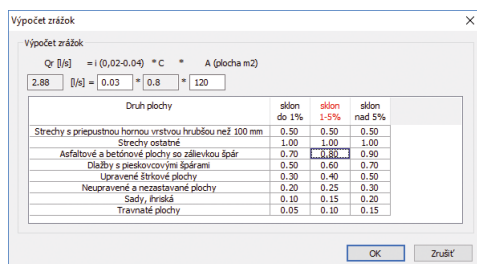
Prečerpávacie zariadenie si navrhnete pomocou ikony *Vložiť zariadenie*, v druhej záložke *Prečerpávacia stanica* nájdete návrhové okno. V tejto záložke si nastavíte, do ktorého poschodí má byť prečerpávacia stanica umiestnená, následne si v ľavej časti vyberiete, aký typ stanice chcete použiť. Každá stanica obsahuje popis, v ktorom je špecifikované, na aké účely sa používa. Pre vybranú stanicu stlačíte tlačidlo *Pridať stanicu*. Po pridaní stanice si ju môžete vložiť do projektu (tlačidlo *Vložiť do projektu*). Umiestnenie stanice je založené na rovnakom princípe ako vkladanie zariadení.



Obrázok 1: Návrh prečerpávacie stanice

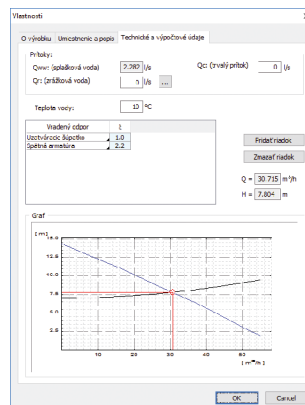
Pred vložením prečerpávacieho zariadenia do projektu, si môžete nastaviť odstup od podlahy a odstup od steny tak, že kliknete na pravé tlačidlo myši a zvolíte *Vlastnosti*. V záložke *Umiestnenie a popis* si môžete nastaviť potrebné parametre. Tento odstup si môžete nastaviť aj dodatočne, až po vložení stanice do projektu.

Vo vlastnostiach v záložke *Technické a výpočtové údaje* Vám program po spustení výpočtu dopočíta prietok splaškových odpadových vôd [Q_{ww}]. Hodnota trvalého odtoku sa len číselne zadá. Pokiaľ bude prečerpávacia stanica prečerpávať aj zrážkovú vodu, môžete vykonať výpočet zrážkových vôd pomocou tlačidla s tromi bodkami. Výpočtové okno je na obrázku č. 2.



Obrázok 2: Výpočet zrážok

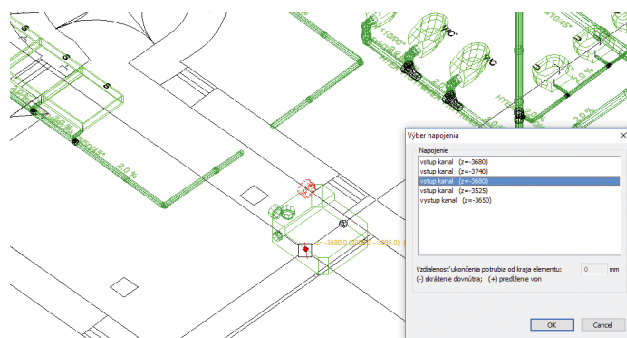
Tlačidlom *Pridať riadok* si môžete nastaviť jednotlivé armatúry, ktoré budú programom pripočítané do výpočtu ako vradené odpory. Po výpočte Vám program vypočíta celkový prietok a dopravnú výšku prečerpávacieho zariadenia.



Obrázok 3: Vlastnosti prečerpávacie stanice

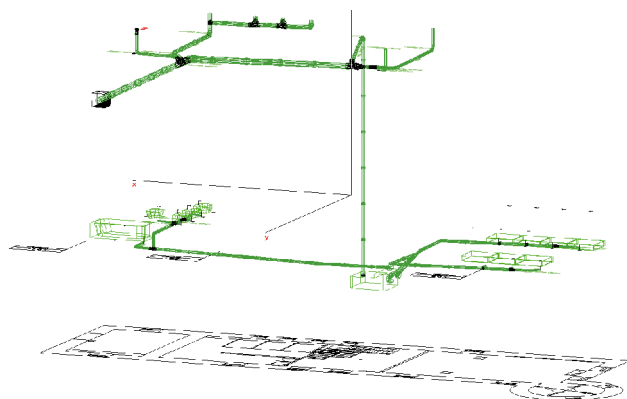
3. Pripojenie k vývodom prečerpávacieho zariadenia

Pre vyvedenie jednotlivých vývodov zo stanice kliknete na ktorúkoľvek miesto na stanici a program Vám zobrazí možné body pripojení. Vyberiete si potrebný pripojovací bod a z neho Vám program bude ťahať potrubia, s ktorým sa napojíte do pripojovacieho alebo zvodového potrubia.




Obrázok 4: Napojenie prečerpávacieho zariadenia

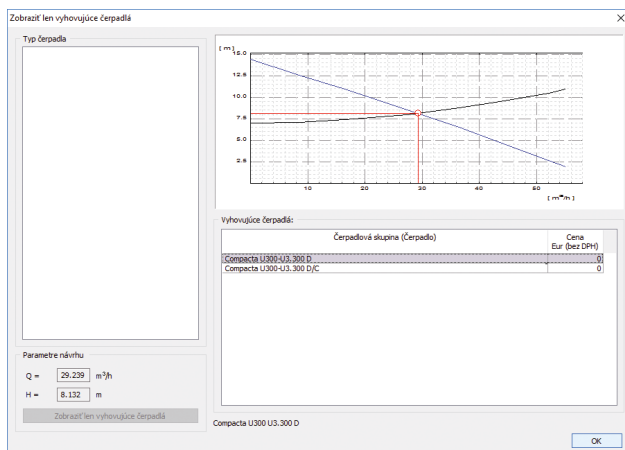
Pre napojenie sa do hlavného zvodného potrubia použijete vývod *Výstup kanál*, kde si pomocou zadania výškových súradníc môžete vytvoriť sľučku proti vzdučkej vode.



Obrázok 5: Pripojenie ku zvodnému potrubí

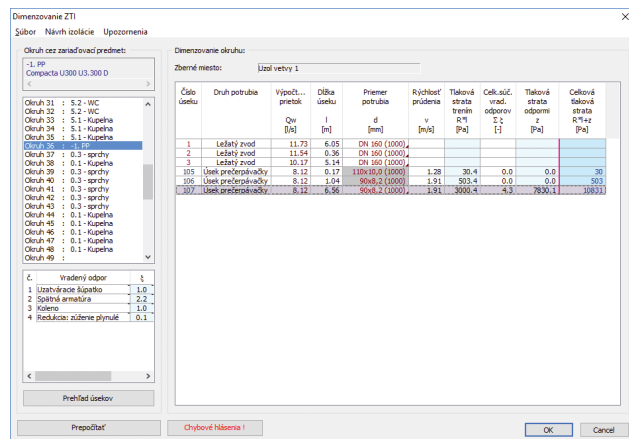
4. Výpočet sústavy

Pre výpočet sústavy je ako prvé potrebné vložiť výpočtový uzol (*Vložiť uzol pre vetvu kanalizácie*) . Uzol musí byť natočený v smere výpočtu (naproti toku). Potom stlačíte tlačidlo *Dimenzovanie potrubia kanalizácie*, program sa Vás opýta, s akým súčiniteľom odtoku má počítať, vyberiete si a stlačíte tlačidlo OK. Po prebehnutí výpočtu Vám program môže ponúknuť čerpadla, ktoré vyhovujú Vašej sústave. Zvolíte si čerpadlo a stlačíte OK.



Obrázok 6: Vyhovujúce čerpadlá

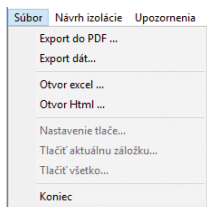
Následne sa Vám zobrazí výpočtové okno *Dimenzovanie ZTI* pre kanalizačné potrubie, kde môžete nájsť zoznam všetkých okruhov v ľavej časti okna. V pravej časti môžete nájsť jednotlivé úseky, kde sú spočítané ich prietoky, dĺžky, navrhnuté dimenzie potrubí, ktoré si v prípade potreby môžete zmeniť. Pre úsek výtlačného potrubia sú tu doplnené rýchlosti prúdenia a tlakové straty. Pre orientáciu, kde sa daný úsek nachádza môžete použiť funkciu *Prehľad úsekov*, v ktorom je taktiež možné dimenzovanie úsekov.



Obrázok 7: Výpočet prečerpávacieho zariadenia


5. Export výsledkov výpočtu

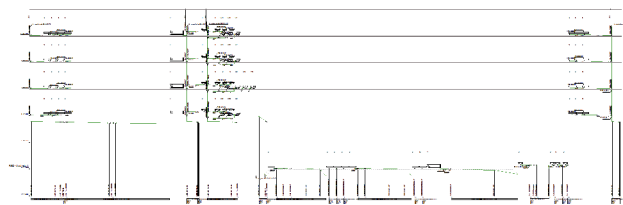
Vaše výsledky je možné exportovať do formátu PDF, do internetového formátu HTML alebo do zošita Excel pomocou horného Menu *Súbor*.



Obrázok 8: Export výsledkov


6. Rozvinutý rez

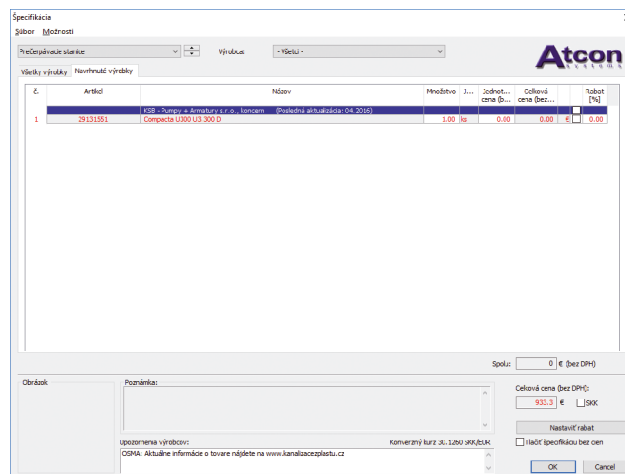
Po výpočte si môžete exportovať rozvinutý a pozdĺžny rez kanalizácie pomocou tlačidla *Rozvinutý rez pre kanalizáciu* . Tento export Vám vykreslí to, čo máte momentálne nakreslené. Ak čokoľvek zmeníte v pôdoryse, je potrebné znovu vyexportovať rozvinutý rez kanalizácie.



Obrázok 9: Rozvinutý rez kanalizácie

7. Špecifikácia

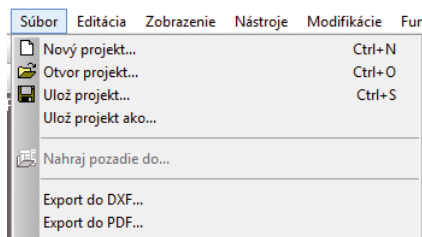
Výsledný zoznam použitých výrobkov a ich ceny si môžete zobraziť pomocou funkcie *Špecifikácia* znázomeného týmto tlačidlom . Tento zoznam si môžete rozšíriť o Vami zvolené výrobky. Výslednú špecifikáciu je možné exportovať do formátu PDF, do zošita Excel, do internetového formátu HTML alebo rovno Vytlačiť. V plných verziách je možné exportovať / tlačiť špecifikáciu bez cien.



Obrázok 10: Okno modulu Špecifikácie

8. Export výkresu do formátu DXF a PDF

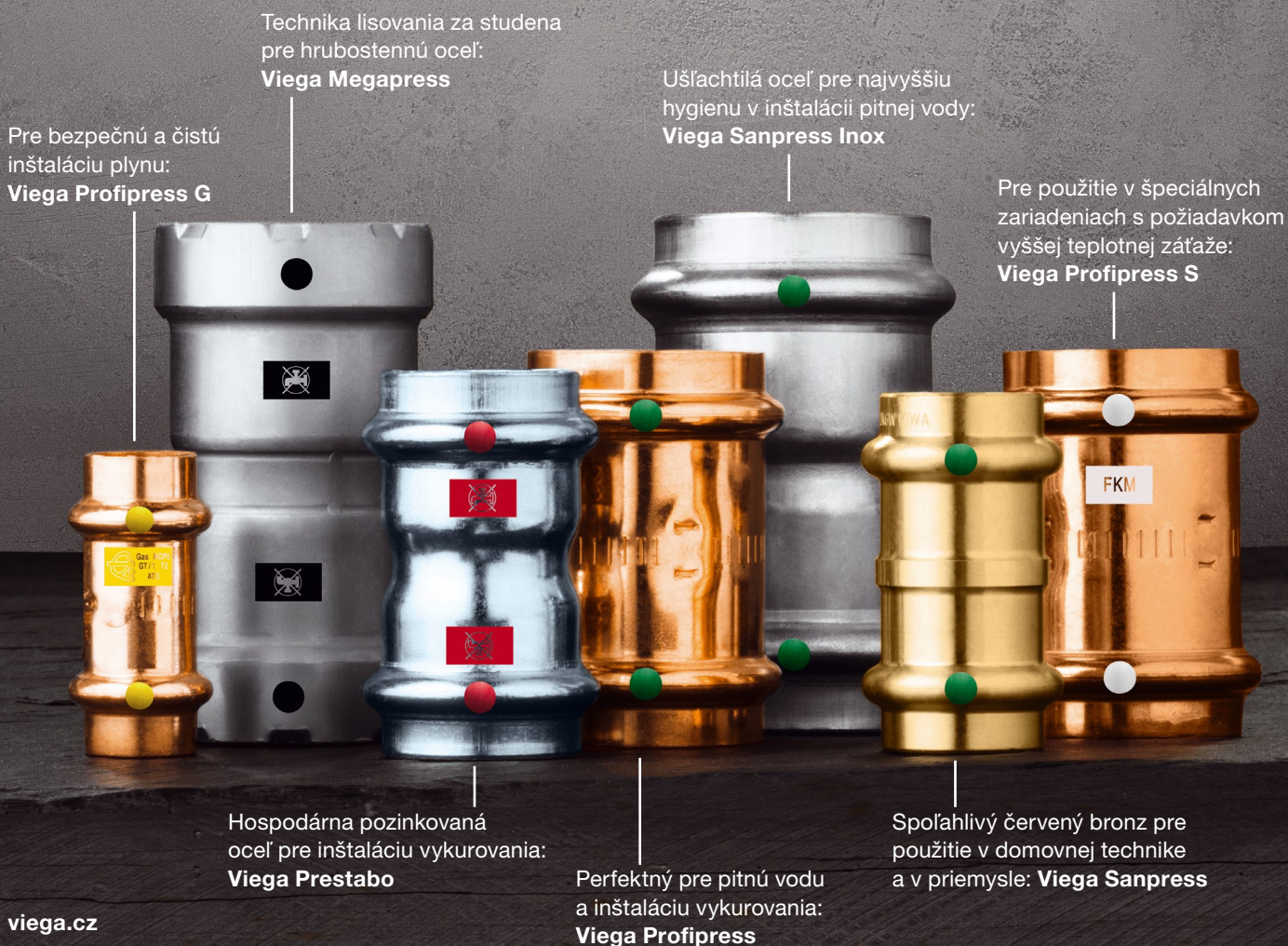
Vytvorený výkres si môžete exportovať cez hlavné Menu *Súbor*. Export môžete vykonať do formátu PDF a do všeobecného CAD formátu DXF.



Obrázok 11: Export výkresu

Lisovacie systémy Viega

Pre všetky inštalácie jedna spojovacia technika.



V praxi neporaziteľný

Jediný lisovací nástroj stačí pre rýchle a čisté spojenie v rozmeroch od DN 10 do DN 100. SC-Contur zaručuje spoľahlivú montáž a rozsiahla ponuka produktových riešení je nastavená pre každý prípad použitia v praxi. **Viega. Connected in quality.**



Pressgun 5



Trendy v predstenovej technike

Na to, akým smerom sa uberá vývoj v oblasti predstenovej techniky, sme sa opýtali pána Martina Lejska, technického konzultanta spoločnosti Viega s.r.o., ktorá na trh dodáva kompletný sortiment modelov pre predstenové systémy, a ktorá patrí medzi lídrov v tejto oblasti.

1) Aké sú aktuálne trendy v predstenovej technike?

Aktuálne trendy v predstenovej technike sa zameriavajú predovšetkým na variabilitu dizajnu ovládacích tlačidiel. Do vášho interiéru si tak môžete vybrať zo sofistikovaných tvarov až po tie rýdzo minimalistické. Vďaka veľkému výberu modelov a farieb je možné zvoliť vzhľad ovládacej dosky tak, aby čo najlepšie ladil s ostatnými prvkami interiéru. A je naozaj z čoho vyberať! Môžete si zvoliť napríklad sklenený povrch, chróm, širokú škálu farieb vo vysokom lesku alebo naopak siahnuť po matnom povrchu. Nech už si zvolíte akýkoľvek povrch, vždy máte istotu, že bude veľmi príjemný na údržbu. Pre skutočne náročných zákazníkov existuje tiež možnosť integrovať do tlačidla keramický alebo kamenný obklad. Vďaka tomu bude tlačidlo z rovnakého materiálu ako okolitá stena a zároveň bude zalícované s obkladom. Nebude tak vyčnievať zo steny a navodí harmonický dojem celistvosti. Jednotný dizajn sa prelína od WC tlačidiel, cez pisoárové tlačidlá až po ovládacie rozety u vaňových sífónov, resp. mostíkové rošty odtokových kanálikov. Architekt tak má vždy možnosť riešiť kúpeľňu ako celok, v jednotnom dizajne. Čerešničkou na torte sú bezdotykové elektronické ovládacie dosky.

2) Čo všetko sa bežne „ukrýva“ za predsteny?

V priestoroch za predstenou sa ukrývajú inžinierske siete, ako sú rozvody vody, odpadov a plynov. Ďalej sa tu nachádzajú vstavané skrinky, ktoré nám umožnia maximálne využitie úložného priestoru. Môžeme tu nájsť WC, prípadne pisoárové, bidetové či umývadlové moduly. Naša predstenová technika pamätá na klasické murované priečky (mokrý proces), ponúkame ale aj systémové riešenie pre ľahké konštrukcie SDK či drevostavby, a to vrátane rekonštrukcií bytových jadier.

3) Je možné viesť v predstene plynové potrubie a za akých podmienok?

Áno, plynové potrubie je možné inštalovať v predstene, odporúčame však takýto krok prenechať odborníkovi, ktorý nainštaluje plynové rozvody s ohľadom na platné normy. Predstena SDK alebo podhľad musia byť opatrené prieduchmi k dostatočnému vetraniu priestoru pre prípad úniku plynu.

4) Najčastejšie poznáme predsteny u toaliet, je možné ich použiť aj napr. pre dvojumývadlá?

Najčastejšie používané predstenové WC moduly napr. MONO ponúkajú riešenie zákazníkovi, ktorý hľadá systém klasickej výstavby, teda takzvaný mokrý proces. Pokiaľ zákazník rieši výstavbu v SDK, drevostavbe, prípadne v bytových domoch, ponúkame s ohľadom na rýchlosť inštalácie a pevnosť konštrukcie systémové riešenie Eco Plus, prípadne koľajnícový systém o rozmeroch koľajnice 40 x 40 mm x 5 m, ktorý umožňuje rýchle a jednoduché riešenie konštrukcií predstien s vynikajúcou pevnosťou. Ako opláštenie je možné použiť SDK alebo dosky z kremičitanu vápenatého, u ktorých stačí len jedna vrstva. Obidva systémy ponúkajú zákazníkovi nielen úsporu času pri montáži, čo uvitajú hlavne pri rekonštrukciách, ale aj vynikajúce vlastnosti s ohľadom na pevnosť samotnej konštrukcie modulov. Navyše zaručia dostatočný komfort, kedy je eliminovaný nežiaduci prenos hluku do interiéru. U všetkých vyššie uvedených systémov si zákazník môže vybrať buď WC moduly klasickej stavebnej výšky, alebo znížené. Vybrať si môže aj moduly do rohov v prípade, keď potrebuje využiť daný priestor. V širokej ponuke nájdeme aj riešenie pre bidety, pisoáre, výlevky či umývadlá. Možná je tiež inštalácia dvojumývadiel.



5) Aké sú základné pravidlá montáže predsteny (murovanej i SDK), aby v mieste jej napojenia nedochádzalo k vzniku trhlin tým pádom k porušeniu estetickej a funkčnej stránky predsteny?

Aby sme dosiahli perfektného výsledku, je pri inštaláciách predstenových systémov (MONO, ECO PLUS) nutné dodržať montážny návod. A to hlavne s ohľadom na dostatočné ukotvenie prvkov v predstenových inštaláciách.

V prípade riešenia inštalácie prvkom VIEGA MONO (mokrý proces výstavby priečky), je nutné dodržanie požiadavky montáže na pevnú priečku. V prípade potreby je možné pre zvýšenie stability inštalovať podpery, ktoré zaručia požadovanú pevnosť aj u menej stabilných priečok.

Pre dostatočnú stabilitu je dôležité masívne podmurovanie prvku (WC garnitúry). Odporúčame vyvarovať sa inštalácii s „montážnou“ penou! Aj v tomto prípade je dôležité zohľadniť montážny návod. Len tak bude mať zákazník istotu, že prvok bude mať avizovanú nosnosť, ktorá dosahuje až 400 kg.

Medzi základné požiadavky na zamurovanie/obmurovanie patrí, že WC modul sa obmuruje z každej strany do vzdialenosti 30 centimetrov od jeho hrany. Predmurovanie nie je nutné, na modul stačí upevniť výstužnú tkaninu s pomocou vrstvy lepidla. U užších variantov Viega MONO Slim a

Tech je výstužná tkanina súčasťou dodávky. Vnútorne rohy keramického obkladu odporúčame riešiť pružným tmelom (silikónom), s ohľadom na technológiu pokládky keramických obkladov.

Pri inštalácii modulov ECO PLUS, STEPTEC je nutné zaistiť dostatočné kotvenie vo všetkých určených miestach (s ohľadom na konkrétnu situáciu).

Aby sme predišli problémom s praskaním vnútorných rohov, je dôležité dôsledne kotviť SDK profily a inštalovať SDK dosky na väzbu. Kľúčové je tiež dôsledné prikotvenie vrutov do nosnej konštrukcie.

Ďalej je nutné na vnútorných rohoch použiť tesniacu pásku, ktorá nielenže utesní priestor, ale je navyše aj pružná, čím bráni vzniku trhlin.

Aj v tomto prípade je dobré ponechať inštaláciu na certifikovaných montéroch.

Pružná špára musí byť priznaná aj v keramickom obklade. Pre jej vyplnenie použijeme separačný povrazec (pre vymedzenie optimálnej vrstvy silikónového tmelu). Pred silikónovaním je dôležité špáru zbaviť nečistôt, odmastíť ju a prípadne zvýšiť adhéziu pomocou základnej náterovej látky (primeru). Následne môžeme použiť silikónový tmel, v zhodnej farbe so špárovacou hmotou.

6) Je možné predstavené prvky kombinovať a pripojiť ich na prvky používané pri suchej výstavbe (SDK profily – napr. pokiaľ predstena vyplňuje celú svetlú výšku podlažia)?

Áno, obecné sa dá povedať, že predstavené prvky je možné v kúpeľni vzájomne kombinovať. Možností vhodných variant je veľmi veľa, vždy ale záleží na konkrétnej situácii. Dispozičné riešenie odporúčame konzultovať s odborníkom, napr. s architektom, ktorý nám navrhne vhodné technické prevedenie s ohľadom na maximálne využitie priestoru a jeho funkčnosť a bude brať ohľad aj na zladenie tvarov a farieb s ostatnými prvkami v kúpeľni.

7) Je možné priestor predsteny využiť aj ako napr. úložný priestor? Pokiaľ áno, platia na to nejaké pravidlá?

Priestory predstien je možné prakticky využiť a zvýšiť tak ich úžitkovú hodnotu a to napríklad začlenením vstavaných skriň. Je však nutné pri plánovaní zohľadniť dostatočné kotvenie, nezasahovať do inžinierskych sietí, ale ani do podomietkových modulov WC.

O firme:

Spoločnosť Viega s viac ako 4.000 zamestnancami po celom svete patrí v súčasnosti k popredným výrobcam sanitárnej techniky. Na trvalom úspechu firmy sa pracuje v deviatich svetových lokalitách. Výroba je sústredená do štyroch výrobných závodov v Nemecku. Špeciálne riešenie pre severoamerický trh sa vyrába v závode McPherson (Kansas / USA), podnik vo Wuxi (Čína) potom zaisťuje hlavnú produkciu určenú pre ázijský trh. Pre spoločnosť Viega je najdôležitejšia predovšetkým výroba inštaláčnej techniky. Okrem potrubných systémov vyrába tiež predstavené a odvodňovacie systémy. Sortiment zahŕňa viac ako 17.000 produktov s rozmanitými možnosťami využitia, napríklad v technickom vybavení budov, v infraštruktúre, v priemyselných zariadeniach alebo pri stavbe lodí. Spoločnosť Viega bola založená roku 1899 v Attendorne v Nemecku a od 60. rokov sa začala presadzovať na medzinárodnom trhu. V súčasnosti sa produkty Viega používajú na celom svete. Tovar je na jednotlivých trhoch distribuovaných prevažne prostredníctvom odborných veľkoobchodov.



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



ENERGETICKÁ POTREBA LED BILLBOARDOV A OBNOVITELNÉ ZDROJE ENERGIE

Peter Krištof,
Študent ÚZZ fakulty BERG, Park Komenského 19, 042 00 Košice

Matúš Jeňo, Michal Kaľavský, Daniel Šlosár, Peter Tauš
Ústav zemských zdrojov, Fakulta Baníctva, ekológia, riadenia
a geotechnológií, Technická Univerzita v Košiciach, Park
Komenského 19, 042 00 Košice, e-mail: matus.jeno@tuke.sk

Úvod

Dnes už na každom kroku vidíte a počujete o potrebe šetrenia energiou, o úsporných opatreniach, či úspornom osvetlení. Stretnúť sa so zariadením, ktorého súčasťou je LED, t.j. svetelná dióda (light emitted diode = svetlo emitujúca dióda), nie je v roku 2017 naozaj nič výnimočné. Práve naopak, LED technológia sa stala bežnou a obľúbenou v takmer všetkých technických odvetviach. V domácnostiach sú už tieto svetidlá samozrejmosťou, v automobilovom priemysle sa v posledných rokoch stali LED svetlá neodmysliteľnou súčasťou áut nielen prémiových značiek. Podobne v reklamnom priemysle sú veľmi často používané RGB LED v obrazovkách určených na vnútorné ale i vonkajšie použitie. Napriek svetovo proklamovanému trendu znižovania spotreby energie reklamný biznis v podobe svetelných LED billboardov vykazuje rastúci trend. V príspevku sa venujeme hlavne energetickej potrebe LED billboardov a možnosti zníženia spotreby primárnej energie.

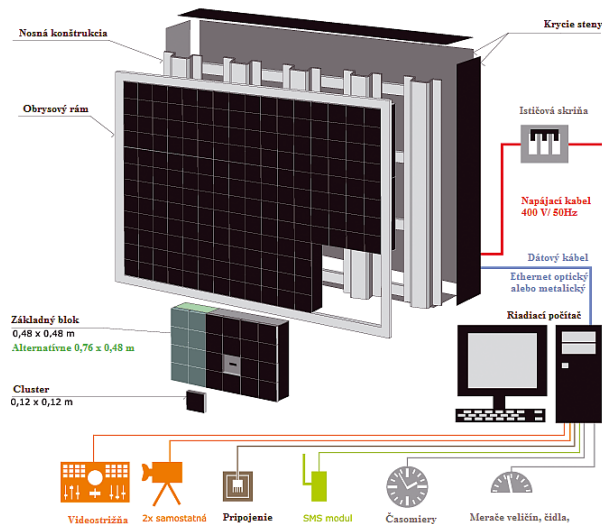
Fenomén LED billboardov

V oblasti zobrazovacích jednotiek na báze LED patria na pomyselný vrchol plnofarebné veľkoplošné LED obrazovky. Tie dokážu s využitím efektu aditívneho miešania svetla vhodne zoskupených RGB LED, vyžarujúcich v červenej, zelenej a modrej oblasti spektra, vytvoriť v podstate akúkoľvek výslednú farbu svetla. Ich jas pritom dosahuje také hodnoty, že môžu byť úspešne využívané aj počas intenzívneho denného osvetlenia (iné zobrazovacie jednotky, napr. LCD, to dnes neumožňujú).

Zobrazovacia technika LED sa tak stáva účinným prostriedkom poskytovania informácií alebo zábavy (športové udalosti, koncerty a pod.) až stovkám tisíc osôb súčasne pred jedinou veľkoplošnou obrazovkou. Takéto obrazovky, s plochou až 200 m², nachádzajú široké uplatnenie napríklad v reklame, pri významných udalostiach, alebo môžu byť užitočné k predávaniu pokynov verejnosti v rámci systému civilnej obrany.

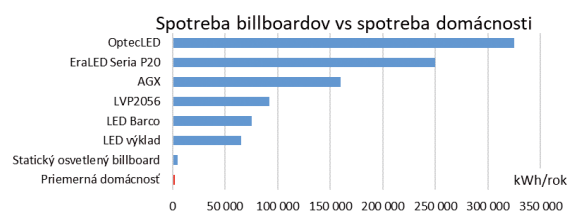
LED billboard sa skladá z nasledovných štandardných prvkov (obrázok):

- Cluster - najmenší konštrukčný prvok - vodotesný a prachotesný segment s rozmermi 12×12×2,5 cm, ktorý obsahuje LED usporiadané do matice, riadiacu elektroniku a obal z odolného plastu. Poškodený cluster sa dá ľahko vymeniť aj za chodu obrazovky.
- Základný blok - základný funkčný prvok veľkoplošných LED obrazoviek. Skladá sa zo základnej dosky s riadiacou elektronikou, primárneho i záložného napájacieho zdroja a pevného kovového obalu. Zo základných blokov možno zložiť veľkoplošnú LED obrazovku ľubovoľného tvaru aj veľkosti - jediným obmedzením je rozmer základného bloku 48 x 48 cm.
- Nosná konštrukcia.
- Dátový kábel.
- Riadiaci počítač.



Energetická potreba LED billboardov

Stanoviť presnú spotrebu energie pre LED billboard je veľmi zložité. Spotreba závisí od viacerých premenných - ich veľkosti, rozlíšenia (aké sú rozstupy medzi pixelmi), počtu LED diód v každom pixeli, farebnosti plochy (trojfarebná alebo plná farba), doby prevádzky (denná prevádzka vyžaduje viac energie než nočná, pretože billboard musí prekonať jas Slnka). V nasledujúcom grafe je porovnaná spotreba LED billboardov s rôznymi inými technológiami, vrátane priemernej spotreby domácnosti, ktorá bola v roku 2016 na Slovensku v tarifnej triede D2 na úrovni 2 500 kWh/rok. **Je veľmi zaujímavé vidieť, ako v čase proklamovaného šetrenia energiami doslova plytváme energiou na reklamu, možno aj na potrebu šetrenia energiou!** Samozrejme, počet domácností a billboardov nemôžeme porovnávať, ale za zamyslenie to určite stojí.



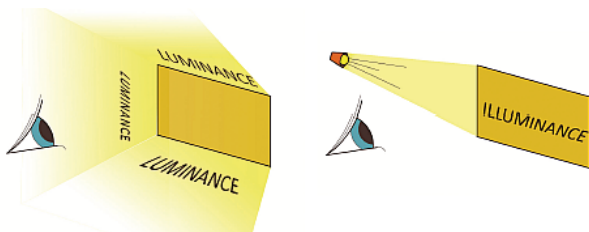
Spotreba elektriny billboardov nezávisí len od príkonu samotných LED diód. V prevádzke LED billboardy produkujú teplo a aj z okolia na nich prirodzene pôsobí okolité teplo, hlavne v lete, čo znižuje životnosť billboardu. V dôsledku týchto faktorov býva na billboard pridaná chladiaca jednotka na chladenie komponentov. To znamená, že spotreba energie zo siete je najvyššia v letných mesiacoch, kedy chladiaci systém vyžaduje zvýšené nároky na spotrebu. Na výpočet spotreby elektrickej energie je možné využiť on-line LED kalkulačku, ktorá je dostupná napr. na internetovej stránke ledvelkoplosneobrazovky.cz.

Vplyv LED billboardov na okolie

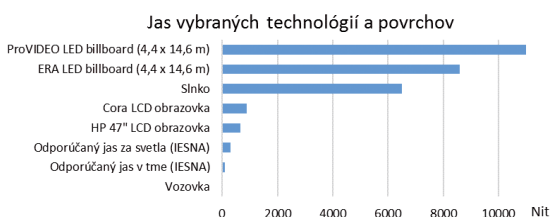
Okrem energetickej náročnosti sú pri posudzovaní prevádzky

LED billboardov dôležité otázky týkajúce sa svetelného znečistenia, tzv. svetelného smogu, ktoré spôsobuje zľú viditeľnosť nočnej oblohy, narušenie ekosystémov a taktiež nepriaznivé účinky na zdravie človeka a voľne žijúcich zvierat, či narušenie koncentrácie vodičov áut a pod. Svetelné znečistenie sa meria z dvoch hľadísk:

- **Jas (Luminance)** – jas povrchu alebo množstvo svetla, ktoré objekt vydáva.
- **Intenzita osvetlenia (Illuminance)** – množstvo svetla, ktoré dopadá na objekt.



Počas denného svetla majú statické billboardy jas, ktorý sa hodí k okolitému prostrediu, teda nespôsobujú nadmerné rozptýlenie jasom (nie obsahom a prítomnosťou). Naproti tomu digitálne LED billboardy musia mať nastavenú veľmi vysokú úroveň jas, pretože musia prekonať jas Slnka, ktoré má hodnotu jas 6500 nitov ($nt = cd.m^{-2}$). Ak nie je jas LED billboardu prispôbený denným a nočným podmienkam, spôsobuje to vysokú spotrebu energie, svetelné znečistenie počas večerných hodín, ale aj potenciálne rozptýlenie vodičov počas noci, ale aj dňa. Výskum Americkéj osvetľovacej spoločnosti (IESNA) uvádza, že úroveň jas obrazovky, ktorá pôsobí na vodičov, by nemala byť väčšia ako 40-násobok priemernej úrovne jas svojho okolia. Tento podiel je známy ako pomer kontrastu. Americká asociácia vonkajšej reklamy OAAA (skrátka z anglického Outdoor Advertising Association of America) považuje za prijateľnú nočnú úroveň jas 300 – 350 nitov. Osvetlenie tradičných statických billboardov zriedka prekročí 100 nitov. Z tohto pohľadu sú zaujímavé, či skôr alarmujúce hodnoty jas špičkových LED billboardov uvedené v grafe.



Energetická potreba LED billboardov

Energetická potreba každého billboardu závisí od jeho primárnych nastavení súvisiacich predovšetkým s tzv. pohľadovou vzdialenosťou a rozmermi obrazovky. Napríklad jeden z najbežnejších billboardov s rozmermi 4 x 3 m vykazuje zvýšený prikon so znižujúcou sa minimálnou pohľadovou vzdialenosťou. Paradoxom je pritom zhoršujúca sa kvalita obrazu.

Pohľadová vzdialenosť min - max (m)	5 - 120			25 - 120		15 - 120	
	TC-6	TC-8	TC-20	TC-25	TC-12	TC-16	
Model	TC-6	TC-8	TC-20	TC-25	TC-12	TC-16	
Prikon (W/m^2)	240	270	175	120	120	260	
Jas (cd/m^2)	6 000	6 000	7 000	7 000	7 500	8 000	
Kvalita obrazu	Optimálna	Dostatočná	Vysoká	Optimálna	Vysoká	Optimálna	
Prikon celkový (W)	3 840	4 320	2 800	1 920	1 920	4 160	

Vidíme, že v prípade 16 hodinovej prevádzky (väčšina billboardov je prevádzkovaná v čase od 7 do 23 hodiny) môže uvedený štandardný billboard spotrebovať denne od 23 do 52 kWh, za celý rok teda jedna reklamná plocha spotrebuje od 8,5 do 19 MWh elektriny! V nasledujúcej

tabuľke uvádzame vypočítané ročné spotreby rozmerovo najbežnejších LED billboardov používaných na Slovensku prevádzkovaných 16 hodín denne.

Plocha obrazovky (m)	10x6	8x6	9x5	8x4	7x4	6x4	6x3	5,6x3	5x2,5	4x3	4x2	3x2	2,5x2	2x2	2x1,5
Spotreba energie (MWh/rok)	61,3	49,1	46	32,7	28,6	24,5	18,4	17,1	12,7	12,2	8,8	6,1	5,1	4,1	3,1

V rámci výskumu bolo zistené, že konkrétna reklamná spoločnosť prevádzkuje na Slovensku celkovo 41 LED billboardov, ktorých vypočítaná celková ročná spotreba elektriny je takmer 700 MWh! Touto energiou by teda bolo možné zásobiť ročne 280 priemerných slovenských domácností!

OZE pre LED billboardy

V rámci nášho výskumu sme sa snažili určiť potenciál technicky realizovateľných systémov obnoviteľných zdrojov energie vhodných pre zásobovanie LED billboardov elektrinou. Technológiou prichádzajúcou do úvahy je fotovoltaický systém, pričom je možné technicky uvažovať o dvoch variantoch. Prvým je inštalácia polykrystalických FV panelov v podobe „striešky“ billboardu s optimálnym sklonom, druhým využitie amorfných panelov tvoriacich zadnú stenu billboardu. Nevýhodou využitia FV systémov v tomto prípade je nemožnosť inštalácie v optimálnej orientácii voči juhu, nakoľko táto je určená orientáciou obrazovky. V prípade striešky z polykrystalického kremika môžeme optimalizovať len uhol sklonu panelov. Zvolená technológia FV panelov zodpovedá tejto nevýhode, keďže polykrystalické panely vykazujú v našich zemepisných šírkach pri optimálnom sklone vyšší ročný energetický zisk ako monokrystalické panely. Amorfné panely zas vykazujú vyšší ročný zisk pri zvislých inštaláciách a „nevhodnej“ orientácii voči juhu.

V rámci striešky sme uvažovali s odklonom od juhu 45°, čím sme dosiahli zhoršenie výsledných hodnôt vyrobenej elektriny z FV systému. Znamená to, že v prípade billboardov orientovaných vhodnejšie budú energetické prínosy vyššie, teda pre investora ekonomicky výhodnejšie. Ako vyplýva z tabuľky, fotovoltaické panely sú vhodné pre menšie obrazovky, pri ktorých môžu nahradiť až štvrtinu elektriny vyrobenej z fosílnych palív, pri veľkých obrazovkách podiel obnoviteľnej elektriny klesá až na úroveň 4 %.

Plocha obrazovky (m)	10x6	8x6	9x5	8x4	7x4	6x4	6x3	5x2	4x3	4x2	3x2	2,5x2	2x2	2x1
Spotreba energie (MWh/rok)	61,3	49,1	46	32,7	28,6	24,5	18,4	11,8	12,2	8,8	6,1	5,1	4,1	2,1
Počet FV panelov	10	8	9	8	7	6	6	5	4	4	3	2	2	2
Elektrina z FV (MWh/rok)	2,7	2,2	2,4	2,2	1,9	1,6	1,6	1,4	1,1	1,1	0,8	0,5	0,5	0,5
Úspora energie (%)	4	4	5	7	7	7	9	11	9	13	13	11	13	26

Využitie amorfných FV panelov má nesporne rad nevýhod, v tomto príspevku sa však nezameriavame na ekonomické výhody či nevýhody návrhov ale na možné energetické úspory. Presnejšie na možnosti šetrenia primárnych energetických zdrojov. Pri prezentovaní výsledkov výpočtov bola častou reakciou otázka „prečo vôbec uvažujete so severnou orientáciou FV?“ Hodnoty energetických úspor uvedené v tabuľke takúto reakciu prirodzene evokujú.

Plocha obrazovky (m)	10x6	8x6	9x5	8x4	7x4	6x4	6x3	5x2	4x3	4x2	3x2	2,5x2	2x2	2x1
Spotreba energie (MWh/rok)	61,3	49,1	46	32,7	28,6	24,5	18,4	11,8	12,2	8,8	6,1	5,1	4,1	2,1
Počet FV panelov	40	32	36	24	21	18	12	10	8	4	3	2	2	2
Zvislé FV panely smerované na sever														
Elektrina z FV (MWh/rok)	1,3	1,0	1,2	0,8	0,7	0,6	0,4	0,5	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Úspora energie (%)	2	2	3	2	2	2	2	4	2	1	1	1	1	3
Zvislé FV panely smerované na juh														
Elektrina z FV (MWh/rok)	4,9	3,9	4,4	2,9	2,6	2,2	1,4	1,2	1,0	0,5	0,4	0,2	0,2	0,2
Úspora energie (%)	8	8	10	9	9	9	8	10	8	5	6	5	6	11

Na druhej strane, ak si uvedomíme, že aj to „úbohé“ jedno percento úspor predstavuje pri celkovej spotrebe jednej reklamnej firmy na Slovensku hodnotu 7 MWh elektriny, či o jednu tonu CO₂ menej v ovzduší každý rok. Stále pritom hovoríme o najhoršom technicky využiteľnom variante.

Záver

Cieľom príspevku je poukázať na technické možnosti zníženia spotreby primárnej energie využívanej na reklamné účely v dobe, kedy je toto znižovanie všeobecne témou číslo jeden takmer na každom kroku. Ako vyplýva z našich výpočtov, technicky jednoduchým riešením –

využitím fotovoltaických technológií - je možné zabezpečiť energetickú potrebu LED billboardov v rozsahu od 1 do 26 %. Problémom dnešnej doby je však ekonomika takýchto riešení, ktorá je a ešte istú dobu bude vždy na prvom mieste. Trend vývoja FV technológií však naznačuje, že už v blízkej budúcnosti by predložený návrh mohol byť nielen technicky, ale aj ekonomicky zaujímavý. Naviac si musíme stále intenzívnejšie uvedomovať aj environmentálny dopad uspokojovania našich potrieb. A či medzi nich patrí nevyhnutnosť energeticky náročnej reklamy na každom kroku, je na zvážení každého z nás.

LITERATÚRA :

[1] http://scenic.org/storage/documents/Digital_Signage_Final_Dec_14_2010.pdf

[2] www.ledvelkoplosneobrazovky.cz

[3] KLENOVČANOVÁ, A. - BRESTOVIČ, T.: Možnosti využitia fotovoltaických článkov na výrobu elektrickej energie v oblasti Košíc. In: Acta Mechanica Slovaca. roč. 11, č. 4-d (2007), s. 511-516. ISSN 1335-2393.

[4] Taušová, M. - Horodníková, J. - Khourí, S.: Finančná analýza, ako marketingový nástroj v procese zvyšovania povedomia v oblasti obnoviteľných zdrojov energie, In: Acta Montanistica Slovaca. Roč. 12, mimoriadne č. 2 (2007), s. 258-263. - ISSN 1335-1788

[5] Kušnír, M. - Vranay, F. - Kapalo, P.: Synergia progresívnych sústav techniky prostredia a obnoviteľných zdrojov energií, 1. vyd. - Košice : TU - 2013. - 116 s.. - ISBN 978-80-553-1506-5

[6] Rybár, R. - Kudelas, D.: Tradičné zdroje energie, 1. vyd - Košice : FBERG TU, - 2007. - 122 s. - ISBN 978-80-8073-799-3.

VÝTAH Z TPG 934 01 PLYNOMĚRY. UMÍSTĚOVÁNÍ, PŘIPOJOVÁNÍ A PROVOZ

DOC. VLADIMÍR JELÍNEK, ČVUT PRAHA

Nově vydaná pravidla TPG 934 01 nahrazují vydání z 21.11.2007.

Stručný výťah z předpisu obsahuje zejména:

- Informace o výrobcích s vyšší technickou, technologickou a inteligentní úrovní
- Upřesňuje požadavky pro instalaci a stavební úpravy, které nové technologie měření vyžadují
- Varianty umístění měřidel, obzvláště v návaznosti na další instalační systémy (elektro).

1. Plynoměr a dělení

Plynoměr je přístroj určený pro měření, zaznamenávání nebo indikaci množství protečeného plynu při provozních podmínkách.

1.1 Dělení plynoměrů podle principu:

- **Objemový plynoměr** – pracuje na principu plnění a vyprazdňování měřícího prostoru a dělí se na:
 - o Membránový plynoměr s odměrnými membránovými komorami
 - o Rotační plynoměr s otáčivými písty
 - o Plynoměr s rotující komorou
- **Rychlostní plynoměr** – pracuje na principu měření rychlosti protékajícího plynu známým průřezem, kde jedna z veličin (rychlost nebo průřez) je konstantní a dělí se na plynoměr:
 - o Turbinový s oběžnými lopatkovými koly
 - o Vírový s elektronickým snímáním a vyhodnocováním počtu vírů při proudění plynu tělesem měřidla
 - o Ultrazvukový plynoměr s elektronickým snímáním změny rychlosti šíření ultrazvukového signálu v proudícím plynu

o Hmotnostní průtokoměr (Coriolis), měřící deformaci trubice proudícím plynem s elektronickým vyhodnocováním.

- **Dynamický plynoměr** – clonový průtokoměr, pracující na principu snímání a vyhodnocování tlaku před a za kruhovým otvorem sousedícím s potrubím (clonou).

1.2 Dělení plynoměrů podle připojovacích hrdel:

- Dvouhrdlový se samostatným vstupním a výstupním hrdlem (přírubou)
- Jednohrdlový s jedním připojovacím hrdlem, ve kterém je přívod i vývod plynu oddělen vnitřním mezikružím.

1.3 Dělení plynoměrů podle stupně vybavenosti:

- **Základní plynoměr**, poskytující pouze funkce požadované směrnicí Evropského parlamentu a Rady 2014/32/EU. Plynoměr může být vybaven integrovaným nebo vzdáleným impulsním výstupem, případně datovým výstupem.
- **Inteligentní plynoměr** – inteligentní měřidlo, kompatibilní se směrnicemi 2014/32/EU, 2006/32/ES (ESCO) a 2012/27/EU, mající komunikační schopnost a doplňkové funkce (vestavěný displej pro odběratele s informací o době použití, uzavírací ventil, domácí automatické rozhraní, předplatné funkce, dálkový update konfiguračních dat, funkce zapisování dat). Jedná se zejména o plynoměr:
 - o S automatickým čtením (AMR), s technologií pro automatické čtení a ukládání údajů
 - o Předplatné nebo s průběžným placením – plynoměr

(„pay as you go“) s integrovaným uzávěrem, dovolující odběratelům používat pokročilé způsoby placení za energii (mechanický žeton, mince, elektronické zálohy nebo SMS). Plynoměry mohou dálkově řídit splácení debetů a provádět výpočty k vyčerpání kreditu, založeném na tarifu a datech přepočtu energie, případně i umožňují změnu obchodníka

o S inteligentním měřicím systémem – s více funkcemi, který je schopen provádět přepočet objemu plynu a výpočet spotřebované energie použitím hodnot, dodávaných systémem IT.

2. Obecné zásady

Plynoměry musí být používány, instalovány a provozovány v souladu s podmínkami stanovenými výrobcem v příslušné technické dokumentaci. Pro obchodní měření se na každém odběrném místě osazuje:

- Jeden plynoměr
- Více než jeden plynoměr u rozsáhlých rozvodů s různým místem připojení
- Více plynoměrů, kde jsou podstatné rozdíly ve velikosti odběru nebo ve výši tlaku
- Více plynoměrů při odběrech podléhajících různé spotřební dani za plyn.

3. Umísťování plynoměrů

3.1 Prostor a stavební vymezení pro umístění plynoměrů

Plynoměr může být umístěn v/ve:

- Výklenku – vyhloubený prostor ve zdivu budovy, ohradní zdi apod., opatřený dvířky
- Bytovém jádru (viz ČSN 74 7110)
- Přístavku – uzavíratelná montovaná skříňka nebo zděný kiosek (samostatný objekt), přístavěný k budově nebo ohradní zdi
- Sloupku – montovaný nebo zděný samostatný objekt, postavený ve volném terénu mezi budovou a hranicí pozemku
- Skříně – samostatná skříň, umístěná uvnitř nebo vně objektu
- Integrované skříně (samostatný objekt)
- Pilíři – prostor (samostatný objekt) na vnější zdi budovy nebo v oplocení příslušné budovy
- Kleci – ocelová drátěná nebo mřížová klec pro ochranu plynoměru proti neoprávněné manipulaci při umístění na veřejně přístupném místě
- Oddělené místnosti – samostatná uzamykatelná větraná nebo větratelná místnost, umístěná uvnitř budovy, přístupná zevnitř nebo zvenčí budovy
- Provozně, volně v bytě, kotelně, regulační stanici apod.

3.2 Obecné zásady

K obecným zásadám patří, že plynoměry:

- Mohou být umístěny jen na místech dobře přístupných, větraných, chráněných před nepříznivými vlivy povětrnostních podmínek, prachu a škodlivých plynů, kde nejsou vystaveny mechanickému poškození
 - Musí být umístěny na takových místech, kde bude umožněna snadná manipulace a přístupnost při jejich výměně
- Musí mít číselník, umístěný pro odečet nad podlahou ve výšce:
 - o U vertikálního osazení od 0,5 do 1,8 m
 - o U horizontálního umístění od 0,5 do 1,5 m
- Mohou být bez podpěry zavěšeny na potrubí, nedochází-li k namáhání plynoměru, potrubí nebo armatur
- Membránové nad velikost G40, musí být na pevné podložce se zabezpečením proti pohybu plynoměru
- Se přednostně umísťují mimo byt nebo provozovnu na veřejně přístupném prostoru (chodby, sklepy, schodiště, výklenky, sloupky, hranice pozemku)
- Umístěné v jediném prostoru, o počtu dvou a více, se v místě výstupu potrubí označí identifikačním údajem odběratele
- Je možné umístit do bytových jader, instalačních šachet,

instalačních prostorů – toto umístění se neupřednostňuje

- Membránové do velikosti G6 a ultrazvukové pro domácnost, musí být v samostatném objektu ukotveny na fixační rám – eliminace silového namáhání
- Umístěné ve společném prostoru s nepovolanými osobami je nutné umístit do uzamykatelné skříně nebo klece
- Mohou být umístěny společně s vodoměry, regulátory, hlavními uzávěry (HUP), telefonními přípojkami při respektování zásad platných i pro umístění těchto zařízení
- Umístěné např. v jiném podlaží než je odběratel, musí na výstupu z plynoměru mít identifikační označení odběratele s číslem podlaží
- Vyžadují dostatečný vnitřní prostor podle typu a velikosti tak, jak je uvedeno v přílohách tohoto TPG, i s předepsanými montážními sestavami
- Mohou být umístěny ve společném integrovaném prostoru s elektrickým měřicím zařízením (sloupek, skříň, pilíř, přístavek), např. podle přílohy 2 tohoto TPG
- Umístěné společně s HUP musí být navrženy v souladu s ČSN 1775, ČSN EN 15001-1 a TPG 704 01
- V průjezdech či průchodech (ve výklencích, skříních, přístavcích) musí být chráněny před poškozením od projíždějících vozidel.

3.3 Dodatečný zákaz umístění plynoměrů

Plynoměry nelze umísťovat:

- V chráněných únikových cestách podle ČSN 73 0804
- Ve světlících, větracích šachtách a nepřístupných prostorech
- V cizím bytě nebo prostoru jiného provozovatele, který není veřejně přístupný
- Ve vzdálenosti menší než 1 m od zdrojů tepla, pokud není provedeno tepelné odstínění; za zdroj tepla se nepovažují teplovodní a jiná zařízení, jejichž povrchová teplota nepřekročí 60 °C
- V prostorách pod úrovní terénu, pokud slouží pro měření plynů těžších než vzduch
- Ve shromažďovacím prostoru podle ČSN 73 0831
- V hromadných podzemních a nadzemních garážích podle ČSN 73 6058
- V kolektorech a technických chodbách podle ČSN 73 7505.

4. Připojování a montážní zásady pro osazení plynoměrů

Pro připojení plynoměrů platí:

- Plynoměr musí být instalován tak, aby nedocházelo k jeho mechanickému namáhání
- Rozteč plynoměrů musí být zajištěna rozpěrkou kromě případů připojení plynoměrů flexibilním potrubím
- U plynoměrů, u kterých není trvalé vodivé propojení potrubí, je nutné propojit vstupní a výstupní potrubí vodivým propojením
- Na přívodním plynovodním potrubí před plynoměrem musí být osazen uzávěr.
 - o Uzávěr nemusí být instalován, pokud vzdálenost mezi plynoměrem a HUP nebo regulátorem je menší než 1 m.
 - o Uzávěr nesmí být v jiné místnosti než plynoměr a musí být přístupný.
- Na výstupním potrubí za plynoměrem musí být osazen uzávěr ve vzdálenosti do 1 m.
 - o Uzávěr nemusí být instalován:
 - o Je-li plynoměr osazen v prostoru předsině, bytového jádra, samostatné instalační šachty
 - o V rodinném domě, bytě nebo ve stavbě pro individuální rekreaci a slouží pro jeden spotřebič téhož zákazníka.
- Změny na připojení plynoměru pro obchodní měření se smíjí provést jen po předchozím projednání s provozovatelem.

Pro zřizování obtoku platí:

- U provozních plynoměrů (neslouží pro obchodní měření) je možné zřizovat obtok

- U obchodního měření lze obtok zřizovat pouze v odůvodněných případech:
 - o Při vzniku poruchy plynoměru (zaseknutí)
 - o Při způsobení škody na produkci, technologickém zařízení, životním prostředí, bezpečnosti obsluhy
 - o Při ohrožení života, zdraví, újmě na majetku (např. nemocnice, pekárny)
- U turbinových a rotačních plynoměru se využije zřízení obtoku pro možnost bezpečného nájezdu plynoměru.

Uzávěry na výstupním potrubí z každého plynoměru se zřizují:

- U plynoměru s obtokem
- U osazení dvou a více plynoměru v paralelních řadách
- Ve vzdálenosti max. 1 m od plynoměru

Pro napojení na potrubí platí:

- Napojení plynoměru na ležaté potrubí musí být tak, aby sklon byl vždy od plynoměru
- Provozovatel může požadovat před plynoměrem vhodný filtr nebo sítko

5. Osazení plynoměru

Plynoměr se osadí po kontrole:

- Technických podmínek smlouvy
- Přístupnosti plynoměru
- Prostoru pro umístění
- Platné zprávy o revizi OPZ s výsledkem potvrzení možnosti napojení.

Po osazení plynoměru se provede:

- Naplnění OPZ plynem
- Odvzdušnění, kontrola chodu plynoměru, kontrola těsnosti připojení.

6. Provoz plynoměru

Pro provoz plynoměru platí:

- Plynoměr musí splňovat požadavky technické dokumentace
- Zásah do měřicího zařízení a do OPZ, které by mohlo ovlivnit funkčnost a správnost měřicího zařízení se bez předchozího souhlasu zakazuje
- Při provozu plynoměru musí být dodrženy podmínky, za kterých byl plynoměr instalován (dovolený tlak, průtok a umístění). Změny musí být předem odsouhlaseny
- K uzávěru musí mít zákazník trvale k dispozici ovládací prvek (klíč uzávěru, příp. klíč od dvířek)
- Při obsluze, kontrole a údržbě je nutno věnovat pozornost těsnosti, větrání a čistotě prostoru umístění plynoměru
- Ve skříňkách, výklencích a sloupcích s plynoměry nesmí být ukládáno nic, co nesouvisí s provozem.

**KTO NEVYSKÚŠAL PLNÚ VERZIU,
NEVIE ČO JE TECHCON® !**

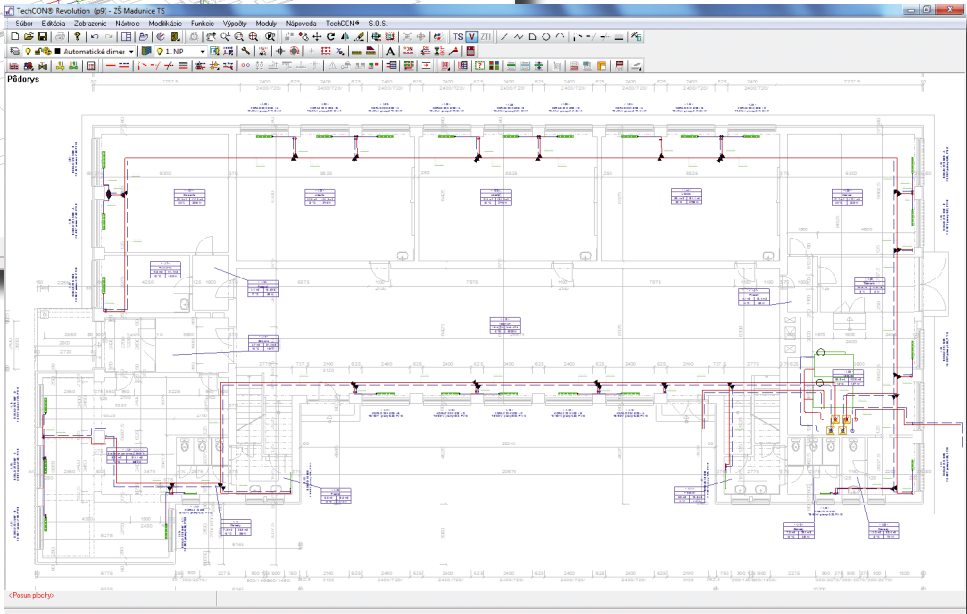
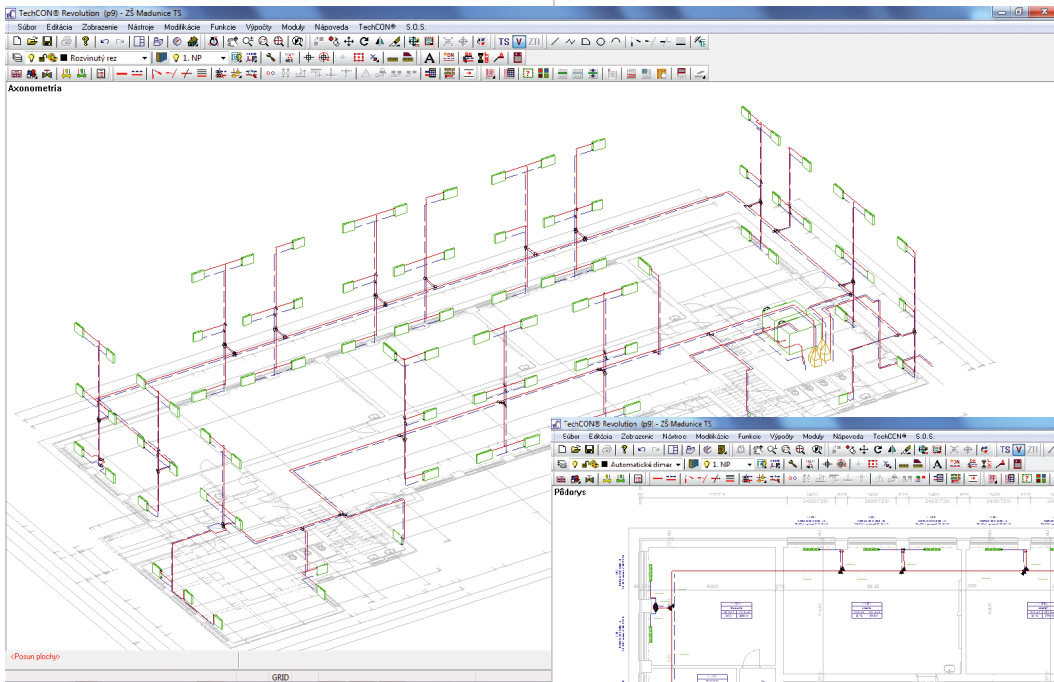
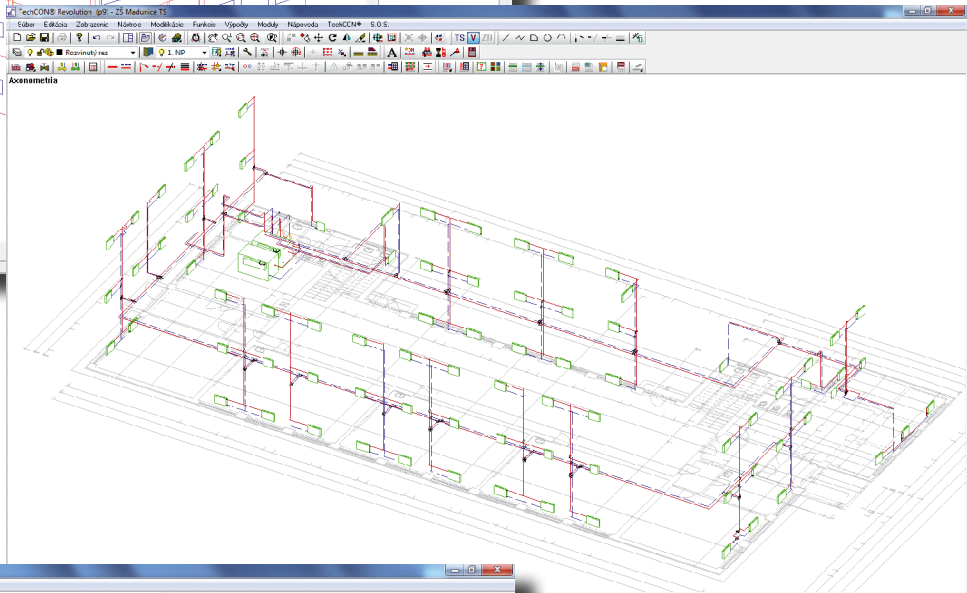
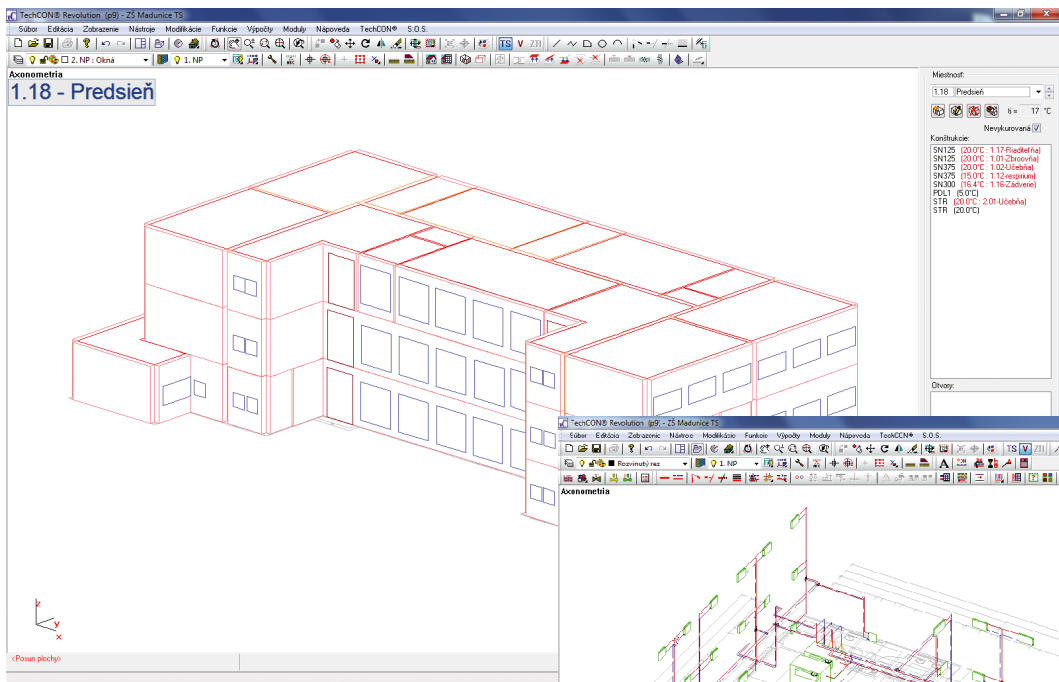
**AKTUÁLNY CENNÍK PLNÝCH VERZIÍ NÁJDETE
NA ZADNEJ OBÁLKE ČÍSLA ALEBO NA WEBE
WWW.TECHCON.SK**



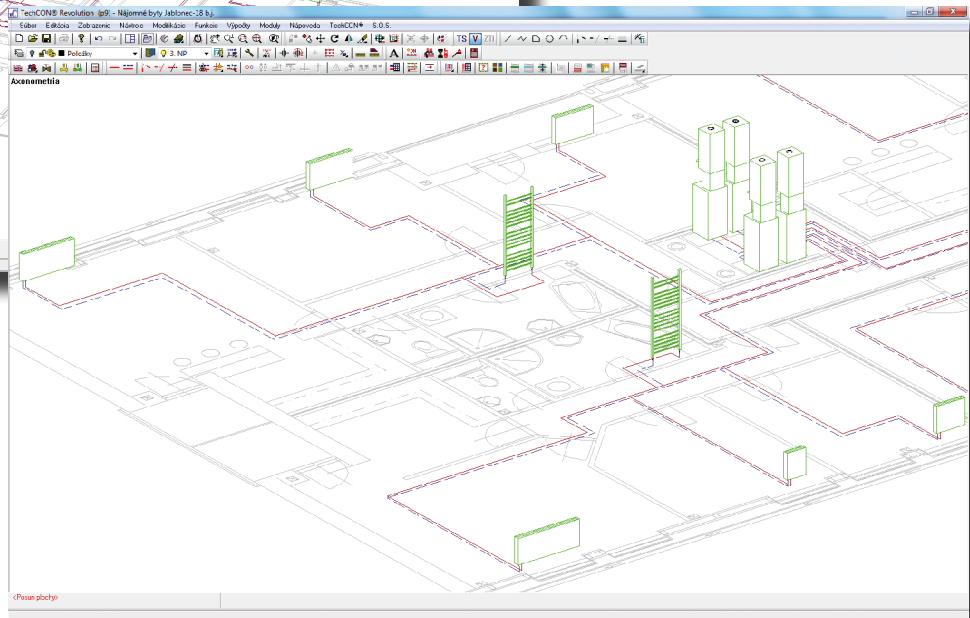
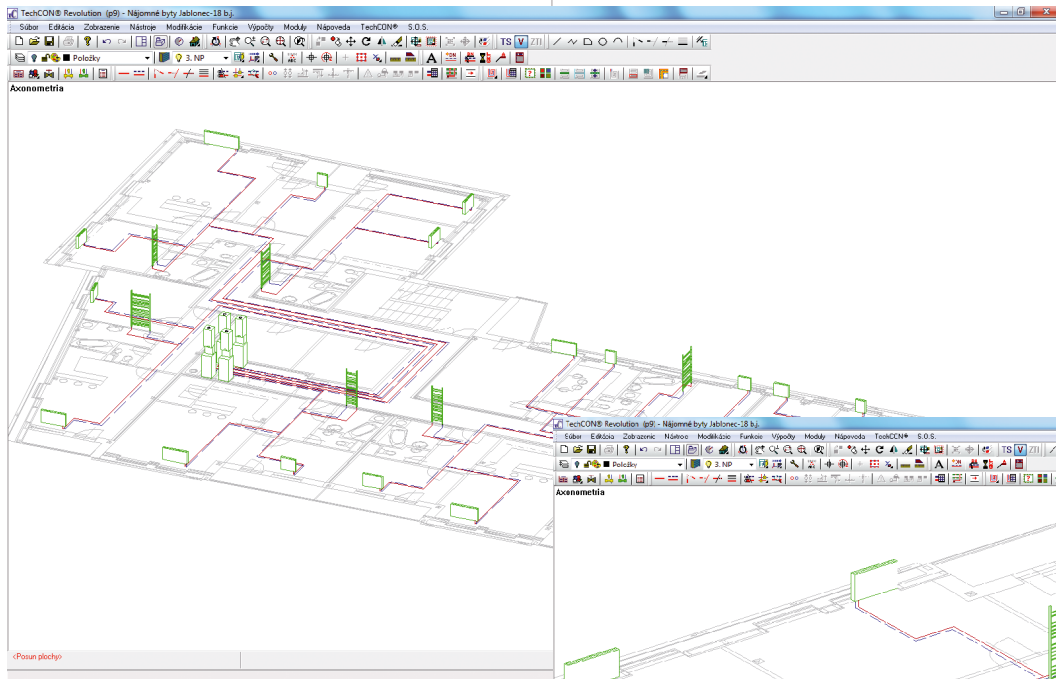
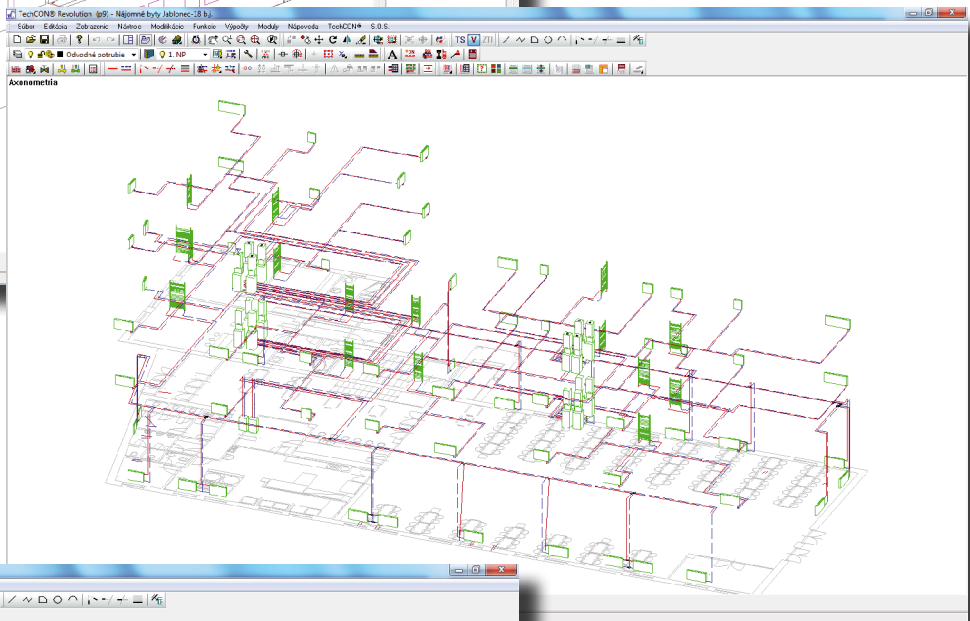
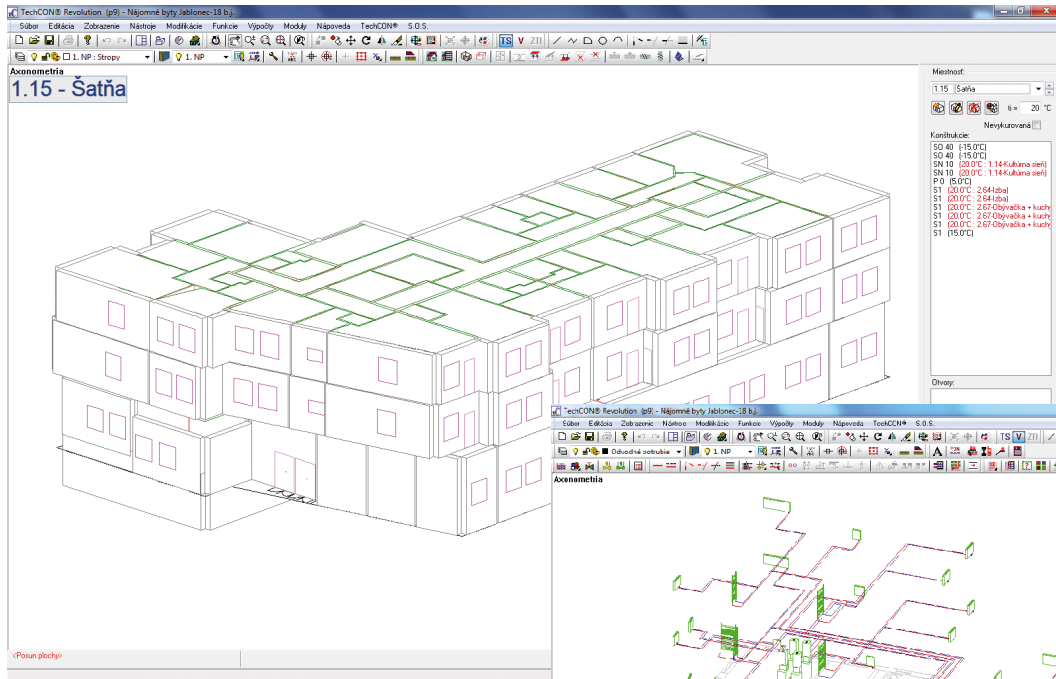
Atcon
s y s t e m s

Referenčné projekty TECHCON®

Základná škola Madunice



Referenčné projekty TECHCON® Bytový dom



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.,
Bulharská 70, 821 04 Bratislava
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 2016 - 8.0:

Verzia programu	Zoznam modulov	Cena novej verzie (EUR bez DPH)	
		Cena novej inštalácie	2. - 5. inštalácia (zľava -20%)
Professional edition	Komplet	1730	1385
Architekt edition	Heating edition + Sanitary edition	1530	1225
Heating PLUS edition	Heating edition + STN, STR (Vykurovanie+Chladenie)	1430	1145
Heating edition	TS+UK+PDL+BVS+KOM	1190	950
Sanitary edition	KAN+VOD	790	630

Cenník za upgrade programu TechCON 2016 - 8.0:

Verzia programu	Zoznam modulov	Cena za upgrade z verzie Unlimited (EUR bez DPH)		Cena za upgrade z verzie Revolution (EUR bez DPH)	
		upgrade z Heating edition	upgrade z Architekt edition	upgrade z Heating edition	upgrade z Architekt edition
Professional edition	Komplet	1120 (UPG+SAN+WCC)	845 (UPG + WCC)	1 270 (UPG+SAN+WCC)	995 (UPG + WCC)
Architekt edition	Heating edition + Sanitary edition	945 (UPG + SAN)	595 (UPG)	1 095 (UPG + SAN)	745 (UPG)
Heating PLUS edition	Heating edition + STN, STR (Vykurovanie+Chladenie)	845 (UPG + WCC)	-	995 (UPG + WCC)	-
Heating edition	TS+UK+PDL+BVS+KOM	595 (UPG)	-	745 (UPG)	-
Sanitary edition	KAN+VOD	-	-	-	-

Cenník pre rozšírenie programu TechCON o modul:

Dokúpenie modulu	Obsah modulu	Cena pre verziu 2016 - 8.0 EUR (bez DPH)	Cena pre verziu Unlimited EUR (bez DPH)	Cena pre verziu Revolution EUR (bez DPH)
		Heating edition	Heating edition	Heating edition
WCC - modul Wall & Ceiling	STN,STR (VYKUROVANIE + CHLADENIE)	250	250	350
SAN - modul Sanitary	KAN + VOD	350	350	690

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

Cenník samostatných modulov programu TechCON 2016 :

Označenie	Popis modulu	Cena modulu (v EUR bez DPH)	
		Cena novej inštalácie	Cena za upgrade
TS	Tepelné straty (EN 12831, 060210)	200	80
PDL	Podlahové vykurovanie (CAD+TAB) + 5 vykurovacích telies	500	250
PDL-TAB	Podlahové vykurovanie - Tabuľkový výpočet	250	100
STN+STR(VYK+CHL)	Stenové a stropné vykurovanie a chladenie	350	250
UK	Ústredné vykurovanie (Radiátory,BVS)	500	250
KOM	Návrh spalinových systémov (EN 13384-1,2)	200	-
KAN	Vnútorná kanalizácia	400	-
VOD	Vnútorný vodovod	400	-
SPEC *	Špecifikácia a cenová kalkulácia*	100	-

* všetky hore uvedené moduly 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 4 mesiace:**

(po dokončení splátok je účtovaný poplatok 30 Eur za prevod licencie.)

Verzia 2016 - 8.0	Možný počet splátok	Nová inštalácia mesačná splátka EUR (bez DPH)	Možný počet splátok	Upgrade z verzie Unlimited Heating edition EUR (bez DPH)	Možný počet splátok	Upgrade z verzie Unlimited Architekt edition EUR (bez DPH)
Professional edition	4	433	4	280	3	282
Architekt edition	4	383	4	237	2	298
Heating PLUS edition	4	358	3	282	-	-
Heating edition	3	397	2	298	-	-
Sanitary edition	2	395	-	-	-	-

Označenie	Modul	Mesačná splátka (2x) EUR (bez DPH)
TS	Tepelné straty (EN 12831, 060210)	-
PDL	Podlahové vykurovanie (CAD+TAB) + 5 vykurovacích telies	250
PDL-TAB	Podlahové vykurovanie - Tabuľkový výpočet	-
STN+STR(VYK+CHL)	Stenové a stropné vykurovanie a chladenie	-
UK	Ústredné vykurovanie (Radiátory,BVS)	250
KOM	Návrh spalínových systémov (EN 13384-1,2)	-
KAN	Vnútrotná kanalizácia	200
VOD	Vnútrotný vodovod	200
SPEC *	Špecifikácia a cenová kalkulácia*	-

* všetky hore uvedené moduly obsahujú už aj modul ŠPEC

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)
Professional edition	880	1023
Architekt edition	790	893
Heating PLUS edition	750	823
Heating edition	640	669
Sanitary edition	410	459

** 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 (bez obmedzení)	3 mesiace (bez obmedzení)
Professional edition	220	500
Architekt edition	190	440
Heating PLUS edition	170	410
Heating edition	120	300
Sanitary edition	90	200

Výpočet podlahového vykurovania

Súbor Bilancie Návrh izolácie Prehľad výpočtu Jednotky Upraviť stĺpce

Podrobné výsledky miestnosti Celkový súhrn výsledkov

C.	Podlahová krytina	Odhýk... [W]	Pokrytie [m²]	Zóna [°C]	S [m³]	hce[k] [m]	L [mm]	tpdl [°C]	Δt [K]	Mh [kg/h]	w [m/s]	R ¹⁺² [Pa]	ΔP _f [Pa]	ΔP _{dif} [Pa]	Nast. verzia	Zablok...					
RZ 1 - 1. NP (6) H=1431 Pa (tpriv=39.0 °C; t=27.6 (d=11.4); Q=3856 W; Mh=290.19 kg/h; dPmax=1432 Pa)																					
1.1 - Kúpeľňa	(t=24 °C; Q _r =558 W > Q _{vyk} =302 W)	-257	54 %					PZ 1	39.0	7.4	168	50	28.0	13.6	26.78	0.06	1377	53	2	3.05	
6	PDL (R=0.005) Dlaždice 5mm																				
1.2 - Chodba	(t=19 °C; Q _r =629 W < Q _{vyk} =640 W)	+11	102 %					PZ 1	39.0	14.4	49.1	300	22.7	15.0	39.55	0.08	641	532	259	2.5	
5	PDL (R=0.005) Dlaždice 5mm																				
1.3 - Obývačka	(t=20 °C; Q _r =1102 W = Q _{vyk} =1102 W)	0	100 %					PZ 1	39.0	10.1	63.1	200	25.1	8.1	66.99	0.14	1432	0	0	6.00	Otv.
4	PDL (R=0.044) Parkety 8mm																				
1.4 - Jedáleň s kuchynským kútom	(t=20 °C; Q _r =900 W = Q _{vyk} =900 W)	0	100 %					PZ 2	39.0	9.9	81.9	150	24.4	13.6	38.85	0.06	1018	386	27	2.58	
3	PDL (R=0.044) Parkety 8mm																				
1.5 - Spálne	(t=20 °C; Q _r =1061 W = Q _{vyk} =1061 W)	0	100 %					PZ 1	39.0	12.6	68.3	200	24.5	11.0	59.36	0.12	1265	157	10	3.40	
2	PDL (R=0.044) Parkety 8mm																				
1	PDL (R=0.044) Parkety 8mm							PZ 1	39.0	12.5	66.6	200	24.5	11.0	58.66	0.12	1219	203	11	3.20	

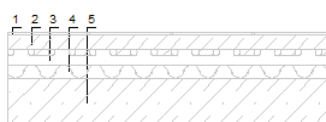
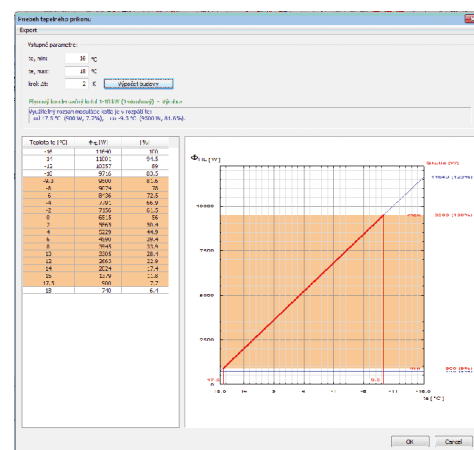
Okruhy nenapojené na rozdeľovač

1.3 - Obývačka (t=20 °C; Q_r=1102 W = Q_{vyk}=1102 W)

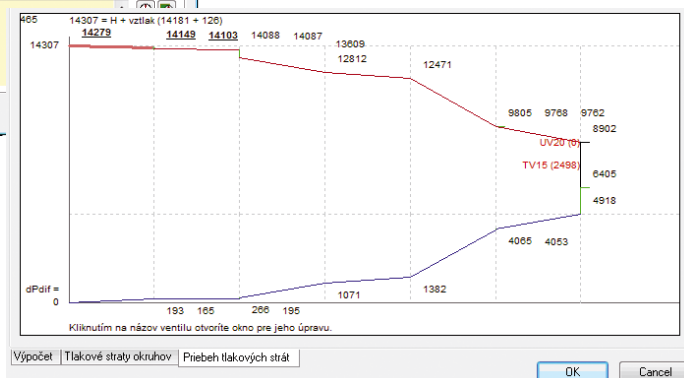
1.4 - Jedáleň s kuchynským kútom (t=20 °C; Q_r=900 W = Q_{vyk}=900 W)

Základný výpočet:

1.1 - Kúpeľňa
 Na dosiahnutie potrebného výkonu v zóne PZ 1 je potrebné dosiahnuť teplotu podlahy 31.0 °C, čo je viac ako maximálna povolená hodnota 28.0 °C!
 Teplota podlahy bude upravená na maximálnu povolenú hodnotu.
 UPOZORNENIE: Rýchlosť prúdenia vody (0.06 m/s) vo vykurovacom okruhu RZ 1 - 1. NP (6/6) je príliš malá (Re=898 < 2320 nastáva laminárne prúdenie)!!!
 Minimálna odporúčaná rýchlosť prúdenia je 0.15 m/s!



- 1.1 - Kúpeľňa**
- Dlaždice 5mm : (5 mm)
 - Cementová miazanina 85mm : (85 mm)
 - Nopová doska 30-2 EPS 040 DES : (30 mm)
 - Polystyrén penový PPS 20 40mm : (40 mm)
 - Betón hutný - 2100 : (150 mm)



Objednávky prijímame e-mailom na adrese: obchod@techcon.sk alebo telefonicky na číslach: 02/ 4342 3999, 048/ 416 4196