materiály pro stavbu

9 / 2015

XXI. ročník – listopad–prosinec

Podlahy – více otázek než odpovědí

Změny v programu Nová Zelená úsporám

Využití lehkého kameniva na bázi recyklovaného skla

Správný způsob zdění s pěnou DRYFIX

09

9 771211 078003

POMOZTE NÁM NAKRMIT DĚTI JÍDLEM A LÁSKOU

VĚDĚLI JSTE, ŽE V ČESKÉ REPUBLICE SI

KAŽDÁ 10. RODINA

NEMŮŽE DOVOLIT PLATIT SVÝM DĚTEM ŠKOLNÍ OBĚDY?

TYTO DĚTI PŘICHÁZEJÍ O DŮLEŽITOU SOUČÁST PRAVIDELNÉ STRAVY A NAVÍC ZAŽÍVAJÍ POCIT VYČLENĚNÍ Z DĚTSKÉHO KOLEKTIVU, COŽ MŮŽE MÍT VELMI NEGATIVNÍ DOPAD NA JEJICH PSYCHICKÝ ROZVOJ.

SOUHLASÍTE S TÍM, ŽE BY V ČR NEMĚLO ŽÁDNÉ DÍTĚ TRPĚT HLADEM?
POKUD ANO, POMOZTE TĚMTO DĚTEM LIBOVOLNOU ČÁSTKOU.
VŠECHNY PŘÍSPĚVKY DO KORUNY POUŽIJEME NA ZAPLACENÍ OBĚDŮ KONKRÉTNÍM DĚTEM!

ČÍSLO TRANSPARENTNÍHO ÚČTU:

888 555 999 / 5500

WWW.OBEDYPRODETI.CZ

OBĚDY PRO DĚTI

S PODPOROU

MPSV

HLAVNÍ PARTNER

NIVEA pečuje o rodinu

180 MPa

TOPCRETE®
VYSOKOHODNOTNÝ BETON

Pevnostní hranice UHPC prolomena!

Dosáhli jsme krychelné pevnosti betonu 180 MPa!

UHPC (Ultra High Performance Concrete) je beton velmi vysokých pevností a odolností. Minimální pevnostní hranice, používaná v západní Evropě pro tento typ betonu, je válcová pevnost v tlaku 150 MPa. Beton má navíc díky své vysoké hutnosti životnost přes 200 let. UHPC se ve světě nejvíce používá na extrémně staticky i dynamicky namáhané prvky, na tenkostěnné konstrukce za účelem omezení hmotnosti nebo na ochranné vrstvy běžných betonů umístěných v náročných klimatických podmínkách. V TBG METROSTAV dosahujeme válcové pevnosti přes 150 MPa a krychelné přes 180 MPa. Ve variantě s rozptýlenou výztuží překračujeme u pevnosti v tahu za ohybu hodnoty 25 MPa! Navíc dokážeme přepravovat čerstvý UHPC autodomíchávačem. Umíme tedy UHPC nejen vyrobit v příslušné kvalitě a požadovaných parametrech, ale také bezpečně přepravit na místo stavby. Vysokohodnotný beton TOPCRETE byl použit při výstavbě lávky pro pěší a cyklisty v Čelákovicích. Stavba získala titul Česká dopravní stavba roku 2014.

Pro lepší stavění.

HLAVNÍ CENA
Výrobek roku 2015
WWW.VYROBEKROKU.CZ • CELOREPUBLIKOVÁ SOUTĚŽ STAVEBNÍCH VÝROBKŮ • VEGA & INUVI.CZ

SVB
Člen svazu výrobců betonu ČR

Pro více informací kontaktujte:

Jakub Šimáček
tel.: 222 325 815, mob.: 728 173 893
e-mail: jakub.simacek@tbg-beton.cz

TBG METROSTAV s. r. o.
Rohanské nábřeží 68, 186 00 Praha 8 - Karlín

www.tbgmetrostav.cz

TBG METROSTAV

Obsah

Úvodem

Konference Regenerace bytového fondu a veřejných budov 3

Aktuality 4

Ekonomika

Nová Zelená úsporám: o dotace je možné žádat průběžně

ONDŘEJ MIKA 18

Servis ekonomických informací 20

Výrobky, hmoty, materiály

Beton pro bílé vany – ucelený koncept, nebo zázračný prášek?

ROBERT COUFAL, JAN L. VÍTEK, MICHAL ŠTEVULA 22

Možnosti využití lehkého kameniva na bázi recyklovaného skla v betonu

MARTIN SEDLMAJER, JIŘÍ ZACH, VÁCLAV ŠENBAUER 25

Technologie

Podlahy – více otázek než odpovědí

JIŘÍ DOHNÁLEK 28

Možnosti návrhu trámečkových stropních konstrukcí

ZUZANA HEJLOVÁ 34

Správný způsob zdění s pěnou DRYFIX

DANIEL USKOKOVIČ 37

Škody a poruchy

Diagnostika detailů zateplovacích systémů pomocí 3D teplotního pole metodou konečných prvků

ALEŠ ZVĚŘINA 40

Normy

Hydrogeologické minimum pro projekci a povolování zasakování srážkových nebo odpadních vod do vod podzemních prostřednictvím půdních vrstev

SVATOPLUK ŠEDA 44

Výrobci informují 48

Školení klempířů RHEINZINK

Společnost RHENZINK opět připravila školení klempířů. V roce 2016 proběhne již 22. ročník. Vysoká kvalita školení je dána jak odbornou způsobilostí zkušených školitelů, tak možností důkladného praktického nácviku účastníků. Školení pozitivně hodnotí jeho absolventi i majitelé firem, kteří na školení vysílají své zaměstnance.

Školení A – základní

Termín a místo: 25.–29. 1. 2016 Hradec Králové

Cílem základního školení A je vybavit klempíře základními teoretickými i praktickými znalostmi použití titanzinku RHEINZINK na střešní krytiny a oplechování. Těžištěm je praktický nácvik zpracování nejčastěji používaných detailů podle zásad správné klempířské praxe.

Školení B – nástavbové

Termín a místo: 29. 2.–4. 3. 2016 Herzogenburg, Rakousko

Absolventi školení A mají možnost dále se zdokonalovat na nástavbovém školení B. Cílem nástavbového semináře je rozšíření základních znalostí praktickým procvičováním důležitých detailů na zmenšeném modelu reálné střechy.

Seminář F: Pájení naměkko

Termín a místo: 25. 1. 2016 Hradec Králové

Seminář je určen pro všechny klempíře, kteří chtějí správně a kvalitně používat tradiční technologii spojování.

Podrobné informace o školeních najdete na www.rheinzink.cz.

mi podle podkladů pořadatele

Aktuality

Průmysl a obchod

Vznikl spolek KNX národní skupina České republiky 4

Novinka mezi flexibilními lepidly Cemix 5

Nové Studio bydlení a designu Sokolovská zahrnuje i centrum hrubé výstavby 5

Změny na trhu distribuce stavebnin – Raab Karcher a Platforma pro řemeslníky mají nového majitele 5

Názor

Otevřený dopis Ing. Pavlu Křečkovi, předsedovi představenstva ČKAIT – krátká verze 6

Soutěže

Stavba roku 2015 – výsledky 8

Výsledky ankety Dřevěná stavba roku 2015 10

Soutěžní přehlídka BRICK AWARD 2016 byla vyhlášena 11

Xella vyhlásila další ročník studentské architektonické soutěže 12

Uzávěrka soutěže pro nejlepší klempíře ART OF ZINC se blíží 12

Projekty

Obnova barokního divadla ve Valticích 14

Veletrhy a výstavy FOR PASIV 2016 16

Konference a semináře

Školení klempířů RHEINZINK 2

Juniorstav 2016 16

Pozvánka na Wienerberger fórum 2016 16

Knihy

TP 04 – Vodonepropustné betonové konstrukce 17

Tři cesta za architekturou 17

Výrobci informují

Okna FAKRO do plochých střech 48

Stavební světlo SYSLITE DUO od firmy Festool 49

Gyptone – podhled s neotřelým designem (Rigips) 50

Wavin Ekoplastik nabízí bezplatný software pro plánování venkovních tlakových rozvodů 51

Geberit AquaClean Mera – nová toaleta s integrovanou sprchou 52

materiály pro stavbu

21. ročník
MK ČR 7096
ISSN 1213-0311
Vychází devětkrát ročně

Vydává:
Business Media CZ, s. r. o.
Nádražní 32, 150 00 Praha 5
tel. s provolbou: 225 351 + linka
fax: 225 351 104
e-mail: mas@bmczech.cz
www.imaterialy.cz

Výkonný ředitel:
Hynek Paťorek – l. 309

Redakce:
Antonín Gottwald (šéfredaktor) – l. 352
Ondřej Mika – l. 130

Inzerce:
Jiří Ladman – l. 340

Marketing:
Hana Kmecová – l. 220

Výroba a distribuce:
Aleš Zíta – l. 131

Předplatné časopisu v České republice
tel.: 840 306 090
e-mail: Materialyprostavbu@predplatne.cz
A.L.L. production, s. r. o.,
P.O. Box 732, 111 21 Praha 1
Předplatné je vybíráno prostřednictvím obchodní společnosti
A.L.L. production, s. r. o.,
ve prospěch vydavatele.

Předplatné časopisu ve Slovenské republice
Mediaprint – Kapa Pressegrosso, a. s.,
oddelenie inej formy predaja
P.O. Box 183, 830 00 Bratislava 3
tel.: +421 244 458 821, +421 244 458 816
e-mail: predplatne@abompkapa.sk

Zlom a reprodukce:
DTP studio, Business Media CZ
tel.: 225 351 156, e-mail: dtp@bmczech.cz

Tisk: Triangl, a. s.
Beranových 65
199 00 Praha 9-Letňany

MATERIÁLY 9/2015
předány do tisku 16. 11. 2015

Za věcnou správnost uvedených informací odpovídají autoři textů. Podávání novinových zásilek povoleno Českou poštou, s. p., Odštěpný závod Přeprava, č. j. 3083/95, dne 25. 9. 1995 a-OZSeČ Ústí nad Labem, j. zn. P-648/98, dne 9. 2. 1998.

Tímto informujeme subjekt údajů o právech vyplývajících ze zákona č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů, tj. zejména o tom, že poskytnutí osobních údajů společnosti Business Media CZ, s. r. o., se sídlem Praha 5, Nádražní 32 je dobrovolné, že subjekt údajů má právo k jejich přístupu, dále má právo v případě porušení svých práv obrátit se na Úřad pro ochranu osobních údajů a požadovat odpovídající nápravu, kterou je např. zdržení se takového jednání správcem, provedení opravy, zablokování, likvidace osobních údajů, zaplacení peněžité náhrady jakož i využití dalších práv vyplývajících z §§ 11 a 21 tohoto zákona.

Snímek na titulní straně:
Zdivo lepené pěnou Porotherm DRYFIX, rodinné domy Červená Píska, realizace firma Ideastav
foto: Ondřej Mika

REGENERACE
BYTOVÉHO FONDU
A VEŘEJNÝCH BUDOV

Konference Regenerace bytového fondu a veřejných budov

Centrum stavebního inženýrství pořádá XI. ročník konference Regenerace bytového fondu a veřejných budov. Koná se 1.–2. prosince 2015 v Kongresovém centru Aldis v Hradci Králové. Konference bude reagovat na výrazné změny, před kterými stojí české stavebnictví jak v oblasti legislativy, tak v požadavcích na jejich užitné vlastnosti.

Od 1. 1. 2016 vstupuje v platnost první termín výstavby veřejných budov s téměř nulovou spotřebou energie, a to pro budovy s energeticky vztažnou plochou nad 1500 m². Výstavba „nulových budov" povede nejenom k navrhování obvodových plášťů na hodnoty U uplatňované u pasivních domů, ale současně povede i ke zvýšenému využívání netradičních zdrojů energií při provozu budov.

Stranou zájmu nezůstanou ani klasické bytové domy, rodinné domy, historické a památkově chráněné budovy, jejichž regenerace a dosažení optimálních provozních nákladů jsou odměnou pro vlastníky a uživatele těchto budov za vynaložené úsilí při přípravě a vlastním průběhu prací. Zefektivnění těchto činností při současném zvýšeném tlaku na jejich kvalitu bude průběžným mottem konference.

Součástí programu bude i exkurze po významných revitalizacích městských budov v průběhu století města Hradec Králové, kterou připravil místní odborník Ing. Bohumil Rusek a která se uskuteční 3. prosince.

Konference je letos připravována pod záštitou MPO ČR a MMR ČR, ve spolupráci s ČKAIT a Svazem podnikatelů ve stavebnictví v ČR, Státním fondem rozvoje bydlení, Státním fondem životního prostředí, Svazem zkušeben pro výstavbu, Cechu pro zateplování budov a dalšími významnými institucemi.

Akce je financována z prostředků státního rozpočtu ČR. Vstup na konferenci je podmíněn registrací, registrovaní návštěvníci neplatí vložné.

Více informací, program a on-line přihlášku, důležité termíny a možnosti prezentace získáte na internetových stránkách konference www.regeneracebytovehofondu.cz nebo u organizačního garanta Miroslava Bezoušky na tel. +420 776 103 540.

Antonín Gottwald

Vznikl spolek KNX národní skupina České republiky

Po dlouhém projednávání se v červnu 2015 podařilo založit neziskovou organizaci – spolek **KNX národní skupina České republiky**. K úspěšnému průběhu jednání o národní skupině v ČR napomohlo i první KNX fórum, pořádané v Praze mezinárodní asociací KNX v září 2014 za účasti asi 60 pracovníků v oblasti systémových instalací KNX. Nový spolek má sídlo v areálu Fakulty elektrotechniky a komunikačních technologií VUT v Brně.

Mezinárodní asociace KNX (pod původní zkratkou EIB) byla po několikaletých přípravách založena před 25 lety a její sídlo je v Bruselu. Jejím cílem bylo vytvoření a rozšíření takového programovatelného systému elektrických instalací, který dokáže spolehlivě řídit všechny funkce v objektech všech velikostí, a to jak v malých bytech či rodinných domech, tak i v těch nejrozsáhlejších budovách, např. v mrakodrapu v Abú Dhabi.

Původní záměr se podařilo splnit a dosažený pokrok v oboru dokonce výrazně přesáhl původní očekávání. Systém KNX je neustále zdokonalován v souladu s aktuálním stavem rozvoje techniky. Přitom je však zachovávána vzájemná slučitelnost těch nejnovějších přístrojů s těmi nejstaršími – všechny prvky v instalaci jsou schopny perfektně vzájemně komunikovat a plnit požadované úkoly bez ohledu na dobu instalace či rok výroby přístrojů a také bez ohledu na výrobce daných přístrojů. Systém je mezinárodně normalizován a využíván již ve více než 120 zemích celého světa, na všech kontinentech. Na dodávkách pro systémové (tzv. inteligentní) instalace KNX se podílí již kolem 400 výrobců z téměř 40 zemí.

Pro podporu a pro co nejvyšší úroveň předávání informací o možnostech a výhodách systémových instalací KNX nejširším vrstvám nejen odborné veřejnosti jsou v jednotlivých zemích zakládány KNX národní skupiny. Každé takovéto marketingově řízené společenství podporuje cíle mezinárodní asociace KNX, tedy rozvoj používání sběrnicové techniky KNX. Jejich úkolem je šíření potřebných informací nejen mezi projektanty a montéry elektrických instalací, ale také mezi architekty, pracovníky stavebních firem a v neposlední řadě i mezi investory. Důležité je také zajišťování potřebné informovanosti prostřednictvím teoretické i praktické výuky v odborných školách.

K zajištění zmíněných cílů jsou pořádány workshopy určené vždy konkrétním cílovým skupinám, specializované konference, přednášky na konferencích s tematicky blízkým obsahem, přednášky ve školách, školení zaměřená na detailní postupy při využívání systému KNX, prezentace na výstavách a veletrzích apod. Z naznačených aktivit mohou těžit investoři, protože budou mít k dispozici stále se zvyšující počet všestranně fundovaných projektantů i montážních firem, které mohou dodávat komplexní elektrické instalace, zajištěné rovněž do budoucna.

Nyní, v krátké době po založení, zajišťuje KNX národní skupina české překlady různých materiálů vydávaných mezinárodní asociací KNX. Již byl zahájen překlad obsahu webových stránek KNX, které budou po dokončení dostupné na adrese www.knx.org/cz. Překládány jsou také různé brožury či letáky, jejichž elektronické verze budou postupně zveřejňovány i na již existujících prozatímních webových stránkách www.knxcz.cz.

V budoucnu budou vyhlašovány národní soutěže o nejlepší KNX projekty zpracované a realizované společnostmi, partnery KNX, z České republiky.

Logo KNX národní skupiny ČR

První větší akcí, kterou KNX národní skupina České republiky zorganizovala, byla odborná konference pořádaná k 25. výročí založení mezinárodní asociace KNX. Téměř 100 účastníků (projektantů, montérů, studentů i investorů) v Brně dne 20. října 2015 vyslechlo aktuální technické informace a následně o nich diskutovalo. Všechny přednášky z konference je možné shlédnout na www.elektrika.tv, jednotlivé prezentace také na www.knxcz.cz.

Pro výměnu zkušeností mezi jednotlivými národními skupinami KNX jsou každoročně pořádány konference. V letošním roce proběhla třídenní konference národních skupin koncem září v Aténách. V příštím roce se takováto akce uskuteční v Praze.

Josef Kunc,
sekretář spolku KNX národní skupina České republiky

Konference KNX v Brně dne 20. 10. 2015

Konference KNX národních skupin v Aténách 29. 9. 2015

Novinka mezi flexibilními lepidly Cemix

Na podzim letošního roku se rozšířila produktová řada flexibilních lepidel Cemix o nové lepidlo FLEX (375). Je určeno k lepení všech typů keramických obkladových materiálů a dlažeb včetně materiálů s extrémně nízkou nasákavostí, např. vysoce slinutých dlaždic.

Nové cementové lepidlo splňuje kritéria deformovatelnosti S1 a lze ho s úspěchem aplikovat v exteriéru i interiéru na běžné i problematické podklady. Například je vhodné na podklady, u kterých dochází k rozměrovým změnám v důsledku velkého tepelného pnutí (např. vytápěné podlahy nebo osluněné terasy) nebo na dlažby zatěžované pojezdem osobních automobilů, vysokozdvižných vozíků apod. s celkovou hmotností do 3,5 t. Dále je s novým lepidlem FLEX možné obkládat i obtížné podklady jako staré dlažby, betonové prefabrikáty, litý železobeton, sádrokarton, dřevotřískové, cementotřískové desky apod. Nejdříve je ovšem nutné ošetřit plochy spojovacím můstkem Cemix a zajistit tak optimální přídržnost. Práci s novým lepidlem Cemix ulehčuje snížený skluz – zejména při obkládání stěn nebude lepení komplikovat sjíždění dlaždiček dolů.

Lepidlo FLEX (Cemix 375) se stává základním produktem řady flexibilních lepidel, která má po změnách normy následující podobu:

Označení a název lepidla	Třída
FORTE (055)	C2
FORTE PLUS (075)	C2T
FLEX (375)	C2TS1
FLEX EXTRA (045)	C2TES1
FLEX EXTRA PLUS (095)	C2TES1

Lepidlo Cemix FLEX (375) se vyznačuje jednoduchostí zpracování, vysokou stálostí a pevností, mrazuvzdorností a možností využití pro náročnější aplikace. A hlavně vykazuje vynikající poměr ceny a kvality. Další informace o produktech Cemix najdete na www.cemix.cz.

podle podkladů firmy Cemix

Nové Studio bydlení a designu Sokolovská zahrnuje i centrum hrubé výstavby

Na programu letošního Designbloku bylo i otevření nového Studia bydlení a designu Sokolovská. Ve čtvrtek 22. října se slavnostně představila tato nová adresa prestižních značek interiérového designu, jejíž součástí je i centrum hrubé výstavby, které obrací pozornost k tomu nejzákladnějšímu u každé budovy – stavebnímu materiálu. V tomto případě je prezentován cihelný systém společnosti Heluz..

Studio Sokolovská si klade za cíl vytvořit reprezentativní a živé centrum všech prvků, které se podílejí na kvalitě bydlení. Projektanti, architekti, developeři, stavební firmy i zájemci z řad veřejnosti zde najdou výběr značek, pro něž je typický důraz na kvalitu materiálu a zejména inovativní přístup k němu. Obdobný projekt se již setkal s úspěchem v případě brněnského Centra Kaštanová otevřeného v červnu tohoto roku. Ambicí studia není jen inspirace ve formě showroomu, ale vybízí návštěvníky k zamyšlení nad souvislostmi zdánlivě nesourodých materiálů a zařizovacích předmětů tak, aby jejich kombinace vytvořily prostory zcela odpovídající představám, přání a temperamentu uživatelů. Chce být komunikačním prostorem mezi výrobci, architekty, designéry a investory.

Zákazníkům bude ve Studiu bydlení a designu Sokolovská k dispozici rovněž odborné, komplexní poradenství v oblasti výstavby a rekonstrukce domů a bytů. Mohou se obrátit také na promotérku, která zprostředkuje kontakty na architekty, techniky, stavební manažery i znalce stavební legislativy, kteří ve Studiu Sokolovská nalezli zázemí.

tisková zpráva

Změny na trhu distribuce stavebnin – Raab Karcher a Platforma pro řemeslníky mají nového majitele

Skupina Saint-Gobain prodala divizi distribuce stavebnin. Obchody Raab Karcher a Platforma pro řemeslníky v České republice získala společnost IN Group, která je provozovatelem sítě stavebnin Stavmat. Stavmat Stavebniny se po transakci stanou dvojkou na českém trhu. Za společností In Group stojí slovenský podnikatel Pavol Kollár. Podle jeho slov značka Raab Karcher na českém trhu zanikne.

Lídr slovenského trhu se stavebním materiálem získal kromě obchodů v České republice také obchody v Maďarsku. Celkem 50 poboček prodejen Raab Karcher v České republice a 30 poboček v Maďarsku spolu s třemi českými a dvěma maďarskými prodejnami Platforma získala IN Group za nezveřejněnou cenu. Podle serveru ihned.cz se cena pohybovala okolo jedné miliardy korun. Převzetí prodejen je očekáváno k 1. lednu 2016.

„Přehodnotili jsme naši strategii a budoucnost působení na trhu distribuce stavebních materiálů v České republice. Se zájemci jsme vedli dlouhá jednání, ze kterých vyšel Stavmat jako nejlepší partner pro prodej divize stavebnin. Saint-Gobain se v České republice nyní intenzivněji zaměří na sektor inovativních materiálů a udržitelného bydlení," říká k prodeji Jakub Benda, tiskový mluvčí společnosti Saint-Gobain v České republice a na Slovensku.

Saint-Gobain, jeden z nejvýznamnějších výrobců stavebnin, bude nadále do prodejen Raab Karcher a Platforma dodávat své výrobky a z pohledu zákazníků tak nedojde ke změně v dostupnosti výrobků, na které jsou zvyklí.

„Jsme rádi, že jsme se dohodli na akvizici, která je z našeho pohledu logickým vyústěním dvacetileté strategie budování prodejní sítě. Saint-Gobain je jedním z našich největších a nejlepších obchodních partnerů a já věřím, že to tak i zůstane. Čeká nás samozřejmě období sbližování firemních kultur, při kterém se budeme jeden od druhého učit. Chtěl bych, aby se na konci tohoto procesu, který by neměl trvat déle než rok, etabloval subjekt se společným názvem Stavmat," komentuje transakci Pavol Kollár, předseda představenstva společnosti Stavmat.

Obě strany se dohodly, že k transakci nebudou zveřejňovat žádné další detaily.

tisková zpráva, wd

Otevřený dopis Ing. Pavlu Křečkovi, předsedovi představenstva ČKAIT – krátká verze

Vážený pane inženýre,

my, níže podepsaní, jsme se po zvážení a po diskusi rozhodli Vám napsat následující otevřený dopis, ve kterém Vám předkládáme svoje názory na současný stav ve stavebnictví, na vztah mezi vedením ČKAIT (dále jen Komory) a autorizovanými osobami (dále jen AO) a také na vztah, který panuje mezi projektanty a veřejností. Současně Vám předkládáme možné náměty k zamyšlení a očekávané diskusi.

Jsme projektanti, kteří se pohybují v oblasti menších a malých zakázek především pro soukromý sektor, tedy v oblasti, v níž se pohybuje asi největší procento řadových členů Komory. Velmi si vážíme jak současného vedení Komory, tak jeho předchůdců a jsme si vědomi, že pozice vedení v současné době není jistě lehká, i vzhledem k politické kultuře, která v České republice panuje.

Nicméně dále uvedené skutečnosti jsou z našeho pohledu takového rázu, že dlouhodobě degradují prestiž a pozici naší profese v očích veřejnosti. Jsme toho názoru, že je nutno tyto začít urychleně řešit, a pokud již řešeny jsou, tak toto řešení dotáhnout ke smysluplnému a plošnému výsledku. Tímto výsledkem by mělo být v souhrnu vytvoření kvalitních podmínek pro výkon naší profese a postupné zlepšení vnímání projektantů veřejností a navrácení prestiže naší práce na úroveň „první republiky". Což by měla zajistit svou cílenou činností především ČKAIT – jako stavovská organizace.

Jsme si vědomi toho, že ČKAIT v některých námi níže zmiňovaných oblastech činnost vyvíjí. Dle našeho mínění je ale ve věci některých problémů tato činnost zdlouhavá, nekomplexní a v očekávaném výsledku zajišťující lepší pozici pouze pro menšinovou část kolegů, kdy je kladen důraz pouze na řešení problémů v sektoru veřejných zakázek. Většina kolegů, pracujících pro soukromý sektor, je opomíjena. Přitom právě v oblasti těch nejmenších zakázek ze soukromého sektoru jsou problémy ohledně podmínek a profesní kultury nejmarkantnější a právě zde spatřujeme kořeny pokřiveného vnímání projektantů jako celku.

Pevně věříme, že se tímto dopisem a podněty v něm uvedenými bude vedení ČKAIT vážně zabývat, vyjádří svůj názor a připomínky a že ze strany ČKAIT bude projevena ochota k diskusi a konstruktivnímu přístupu.

1. Ceny projektových prací

Ceny projektových prací jsou neustále diskutovaným tématem. Po dlouhém období, kdy se od kauzy ČKAIT vs. Úřad na ochranu hospodářské soutěže objevovaly pouze sporadické zmínky o tom, že ČKAIT cosi v oblasti cen podniká – ovšem vždy bez výsledku, se konečně objevila v časopisu Z+I (č. 2/2015) informace o výraznějším dění v této oblasti. Problematice byly věnovány poměrně obsáhlé články. Do té doby se jednalo vždy jen o sporadické sloupky na 1/8 strany o tom, jak je situace špatná a jak díky nepřiměřeně nízkým nabídkovým cenám hrozí či dokonce jsou velké problémy.

Přibližně ve stejném období, kdy byly v Z+I zveřejněny výše zmiňované informace, začal vznikat i první koncept tohoto dopisu. Původně byl tento bod koncipován zcela jinak, nicméně v reakci na další vývoj došlo k jeho podstatné obsahové úpravě. Ještě před vydáním č. 3/2015 časopisu Z+I jsme oslovili redakci tohoto časopisu a časopisu Stavebnictví s žádostí, zda by bylo možno text tohoto dopisu uveřejnit. Logická volba. Cílem bylo, aby se s textem dopisu mohl seznámit co nejširší okruh autorizovaných osob a případně se k jeho znění vyjádřit. Redakčními radami jsme byli však poměrně důrazně odmítnuti s odůvodněním, že neshledali zveřejnění textu jako vhodné v kontextu obsahové náplně. Názor, proč tomu tak bylo ve skutečnosti (časopis je přece určen pro autorizované osoby a dopis se jich přímo dotýká), ať si každý udělá sám a nemá smysl, abychom zde o důvodech odmítnutí spekulovali.

Nicméně z dalšího vývoje jako by se zdálo, že „tamtamy fungují". V čísle 3/2015 časopisu Z+I se objevily další informace týkající se činnosti Komory v problematice cen projekčních prací a v čísle 4/2015 časopisu Z+I byla zmínka o cenách dokonce součástí „úvodního slova" předsedy ČKAIT pana Ing. Křečka. V úvodníku bylo zmíněno, že se objevují názory, že Komora nekoná. Bylo vysvětleno, že koná, ale ze strany ÚOHS i ministerstva jsou jí ohledně cen lidově řečeno „házeny klacky pod nohy".

Ano, Komora nepochybně v této otázce koná. Ve zveřejněných informacích uvádí, že najímá externí právníky a lidé z vedení jsou vytíženi na maximum. Ano, toto konání má jistě smysl a vítají jej určitě všechny AO. Ovšem zůstává otázkou, zda konání, které probíhá již léta ve stejném duchu a léta jsou proti němu používány stejné argumenty, a tudíž vesměs zůstává na mrtvém bodě, zda by se toto konání nemělo zaměřit úplně jiným směrem. Takto totiž Komora dle našeho názoru sice koná, jistě vydává nemalé prostředky a nemalé úsilí mnoha lidí, ale stále bez hmatatelného výsledku či alespoň jeho perspektivy. A situace těch, kterých se to nejvíce týká, zůstává stále stejná.

Nevíme, nakolik je vedení Komory obeznámeno se skutečným stavem a situací „v terénu". V časopise Z+I, v některém ze zmiňovaných článků k problematice, byla zmínka o tom, že kdosi spočítal, že aby se uživila projekční kancelář, která používá legální software, platí daně, má zaměstnance s průměrným platem 25 000 Kč atd., tak tato projekční kancelář musí účtovat za svou práci ekvivalent rovnající se 500 Kč/h. Z pohledu těch, kteří se v praxi pohybují, je tento výpočet sice naprosto odpovídající, ale pro drtivou většinu v kategorii naprosté sci-fi. Běžně se lze setkat s nabídkami na zpracování kompletní dokumentace rodinného domu za 30 tisíc korun. To by znamenalo, že „vzorová"

projekční kancelář by musela zpracováním dokumentace strávit 60 hodin, což je cca 1,5 pracovního týdne jednoho člověka!!! Nemožné! Přesto je to realita, která funguje.

Pokud se toto téma rozvinulo několikrát na diskusním fóru na www-stránkách ČKAIT, vyskytly se názory, že „projektant si musí stát za svou cenou" či „projektant si musí umět svou cenu obhájit". Ano, takto by to mělo fungovat a byl by to jistě ideální stav. Ovšem v praxi něco takového zkoušet znamená práci nedostat a velmi brzy skončit. Pokud si položíme otázku, proč se toto děje, dojdeme logicky k závěru, že za tento stav si v podstatě mohou projektanti sami. Tedy přesněji řečeno, určitá skupina projektantů. Neradi bychom se někoho dotkli (jistě se najdou výjimky), ale pokud bychom měli přesně tuto skupinu definovat, jedná se o kolegy, kteří tuto činnost provozují jako vedlejší. Formou jakéhosi přivýdělku či hobby při zaměstnání, v důchodu či při mateřské dovolené. Takových kolegů, kteří sice vlastní autorizační razítko, ale tuto činnost provozují kolikrát bez živnostenského oprávnění, bez kontaktu s nejnovějšími trendy a informacemi, bez patřičného vybavení (využívají vybavení např. zaměstnavatele), je bohužel mnoho. A tito kolegové si pak mohou dovolit takovéto ceny, kdy 30 tisíc ročně za projekt domu pro známého je vítaným přilepšením. V pořádku. Každý si přeci v tržním hospodářství může říci za svou práci, kolik chce, nebo ji klidně dělat zadarmo. Ovšem tímto jednáním se bohužel u veřejnosti zakládá nebezpečný precedens, který ústí v naprosto pokřivené vnímání naší profese.

Internetová fóra jsou plná rad tápajícím laickým stavebníkům, kde lidé, co „už stavěli", se pohoršují nad tím, jak někomu může „zlodějský projektant" říci za projekt 100 tisíc, když jemu „dělal projekt Franta od vedle, co má taky to razítko, za 25". Ti samí radílkové ale pak již neuvedou, že při stavbě sháněli rady, „jaké tam má být íčko", či „poraďte někdo, jaký průměr trubky do podlahovky", jelikož to prostě v projektu neměli a projekt sloužil pouze jako „papír pro stavební úřad". Obecně je pak „Frantova" cena vnímána jako férová, jelikož je nejnižší a evidentně se za ni dá projekt udělat. Možná je v tomto ohledu vedení Komory trochu „odtrženo od reality", ale stačí si otevřít nějakou internetovou diskusi.

Z výše uvedeného vyplývá, že snaha Komory by se dle našeho názoru neměla nadále ubírat cestou snahy stanovit nějakým způsobem nějakou cenovou normu. S tím tato zavedená praxe a deformace cen nezmizí. Pokud by se nějaká norma povedla prosadit a byla pouze doporučená, tak ji výše zmíněná skupina stejně používat nebude a stav zůstane stejný. Snaha Komory by se měla zaměřit především na osvětu směrem k veřejnosti a stavebníkům, ale hlavně by tato snaha měla zacílit do řad projektantů. Je obecně známo, že nekvalitní dokumentace, jejíž nekvalita je zapříčiněna ať už nepřiměřeně nízkou cenou, a tím tlakem na čas, nebo nedostatečnou profesní kvalitou, může ve svém důsledku způsobit významné ekonomické škody, škody na životním prostředí i škody na zdraví a životech. ČKAIT by se dle našeho názoru měla zaměřit na urychlené vytvoření vnitřního mechanismu, který by riziko produkce neúplných, nekvalitních, ale tím pádem levných dokumentací v co možná největší míře eliminoval. Domníváme se, že pokud by takovýto mechanismus v rámci Komory fungoval a byl dostatečně účinný, podmínky pro výkon profese by se časem narovnaly. Myslíme, že toto by mohla být cesta. Samozřejmě by bylo nutno zapojit do tohoto mechanismu i stavební úřady, kterými takovéto dokumentace procházejí, ačkoli nesplňují zákonem a vyhláškami dané náležitosti. Stavebním úřadům je věnován samostatný bod našeho dopisu.

2. Stavební úřady,
3. Nízká odborná úroveň některých AO a program celoživotního vzdělávání,
4. Přístup AO k normám on-line,
5. Pojištění a připojištění hmotné odpovědnosti AO,
6. Časopis Stavebnictví,
7. Deníky AO a projektová dokumentace v digitální podobě,
8. Diskusní fórum na www-stránkách ČKAIT.

Pane inženýre, vnímejte tento dopis jako názor Vašich kolegů, kterým nejsou lhostejny podmínky, za kterých jsou nuceni vykonávat svou profesi. Žádáme Vás, abyste tento dopis vnímal jako podnět k zamyšlení a k diskusi, která povede k vytvoření důstojných podmínek a zvýšení prestiže našeho povolání. Současně jsme připraveni podílet se na uplatnění potřebných změn v případě zájmu Komory vlastním přičiněním.

S pozdravem
Jiří Faltýnek, AO 0402102
Ing. arch. Stanislav Šrot, AO 0101788
Ing. Vojtěch Štrba, AO 1103093

PS: Plná verze dopisu je zveřejněna v Diskusním fóru na webových stránkách ČKAIT a na portálu www.iMaterialy.cz.

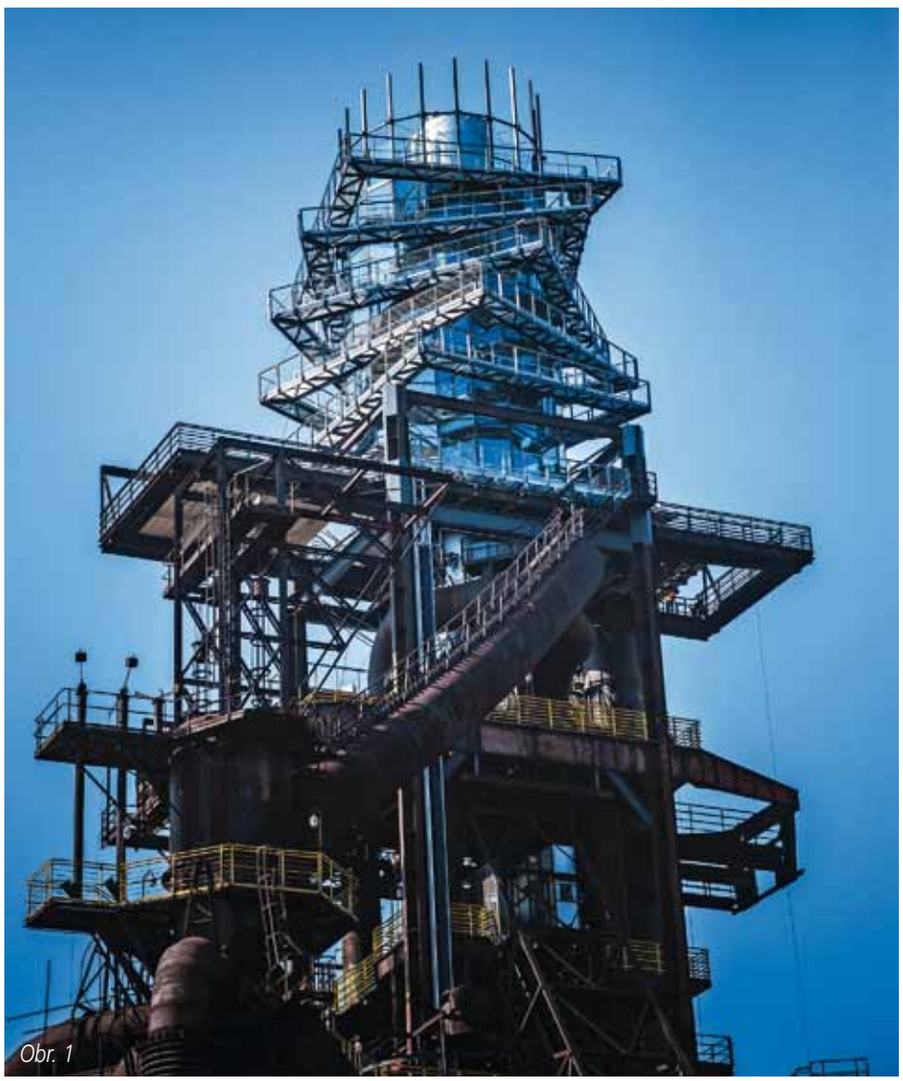
Stavba roku 2015 – výsledky

Letošní, 23. ročník soutěže Stavba roku vyvrcholil 13. října slavnostním vyhlášením výsledků v pražské Betlémské kapli. Na finálovém večeru byly uděleny nejen tituly Stavba roku 2015, ale předávaly se také zvláštní ceny a cena veřejnosti.

Vypisovateli soutěže Stavba roku jsou ABF Nadace pro rozvoj architektury a stavitelství, Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR, Svaz podnikatelů ve stavebnictví v ČR a ČKAIT. Porota soutěže ve složení doc. Ing. arch. Radomíra Sedláková, CSc. (předsedkyně poroty), Ing. Jiří Koliba, člen poroty za MPO ČR; akad arch. Ing. arch. Jan Vrana, člen poroty za Nadaci pro rozvoj architektury a stavitelství, doc. Ing. František Kulhánek, CSc., člen poroty za SPS ČR, doc. Ing. arch. Petr Šikola, Ph.D., člen poroty za ČVUT, Ing. Tomáš Chromý, člen poroty za ČKAIT, a Ing. Ladislav Vaněk, náhradník poroty za MPO ČR, vybírala celkem z 68 přihlášených staveb. V prvním kole vybrala 30 objektů, které navštívila a následně nominovala 15 do finále. Z této patnáctky pak bylo pět oceněno titulem Stavba roku bez dalšího určení pořadí. Kromě toho byla oceněna i zahraniční stavba s českou účastí (přihlášeno pět projektů), nejlepší urbanistický projekt roku (přihlášeny čtyři projekty), byla vyhlášena cena veřejnosti a ocenění partnerů soutěže.

Titul Stavba roku 2015

Bolt Tower v Ostravě – nástavba vysoké pece č. 1 (obr. 1)
Autor: Josef Pleskot
Projektant: AP Atelier
Investor: Dolní oblast Vítkovice, zájmové sdružení právnických osob
Dodavatel: ING STEEL, spol. s r. o.
Hodnocení poroty: Titul Stavba roku 2015 je udělen nově vytvořené dominantě města, která spojuje historický základ průmyslového objektu se soudobou konstrukcí odkazující do budoucnosti.



Obr. 1

Zpřístupnění a nové využití NKP Hlubina v Ostravě (obr. 2)
Autoři: Milan Šraml, Jan Malík, A-LT Architekti
Investor: Dolní oblast Vítkovice, zájmové sdružení právnických osob
Dodavatel: STAMONT – Pozemní stavitelství, s. r. o.
Hodnocení poroty: Titul Stavba roku 2015 je udělen souboru objektů, spojujících charakteristický industriální charakter staveb s novou kulturně-vzdělávací funkcí.

Dostavba základní školy v Dobřichovicích (obr. 3)
Autoři: Šafer Hájek architekti, s. r. o. – Oldřich Hájek, Jaroslav Šafer, Jakub Koníř, Olga Kostřížová, Pavel Lesenský, Laco Fecsu, Radek Toman
Projektant: AED project, a. s.
Investor: Město Dobřichovice
Dodavatel: Subterra, a. s.
Hodnocení poroty: Titul Stavba roku 2015 je udělen novému školnímu objektu s inspirativním vnitřním i vnějším prostředím.

Komenského most v Jaroměři (obr. 4)
Autoři: Mirko Baum, David Jaroš, Vladimír Janata
Investor: Město Jaroměř
Dodavatel: Společnost Jaroměř
Projektant: Excon, a. s.
Hodnocení poroty: Titul Stavba roku 2015 je udělen lávce pro pěší a cyklisty, která skvěle propojuje nápadité architektonické a konstrukční řešení.

Podzemní komplex v severní části Staroměstského náměstí v Mladé Boleslavi (obr. 6)
Autoři: Michal Hlaváček, Karel Musil, Zdeněk Holek, Ditta Johanovská
Investor: Statutární město Mladá Boleslav
Dodavatel: Energie – stavební a báňská, a. s.
Hodnocení poroty: Titul Stavba roku 2015 je udělen stavbě, v níž se nápaditě propojuje zcela současná potřeba parkovišť s potřebou odpočinkových ploch, a to při neotřelém využití historického podzemí.

Zahraniční stavba roku 2015

AGC Glass Building v Louvain-la-Neuve (Belgie, obr. 5)
Autor: Philippe Samyn and Partners sprl
Dodavatel: VAN ROEY nv
Investor: AGC Glass Europe S.A.
Hodnocení poroty: Titul Stavba roku je udělen za vytvoření nového typu správní budovy se zřetelem k ojedinělé architektonické práci se sklem a světlem, s ohledy k životnímu prostředí. Je radost, že se česká firma stala významnou součástí světového sklářského koncernu, který svými výrobky představuje světovou technologickou špičku.

Obr. 2

Obr. 3

Obr. 4

Obr. 5

Obr. 6

Urbanistický projekt roku 2015

Územní plán Sušice
Projektant: AF-CITYPLAN, s. r. o.
Přihlašovatel: Město Sušice
Hodnocení poroty: Titul byl udělen za komplexní zpracování územního plánu. Multifunkční výraz městského centra, koncentrace občanského vybavení a struktura dopravní i technické infrastruktury vhodně podporují základní urbanistickou koncepci.

Ceny partnerů soutěže

- Cena ABF a Cena veřejnosti: AIR House v kampusu ČVUT v Praze
- Cena SPS ČR: WERK ARENA v Třinci
- Cena ČKAIT: Rekonstrukce Bílé věže v Hradci Králové
- Cena MPO: Kotelna, Železný Brod
- Cena SFRB: Polyfunkční bytový dům, Praha
- Cena SFŽP a CPD: ZUŠ K. Malicha v Holicích
- Cena SFDI: Optimalizace trati Praha-Bubeneč
- Cena Ministerstva dopravy: Lávka Hýskov
- Cena časopisu Stavitel: Rozhledna Tachov Vysoká
- Cena MMR: Úpravy Löschnerova náměstí v Kadani

Více o soutěži i projektech najdete na stránkách www.stavbaroku.cz a www.stavbaroku2015.cz.

mi

Výsledky ankety Dřevěná stavba roku 2015

Ve čtvrtek 22. 10. 2015 vyhlásila Nadace dřevo pro život vítěze ankety Dřevěná stavba roku 2015. Jubilejní pátý ročník ankety byl speciální – hlasováním veřejnosti se z vítězů minulých let vybíral vítěze vítězů v jednotlivých kategoriích. Už 1. listopadu bylo spuštěno přihlašování do DSR 2016, jejíž výsledky budou známy na jaře 2016.

Jubilejní pátý ročník DSR je podle ředitele Nadace dřevo pro život Ing. Stanislava Poláka výročí, které už lze slavit. *„Toto výročí jsme zároveň vnímali jako příležitost poděkovat našim příznivcům, účastníkům, ale i partnerům za jejich podporu. Přichystali jsme jim proto nevšední dárek, a to přehlídku vítězů DSR z ročníků 2011, 2012, 2013 a 2014."* Ročník, v němž bylo odesláno 13 867 hlasů, vzbudil opravdu nevšední ohlas. *„Zájem veřejnosti nás velmi těší a také motivuje k neustálému zlepšování tohoto projektu do budoucna,"* dodává ředitel Nadace Ing. Polák.

Vítězové vítězů ankety Dřevěná stavba roku 2015

- Dřevěná hřiště – malá hřiště: Hrad UKO, Penzion UKO
- Dřevěná hřiště – velká hřiště: Rezervace BORO-RO, Zoologická zahrada hl. m. Prahy
- Dřevěné konstrukce – návrhy: Rozhledna Kelčský Javorník (obr. 1), Ing. arch. Petr Jureček, Ing. arch. Václav Kocián, Ing. arch. Michal Kotlas, Ing. arch. Jiří Bužek, MgA. Natalie Chalcarzová, Ing. arch. Josef Žufánek
- Dřevěné konstrukce – realizace: Dřevěná lávka LČR na lesní cestě u hradu Veveří (obr. 2), CB, s. r. o.
- Moderní dřevostavby – návrhy: Rodinný dům s kavárnou ve Znojmě (obr. 3), Ing. arch. Sandra Schwarzová
- Moderní dřevostavby – realizace: Dům inspirovaný lesem (obr. 4), ARCHCON atelier, s. r. o., Dřevostavby Biskup, s. r. o.
- Roubené domy – realizace: Školicí středisko Akademie Libchavy (obr. 5), Koala Log Homes, s. r. o.
- Interiéry – realizace: Interiér rodinného domu v Tehově (obr. 6), MgA. Radim Babák, MgA. Ondřej Tobola

Všechna díla ročníku 2015 ankety Dřevěná stavba roku najdete na www.DrevenaStavbaRoku.eu.

Pořadatelem soutěže je Nadace dřevo pro život. Mezi její další aktivity patří program *Ukážeme vám les, jak ho neznáte*, který všem zájemcům představuje les z pohledu lesníka, a program pro děti *Do lesa s lesníkem.* Více informací najdete na www.DrevoProZivot.cz.

mi podle podkladů pořadatele

Obr. 1

Obr. 2

Obr. 3

Obr. 4

Obr. 5

Obr. 6

Soutěžní přehlídka BRICK AWARD 2016 byla vyhlášena

Účelem soutěžní přehlídky BRICK AWARD 2016 Cihla v 21. století „Cihlový dům s pálenou střešní krytinou", vyhlášené 9. listopadu 2015 firmami Wienerberger cihlářský průmysl, a. s., a TONDACH, s. r. o., je prezentovat dokončené stavby a rekonstrukce staveb využívající v konstrukci převážně cihly nebo cihlové systémy a pálenou střešní krytinu a nejlepší z přihlášených staveb a rekonstrukcí ocenit.

Přihlášeny mohou být stavby realizované a dokončené po 1. lednu 2000 na území České republiky. Soutěžní přehlídka se koná pod záštitou Ministra průmyslu a obchodu ČR, partnery soutěže jsou Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků (ČKAIT), mediálními partnery vydavatelství Business Media CZ, Jaga Media a Vega.

Stavby či rekonstrukce mohou do soutěžní přehlídky BRICK AWARD 2016 Cihla v 21. století „Cihlový dům s pálenou střešní krytinou" přihlásit fyzické či právnické osoby, popřípadě jejich sdružení, obce, orgány státní správy a samosprávy. Účast stavby v soutěži je však možná pouze se souhlasem autora stavby a jejího majitele.

Nejlepší stavby či rekonstrukce budou oceněny **Hlavní cenou BRICK AWARD Dům roku 2016** ve výši **100 000 Kč**, **Cenou společnosti Wienerberger Cihlový dům s pálenou střešní krytinou** ve výši **50 000 Kč**, **Cenou ČKAIT** (uděluje se stavbyvedoucímu za provedení stavby) ve výši **25 000 Kč**, **Cenou za nejhezčí střechu** ve výši **25 000 Kč**, **Cenou za nejhezčí fasádu z lícových cihel** ve výši **25 000 Kč**, **Cenou za nejlepší rekonstrukci** ve výši **25 000 Kč**, **Zvláštní cenou vydavatelství Business Media CZ** ve výši **25 000 Kč**, **Zvláštní cenou vydavatelství Jaga Media** ve výši **15 000 Kč** a **Zvláštní cenou vydavatelství Vega** ve výši **15 000 Kč**.

Členy poroty jsou doc. Ing. arch. Iva Poslušná, Ph.D., Fakulta architektury VUT v Brně, předsedkyně poroty; Ing. Eva Hellerová, autorizovaný inženýr, Ing. Antonín Horský, Wienerberger cihlářský průmysl, a. s., Ing. Miroslav Kaliba, autorizovaný inženýr; Ing. Jan Korbel, Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků; Ing. arch. Renata Rubešová, autorizovaný architekt; prof. Ing. arch. Zdeněk Zavřel, Fakulta architektury ČVUT v Praze; RNDr. Jiří Hejhálek, Vega; Ing. arch. Jitka Pálková, Business Media CZ; PhDr. Matěj Šišolák, Jaga Media.

Uzávěrka odevzdání dokumentace přihlašovaných staveb je stanovena na 25. ledna 2016.

Soutěžní podmínky jsou soutěžícím poskytovány bezplatně a jsou k dispozici ke stažení na www.komunikace-profit.cz, www.porotherm.cz, www.tondach.cz a v sekretariátu soutěžní přehlídky na adrese:

PhDr. Václav Chaloupecký – KOMUNIKACE & PROFIT
Pražská 16
102 21 Praha 10
tel.: 602 342 514
e-mail: komunikace.pr@volny.cz

Václav Chaloupecký, sekretář soutěže

Rodinný dům na Strakonicku, Cena společnosti Wienerberger BRICK AWARD 2005

Usedlost U kapličky na Písecku, Hlavní cena BRICK AWARD Dům roku 2012

Rodinný dům v Popovičkách, Hlavní cena BRICK AWARD Dům roku 2012

Rodinný dům ve Slavkově u Opavy, Zvláštní cena CSI a Programu Porotherm dům Wienerberger 2012

Xella vyhlásila další ročník studentské architektonické soutěže

Společnost Xella vyhlásila již 21. ročník studentské architektonické soutěže. Pořádání soutěže tentokrát připadlo Slovensku a její zadání zní *Priestor pre refresh vo vinorade – Vinárske zážitkové centrum a skanzen vinohradníctva vo Svätom Jure*.

Soutěž Xella je architektonická ideová soutěž a mohou se jí zúčastnit studenti (též sdružení do pracovních skupin) oborů architektura a pozemní stavitelství na vysokých technických a uměleckých školách a univerzitách, kteří nevlastní diplom z II. stupně vysokoškolského studia v žádném z těchto oborů. Soutěže se mohou zúčastnit i zahraniční studenti. Soutěžní návrhy je třeba zpracovat v angličtině.

Ze zadání soutěže: *„Svätojurský vinohradnícky spolok v spolupráci s Academia Istropolitana Nova a mestom Svätý Jur začína s realizáciou projektu Vinohradnícky skanzen. Po vyše dvojročnom hľadaní vhodného pozemku sme nakoniec našli miesto, ktoré spĺňa väčšinu požadovaných kritérií: prítomnosť historických vinohradníckych prvkov (rúny, stienky, búdy a pod.), ľahká dostupnosť z centra mesta (autom, pešo), výhľad na mesto a širšie okolie. Pozemok veľkosti cca 18 árov sa nachádza v lokalite Panciere nad Bratislavskými záhumenicami. Je veľmi členitý, čiastočne skalnatý, porastený náletovými drevinami a kríkmi. Dostupný je pešo (cca 10 minút z Letohradskej ulice) alebo autom po panelovej ceste z Bratislavských záhumenic. Zámerom je pozemok vyčistiť, vybudovať chodníky, vysadiť vinič na kolovom vedení a postupne tu vytvoriť miesto na oddych, ochutnávky vína, spoznávanie histórie a prírodných zaujímavostí svätojurskej krajiny. ... Úlohou zadania je vytvoriť tzv. vinársky cieľ, ktorý je charakteristický výnimočnosťou, zvláštnosťou, neobyčajnosťou, ktoré sú pridanou hodnotou pre návštevníka, lákajúcou k návšteve celú rodinu.“*

Materiálové řešení není podmíněno použitím výrobků Xella, ačkoliv jsou vítány. Porota je složena z renomovaných českých a slovenských architektů. To obojí přispívá k mimořádnému renomé soutěže a zájmu o ni.

Termín odevzdání prací je 22. 2. 2016 do 16 hod. buď do sekretariátu soutěže na Slovensku (Mgr. Silvia Frimmelová, obchodno-poradenská kancelária, Bajkalská 25, 827 18 Bratislava), nebo tajemníkovi soutěže v ČR (Ing. arch. Aleš Vaněk, katedra architektury FSv ČVUT Praha, Thákurova 7, Praha 6, místnost D 1102 – ateliér D).

Podrobné zadání a podklady jsou k dispozici na webu www.ytong.cz v sekci Pro studenty.

mi podle podkladů pořadatele

Uzávěrka soutěže pro nejlepší klempíře ART OF ZINC se blíží

Klempíři, předveďte své kvality. Staňte se nositelem ocenění ART OF ZINC za rok 2015. Přihlášku si vyžádejte na adrese: info@rheinzink.cz. Uzávěrka 3. ročníku soutěže je již 30. listopadu 2015 pro kategorie Střecha, Fasáda a Klempířský detail. Cílem soutěže je ocenit a podpořit kvalitní zpracovatele titanzinku.

Ve dvou prvních ročnících bylo oceněno mnoho mimořádných objektů. Vítězné objekty byly dále propagovány a mnohdy získaly i další ocenění. Jeden z vítězů minulého ročníku našel své místo v objektovém kalendáři ARCHITECTURE WITH RHEINZINK 2016 mezi vybranými mimořádnými objekty z celého světa. Další oceněný objekt se objeví v publikaci Rheinzink Zincspiration. Objekty oceněné v soutěži tak vstupují nejen do povědomí veřejnosti, ale i do historie firmy Rheinzink. Vítězné objekty z předchozích ročníků soutěže najdete v archivu Rheinzink na www.rheinzink.cz/aktuality/aktuality-archiv/.

Informace o soutěži ART OF ZINC 2015

Soutěž je určena pro realizátory a klempířské firmy – zpracovatele titanzinku Rheinzink. Je veřejná a otevřená všem, přihlásit se může právnická i fyzická osoba. Roli nezávislého garanta soutěže v letošním roce opět laskavě přijal Ing. arch. Michal Hlaváček, Hlaváček – architekti, s. r. o.

Vítězné objekty budou slavnostně vyhlášeny na začátku roku 2016. Stejně jako letos budou zveřejněny na webových stránkách firmy Rheinzink, v newsletteru Rheinzink News, v odborných časopisech a na různých odborných portálech.

Kategorie soutěže:

1. Střecha
2. Fasáda
3. Klempířský detail

V těchto kategoriích je hodnocena:
- kvalita technického zpracování titanzinku, které musí odpovídat daným normám,
- estetická úroveň řešení,
- architektonická úroveň objektu.

4. Těžký kalibr

V kategorii Těžký kalibr vítězí objekt, na který bylo použito největší množství titanzinku Rheinzink.

Uzávěrka

Pro kategorie Střecha, Fasáda, Klempířský detail je uzávěrka 30. listopadu 2015. Pro kategorii Těžký kalibr pak 4. ledna 2016.

Vyhodnocení

V každé kategorii bude vyhlášeno 1., 2. a 3. místo. Vyhodnocení provede komise složená ze zástupců firmy Rheinzink a nezávislého garanta soutěže. Firma RHEINZINK ČR, s. r. o., si vyhrazuje právo na nevyhlášení 1., 2. nebo 3. místa v kterékoliv kategorii nebo na úplné zrušení soutěže.

Vyhlášení a ocenění vítězů

Slavnostní vyhlášení vítězů proběhne na začátku roku 2016. 1. místo v každé kategorii získá voucher na zajímavý víkendový pobyt v rámci ČR pro 2 osoby, za 2. a 3. místo věnuje firma bohatý dárkový koš. Hlavním oceněním vítězů je následná propagace objektů v odborných stavebních médiích.

Podrobné informace o soutěži a podmínky pro přihlášení najdete na www.rheinzink.cz v sekci RHEINZINK aktuality.

tisková zpráva

Správně postavený web je tím nejlepším obchodním zástupcem. Jak je na tom ten váš?

AITOM je internetová agentura, která se specializuje na zvyšování výkonu webových stránek. Díky svému přístupu vytváří weby, které plní stanovené cíle, a tím se podílí na efektivním zvyšování obratu firmy.

AITOM

Kontakt: **www.aitom.cz**, radbych@aitom.cz, tel.: +420 731 533 572

Pomáháme klientům růst:

ELKOV ELEKTRO

LeasePlan
It's easier to leaseplan

aquapalace praha

Porotherm

Nejprodávanější cihly v České republice

Porotherm T Profi cihly plněné minerální vatou

- **extrémně odolný a trvanlivý** - 100 % nehořlavý, netoxický, splňuje nejvyšší požadavky na požární ochranu domu
- **zcela přírodní** - ekologicky čistý stavební materiál pro zdravé bydlení, neobsahuje žádné chemické látky ani škodlivá pojiva
- **jedinečné tepelněizolační vlastnosti** - zdivo z cihel Porotherm T Profi je zbytečné zateplovat

www.porotherm.cz

Wienerberger
Building Material Solutions

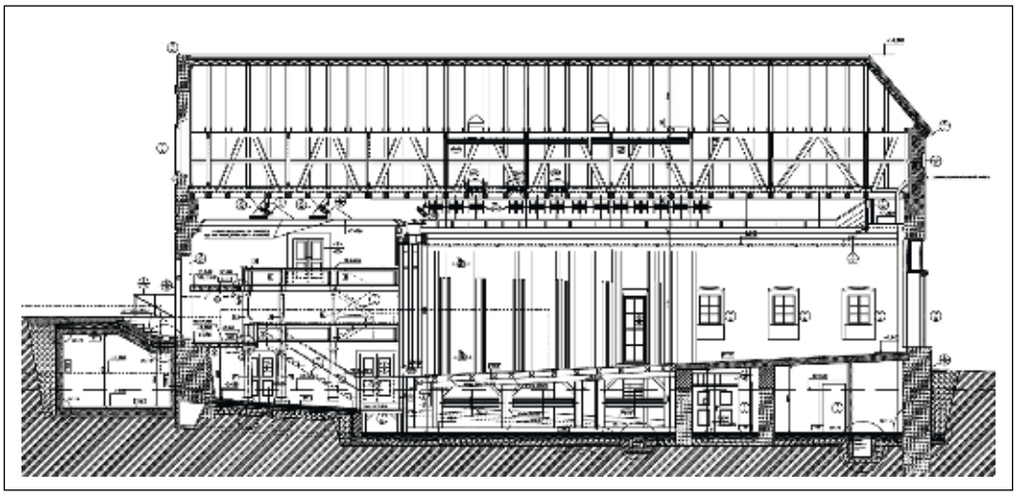
Obnova barokního divadla ve Valticích

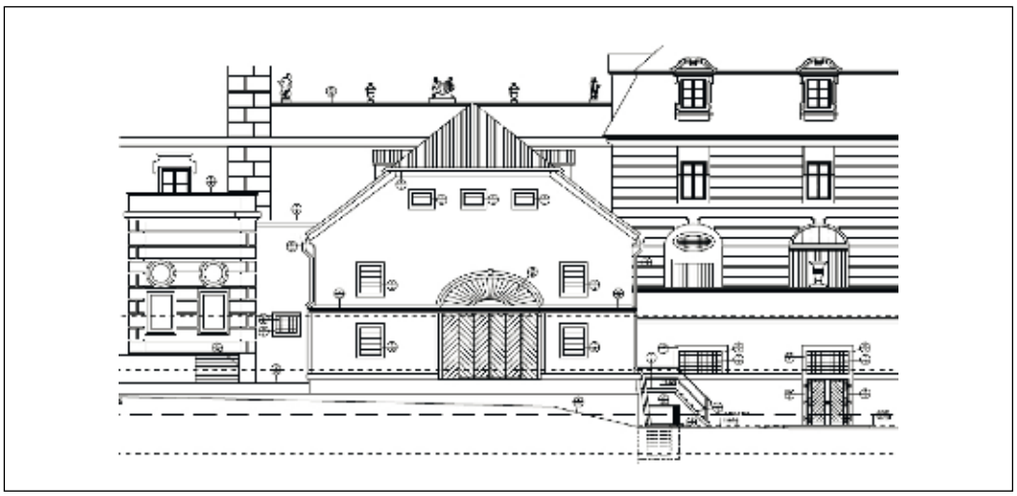
Valtický zámek býval jedním ze sídel knížecí rodiny Lichtenštejnů. Divadlo, které si nechali postavit, bylo v provozu až do konce druhé světové války. Za komunismu přišlo o vybavení a sloužilo jako garáž pro zemědělce.

Obnova valtického barokního divadla a okolních budov je jedním z největších projektů památkové obnovy v ČR. Nedávno byly za zhruba půl miliardy korun, s přispěním EU, zrekonstruovány jízdárny a konírny zámku v Lednici. Zámky v Lednici a Valticích jsou jako součást Lednicko-valtického areálu zapsány na seznamu památek UNESCO.

V barokním divadle bude sídlit Národní centrum divadla a tance (NCDT). Projekt obnovy divadla, sousední jízdárny a domku zahradníka stál sto miliónů korun, z nichž větší část uhradila EU. Jízdárna je hotova a poslouží ke společenským setkáním, z domku zahradníka vznikla badatelna.

Po desetiletí příprav se v areálu valtického zámku v dubnu 2014 začalo se stavbou prostorové repliky pozdně barokního lichtenštejn-





ského divadla v dochované budově z 18. století. Návštěvníci nového zámeckého prohlídkového okruhu se mohou seznámit s historií zámeckého divadla i s funkcí barokní jevištní mašinérie, zrekonstruované podle dochovaných evropských scén a také podle dobových plánů a fotografií. Funkční barokní divadlo, které umožňuje památkovou ochranou neomezovaný provoz, je světovým unikátem a může se stát vítanou tvůrčí dílnou pro soudobé divadelní experimentátory i milovníky tradičních uměleckých forem. Garantem stavebních úprav i pozdějšího provozu je Národní památkový ústav, který historické objekty v Lednicko-valtickém areálu spravuje.

Autoři projektu se v posledních dvanácti létech zabývali dokumentací historických divadel v českých zemích a díky tomu mohli na základě archívních pramenů navrhnout rekonstrukci divadla tak, aby splnila podmínky evropského projektu IOP a vytvořila funkční repliku barokního divadla, schopného plnit jak požadavky na soudobý divadelní provoz s jeho náročným technickým zázemím, tak na historicky koncipované inscenace. Valtické barokní divadelní studio je unikátní mj. tím, že umožňuje experimentovat s autentickými barokními světelnými efekty, svícemi, lojovými kahany, otevřeným ohněm apod.

Původní budova zámeckého divadla ve Valticích vznikla roku 1790 za vlády knížete Aloise I. Josefa z Lichtensteina. Ve 30. letech minulého století bylo divadlo ještě relativně dobře zachováno. Plán přestavby na kino se neuskutečnil, ale konec války přinesl zánik završený pozdější přestavbou na traktorovou stanici. V šedesátých letech byl dřevěný krov nahrazen ocelovým se sedlovou střechou s valbou. Devastující a degradující zásahy vyvrcholily v 80. letech 20. stol. vybudováním betonového jeviště v místě hlediště a vestavbou s komínem v zadní části jeviště.

Při rekonstrukci od dubna 2014 do června 2015 byly ocelové krovy sneseny a obnovena masivní dřevěná konstrukce střechy v původní podobě, s polovalbou a okny. Betonové a zděné poválečné konstrukce byly odstraněny a po provedení zevrubného archeologického průzkumu bylo divadlo, z něhož se zachovaly vlastně jen obvodové zdi, vybaveno moderní technickou infrastrukturou, replikou barokní mašinérie a byla mu navrácena původní dispozice. Vznikla tak unikátní divadelní scéna, která poskytuje možnost rekonstrukce dobových představení a na rozdíl od obdobných nemnoha zámeckých divadel není provozně limitována památkovou ochranou.

S novou podobou valtického zámeckého divadla se návštěvníci mohou seznámit v rámci nového prohlídkového okruhu již od července 2015. Divadelní sezóna byla zahájena v září 2015.

- Autoři projektu obnovy divadla: Hulec & Špička Architekti
- Architekti: Mikuláš Hulec, Daniel Špička, Matěj Boháč
- Generální projektant: Satra, spol. s r. o.
- Dodavatel stavby: PSJ, a. s.
- Investor: Národní památkový ústav

lici

FOR PASIV 2016

Souběžně s veletrhy Cesty dřeva, Střechy Praha, Solar Praha a Řemeslo Praha se od 21. do 23. ledna 2016 na výstavišti PVA Letňany uskuteční 4. ročník veletrhu nízkoenergetických, pasivních a nulových staveb FOR PASIV 2016.

Téma nízkoenergetických a pasivních staveb se postupně dostává do povědomí veřejnosti. Mnozí zájemci si uvědomují, že z dlouhodobého hlediska se vyplatí zvýšit vstupní investice, které se v průběhu času vrátí v podobě úspory energií. U potenciálních majitelů nových domů se však vyskytuje mnoho otázek – např. jak vybrat nejvhodnější stavební firmu, jak velké jsou úspory takového bydlení nebo jaké výhody nízkoenergetický nebo pasivní dům uživateli nabízí. Na všechna tato témata najdou návštěvníci na veletrhu odpovědi. Kromě prezentace více než pěti desítek firem si budou moci zájemci o nové bydlení vyměnit zkušenosti s majiteli pasivních domů.

Společným tématem většiny firem, které se budou na veletrhu prezentovat, je udržitelnost stavění. Klade se velký důraz na budoucí spotřebu energií domu, která se dnes stává klíčovým faktorem při plánování budov. Mimo tento základní faktor však udržitelné stavění také znamená používání recyklovatelných a ekologicky nezávadných materiálů pro výstavbu a navrhování konstrukcí s dlouhodobou životností i s možností jejich obnovy.

V posledních letech se zvyšuje zájem o stavbu pasivních a nízkoenergetických domů. Jedním z hlavních důvodů jsou dotace z programu Nová Zelená úsporám. *„V uplynulém roce bylo v České republice připraveno zhruba 1000 projektových dokumentací pro pasivní domy a domy velmi blízké pasivním, což je téměř 10 % všech novostaveb. Většina z nich (80 %) byla podpořena přes program Nová Zelená úsporám,"* komentuje zvyšující se zájem o pasivní bydlení Jan Bárta, ředitel Centra pasivního domu.

Další informace najdete na webových stránkách www.forpasiv.cz.

mi s využitím podkladů pořadatele

JUNIORSTAV 2016

Osmnáctý ročník konference doktorského studia Juniorstav 2016 se koná v prostorách Stavební fakulty VUT v Brně dne 28. 1. 2016. Konference je určena pro všechny studenty doktorského studijního programu v prezenční i kombinované formě studia nejen z České republiky, ale i ze zahraničí.

Účast na konferenci je možná prostřednictvím přednášky a publikace článku ve sborníku konference. V rámci konference získávají studenti doktorského studia příležitost nejen k publikaci výsledků své vědecko-výzkumné činnosti a její prezentaci před širší veřejností, ale i k diskusi o odborných problémech. V průběhu konference mohou také navázat kontakty s kolegy z domácích i zahraničních vysokých škol a univerzit, popř. navázat spolupráci s praxí.

Uzávěrka přihlášek příspěvků na konferenci je 11. prosince 2015.

Sekce konference JUNIORSTAV 2016

1. Pozemní stavitelství
2. Konstrukce a dopravní stavby
3. Vodní hospodářství a vodní stavby
4. Fyzikální a stavebně materiálové inženýrství
5. Management stavebnictví
6. Geodézie a kartografie
7. Soudní inženýrství
8. Udržitelná výstavba budov a udržitelný rozvoj sídel
9. Městské inženýrství

Kontakt

Ing. Petr Pössl
Tel.: 720 517 962
E-mail: possl.p@fce.vutbr.cz

Ing. Tereza Komárková
Tel.: 541 147 830
E-mail: komarkova.t@fce.vutbr.cz

Ústav stavebního zkušebnictví
Fakulta stavební VUT v Brně
Veveří 331/95, 602 00 Brno
http://juniorstav2016.fce.vutbr.cz

mi podle podkladů pořadatele

Pozvánka na Wienerberger fórum 2016

Wienerberger cihlářský průmysl, a. s., pořádá již 7. ročník přednáškového turné pro odbornou veřejnost z oblasti stavebnictví pod názvem Wienerberger fórum 2016. *„V loňském roce došlo ke spojení dvou jedniček na trhu, společnosti Wienerberger cihlářský průmysl a společnosti Tondach. Je to pro nás velká událost a pro Wienerberger fórum 2016 je to závazek a příležitost. Proto nám dovolte, abychom vás jménem vedení obou společností pozvali na letošní Wienerberger fórum. Přijďte, nebudete litovat,"* píše se v oficiální pozvánce.

Hlavní témata:

- Řešení AKUstických cihel,
- Řešení roletových a žaluziových překladů,
- Větrání šikmých střech s pálenou krytinou,
- Měření větracích průřezů hřebene s pálenou krytinou,
- Těžké stropy a statické vlastnosti,
- Zakládání staveb z broušených cihel.

Akce je zařazena mezi akreditované vzdělávací programy ČKAIT a do programu celoživotního profesního vzdělávání ČKA (2 body). Podrobný program a on-line přihlášku najdete na www.wienerbergerforum.cz.

wd

Místa a termíny konání

7. 1. 2016	České Budějovice	Art IGY, Pražská 1247/24
12. 1. 2016	Praha	hotel STEP, Malletova 1141
14. 1. 2016	Hradec Králové	Kongresové centrum Aldis, Eliščino nábřeží 375/1
18. 1. 2016	Ostrava	Clarion Congress Hotel, Zkrácená 2703
20. 1. 2016	Brno	Bobycentrum Alfa, a. s., Sportovní 559/2A
26. 1. 2015	Plzeň	Parkhotel Plzeň – kongresové centrum, U Borského parku 31

TP 04 – Vodonepropustné betonové konstrukce

Česká betonářská společnost připravila vydání publikace, která je odpovědí na poptávku odborné veřejnosti po nových informacích z oboru vodonepropustných betonových konstrukcí. Zcela nová publikace *TP 04 – Vodonepropustné betonové konstrukce – Směrnice a komentář* je překladem německých originálů *Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton (WU-Richtlinie)* a souvisejícího *Erläuterungen zur DAfStb-Richtlinie Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton (Heft 555)*. Tato směrnice včetně komentáře je dodnes i přes značné stáří považována za jeden z nejlepších dokumentů zabývající se problematikou vodonepropustných konstrukcí. Důvodem je komplexní přístup k problematice, který je svým způsobem nadčasový. Pro použití v ČR jsou v poznámkách uvedeny alternativní dokumenty platné a používané v ČR.

Hlavním cílem směrnice je uvážlivý přístup k navrhování, který zváží účelnost jednotlivých opatření k zajištění vodonepropustnosti a jejich vzájemnou vyváženost, čímž se dosáhne funkčního návrhu za přiměřenou cenu.

TP 04 – Vodonepropustné betonové konstrukce.
Česká betonářská společnost ČSSI, Praha 2015, 96 stran, 900 Kč.

Tři cesty za architekturou

Architekt David Vávra je znám jako osobitý průvodce seriálů Šumná města a Šumné stopy, který představuje práci českých architektů devatenáctého a dvacátého století ve světě. Jako „vedlejší produkt" vznikla originální publikace zaznamenávající prostřednictvím zápisků a skic zážitky a dojmy ze čtyř zemí, které štáb seriálu navštívil v rámci natáčení seriálu, a v případě Izraele i z několika dalších výprav autora. Na rozdíl od seriálu se zachycené zážitky netýkají jen moderní architektury, ale i antických památek a vlastně všeho, co upoutalo autorovu pozornost.

První z popisovaných zemí je Izrael, druhá cesta nás zavede do Řecka a třetí do Brazílie a Argentiny.

Graficky velmi pečlivě připravená kniha (autorem grafické úpravy je Lubomír Šedivý) má nestandardní formát 30x22 cm. Na levé straně je vždy reprodukce autorovy barevné kresby a vpravo jsou uspořádány hutné texty, „perokresby" a příležitostné epigramy.

Kniha je milým a šumným průvodcem pro vnímavé čtenáře.

VÁVRA, David. Tři cesty za architekturou.
Grada Publishing, a. s., Praha 2015, 144 strany, 398 Kč.

Vysoce designová novinka na trhu, která nabízí: • absolutně čistý dveřní průchod bez obložek • otevírání dveří k sobě i od sebe při dokonalém lícování se zdí • použití pro posuvné i otočné dveře • možnost atypické výšky dveří
Výrobce skrytých zárubní JAP: • vyrábí v ČR • garantuje krátké dodací lhůty
www.skrytazaruben.cz

ČESKÝ VÝROBEK®

Nová Zelená úsporám: o dotace je možné žádat průběžně

V příštích šesti letech nabídne dotační program ministerstva životního prostředí Nová Zelená úsporám 27 miliard korun. Od 22. 10. 2015 je možné o dotace na zateplení a úspory v rodinných domech žádat průběžně.

K dispozici je pro letošní rok 520 miliónů korun, příští rok se počítá s 2,85 miliardy korun. Peníze získá program z prodeje emisních povolenek. Maximální výši podpory jednoho projektu ministerstvo vyčíslilo na pět miliónů.

Změny v programu přivítaly organizace zabývající se energetickými úsporami. Zvlášť ocenily nabídku podpory fotovoltaiky pro domácnosti, výsledný efekt podle nich ale bude záviset na ministerstvu průmyslu a obchodu a Energetickém regulačním úřadu, které nyní připravují technické vyhlášky pro instalace.

Novinkou programu Nová Zelená úsporám je dlouhodobá, kontinuální forma výzvy, která potrvá až do konce programu, tedy do roku 2021. Na malé fotovoltaické systémy pro přípravu teplé vody a výrobu elektřiny k přímé spotřebě bude možné získat až sto tisíc korun.

Aktuální výzva je určena také majitelům rodinných domů a novostaveb, kteří chtějí získat dotaci na výměnu oken, dveří, zateplení domu, výměnu elektrického zdroje tepla za tepelné čerpadlo či solární systémy. Podporována je i výstavba domů s velmi nízkou energetickou náročností. Stejně jako v minulých výzvách platí, že výše dotace se odvíjí od dosažených energetických úspor a ve výsledku může uhradit až polovinu celkových výdajů.

Protože nově lze žádat o podporu na výměnu kotlů v takzvaných kotlíkových dotacích, bude tato možnost v Zelené úsporám omezena. Zůstává zachována podpora výměny elektrických zdrojů za účinná tepelná čerpadla, instalace termických a nově i fotovoltaických solárních systémů a instalace systémů nuceného větrání se zpětným získáváním tepla. Obě dotace bude možné také kombinovat. Nově budou moci získat příspěvek i obyvatelé obcí, kde funguje například spalovna biomasy, pokud se připojí k centrálnímu rozvodu tepla.

Stejně jako v minulých výzvách Nové Zelené úsporám je možné zažádat o dotaci před realizací podporovaných opatření, v jejich průběhu nebo i po dokončení. Dobře připravené žádosti Státní fond životního prostředí proplatí do devíti týdnů od jejich podání. U žádostí, kde žadatelé budou stavět až po jejich schválení, garantuje úřad proplacení do šesti týdnů od doložení realizace.

Žádost lze poslat po internetu vyplněním elektronického formuláře z webu www.novazelenausporam.cz. Žadatelům, kteří nemají přístup k internetu, mohou s podáním elektronické žádosti pomoci pracovníci na krajských pobočkách fondu. Do pěti dnů pak žadatel musí dodat požadované dokumenty na příslušné krajské pracoviště fondu.

Novinky dotačního programu Nová Zelená úsporám

- Průběžné přijímání žádostí až do roku 2021. Finance budou uvolňovány postupně, v závislosti na výnosech z prodeje emisních povolenek. Žádosti, pro které nebudou v době jejich podání volné finance, budou zařazeny do zásobníku.
- Žádat mohou majitelé domů o výdaje investované maximálně 24 měsíců před zaevidováním žádosti a zároveň ne dříve, než 1. ledna 2014.
- U zateplování budou moci na vyšší částku dosáhnout ti, kterým památkáři určí náročnější postupy, a majitelé rodinných domů v Moravskoslezském a Ústeckém kraji.
- Pro novostavby s velmi nízkou energetickou náročností bude možné získat dotace podle energetické náročnosti 300 000 až 450 000 korun, do budoucna ministerstvo uvažuje o vyšší dotaci pro domy s ještě nižším dopadem na životní prostředí.
- Kvůli zavedení takzvaných kotlíkových dotací nebude možné žádat o podporu pro výměnu kotle, obě dotace však bude možné kombinovat.
- Podporována bude instalace fotovoltaických systémů do dokončených rodinných domů i do novostaveb, přičemž výše podpory může dosáhnout 100 000 Kč na dům. Podporu až 35 000 Kč lze získat na solární fotovoltaické systémy pro ohřev teplé vody, které pokryjí potřebu tepla pro ohřev teplé vody alespoň z 50 procent.
- Ve fotovoltaice vyšší dotace směřují na podporu systémů propojených s distribuční soustavou, které umožní využít vyrobenou elektřinu k pokrytí okamžité spotřeby v budově. Podmínkou pro přiznání podpory je dosažení alespoň 70procentní míry využití zisku systému k pokrytí spotřeby přímo v domě, na který je podpora poskytována.
- Dotace budou moci získat majitelé starých kotlů na tuhá paliva, pokud se připojí na centrální rozvod tepla, na jehož zásobování mají obnovitelné zdroje vyšší podíl než 50 procent.
- Na instalaci systémů nuceného větrání se zpětným získáváním tepla lze nově žádat o podporu i samostatně. Podmínkou je dosažení alespoň 20procentní úspory měrné spotřeby tepla na vytápění.

Podpora fotovoltaických systémů

V podoblasti podpory C.3 podle upřesněných technických podmínek bude možné podporovat čtyři základní fotovoltaické systémy:

- C.3.3 Solární fotovoltaický systém pro přípravu teplé vody s přímým ohřevem – 35 000 Kč;
- C.3.4 Solární fotovoltaický systém bez akumulace elektrické energie s tepelným využitím přebytků a celkovým využitelným ziskem ≥ 1700 kWh/rok – 55 000 Kč;
- C.3.5 Solární fotovoltaický systém s akumulací elektrické energie a celkovým využitelným ziskem ≥ 1700 kWh/rok – 70 000 Kč;
- C.3.6 Solární fotovoltaický systém s akumulací elektrické energie a celkovým využitelným ziskem ≥ 3000 kWh/rok – 100 000 Kč.

Celková výše dotace na jednu žádost je omezena na max. 50 % doložených způsobilých výdajů a bude vyplacena až po dokončení realizace opatření, tzn. až po vydání Registrace a rozhodnutí, resp. Registrace a stanovení výdajů.

Prezentace nastavení jednotlivých dotací pro fotovoltaické systémy pro rok 2016, včetně okrajových podmínek, jejichž dodržení je klíčové pro získání dotace, se uskuteční v průběhu prvního dne jednání Fotovoltaického fóra a Energetické konference 2015 dne 24. 11., přednášet bude zástupce Ministerstva životního prostředí ČR.

K hlavním znakům ohlášené dotace patří podpora pro:

a) investiční výstavbu FVE pro úsporu ohřevu teplé vody, včetně podpory systémů nezapojených do veřejné distribuční elektrické sítě;

b) investiční výstavbu FVE sloužících pro bezprostřední dodávku elektrické energie v předmětném objektu, která pomáhá vyrovnávat energetickou bilanci objektu, s možností ukládání nadbytečně vyrobené energie ze střešních panelů do elektrických energetických zásobníků (tedy přímé ukládání elektřiny do akumulátorů a na úroveň jim postavených záložních zdrojů).

Ondřej Mika s využitím materiálů ČTK a České fotovoltaické asociace

Jak se žije v pasivních domech?
To bude hlavním tématem veletrhu FOR PASIV

Plánujete změnu bydlení a stále váháte, zda zvolit dům typový, nízkoenergetický nebo pasivní? Nemusíte trávit dlouhé hodiny a dny zjišťováním informací, všechny totiž dostanete na jednom místě. Před samotnou stavební sezónou, kdy je ještě dostatek času na všechna rozhodnutí, vám cenné rady poskytnou nejen vystavovatelé veletrhu FOR PASIV, ale také majitelé již realizovaných pasivních domů. To vše od 21. do 23. ledna v PVA EXPO PRAHA na 4. ročníku veletrhu nízkoenergetických, pasivních a nulových staveb.

Nebojte se zeptat na nejzásadnější otázky ohledně vytouženého bydlení, je to přeci rozhodnutí na celý život. Zajímá vás, jaké jsou výhody bydlení nízkoenergetického či pasivního, kolik peněz můžete v dlouhodobém časovém horizontu ušetřit nebo na co si dát pozor při výběru stavební firmy a samotné stavbě takového bydlení? Na všechny tyto otázky najdete na veletrhu FOR PASIV odpovědi. V druhé polovině ledna 2016 se v areálu PVA EXPO PRAHA představí několik desítek vystavovatelů, kteří předvedou typové projekty, ale i poradí se stavbou individuálního projektu. Zastoupeny budou i prověřené stavební firmy, výrobci izolací, technického zajištění domů nebo otvorových výplní.

Chybět nebude ani bohatý doprovodný program, jehož hlavním tématem bude Jak se žije v pasivních domech? Centrum pasivního domu chystá velmi oblíbené Poradenské centrum. Odborníci návštěvníkům veletrhu pomohou s plánováním a návrhem stavby i s případnými nejasnostmi ve financování. Majitelé domů poradí prostřednictvím videorozhovorů všem zájemcům o nízkoenergetické nebo pasivní bydlení.

Velkým pomocníkem ve financování úsporného bydlení je program Nová zelená úsporám. Ten na veletrhu představí Státní fond životního prostředí. Návštěvníci tak budou mít jasno, na jak velké dotace z programu mohou dosáhnout.

V pořadí 4. ročník veletrhu FOR PASIV proběhne v multifunkčním areálu v PVA EXPO PRAHA v Letňanech souběžně s veletrhem CESTY DŘEVA, STŘECHY PRAHA, SOLAR PRAHA a ŘEMESLO PRAHA v termínu od 21. do 23. ledna 2016. Součástí souběhu veletrhů bude i okresní kolo velmi oblíbené soutěžní přehlídky stavebních řemesel SUSO.

FOR® PASIV

VELETRH NÍZKOENERGETICKÝCH, PASIVNÍCH A NULOVÝCH STAVEB

Souběžně probíhající veletrhy:

CESTY DŘEVA

STŘECHY PRAHA
veletrh pro stavbu a renovaci střech

PVA EXPO PRAHA LETŇANY

www.forpasiv.cz

21.–23. 1. 2016

Servis ekonomických informací

Stavebnictví v září 2015

Stavební produkce v září 2015 vzrostla meziročně reálně o 2,4 %, po očištění od vlivu počtu pracovních dnů se zvýšila o 3,7 %. Září 2015 mělo ve srovnání se stejným měsícem předchozího roku o jeden pracovní den méně. Stavební produkce očištěná od sezónních vlivů byla v září 2015 meziměsíčně vyšší o 1,1 %.

Produkce v pozemním stavitelství meziročně klesla o 4,6 % (příspěvek –3,1 procentního bodu). Produkce inženýrského stavitelství se zvýšila o 17,0 % (příspěvek +5,5 p. b.). Stavební produkce od počátku roku do konce září 2015 byla ve srovnání se stejným obdobím konjunkturního roku 2008 nižší o 16,3 %.

Průměrný evidenční počet zaměstnanců v podnicích s 50 a více zaměstnanci ve stavebnictví se v září 2015 meziročně snížil o 2,7 %. **Průměrná hrubá měsíční nominální mzda** těchto zaměstnanců meziročně vzrostla o 8,1 % a činila 33 083 Kč.

Počet vydaných stavebních povolení se v září 2015 meziročně zvýšil o 2,4 %, stavební úřady jich vydaly 7482. Orientační hodnota těchto staveb dosáhla 23,2 mld. Kč a ve srovnání se stejným obdobím roku 2014 vzrostla o 15,0 %.

Počet zahájených bytů v září 2015 meziročně vzrostl o 6,3 % a dosáhl hodnoty 2080 bytů. V rodinných domech došlo k růstu počtu bytů o 6,1 %, v bytových domech byl zaznamenán růst počtu zahájených bytů o 6,2 %.

Počet dokončených bytů v září 2015 meziročně vzrostl o 6,7 % a činil 2423 bytů. Počet dokončených bytů v rodinných domech klesl o 7,5 %, v bytových domech se zvýšil o 54,0 %.

Stavební produkce podle údajů Eurostatu v srpnu 2015 v EU28 meziročně klesla po očištění od vlivu počtu pracovních dnů o 5,0 %. Pozemní stavitelství se snížilo o 6,1 % a inženýrské stavitelství kleslo o 0,8 %.

zdroj ČSÚ

Vývoj tuzemského stavebnictví ve 3. čtvrtletí 2015

Stavební produkce ve 3. čtvrtletí 2015 vzrostla meziročně reálně o 6,2 %, po očištění od vlivu počtu pracovních dnů se zvýšila o 7,1 % (3. čtvrtletí 2015 mělo ve srovnání se stejným obdobím předchozího roku o dva pracovní dny méně). V porovnání s 2. čtvrtletím 2015 byla sezónně očištěná produkce o 0,8 % nižší.

Produkce pozemního stavitelství meziročně klesla o 0,6 % (příspěvek -0,4 p. b.) a inženýrské stavitelství zaznamenalo meziroční růst stavební produkce o 20,4 % (příspěvek +6,6 p. b.).

Průměrný evidenční počet zaměstnanců v podnicích s 50 a více zaměstnanci ve stavebnictví se ve 3. čtvrtletí 2015 meziročně snížil o 2,6 %. **Průměrná nominální mzda** těchto zaměstnanců meziročně vzrostla o 7,4 % a činila 32 151 Kč.

Počet stavebních zakázek stavebních podniků s 50 a více zaměstnanci ve 3. čtvrtletí 2015 meziročně vzrostl o 19,1 %, podniky jich v tuzemsku uzavřely 14 755. **Celková hodnota těchto zakázek** meziročně klesla o 10,0 % a činila 51,1 mld. Kč, na pozemním stavitelství 16,7 mld. Kč (pokles o 21,7 %) a na inženýrském stavitelství 34,4 mld. Kč (pokles o 3,0 %). **Průměrná hodnota nově uzavřené stavební zakázky** činila 3,5 mil. Kč a byla meziročně o 24,5 % nižší.

Ke konci 3. čtvrtletí 2015 měly stavební podniky s 50 a více zaměstnanci celkem smluvně uzavřeno 17,2 tisíc zakázek (růst o 5,6 %) a tyto zakázky představovaly zásobu dosud neprovedených stavebních prací v celkové hodnotě 148,9 mld. Kč (pokles o 18,6 %).

Počet vydaných stavebních povolení ve 3. čtvrtletí 2015 meziročně klesl o 3,8 %, stavební úřady jich vydaly 21 220. Orientační hodnota těchto staveb činila 67,8 mld. Kč a v porovnání se stejným obdobím roku 2014 vzrostla o 5,8 %.

Podlahová plocha nových budov povolených ve 3. čtvrtletí 2015 činila 1411 tis. m², což v meziročním srovnání znamená růst o 22,6 %. Podlahová plocha povolených bytových budov vzrostla o 5,6 %, nebytových budov vzrostla o 46,4 %.

Počet zahájených bytů ve 3. čtvrtletí 2015 se meziročně zvýšil o 5,1 % a činil 6745 bytů. Počet zahájených bytů v rodinných domech vzrostl o 3,1 %, u bytů v bytových domech byl zaznamenán nárůst o 2,7 %.

Počet dokončených bytů ve 3. čtvrtletí 2015 meziročně klesl o 3,5 % a činil 6069 bytů. Počet dokončených bytů v domech rodinných klesl o 6,6 %, v bytových domech klesl o 11,0 %.

zdroj ČSÚ

Metrostav uzavřel smlouvu na stavbu silnice v Polsku za 9 miliard

Stavební společnost **Metrostav** v Polsku podepsala smlouvu na stavbu 20kilometrového úseku rychlostní silnice S7 Gdaňsk–Elblag za 9 miliard korun. ČTK o tom informoval mluvčí firmy František Polák. Jde o největší aktuálně vypsaný tendr v Polsku, česká firma uspěla ve výběrovém řízení s celkem deseti uchazeči. Silnice má být dokončena v říjnu 2018.

Metrostav podepsal smlouvu s organizací GDDKiA, což je obdoba českého Ředitelství silnic a dálnic ČR. *„Hlavním cílem tohoto projektu je zlepšit komfort a bezpečnost dopravy pomocí výstavby čtyřproudové rychlostní komunikace. Hlavní trasa o délce 20,5 kilometru je převážně vedena přes neúnosné podloží tvořené deltou Visly,"* uvedl Radim Čáp, který je ředitelem nedávno založené společnosti Metrostav Polska Spolka Akcyjna.

Součástí projektu je kilometrový most přes Vislu v hodnotě přibližně 1,1 miliardy korun a 11 různých technologií zlepšování podloží v hodnotě zhruba čtyř miliardy korun, dodal Čáp.

Společnost Metrostav Polska Spolka Akcyjna český stavební lídr založil pro to, aby mohl na polském trhu lépe získávat zakázky. Jejím prvním projektem by měla být rekonstrukce silnice Marsa–Žolnierska ve Varšavě za miliardu korun.

Metrostav už v Polsku dokončil několik staveb, například protipovodňová opatření na Kladské Nise či most v Chelmeku. Významnou byla hlavně rekonstrukce pětikilometrového silničního průtahu S8 Varšavou včetně mostu generála Stefana Grota-Roweckého.

Firma hledá zakázky v zahraničí stále častěji. *„Tuzemský trh byl v minulých šesti letech v destrukci. Abychom udrželi dlouhé roky budované odborné týmy, byli jsme nuceni hledat příležitosti v cizině. I když je stavařina těžko exportovatelná, představují dnes tržby Metrostavu v zahraničí (bez dceřiných společností) již více než 20 procent celkových výkonů,"* zdůraznil generální ředitel Metrostavu Pavel Pilát.

Zatím naposledy český stavební lídr založil s tureckou firmou Ankara Insaat společný podnik, který se uchází o zakázky soukromých investorů a hledá uplatnění pro své lomy, obalovny, finišery, válce a další zařízení pro výstavbu dopravní infrastruktury. Po uplynutí jednoho roku se chce ucházet i o veřejné tendry v Turecku.

Metrostav je z pohledu tržeb jedničkou českého trhu, loni mu tržby klesly na 20,26 miliardy korun. Na výkonech skupiny se činnost v zahraničí loni podílela 30 procenty. Společnost je od roku 1990 právním nástupcem národního podniku, který vznikl na začátku 70. let. Do skupiny Metrostav patří například stavební firma Subterra, kapitálově propojena je také se společností Zakládání staveb. Skupina nyní kromě Česka a Polska působí na Slovensku, Islandu, v Německu, Rakousku, Turecku, Maďarsku, Švédsku, Bělorusku, Norsku a Finsku.

zpráva ČTK

Prologis získal akreditaci BREEAM pro čtyři logistické budovy postavené v okolí Prahy

Prologis, přední společnost v oblasti výstavby průmyslových nemovitostí, oznámil, že obdržel akreditaci BREEAM, hodnocení komplexní udržitelnosti, pro čtyři ze svých nedávno postavených logistických budov v okolí Prahy.

Jednotlivá hodnocení:

- BREEAM Excellent pro Prologis Park Prague-Airport DC1, spekulativní distribuční budovu o rozloze 30 000 metrů čtverečních;
- BREEAM Excellent pro Prologis Park Prague-Jirny DC7, výrobní centrum o rozloze 12 350 metrů čtverečních postavené na míru pro Demoautoplast, poskytovatele služeb v automobilovém průmyslu;
- BREEAM Very Good pro Prologis Park Prague-Airport DC2, budovu o rozloze 32 100 metrů čtverečních postavenou na míru pro společnost Červa, velkoobchodního dodavatele osobních ochranných pracovních prostředků;
- BREEAM Good pro Prologis Park Prague-Jirny DC5, budovu o rozloze 31 730 metrů čtverečních postavenou na míru pro Mall.cz, on-line obchod se spotřebním zbožím a elektronikou.

Výstavba těchto budov s sebou nesla přísná pravidla pro ochranu životního prostředí i samotných zaměstnanců. Firma ve všech čtyřech případech použila inovativní stavební materiály s nízkým dopadem na životní prostředí. Mezi takové řešení patří například vhodný systém vytápění, který šetří energii i náklady.

tisková zpráva

Malé obce mohou získat dotaci na zpracování územních plánů

Ministerstvo pro místní rozvoj nabízí malým obcím dotaci na zpracování územních plánů. Příspěvek pokrývající až 80 procent nákladů mohou získat obce, které územní plán buď nemají, anebo jim jeho platnost skončí do konce roku 2020. Ministerstvo pro tento účel vyhradilo 20 miliónů korun. Žádosti lze podávat do 15. ledna příštího roku, uvedlo ministerstvo v tiskové zprávě.

„Tímto novým národním programem myslíme na malé obce, které, na rozdíl od obcí s rozšířenou působností, nemají možnost čerpat dotace na územní plány z Integrovaného regionálního operačního programu," uvedla ministryně pro místní rozvoj Karla Šlechtová. Z možnosti získat příspěvek jsou proto spolu s Prahou vyloučeny všechny obce s rozšířenou působností a rovněž ty obce, které už na pořízení návrhu územního plánu čerpají příspěvek z Integrovaného operačního programu nebo z Programu rozvoje venkova.

Malé obce mohou získat od MMR na zpracování územních plánů dotaci pokrývající až 80 procent vynaložených nákladů, maximálně však 400 000 korun. Bližší informace ministerstvo zveřejnilo na svém webu www.mmr.cz v sekci Národní program – Podpora územně plánovacích činností obcí.

zpráva ČTK

Rockwool zmodernizoval bohumínský závod

Výrobce izolací z kamenné minerální vlny **Rockwool** investoval od roku 2013 v Bohumíně jednu miliardu korun do modernizace výroby, výstavby skladovacích ploch a revitalizace areálu. Společnost přijala 90 nových zaměstnanců a prohloubila spolupráci s dodavateli z Bohumína i Moravskoslezského kraje. Bohumínský závod se tak stal novým výrobním a logistickým centrem technických izolací celé skupiny Rockwool Group pro střední a východní Evropu. Hlavním cílem rozsáhlých investic bylo posílení tržní pozice na evropském trhu a posílení konkurenceschopnosti značky Rockwool v oblasti technických izolací.

Velkou část investic použil Rockwool na postavení tří výrobních linek pro výrobu technických izolací. Nové linky navazují na primární linku, s roční kapacitou 65 000 tun, vyrábějící kamennou minerální vlnu jako polotovar. Projekt dále zahrnoval výstavbu budov pro skladovací prostory, manipulaci a expedici výrobků. V Bohumíně také revitalizovali vnitřní areál závodu a zpevnili plochy pro venkovní sklady.

Investice ještě pomohla zlepšit oblast výroby týkající se nakládání s odpady. Kamenná vlna je plně recyklovatelným materiálem a instalace nového zařízení výrazně zvýšila podíl výrobního odpadu, který se recyklací vrací ve formě briket zpět do výroby. Rockwool navíc zahájili více než 60miliónovou investici do technologií, které umožní další snížení emisí oxidů síry a těkavých látek vypouštěných do ovzduší.

Rockwool má v České republice obchodní zastoupení od roku 1995, vlastní výrobu kamenné vlny zahájil v roce 1998. Bohumínský závod Rockwool aktuálně zaměstnává 245 lidí a loni měl tržby 880 miliónů korun.

V celé skupině Rockwool Group pracuje více než 10 000 zaměstnanců ve 30 zemích a v roce 2014 dosáhla tržeb přes 2 miliardy EUR.

tisková zpráva

ZÍSKEJ BALÍČEK VÝHOD
registrací svých strojů Festool!

FESTOOL
Nářadí pro nejnáročnější

SERVICE all-inclusive

Registrace jednoduše a rychle

Máte nový stroj Festool a chcete konečně využívat všechny výhody bez dalšího placení? Přihlaste se na myFestool a získejte jistotu, že se stroji Festool máte vše pod kontrolou. Jde to snadno! Všechny výhody budete mít zdarma. Nově získáte i možnost opravy strojů Festool on-line. Zkuste to, nebudete litovat.

Více informací na www.festool.cz/myfestool

Beton pro bílé vany – ucelený koncept nebo zázračný prášek?

Tento text se zabývá specifikací, legislativou a výrobou betonů pro vodonepropustné konstrukce. Zároveň je porovnán přístup k těmto betonům dle různých předpisů a místních zvyklostí.

V době psaní tohoto článku (7/2015) se dal beton specifikovat a vyrábět dle následujících předpisů:

- *ČSN EN 206* [6],
- *ČSN EN 206-1, změna Z4* (do 9/2015) [5],
- *TN SVB ČR 01-2014 (ČSN EN 206-1, změna Z4)* [7].

Tyto normy odlišují specifikaci typového betonu a betonu předepsaného složení. V případě typového betonu je výrobce zodpovědný za splnění parametrů dle výše uvedených norem (vodotěsnosti, pevnosti, konzistence atd.), zatímco v případě betonu předepsaného složení je výrobce zodpovědný pouze za přesné nadávkování složek, dle předpisu specifikátora (pozn.: pro výrobce betonu je specifikátorem většinou objednatel betonu – stavební nebo realizační firma). Za finální parametry betonu je tedy v případě správného nadávkování výrobcem zodpovědný přímo specifikátor betonu.

Legislativní možnosti přidávání krystalizačních přísad zákazníkem

U betonů pro vodonepropustné konstrukce je na trhu v ČR zákazníky často vyžadováno přidání krystalizační přísady do typového betonu. Legislativně se tedy jedná o kombinaci typového betonu a betonu předepsaného složení, což je v rozporu s normami na výrobu betonu a následkem jsou nejasnosti ohledně zodpovědností za finální parametry materiálu. Technické listy dodavatelů krystalizačních přísad jsou na různé technické úrovni a více či méně popisují očekávaný efekt přísady a požadavky na směs. Beton je ale v současnosti natolik rozmanitý materiál (různé cementy, různé přísady a příměsi), že by dodavatel krystalizační přísady měl navrhnout kompletní složení betonové směsi tak, aby byl dosažen a prokázán jím deklarovaný přínos přidání přísady. Takto navržená receptura by měla být vyráběna v režimu betonu předepsaného složení a dodavatel krystalizační přísady by za finální parametry zatvrdlého betonu měl nést plnou zodpovědnost.

Obr. 1: Vznik trhlin je třeba ve vodonepropustném betonu minimalizovat

Samotný přínos krystalizačních přísad je diskutabilní. Dodavatelé nejčastěji uvádějí jako přínos zvýšení vodotěsnosti betonu a pevnosti. Oba tyto parametry lze přesně předepsat stupněm vlivu prostředí a pevnostní třídou a poté vyrobit v režimu typového betonu, kdy za výrobu ručí dodavatel betonu a sám si na základě vlastních zkoušek určí, jestli je pro dané požadavky nutná nějaká speciální přísada. Většinou se přidání těchto přísad vyžaduje do betonů, které už před přidáním přísady mají omezený maximální průsak tlakovou vodou. Efekt přidání přísady je tak technicky zanedbatelný. Toto je vidět na obr. 2, kde jsou porovnány hodnoty maximálních průsaků z dlouhodobých výsledků kontrolních zkoušek na betonech s přidáním krystalizační přísady a bez jejího přidání. Rozsáhlejší porovnání vlivu různých krystalizačních přísad na parametry betonu s podobným závěrem je například v článku *Vliv sekundární krystalizace na vlastnosti betonu* [1]. Dalším argumentem pro přidávání krystalizačních přísad je předpoklad zarůstání případných mikrotrhlin nerozpustnými krystaly. Problémem je fakt, že na prokázání této vlastnosti neexistuje normová zkouška, a spoléháme se tak pouze na tvrzení výrobce. Dosud nebylo například jednoznačně prokázáno, kdy k zaplnění případné trhliny dojde nebo jak se konstrukce chová v případě, že trhliny vzniknou po delší době po vybetonování konstrukce. V některých případech se dokonce na základě informace výrobců snižuje vyztužení konstrukce a navrhuje se na větší přípustnou trhlinu, což snižuje bezpečnost konstrukce z pohledu mezního stavu použitelnosti.

Jestliže je u vyráběného betonu deklarována nějaká vlastnost, například právě zarůstání trhlin, musí být v průkazních zkouškách na konkrétní receptuře betonu prokázána. Některé technické listy ke krystalizačním přísadám například uvádějí, že při použití cementů typu II nebo III nebo latentně hydraulických nebo pucolánových příměsí může být za určitých okolností omezen trvalý účinek krystalizační přísady. Právě proto je nutné, aby dodavatel krystalizační přísady navrhl kompletní složení betonové směsi a ověřil jím deklarované parametry. Uvažování jiných parametrů než těch ověřených průkazními zkouškami je v rozporu s platnou legislativou.

Je potřeba rovněž zdůraznit, že se v žádném technickém listu ke krystalizační přísadě nehovoří o jakémkoliv časovém intervalu, ve kterém je možno s účinky krystalizace počítat. Jestliže při předávání stavby či v záruční době stavba „teče", není dodavatel stavby schopen přesvědčit investora, že trhliny za několik měsíců zarostou. Dalším problémem je neexistence jakékoliv kvantifikace. To znamená, že nikde není uvedeno, kolik a jak širokých trhlin, např. na m^2, a při jakém dávkování krystalizační přísady je schopen výsledný beton zacelit.

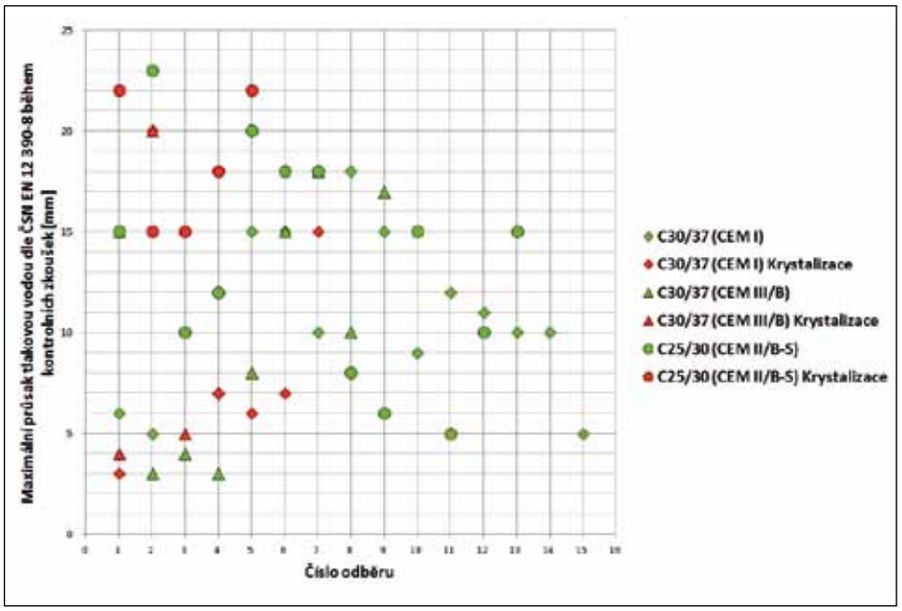
Požadavky na betony pro vodonepropustné konstrukce dle různých předpisů

V úvodu uvedené normy pro výrobu betonu v ČR (*ČSN EN 206* atd.) nijak nepostihují problematiku vodonepropustných konstrukcí. To je rozdíl oproti Německu a Rakousku, kde jsou zpracovány odborné předpisy na vlastnosti betonu pro vodonepropustné konstrukce. Bezchybná funkčnost takových konstrukcí je např. dle rakouské [2] a německé [3] směrnice založena na komplexním řešení, které zejména zahrnuje:

- vodonepropustnost betonu,
- omezení vzniku trhlin (omezení vynucených namáhání),
- rozdělení vzniklých trhlin výztuží na menší, pro vodu neprůchodné trhliny,
- utěsnění pracovních a dilatačních spár těsnicími prvky,
- sanace prosakujících trhlin.

Z toho pak vycházejí požadavky na složení betonu. Požadavky na typické zástupce betonů dle různých předpisů jsou uvedeny v tabulce 1. Dají se shrnout do následujících skupin:

- omezení hydratačního tepla (typ a množství cementu),
- omezení smršťování (množství záměsové vody a cementu, složení frakcí kameniva),
- omezení průsaku tlakovou vodou,
- zpracovatelnost.



Obr. 2: Porovnání maximálních průsaků během kontrolních zkoušek

Jako první jsou pro srovnání uvedeny požadavky na beton z *Technických pravidel ČBS 02, Bílé vany – vodonepropustné betonové konstrukce* [2], což je překlad směrnice *Vodonepropustné betonové stavby – bílé vany*, vydané pracovní skupinou Rakouské společnosti pro beton a stavební technologie (2002). Tato technická pravidla jsou v ČR pro problematiku vodonepropustných konstrukcí asi nejvíce využívána. Jejich výhodou je vydání v českém jazyce a to, že jsou mezi odbornou veřejností velmi rozšířená. Nevýhodou je především to, že uvedené typové betony nelze v podmínkách ČR vyrobit.

Druhým dokumentem, ze kterého jsou v tomto článku čerpány požadavky na beton pro vodonepropustné konstrukce, je kniha *Weisse Wannen einfach und sicher, Konstruktion und Ausführung wasserundurchlässiger Bauwerke aus Beton (Bílé vany jednoduše a bezpečně, návrh a provedení vodonepropustných betonových konstrukcí* [3]), ve které jsou mimo jiné zapracovány podklady z *Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton – WU Richtlinie (Vodonepropustné betonové konstrukce – WU směrnice)*. Výhodou tohoto dokumentu je velmi detailní a komplexní zpracování problematiky vodonepropustných konstrukcí. Nevýhodou bylo vydání pouze v německém jazyce, na konci října však Česká betonářská společnost vydala český překlad této německé směrnice pod názvem *TP 04 – Vodonepropustné betonové konstrukce*.

Třetím uvedeným dokumentem jsou technické listy TBG METROSTAV pro beton PERMACRETE®. Tento beton byl vyvinut speciálně pro vodonepropustné konstrukce na základě výše uvedených podkladů. Beton maximálním možným způsobem splňuje požadavky pro typové betony BS1-A (dle *TP ČBS 02*) a *WU-3* (dle [3]) s tím, že tento beton zároveň respektuje závazné požadavky platných *ČSN EN 206*

Tabulka 1: Porovnání požadavků na beton pro vodonepropustné konstrukce dle různých předpisů

Předpis	**TP ČBS 02, Bílé vany – Vodotěsné betonové konstrukce [2]**	**Weisse Wannen einfach und sicher, Konstruktion und Ausführung wasserundurchlässiger Bauwerke aus Beton (2013) [3]**	**Technické listy TBG METROSTAV [4]**
Země	ČR (překlad z Rakouska)	Německo	ČR
Typové označení:	BS1 A	WU3-Beton	PERMACRETE
Stupeň vlivu prostředí (SVP)	XC3, XD2, XF3, XA1	dle požadavku	dle požadavku je možno: XC1-4, XD1-3, XF1-3, XA1-3
Pevnostní třída	C25/30 – 56 dní	od C25/30	od C25/30 – 90 dní
Typ cementu	cement dle ÖNORM B 4710-1, max. WT33 bez C3A (tento cement není v ČR vyráběn)	cement s nízkým vývojem hydratačního tepla, CEM III 32,5 N-LH (nebo L-LH)	cement s nízkým vývojem hydratačního tepla, CEM III 32,5 N-LH/SR
Nárůst teploty v betonu	max. 13 K	–	–
Obsah vzduchu	2,5–5,0 %	–	2,5–5,0 %
Celkový obsah vody	max. 170 kg/m^3	max. 165 kg/m^3	max. 170 kg/m^3
Voda/pojivo	max. 0,6	–	–
Vodní součinitel	–	max. 0,55	max. 0,5
Teplota čerstvého betonu	max. 22 °C	max. 15 °C	Teplota závisí na teplotě prostředí a vstupních surovin. Informace o možnostech chlazení betonu viz [8].
Maximální přípustná teplota betonového dílu o tloušťce max. 1,2 m	45 °C	–	45 °C
Obsah cementu	240–260 kg/m^3	max. 320 kg/m^3	dle SVP 300–380 kg/m^3
Maximální průsak dle *ÖNORM B 3303, část 7.8/ČSN EN 12 390-8*	50 mm	omezení průsaku dáno složením betonu	20 nebo 35 mm dle SVP
Doporučená konzistence	F3 (rozliv s poklepem 42–48 cm)	F3 (rozliv s poklepem 42–48 cm)	S4–S5 optimálně sednutí Abramsova kužele 170–230 mm)

Obr. 3: Čerpání betonu

Obr. 4: Betonáž základové desky bílé vany

a *TN SVB ČR 01-2014*, vyplývající ze specifikovaných stupňů vlivu prostředí (SVP). Nakolik jsou požadavky splněny, je vidět z tabulky 1.

Z parametrů uvedených směsí je vidět, že nejsou vyžadovány žádné speciální přísady, ale naopak jsou stanoveny technicky měřitelné parametry čerstvého a ztvrdlého betonu a limity pro některé složky betonu, včetně jejich vzájemných poměrů. Dodržením nebo přiblížením se k uvedeným požadavkům lze dosáhnout silné redukce vynucených namáhání od hydratačního tepla a objemových změn betonu, a tím snížení rizika vzniku trhlin.

Závěr

Z uvedeného vyplývá, že technologie výstavby vodonepropustných betonových konstrukcí je velmi komplexní. Zásadou by mělo být předcházení vzniku poruch konstrukce (např. trhlin) vhodným složením betonu, ale také jejím správným návrhem a provedením. Poměrně rozšířené využití krystalizačních přísad v České republice nemá z pohledu naměřených výsledných parametrů betonu zásadní technické opodstatnění. Zajímavé je, že i přes tuto skutečnost jsou někteří investoři ochotni připlatit až 25 % z ceny betonu za přidání krystalizační přísady. Přitom vhodně navržený typový beton, např. PERMACRETE, je přibližně jen o 5 % dražší než běžný beton.

Pokud je, i přes výše uvedené skutečnosti, využití krystalizací vyžadováno, je nutné dodržovat alespoň správný legislativní postup. To znamená specifikovat:

- s jakými parametry betonu je uvažováno při návrhu konstrukce,
- jak se tyto parametry budou ověřovat na konkrétních recepturách,
- kdo je za splnění parametrů a návrh směsi zodpovědný.

Pokud jde o připouštění větší šířky návrhové trhliny a snižování vyztužení na základě předpokládaného utěsnění trhliny určité šíře krystalizační přísadou, je nutné prokázat příznivý vliv přísady, aby byly zajištěny požadované parametry betonové konstrukce. Zde je nutné poznamenat, že žádný z uvedených předpisů, zabývajících se návrhem vodonepropustných betonových konstrukcí, zvětšování minimální šířky trhlin nedoporučuje, pokud se předem nepočítá s jejich dodatečnou opravou např. pomocí injektáží.

Úspěšné zhotovení vodonepropustné konstrukce je výsledkem dobře provedeného návrhu konstrukce, volby a výroby správného betonu a celkového provedení včetně vyztužení, všech těsnicích prvků, dilatačních a pracovních spár a ošetřování mladého betonu. Dále je důležitá správná volba postupu výstavby vodonepropustné konstrukce, tj. umístění pracovních a dilatačních spár, rychlost a organizace betonáží apod. Podcenění či ignorování kteréhokoliv z výše uvedených kroků může vést ke vzniku vad na díle, se kterými investor nikdy nebude spokojen.

ROBERT COUFAL, JAN L. VÍTEK,
MICHAL ŠTEVULA

foto archiv autorů

Literatura:

1) KROPÁČEK Michal, Jiří ŠAFRATA. Vliv sekundární krystalizace na vlastnosti betonu. *Beton TKS*. 2/2015 (dostupné na www.tbgmetrostav.cz).
2) *Technická pravidla ČBS 02, Bílé vany – Vodonepropustné betonové konstrukce.* Česká betonářská společnost ČSSI a ČBS Servis, s. r. o., 2007.
3) LOHMEYER Gottfried, Karsten EBELING. *Weisse Wannen einfach und sicher, Konstruktion und Ausführung wasserundurchlässiger Bauwerke aus Beton.* Verlag Bau+Technik GmbH, 2013.
4) *PERMACRETE®, technický list TBG METROSTAV.* 03/2015.
5) *ČSN EN 206-1 Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda, včetně změny Z3 a Z4.*
6) *ČSN EN 206 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda.*
7) *Technická norma SVB ČR 01-2014 pro výrobu betonu podle zrušené ČSN EN 206-1 včetně jejích změn Z3, Z4 a Národní přílohy.*
8) CHMELÍKOVÁ, Kristýna. Technologie chlazení betonu v TBG METROSTAV. *Materiály pro stavbu*, 7/2013 (dostupné na www.tbgmetrostav.cz).

*Ing. Robert Coufal, Ph.D., (*1980) absolvoval České vysoké učení technické v Praze, Fakultu stavební. Pracuje jako technolog ve firmě TBG METROSTAV, s. r. o., kde má na starosti výzkum a vývoj nových produktů.*

*Prof. Ing, Jan L. Vítek, CSc., FEng., (*1957) je autorizovaným inženýrem pro obor mosty a inženýrské konstrukce. Pracuje ve funkci experta v a. s. Metrostav a přednáší na Stavební fakultě ČVUT. Je místopředsedou České betonářské společnosti ČSSI. V Mezinárodní organizaci pro konstrukční beton (FIB) vede pracovní skupinu zabývající se mezními stavy použitelnosti.*

*Ing. Michal Števula, Ph.D., (*1969) vystudoval Fakultu stavební ČVUT v Praze v roce 1993. Od roku 2000 pracuje jako tajemník Svazu výrobců betonu ČR, zabývá se legislativou spojenou s výrobou betonu a technickou normalizací.Je výkonným ředitelem České betonářské společnosti ČSSI.*

Možnosti využití lehkého kameniva na bázi recyklovaného skla v betonu

Lehké betony (*lightweight concrete* – LC) patří v současné době k progresivní skupině stavebních materiálů, jejichž nesporný význam je především v oblasti trvale udržitelného rozvoje – v oblasti snižování energetické náročnosti a emisí CO_2 při výstavbě a následném užívání stavebních konstrukcí. Jednou z dominantních oblastí při návrhu a výrobě betonů s nízkou objemovou hmotností je využití lehkých kameniv, protože kamenivo je největší vstupní složkou betonu. Jednou z možností využití lehkých kameniv pro výrobu lehkých betonů jsou lehká kameniva na bázi recyklovaného skla.

Při výrobě lehkého kameniva na bázi recyklovaného skla je bez problémů zužitkována druhotná surovina, u které je kvůli jejím parametrům problematické zpracování ve sklářském průmyslu. Dalším pozitivním dopadem je ušetření neobnovitelných zdrojů surovin. Jedná se tedy o velmi ekologický zdroj lehkého kameniva, které vzhledem k jeho vlastnostem skýtá širší možnosti využití.

Význam lehkých betonů lze rozdělit do dvou oblastí:

- snižování energetické náročnosti stavebních konstrukcí a emisí CO_2 dosažených snížením vlastní hmotnosti konstrukce při použití lehkého konstrukčního betonu a tím i ke snižování objemu konstrukce. Význam je především z pohledu primární vázané energie, a také z pohledu emisí CO_2 spojených s výrobou použitých stavebních materiálů a výstavbou konstrukce;
- snižování energetické náročnosti stavebních konstrukcí při využití lehkých betonů v obalových konstrukcích budov (s nízkou hodnotou součinitele tepelné vodivosti).

Výroba a vlastnosti lehkého kameniva

Lehké kamenivo REFAGLASS, které bylo využito v rámci výzkumných prací, je vyráběno drcením větších celků pěnového skla. Pěnové sklo je vyráběno ze skelného recyklátu za vysokých teplot (okolo 900 °C) v elektrických pecích. Základní vlastnosti, které vykazuje podrcené lehké kamenivo, jsou:

- nízká objemová hmotnost,
- dobré mechanické vlastnosti,
- dobré tepelněizolační vlastnosti,
- nehořlavost – třída reakce na oheň A1,
- dobrá odolnost vůči zvýšené vlhkosti,
- možnost recyklace – opětovné zpracování na pěnové sklo.

Díky svým vlastnostem je lehké kamenivo vhodné pro pojení různými organickými i anorganickými pojivy [1–3]. Stmelené vrstvy kameniva mohou plnit tepelněizolační funkci v konstrukčních systémech. Výhodou je odolnost vůči působení externích vlivů na tento materiál a také odolnost vůči vysokým teplotám a ohni. Využití je možné také při vytváření drenážní vrstvy pouze z volně sypaného kameniva, které je hutněno. Ke stabilizaci dochází pouze mechanickým působením a vytvořením spojitého systému a kontaktu mezi jednotlivými zrny. Tímto způsobem je možné lehké kamenivo využívat jako tepelněizolační zásypy a podsypy, například při zakládání stavebních objektů na betonové desce vytvořené na vrstvě z drceného kameniva z pěnového skla. Tato vrstva pak tepelně odizoluje základy objektu respektive celou stavbu a vytvoří drenážní systém pod budovanou konstrukcí. Únosnost takového podsypu po zhutnění je přibližně 0,5 až 1,2 $N.mm^{-3}$, v závislosti na frakci použitého kameniva.

Při našem výzkumu byl pro pojení lehkého kameniva z recyklovaného skla jako primární varianta pojiva použit cement. Jednalo se o dvě receptury lehkého betonu (LC), kde v první variantě byly použity tři frakce z lehkého kameniva na bázi recyklovaného skla a v druhé variantě byla frakce lehkého kameniva 0–4 mm nahrazena kamenivem drobným těženým stejné frakce.

V navržených betonech byla použita běžně aplikovaná plastifikační přísada od firmy Stachema na bázi lignosulfonátů, konkrétně se jednalo o přísadu STACHEPLAST. Dále byly navrženy čtyři varianty mezerovitých betonů (MCB) z lehkého kameniva a mimo jiné byla použita varianta s portlandským směsným cementem a omezením frakce 0–4 mm.

Pro výrobu obou druhů betonů byly použity následující vstupní suroviny:

- cement CEM I 42,5 R, Českomoravský cement, a. s., závod Mokrá,
- cement CEM II/B-M(S-LL) 32,5 R, Českomoravský cement, a. s., závod Mokrá,
- lehké kamenivo REFAGLASS 0–4 mm, Recifa, a. s.,
- lehké kamenivo REFAGLASS 4–8 mm, Recifa, a. s.,
- lehké kamenivo REFAGLASS 8–16 mm, Recifa, a. s.,
- drobné těžené kamenivo prané 0–4 mm, ZEPIKO, spol. s r. o., Žabčice,
- plastifikační přísada STACHEPLAST, Stachema CZ, s. r. o.,
- voda.

Složení lehkých i mezerovitých betonů je uvedeno v tabulce 1. Na vyrobených zkušebních vzorcích byly sledovány základní vlastnosti v čerstvém i ztvrdlém stavu. Na čerstvých betonech byla sledována konzistence metodou sednutí kužele (pouze LC) a objemová hmotnost. U ztvrdlého betonu byla stanovována objemová hmotnost, pevnost v tlaku po 28 dnech zrání a u mezerovitých betonů byl sledován součinitel tepelné vodivost stacionární metodou (metoda chráněné teplé desky).

Další možnou variantou pojení lehkého kameniva jsou organická pojiva, například epoxidové pryskyřice, nebo pojení pomocí bitumenové složky. Bylo vyzkoušeno pojení pomocí epoxidové báze, konkrétně se jednalo o nízkoviskózní dvoukomponentní bezrozpouštědlovou hmotu

Obr. 1: Drcené kamenivo ze skelného recyklátu, frakce 32–63 mm

na epoxidové bázi Lena P 100 od firmy Lena Chemical, s. r. o. K výrobě bylo použito kamenivo REFAGLAS široké frakce 4–16 mm. Složení připravené směsi bylo následující a je vztaženo na 1000 g lehkého kameniva: 630 g epoxidové báze, kde epoxidová báze je dvoukomponentní a hmotnostní poměr mísení je 2,2:1, jak uvádí výrobce.

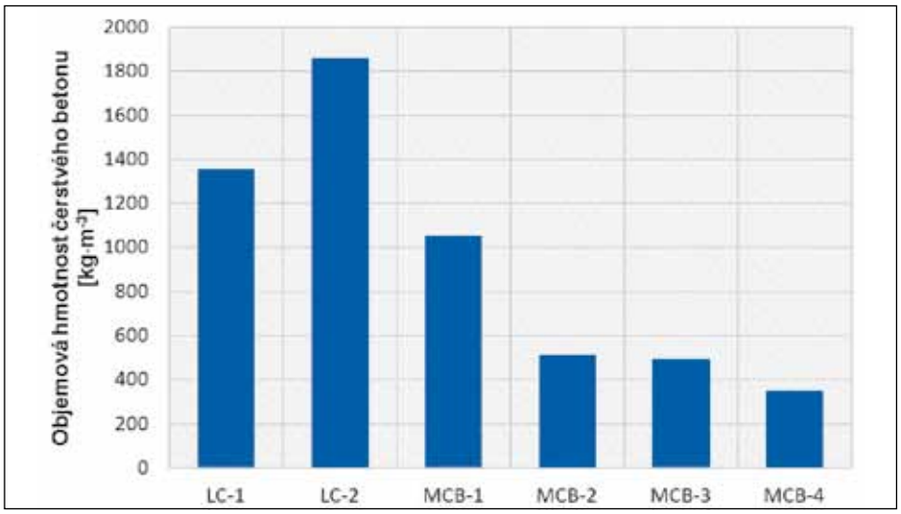
Dosažené výsledky

U lehkých betonů byla stanovena konzistence metodou sednutí kužele a v obou případech bylo dosaženo sednutí kužele 150 mm, což je stupeň sednutí S3 [4]. Objemové hmotnosti jednotlivých receptur v čerstvém stavu jsou graficky znázorněny na obr. 2. Varianta lehkého betonu kompletně s lehkým kamenivem (LC-1) dosahovala objemové hmotnosti v čerstvém stavu 1360 kg.m^{-3} a druhý lehký beton (LC-2) 1860 kg.m^{-3}, protože u tohoto betonu bylo použito těžené kamenivo frakce 0–4 mm. U mezerovitých betonů se pohybuje objemová hmotnost v čerstvém stavu od 350 kg.m^{-3} do 1050 kg.m^{-3}.

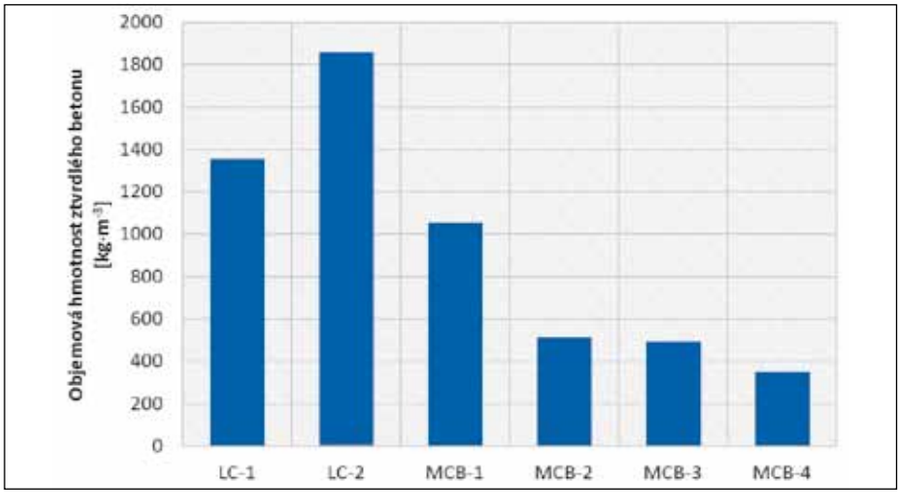
Objemové hmotnosti ztvrdlého betonu u jednotlivých receptur ve stáří 28 dnů jsou zobrazeny na obr. 3. Výsledky v rámci jednotlivých receptur vycházejí při vzájemném srovnání obdobně, jako tomu bylo u objemových hmotností v čerstvém stavu. Objemová hmotnost ztvrdlého lehkého betonu kompletně s lehkým kamenivem (LC-1) dosahovala hodnoty 1240 kg.m^{-3} a druhý lehký beton s těženým kamenivem 0–4 mm (LC-2) 1770 kg.m^{-3}. U mezerovitých betonů se pohybovala objemová hmotnost ztvrdlého betonu od 330 kg.m^{-3} do 970 kg.m^{-3}.

Z pohledu mechanických vlastností byla na betonech stanovena pevnost v tlaku ve stáří 28 dnů, přičemž zrání betonu probíhalo v prostředí s vysokou relativní vlhkostí (nad 90 %) při teplotě 20 ±2 °C. Dosažené tlakové pevnosti lehkých i mezerovitých betonů jsou znázorněny na obr. 4. Lehké betony dosahovaly pevnosti v tlaku po 28 dnech 11,2 N.mm^{-2} (LC-1) a 18,5 N.mm^{-2} (LC-2). U mezerovitých betonů, kde je pojivo pouze jako článek k obalení a tmelení styku jednotlivých zrn při zachování mezer, byly pevnosti v tlaku výrazně nižší. Pohybovaly se od 0,2 N.mm^{-2} (MCB-4) do 4,1 N.mm^{-2} (MCB-1) ve vzorku, kde bylo jako v jediném betonu použito těžené kamenivo, které má ve srovnání s lehkým kamenivem výrazně vyšší objemovou hmotnost a mechanické vlastnosti, a tím dochází i ke zvýšení pevnosti betonu.

Mezerovité betony MCB-2, MCB-3 a MCB-4 byly vyrobeny pouze z lehkého kameniva a jejich tlakové pevnosti jsou srovnatelné. Z pohledu vlivu použitého cementu na výsledné mechanické vlastnosti nejsou mezi recepturami s portlandským a portlandským směsným cementem viditelné rozdíly v pevnosti v tlaku (receptury MCB-2 a MCB-3). Proto je výhodnější (z environmentálního i ekonomického hlediska) využití portlandských směsných cementů, kde je část cementu nahrazena příměsí, a navíc využití cementů nižších pevnostních tříd vzhledem k vlastnostem použitého lehkého kameniva.



Obr. 2: Objemová hmotnost lehkého a mezerovitého betonu v čerstvém stavu



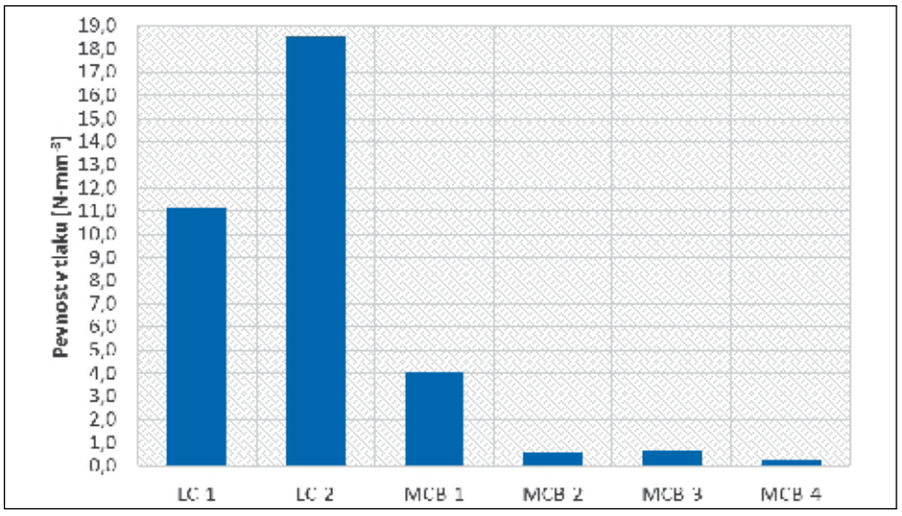
Obr. 3: Objemová hmotnost lehkého a mezerovitého betonu ve ztvrdlém stavu

Pokud jsou navrženy betony z lehkého kameniva, je předpoklad zlepšení tepelněizolačních vlastností ve srovnání s tradičními betony z hutného kameniva. Z tohoto důvodu proběhlo na mezerovitých betonech také stanovení součinitele tepelné vodivosti. Měření bylo provedeno v souladu s *ČSN EN 12267* (metodou dle *ISO 8301* [5, 6]) při střední teplotě +10 °C při teplotním spádu 10 K na vzorcích vysušených do konstantní hmotnosti. Naměřené hodnoty součinitele tepelné vodivosti jsou znázorněny na obr. 5, kde je patrný vliv použitého kameniva. Nízkého součinitele tepelné vodivosti je dosaženo v betonech s lehkým kamenivem, kde se hodnoty pohybují kolem 0,1200 W.m^{-1}.K^{-1}. Nejnižšího součinitele tepelné vodivosti bylo dosaženo u mezerovitého betonu MCB-4, a to 0,0942 W.m^{-1}.K^{-1}.

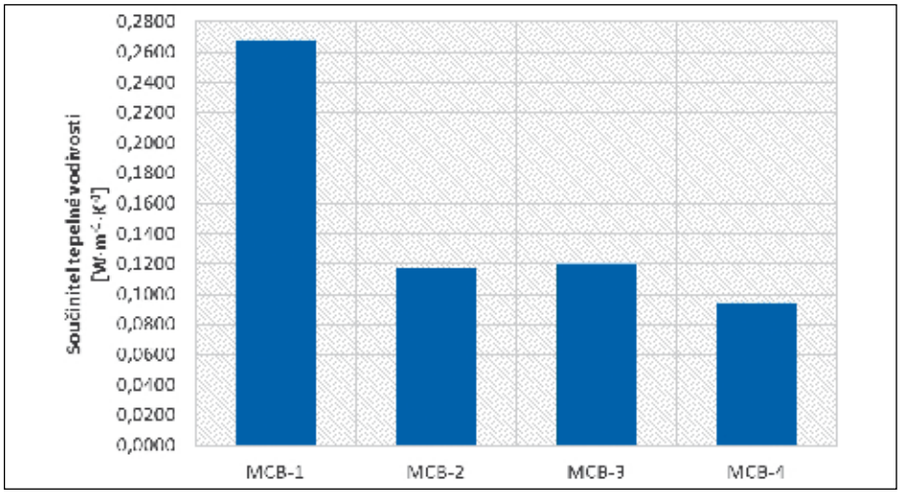
Pojení lehkého kameniva pomocí epoxidové báze (konkrétně se jednalo o nízkoviskózní dvoukomponentní bezrozpouštědlovou hmotu na epoxidové bázi Lena P 100) bylo voleno jako ekvivalent mezerovitého betonu. I zde bylo dosaženo pozitivních parametrů. Zde však bylo pojeno kamenivo REFAGLASS frakce 4–16 mm. U této směsi bylo dosaženo pevnosti v tlaku 0,4 N.mm^{-2} a součinitele tepelné vodivosti 0,0802 W.m^{-1}.K^{-1} při objemové hmotnosti 244 kg.m^{-3}. Tato varianta je velmi blízká mezerovitému betonu MCB-4 se směsným portlandským cementem.

Závěr

Lehké kamenivo na bázi recyklovaného skla je z ekologického hlediska velmi zajímavým řešením pro zlepšení tepelněizolačních vlastností v betonu a pro snížení jeho objemové hmotnosti. U navržených betonů bylo dosaženo velmi dobrého poměru tepelněizolačních vlastností a mechanic-



Obr. 4: Pevnost lehkého a mezerovitého betonu po 28 dnech zrání



Obr. 5: Součinitel tepelné vodivosti mezerovitého betonu

kých vlastností, a také nízké objemové hmotnosti. Z tohoto pohledu má kamenivo velký potenciál. Jednou z možností lehkých a mezerovitých betonů je využití jako tepelněizolačních vrstev při rekonstrukcích i nově vznikajících konstrukcích, a to především v místech, kde je vyžadována tvarová adaptabilita. Velmi nízké objemové hmotnosti korespondují s pevnostmi v tlaku, kdy při zvyšujících se objemových hmotnostech dochází dle očekávání ke zvyšování pevnosti v tlaku, ale také ke zvyšování hodnoty součinitele tepelné vodivosti. Je tedy patrná možnost, jak modifikovat složení betonu v návaznosti na požadované výsledné vlastnosti ztvrdlého betonu, a to z pohledu tepelněizolačních vlastností anebo mechanických vlastností.

Tabulka 1: Složení navržených lehkých a mezerovitých betonů z lehkého kameniva na 1 m³

Vstupní suroviny [kg]	LC–1	LC–2	MCB–1	MCB–2	MCB–3	MCB–4
Kamenivo REFAGLASS 0–4 mm	245	–	–	–	–	–
Kamenivo REFAGLASS 4–8 mm	30	40	–	–	–	–
Kamenivo REFAGLASS 8–16 mm	55	62	175	210	210	230
DTK 0–4 mm	–	775	300	–	–	–
Cement CEM I 42,5 R	360	360	240	200	–	–
Cement CEM II/B–M (S–LL) 32,5 R	–	–	–	–	210	150
Stacheplast	3	3	1	1	1,4	1
Voda	210	160	110	80	90	60

Tento příspěvek byl vytvořen v rámci řešení projektu č. LO1408 *AdMaS UP – Pokročilé stavební materiály, konstrukce a technologie* podporovaného Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy v rámci účelové podpory programu *Národní program udržitelnosti I*.

MARTIN SEDLMAJER, JIŘÍ ZACH, VÁCLAV ŠENBAUER

foto archiv autorů

Literatura:

1) LIMBACHIYA, M., M. S. MEDDAH, S. FOTIADOU. Performance of granulated foam glass concrete. *Construction and Building Materials.* 2012, Volume 28, Issue 1, pp. 759–768.
2) CORINALDESI, V., G. GNAPPI, G. MORICONI, A. MONTENERO. Reuse of ground waste glass as aggregate for mortars. *Waste Manag.* 2005, Volume 25, Issue 2, pp.197–201.
3) SHAO, Y., T. LEFORT, S. MORAS, D. RODRIGUEZ. Studies on concrete containing ground waste glass. *Cem Concr Res.* 2000, Volume 30, Issue 1, pp. 91–100.
4) *ČSN EN 12350-2, Zkoušení čerstvého betonu – Část 2: Zkouška sednutím.* ÚNMZ, Praha.
5) *ČSN EN 12667, Tepelné chování stavebních materiálů a výrobků – Stanovení tepelného odporu metodami chráněné topné desky a měřidla tepelného toku – Výrobky o vysokém a středním tepelném odporu.* ÚNMZ, Praha.
6) *ISO 8301 Thermal insulation -- Determination of steady-state thermal resistance and related properties – Heat flow meter apparatus.* International Organization for Standardization, Geneva.

*Ing. Martin Sedlmajer, Ph.D., (*1980) působí na ústavu stavebních hmot a dílců Fakulty stavební VUT v Brně, zabývá se problematikou stavebních materiálů a výzkumem využití druhotných surovin.*

*Ing. Jiří Zach, Ph.D., (*1977) působí na ústavu stavebních hmot a dílců Fakulty stavební VUT v Brně, zabývá se problematikou stavební fyziky a výzkumem využití druhotných surovin.*

Ing. Václav Šenbauer (1967) pracuje ve firmě Recifa, a. s., jako manager technické podpory prodeje pěnového skla.

Podlahy – více otázek než odpovědí

Podlahy v bytových, administrativních a obchodních objektech bývají vnímány jako technická banalita. Pokud by typickou podlahou byla dusaná hlína, bylo by to nepochybně namístě, jenže tomu tak není. Tento pocit má částečně kořeny v dávné minulosti, kdy tzv. socialistické stavebnictví vycházelo z omezeného spektra materiálů, pomalého tempa výstavby, nižších funkčních i estetických požadavků. Proto mohl tehdy „Státní typizační ústav" úspěšně definovat typové skladby podlah, které se snesitelně osvědčily a opakovaně používaly.

V současnosti je realita právě opačná:
- vysoká rychlost výstavby, spojená s drakonickými sankcemi za překročení termínu,
- obrovské spektrum materiálů vesměs (podle výrobce a prodejce) s vynikajícími vlastnostmi,
- zvýšené estetické nároky investorů, spojené s požadavkem na nejnižší možnou cenu,
- proměnlivé zkušenosti projektantů s množstvím materiálů a konstrukčních variant.

Tyto aspekty dělají z banální podlahové konstrukce Rubikovu kostku, kterou ne každý dokáže složit v požadované době 10 vteřin. Ošidné je i přesvědčení mnoha zkušených zhotovitelů se svými „osvědčenými" skladbami podlah a „osvědčenými" materiály. Bohužel pro stavebnictví je typické, že okrajové podmínky jsou prakticky vždy jiné (personál, klimatické podmínky, šarže použitého materiálu, emoční nastavení investora atd.).

Proto chci upozornit na některé aspekty, které vyvolávají problémy a jejichž řešení není v silách jednotlivců, protože souvisejí s tvorbou norem i s realistickým nastavením požadavků na rychlost výstavby a s reálnou možností používaných materiálů.

Podlaha se obvykle skládá ze separační, případně hydroizolační, vrstvy nebo parozábrany, umístěné na nosném podkladu, vrstvy tepelné či akustické (kročejové) izolace, nosné vrstvy a vrstvy nášlapné. Následující poznámky jsou zaměřeny na vrstvu nosnou, realizovanou mokrým procesem kombinací pojiva, plniva (kameniva), případně přísad. Základní vlastnosti nosné vrstvy, které ovlivňují chování podlahové konstrukce jako celku a zejména vrstvy nášlapné, jsou:
- mechanické vlastnosti,
- vlhkost,
- objemové změny.

MECHANICKÉ VLASTNOSTI

Mechanické vlastnosti podkladních vrstev (tzv. potěrů/mazanin) jsou ovlivněny u cementem a anhydritem pojených materiálů zejména dávkou pojiva, dávkou záměsové vody, hutněním (výslednou hutností – objemovou hmotností materiálu) a ošetřováním. Požadavky jsou definovány v *ČSN EN 13 813 Potěrové materiály a podlahové potěry – Podlahové materiály – Vlastnosti a požadavky* a jejich zkoušení pak v návazných evropských normách.

Rozlišit můžeme tři základní materiálové a technologické varianty:
- cementový potěr ze zavlhlé směsi (hutněný dusáním),
- cementový potěr ze ztekucené směsi (samonivelační),
- anhydritový potěr ze ztekucené směsi (samonivelační).

Cementový potěr ze zavlhlé směsi

Jedná se o tradiční variantu. Nejčastěji se přímo na stavbě z písku a cementu objemovým („okometrickým") dávkováním vyrábí v samospádové míchačce zavlhlá směs, která se dopravuje tlakovým vzduchem hadicemi na místo uložení. Rozprostřená vrstva se ručně hutní (dusá), často se ale pouze „sešlape", a finalizuje se rotační hladičkou nebo při menších plochách ručně. Tradiční ošetřování (vlhčení) se obvykle neprovádí s ohledem na snahu dosáhnout rychle požadované nízké vlhkosti podkladu. Výsledkem je vzhledově obvykle vyhovující „kletovaný" povrch.

Vnitřní struktura je však po výšce proměnlivá a na spodním líci (rubu) často drolivá. Průměrná objemová hmotnost těchto potěrů se pohybuje v intervalu od 1600 do 2000 kg/m³. Často je silně proměnlivá tloušťka vrstvy zejména v oblastech křížení instalačních rozvodů v podlaze. Zde pak dochází k poruchám a následnému prověřování kvality potěru.

Při zkouškách mechanických vlastností potěru tohoto typu prakticky nikdy nevychází standardní projektový požadavek C 12/15, C 16/20 (specifikace dle *ČSN EN 206-1*) nebo C 16 F4, C 20 F4 (podle *ČSN EN 13 813*) – obr. 1–3. Zároveň ale, pokud je v celé ploše dodržena minimální tloušťka potěru alespoň 50 mm a pevnost v tlaku minimálně na úrovni 10 MPa a v tahu za ohybu minimálně 3 MPa, je potěr bezproblémově funkční pro všechny typy částečně samonosných podlahovin (dřevo masiv, plovoucí podlahy, keramika, případně i pod PVC po aplikaci vyrovnávací samonivelační stěrky).

Obr. 1: Struktura cementové mazaniny zhotovené ze zvlhlé směsi

Obr. 2: Struktura cementové mazaniny zhotovené ze zvlhlé směsi

Obr. 3: Spodní, rubová strana vyztužené cementové mazaniny provedené v nevyhovující tloušťce s otiskem KARI sítě, položené přímo na podklad

Obr. 4: Souprava pro měření vlhkosti podkladních mazanin dle normy ASTM F 1869-11

Obr. 5: Dvě metody umožňující zjišťovat skutečné vlhkostní poměry v celém průřezu podkladní mazaniny

Podstatnou předností tohoto tradičního potěru je rychlé nastavení rovnovážné vlhkosti.

Podstatně riskantnější je práce se zavlhlou potěrovou směsí dodanou z centrální betonárny. V tomto případě musí být dodržen požadavek, že směs musí být uložena do počátku tuhnutí cementu, tedy do cca 90 až 120 minut po přidání vody (při teplotách kolem +20 °C). Při vyšších teplotách se tyto časy výrazně zkracují.

Řešit úpravu konzistence postupně již tuhnoucího potěru přidáváním vody vede ke snížení pevnosti. Betonárny dodávají tyto směsi někdy pod označením P 300 nebo P 400. Nejedná o označení pevnosti, ale dávku cementu na 1 m³ směsi. Na dodacích listech je vždy zdůrazněno, že dodavatel směsi negarantuje pevnost (třídu) dodávaného materiálu.

Specifické požadavky jsou kladeny na podklad pod polymerní povrchové úpravy – nátěry a stěrky. Podle *ČSN 74 4505* se požaduje, aby tahová pevnost povrchových vrstev byla minimálně 1,5 MPa. Tato pevnost nemá přímou vazbu na standardní pevnost v prostém tahu, tím méně na pevnost v tahu za ohybu nebo pevnost v příčném tahu.

Odkazovat u podlahových vrstev se specifikací podle *ČSN EN 206-1* na tabulku *Eurokódu (ČSN EN 1992-1-1)*, kde jsou udány výpočtové pevnosti v tlaku a dostředném tahu, není možné.

Dostředný tah a pevnost v tahu povrchových vrstev jsou rozdílné parametry. Typický pro normalizační chaos je skutečnost, že na zkoušení v dostředném tahu neexistuje norma. Pod polymerní povrchové úpravy by tedy použitá potěrová/betonová směs měla mít průkazní zkoušky na pevnost v tahu povrchových vrstev!

Cementové potěry samonivelační

Jedná se o prefabrikované směsi, které obsahují řadu přísad ztekucujících směs a snižujících její objemové změny. Tyto směsi mají průkazní zkoušky a zajištění mechanických vlastností je obvykle bezproblémové. Mohou být s ohledem na použité chemické přísady výrazně citlivější na nízké, resp. vysoké, teploty. Pomaleji „vysychají" – rychlost nastavování rovnovážné vlhkosti u nich negativně ovlivňuje vyšší hutnost i přítomnost některých přísad.

Anhydritové potěry samonivelační

Jedná se o prefabrikované směsi proměnlivého složení podle původu a charakteru pojiva. Každý typ pojiva (často se jedná o odpadní látky z chemické výroby) vyžaduje přiměřený mix přísad. Zajištění mechanických vlastností je obvykle bezproblémové. Výraznější může být citlivost na nízké a vysoké teploty. Nastavování rovnovážné vlhkosti může být pomalejší.

VLHKOST POTĚRU

Požadavky na vlhkost podkladu (potěru) jsou pro jednotlivé typy nášlapných vrstev definovány v tuzemské *ČSN 74 4505 Podlahy – Společná ustanovení* i v normách zahraničních. Hodnoty povolené vlhkosti vycházejí ze zkušenosti a nejsou odvozeny z jednoznačných fyzikálních zákonitostí. O oprávněnosti těchto požadavků svědčí poruchy vyvolané zvýšenou vlhkostí podkladu pod polymerními nášlapnými vrstvami nebo PVC.

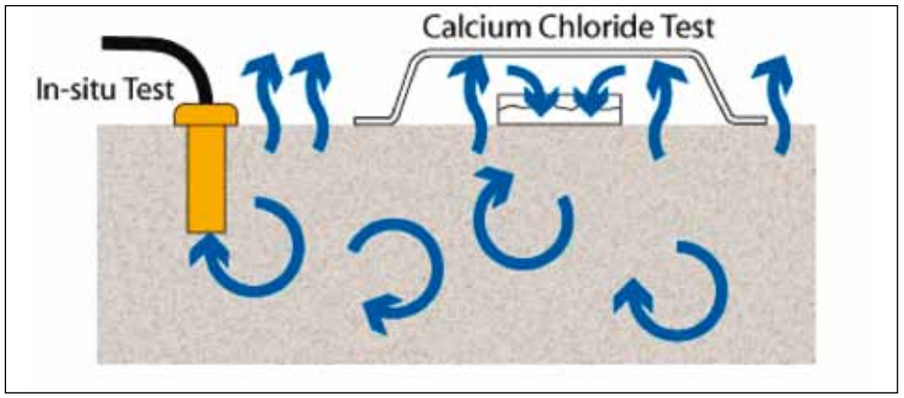
Základní otázkou, kromě rozumných požadavků na vlhkost podkladu, je metodika měření vlhkosti.

V úvahu připadají:
- elektrické metody (nepřímé),
- karbidová metoda (nepřímá),
- gravimetrická metoda.

Fyzikálně je jednoznačné pouze gravimetrické měření. Ostatní metody včetně metody karbidové jsou nepřímé. Přepočítací poměry mezi karbidovou metodou a gravitačním měřením jsou přibližné. Elektrické metody jsou pouze orientační a pro průkazné zjištění vlhkosti podkladu problematicky použitelné.

Kromě toho dosud prováděná měření charakterizují pouze vlhkost povrchové oblasti potěrů. Rozhodující je ale obsah vody v celé podkladní vrstvě. Tento proces tyto metody nemohou zjistit, a jsou proto v případě některých aplikací nevhodné.

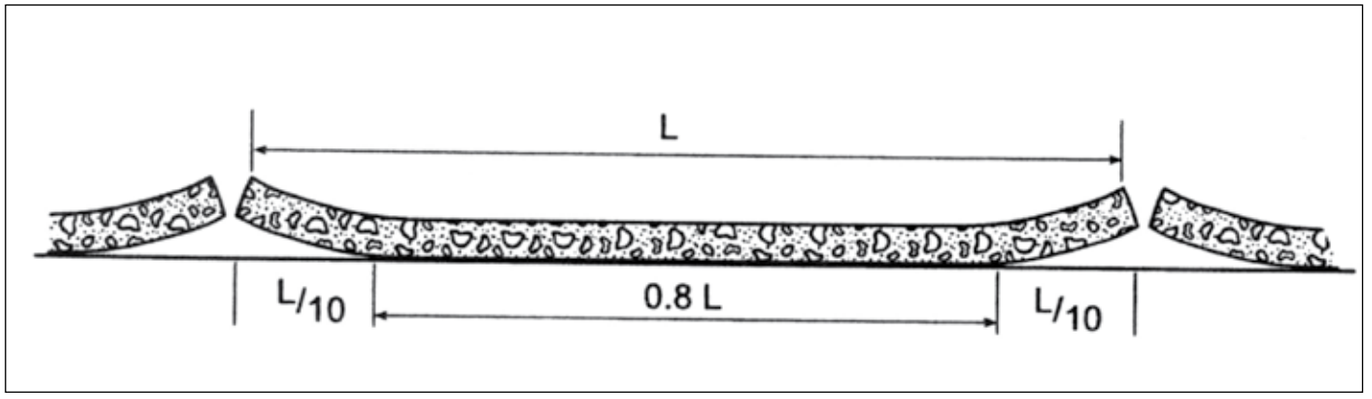
Správný postup popisují americké normy *ASTM D 4263-83* (2012), resp. *ASTM F 1869-11*. Bližší popis těchto zkušebních postupů i jejich princip jsou k dispozici v odborné literatuře [1] – obr. 4–6.



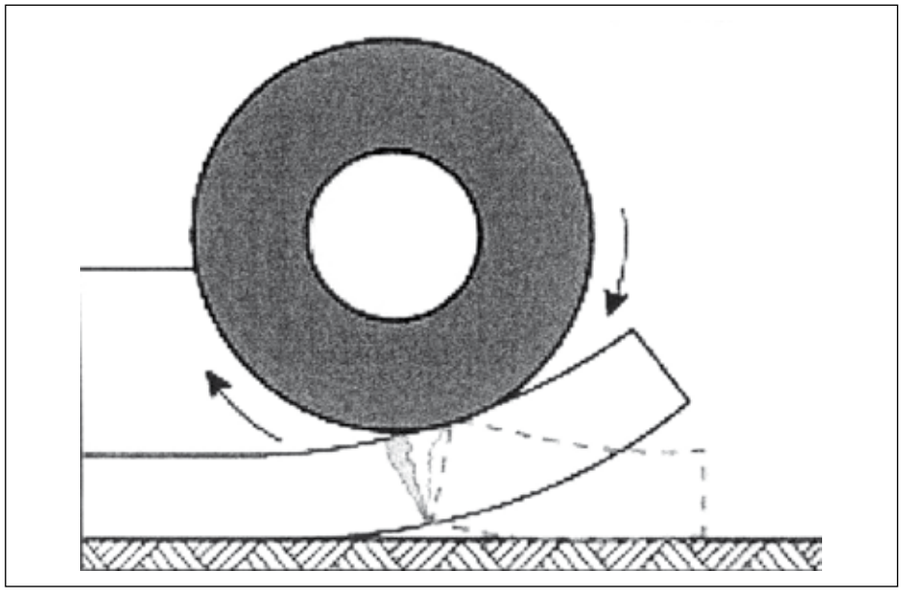
Obr. 6: Princip metod měření vlhkosti zobrazených na obr. 5

Obr. 7: Smršťovací trhliny v podkladní cementové mazanině, dodatečně sanované gravitační epoxidovou injektáží a tzv. sešitím

Obr. 8: Smršťovací trhliny v podkladní cementové mazanině, dodatečně sanované gravitační epoxidovou injektáží a tzv. sešitím



Obr. 9: Miskovitá deformace (curling), vznikající jako důsledek diferenčního smrštění podkladních betonových vrstev



Obr. 10: Vznik ohybových trhlin v podkladní, resp. podlahové, desce v krajních oblastech, nadzvednutých v důsledku diferenčního smrštění betonu

Proces nastavování rovnovážné vlhkosti nelze charakterizovat jako „vysychání". Vlhkost materiálů závisí vždy na relativní vlhkosti vzduchu. Pokud vlhkost vzduchu stoupá, může stoupat i vlhkost podkladu. Často se stává, že trvá týdny až měsíce, než klesne vlhkost podkladu na požadovanou úroveň.

Z „vysychání" podkladu se tak často stává aspekt omezující postup dalších prací, resp. dokončení objektu, s dopady na penále a další sankce. Naopak, pokud se v důsledku z obav penalizace přistoupí k pokládce na vlhčí podklad, může dojít ke vzniku vad v již provozovaném objektu.

OBJEMOVÉ ZMĚNY POTĚRŮ

Cementem pojené materiály mají výrazné objemové změny. Dominantní je smrštění spojené s nastavováním rovnovážné vlhkosti (vysychá-

ním). U konstrukčních betonů se uvádí hodnotou 0,7 mm/m, u jemnozrnných potěrů však může dosahovat hodnot 1–2 mm/m (tj. 5 až 10 mm na 5 m délky).

Smrštění volné (na kluzném podkladu) se projeví jen obtížně postřehnutelnou kontrakcí potěru. Vázané smrštění (na nekluzném podkladu) se již projeví vznikem trhlin. Ty se následně chovají jako dilatace, tj. reagují na změnu teploty a mají tendenci se promítat do tenkých, resp. měkkých, povrchových vrstev (polymerní nátěry/stěrky, PVC, teraco apod.) – obr. 7, 8.

Kromě toho je třeba upozornit na tzv. diferenční smrštění, související se vznikem tzv. miskovité deformace (*curling*). Zvedání rohu potěrových polí zhoršuje rovinatost podkladu a může vést ke vzniku ohybových trhlin v rohových oblastech. Jedná se o problematiku velmi aktuální zejména u průmyslových podlah, intenzivně diskutovanou i v zahraničí [2, 3, 4] – obr. 9–11.

V kontextu s těmito problémy je nelogické, že objemové změny betonu (potěru) nejsou parametrem, který by bylo možné specifikovat a garantovat. Objemové změny vyráběných potěrů/betonů se nekontrolují, neměří, neznáme je, a nelze je tedy ani reklamovat.

Snížení objemových změn úpravou receptury je částečně možné. Optimální je maximalizace hrubých frakcí kameniva, snížení vodního součinitele, omezení objemu maltového tmele (jemných podílů plniva) a použití speciálních přísad.

Jedná se v podstatě o opatření, která jsou obtížně splnitelná při formulaci receptur cementových potěrů. Jejich formulace musí tedy vycházet z použití účinných ztekucujících přísad a přísad částečně kompenzujících objemové změny (smrštění). Funkce těchto přísad je však výrazně závislá na okolní teplotě. Průkazní zkoušky těchto receptur jsou prováděny v běžných laboratorních podmínkách za teplot +20 ±2 °C. Při atypických teplotách pod +10 °C a nad +30 °C může být jejich chování značně rozdílné.

Z toho vyplývá citlivost na rozdíly teplot, dané např. osluněním nebo ohřevem vzduchu v zimním období bodovými zdroji tepla. V těchto případech pak často dochází ke vzniku trhlin, i když jindy je chování potěrů v běžných podmínkách bezproblémové.

Proto významnou předností anhydritových potěrů je jejich malá náchylnost k tvorbě trhlin, i když i u nich v teplotně atypických situacích se lze s trhlinami setkat. Podobně u zavlhlých (dusaných) potěrů je nízká dávka vody i absence přísad z hlediska objemových změn výhodou. Výhodou jsou i nižší pevnosti, kritizované v odstavci „Mechanické vlastnosti“, i nižší moduly pružnosti. Riziko vzniku trhlin u těchto potěrů je menší.

Čelit vzniku trhlin skladbou potěru/betonu má tedy jen omezený potenciál. Často se proto spoléháme na vyztužení potěru.

Disperzní výztuž

V úvahu připadá použití vláken:
- polymerních, obvykle polypropylenových,
- skleněných,
- ocelových.

Polypropylenová vlákna jsou efektivní z hlediska objemových změn, spojených s počátečními fázemi hydratace (tzv. chemické/hydratační smrštění). S ohledem na nízké moduly pružnosti nemohou zabránit vzniku trhlin od smrštění.

Podobně jemná skleněná vlákna jsou omezeně efektivní. V úvahu pak přichází pouze vysokomodulová vlákna typu Benesteel, která jsou účinným opatřením.

Efektivnější by bylo použití ocelové disperzní výztuže („drátků“). Problémem je jejich účinné vmíchání do potěrové směsi v účinné dávce nad 30 kg/m³. Dávkování drátků do autodomíchávače nebo samospádové míchačky nemůže být charakterizováno jako homogenizace. Výsledkem je obvykle tvorba shluku vláken („ježků“) a tím

Obr. 11: Výšková deformace, vzniklá na styku zámkové dlažby a monolitické betonové desky v exteriéru v důsledku diferenčního smrštění

i pokles koncentrace drátků v ostatních oblastech (obr.12). Použitá vláknová výztuž v recepturách je tedy často na úrovni homeopatika, které poskytuje zúčastněným pocit, že udělali maximum možného.

Nikoliv nevýznamným aspektem je i okolnost, že dodatečným dávkováním vláken do komerčně vyráběné směsi na centrální betonárně dochází k pozměnění jejího složení, a tedy zásahu, který ruší garance poskytované jejím výrobcem. Směsi s disperzní výztuží by tedy vždy měly mít vlastní průkazní zkoušky.

Tento aspekt lze ilustrovat např. na přidání polypropylenových vláken do autodomíchávače na stavbě (obvykle 0,6 až 1,0 kg/m³). Toto pozitivně míněné opatření vyvolá změnu konzistence směsi (její čerpatelnosti) a ta pak může být následně nekontrolovaně upravována přidáním vody. Pozitivní opatření (vlákna ve směsi) mohou být tak negována zásahem do směsi (zvýšení dávky vody, tedy zvýšení vodního součinitele). Je proto třeba pečlivě vážit všechny okolnosti.

Klasická „měkká" výztuž

Vložení měkké výztuže do potěrové vrstvy je zdánlivě staticky logickým opatřením s cílem zvýšit ohybovou tuhost vrstvy nebo omezit riziko vzniku smršťovacích trhlin, případně obojí. Mezi odbornou veřejností se liší názory na optimální polohu výztuže. Zastánci spodní, horní i středové polohy mají pro svou variantu vždy logické nebo přinejmenším uvěřitelné argumenty.

Přiměřeně pečlivá analýza této argumentace však přesahuje rozsah tohoto příspěvku. Navíc ta-

Obr. 12: Záběr zachycující shluk drátkové výztuže v betonové podlahové desce, jehož příčinou je dávkování drátků do samospádové míchačky/autodomíchávače

to diskuse/spor je v kontextu s realitou méně významná. Pro efektivní fungování měkké výztuže má vždy zásadní význam zajištění její polohy. To je v případě tenkých potěrových vrstev (tloušťka obvykle 40 až 70 mm) velmi obtížné. I při použití distančních podložek dochází při chůzi personálu po relativně subtilní výztuži – převážně KARI sítě 50/150/6 (8) – k deformaci polohy směrem nahoru i dolů.

Často si produktivita práce i dohodnuté ceny vyžaduje „inovativní" přístup. Ten může spočívat např. v položení výztuže přímo na tuhý podklad (např. stropní konstrukci či vrstvu izolace) a po převrstvení potěrovou směsí je výztuž přizvednuta háky. Mnohdy dojde k tomuto přizvednutí s různou intenzitou a poloha výztuže je proto silně proměnlivá. Zejména v zavlhlých dusaných potěrech je tak KARI síť spíše separační vrstvou, která ohybovou tuhost potěru často snižuje.

Použití měkké výztuže tak může být účinným opatřením, pouze když je plně zdůvodněné, je zajištěna její přesná poloha a přítomnost výztuže neovlivní negativně hutnost potěru po výšce.

ODPOVĚDI

Z předchozího textu vyplývá, že při návrhu a provádění podlahových podkladních vrstev je třeba brát v úvahu přednosti i rizika jednotlivých materiálových variant. Žádná z nich nemá jednoznačné přednosti či negativa. Rizika je třeba posuzovat v kontextu s typem použité nášlapné vrstvy.

PVC – Vysoké, často obtížně splnitelné nároky na vlhkost podkladu. Obtížně předvídatelné „vysychání" samonivelačních potěrů. Požadavek na absenci trhlin v podkladu. Nutné použití samonivelačních stěrek. Je nezbytné, aby harmonogram prací byl nastaven tak, aby na zrání a vyschnutí potěru bylo k dispozici několik měsíců.

Polymerní nátěry/stěrky – Vysoké nároky na mechanické vlastnosti podkladu (pevnost v tahu povrchových vrstev), náročně splnitelné požadavky na vlhkost podkladu. Nevhodné použití zavlhlých „dusaných" potěrů. I v tomto případě je nezbytné počítat s delším, nejlépe několikaměsíčním intervalem na vyschnutí podkladu.

Dřevo masiv – Náročně splnitelné požadavky na vlhkost podkladu. Výhodnější použití kvalitních dusaných potěrů.

Keramika, kámen – Nášlapné vrstvy velmi tolerantní ke kvalitě i vlhkosti podkladu. V extrémních situacích je však třeba použít flexibilní lepicí hmoty a husté dilatování (cca 3x3 m).

OTÁZKY

Z předchozího textu vyplývá, že řada našich rozhodnutí při projekci a provádění podkladních podlahových vrstev (potěrů) vychází z našich omezených zkušeností i mnohdy selhávající intuice. Proto je nezbytné přinejmenším o nejasných aspektech diskutovat, případně se snažit o jejich vyjasnění obvykle vhodně navrženým experimentálním programem.

O jaké otázky se z mého pohledu jedná:

- Jak průkazně určovat vlhkost podkladních potěrů?
- Jak specifikovat vlastnosti potěrů z hlediska tahových vlastností a jak tyto vlastnosti ověřovat?
- Jak posuzovat rizika vzniku trhlin?
- Jak správně sanovat trhliny v potěrech?
- Jak správně vyztužovat potěry a zda je to účelné?
- Jak posuzovat riziko miskovité deformace a jak jí čelit?
- Jak specifikovat potěry – podle *ČSN EN 206-1*, anebo *ČSN EN 13 813?*
- Jak specifikovat objemové změny – smrštění potěrů?
- Jak ověřovat/zkoušet objemové změny cementových potěrů?
- Jak navrhovat harmonogram výstavby tak, aby byl k dispozici dostatek času pro nastavení požadované rovnovážné vlhkosti potěrů?

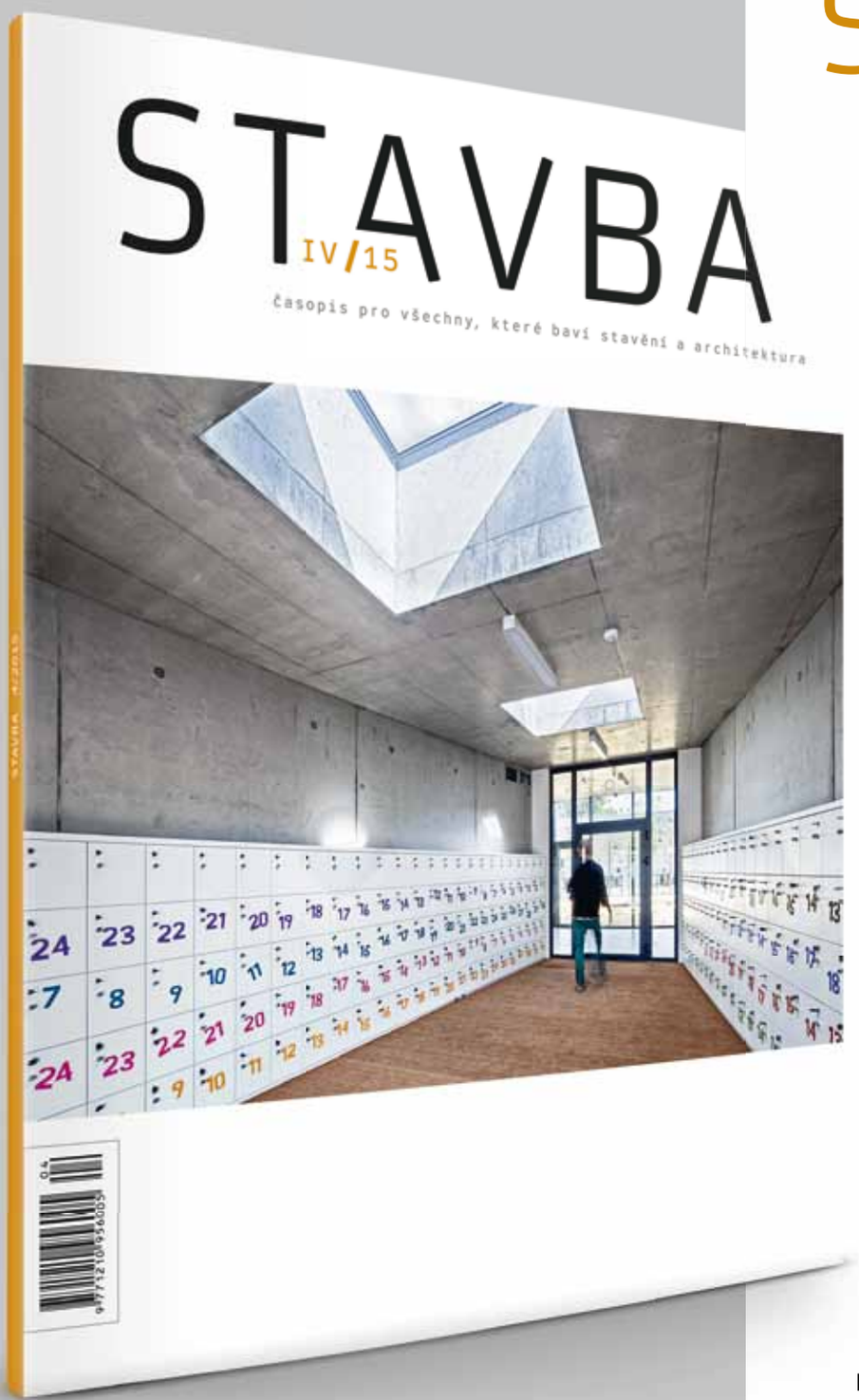
Možná právě tyto otázky by se mohly stát podnětem pro vznik grantových projektů, které sice nebudou vykazovat punc vědecké výjimečnosti, ale budou rozumně vynaloženým úsilím, jehož výsledky ocení projekční i prováděcí praxe.

JIŘÍ DOHNÁLEK

foto autor

1) DOHNÁLEK, J. a P. DOHNÁLEK. Vliv vlhkosti podkladních vrstev na vady povrchových úprav. In: *Povrchové úpravy ve stavebnictví 2013: sborník z konference.* Praha: Betonconsult, 2013, s. 31–38. ISBN: 978-80-905256-1-0.
2) HOLLAND, J. A. a Wayne WALKER. *Controlling curling and cracking in floors to receive coverings.* Publication C980603, 1998.
3) TARR, Scott M., Peter A. CRAIG a Howard M. KANARE. Concrete Slab Repair: Getting Flat is One Thing, Staying Flat is Another!. *Concrete Repair Bulletin.* 2006, January/February, s. 12–15.
4) SEPRENANT, Bruce A. Why Slabs Curl. *Concrete International*, March 2002.

*Doc. Ing. Jiří Dohnálek, CSc., (*1948) pracoval od roku 1972 do roku 2009 v Kloknerově ústavu ČVUT a v současnosti vede v expertní laboratoř Betonconsult, která se zaměřuje na vady a poruchy staveb. Je autorizovaným inženýrem a soudním znalcem v oboru zděných, betonových a železobetonových konstrukcí.*



STAVBA

Architektonický časopis Stavba přináší čtyřikrát ročně aktuální novinky ze světa architektury a stavění. Jednotlivá čísla jsou většinou tematicky uspořádána, přičemž stěžejní a pravidelně se vracející témata jsou věnována otázkám rozvoje měst, bydlení a rekonstrukcím. Časopis je určen nejen architektům, projektantům a studentům, ale všem, kdo se zajímají o architekturu a stavění.

Předplatné objednávejte na tel.: 840 306 090
nebo e-mailem **stavba@predplatne.cz**

Inzerce: Jiří Ladman
jiri.ladman@bmczech.cz
tel.: 602 372 312

www.bmczech.cz

Možnosti návrhu trámečkových stropních konstrukcí

Pro hrubou stavbu řadových rodinných domů a bytových domů se velmi často používá komplexní cihelný systém Heluz – zdivo a stropní konstrukce z nosníků a vložek Heluz Miako. V praxi se setkáváme s případy, kdy u vícepodlažních budov z cihelného systému nejsou nosné stěny umístěny v dispozici nad sebou a projektant (statik) musí umět vyřešit také tuto situaci. Způsob řešení, jaký byl navržen v níže uvedených případech dvoupodlažních řadových rodinných domů, je možné použít v obdobných případech, se kterými se projektanti mohou v praxi setkat.

Z hlediska ideálního přenesení svislých sil a zatížení do základů je nezbytné, aby nosné konstrukce horních podlaží přímo navazovaly na nosné konstrukce dolního podloží. Co víc si statik může přát? Ale v praxi tomu tak často z nejrůznějších důvodů není. Ne vždy projektant stavební části už při vymýšlení dispozice bere ohled také na ideální statické působení jednotlivých konstrukcí. Pokud je však od začátku řešení dispozice konzultováno s jednotlivými profesemi, je možné vytvořit poměrně elegantní řešení pro všechny, včetně jednoduchého provedení na stavbě.

Obr. 1

Taková byla i spolupráce mezi firmou Heluz a projekční kanceláří Ing. arch. Maška u řadových rodinných domů v Praze-Letňanech (obr. 1). V první etapě výstavby byly použity dva základní typy domů – Smrk a Borovice. U obou typů dvoupatrových domů však nosné stěny nejsou v dispozici umístěny nad sebou. V případě železobetonové monolitické stropní desky to nebývá až tak velký problém, lze navrhnout oboustranně pnutou stropní desku, která umožní výztuž v desce optimalizovat podle toho, kde působí zatížení a kde je možné desku podepřít. Relativní nevýhoda tohoto řešení je nutnost celoplošného bednění a složitější ukládání výztuže na stavbě.

Obvyklé způsoby řešení průvlaků v trámečkových stropech

U jednostranně pnutých stropních konstrukcí, jako jsou skládané trámečkové stropy – ať už je to systém Heluz, Porotherm nebo Ytong apod., se jako nejjednodušší řešení nabízí navrhnout viditelné průvlaky pod stropní konstrukcí. Pokud jsou tyto průvlaky spřažené se stropní konstrukcí, pak pro jejich viditelnou část pod úrovní stropu mnohdy postačí výška 60 až 100 mm. Ne vždy je však řešení s viditelnými průvlaky možné s ohledem na dispoziční nebo provozní požadavky, někdy také s ohledem na přání investora (občas ovšem přání poněkud nadbytečné).

Často se pak řeší tzv. skryté průvlaky ve stropní konstrukci vkládáním ocelových válcovaných profilů mezi stropní nosníky, což s sebou s ohledem na rozdílné materiálové a fyzikální vlastnosti (ocel versus beton a keramika) nese vždy riziko propsání spár mezi jednotlivými materiály. Proto firma Heluz u všech skrytých ocelových průvlaků doporučuje spáru na rozhraní mezi ocelovým profilem a keramickou částí přiznat – a to tak, že po provedení omítky na rozhraní materiálů je vhodné tuto omítku proškrábnout (opatrně prořízknout) ve tvaru písmene V a tuto spáru pak vyplnit trvale plastickým tmelem – např. Siga Pro Štuk (Siga Pro Bufill), popř. alespoň akrylátovým štukovým tmelem Soudal apod., které jsou přetíratelné malbou, nesmršťují se a jsou brousitelné. Takže pokud se trhlina časem objeví, bude téměř „neviditelná" (proběhne v již vytvořené spáře) – viz vzorový detail z Technické příručky Heluz pro projektanty (obr. 2).

Lze také na rozhraní oceli a betonu do omítky vložit sklotextilní armovací tkaninu a tak omítku vyztužit, ale pokud současně nejsou provedena nějaká další opatření pro zajištění lepšího spolupůsobení betonu s ocelí, časem bude na rozhraní materiálů působit relativně velké vnitřní napětí z důsledků reologických změn zejména betonu a rozdílných modulů pružnosti použitých materiálů, které se projeví při změně zatížení tak, že toto napětí pouze vyztužená omítka s největší pravděpodobností nepřenese a vznikne „klikatá", nevzhledná trhlina.

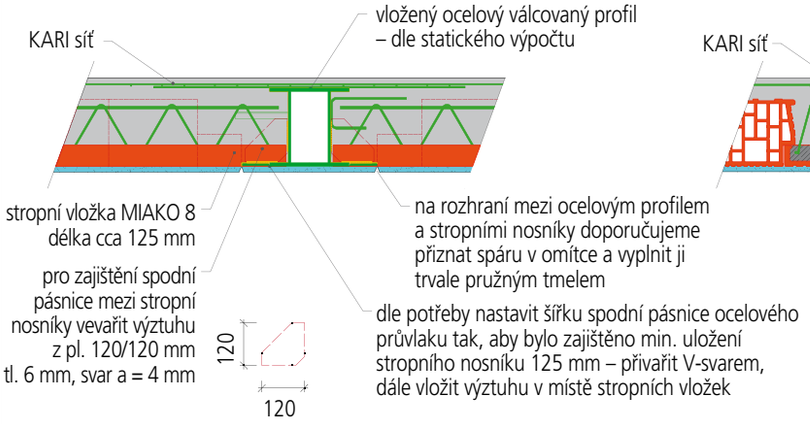
Někdy je také možné navrhnout pod stěnou vyššího patra (pokud v ní nejsou umístěny dveře) skrytý průvlak se zarovnanou spodní hranou stropu a s vyčnívajícím žebrem (horní hranou průvlaku) nad úrovní stropu. V případě řadových rodinných domů v Praze-Letňanech však ani jedno z výše popsaných řešeních nebylo možné použít.

Skryté průvlaky ve směru stropních nosníků – navržené řešení u domů typu Smrk

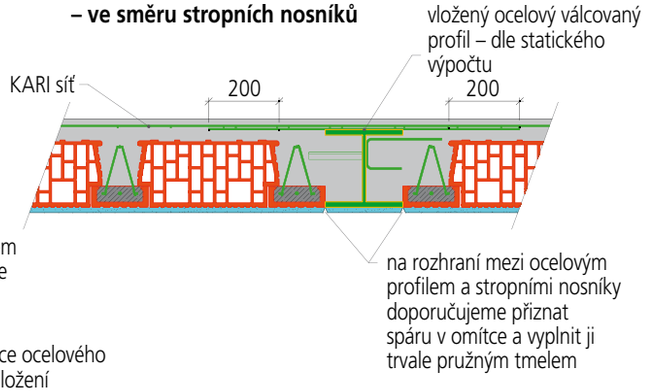
U rodinných domů typu Smrk vznikl požadavek na vynesení nosného zdiva 2. NP ve stropu nad garáží na rozpon 3,075 m, neboť v 2. NP se změnila orientace ukládání stropních nosníků, což bylo způsobeno tím, že nosné stěny nebyly v dispozici umístěny nad sebou. Strop nad 1. NP byl navržen ze systému Heluz Miako v tloušťce 250 mm (190 mm výška stropních vložek Miako + 60 mm betonová nadbetonávka). Spádové vrstvy střechy (stropu nad 2. NP) byly navrženy z lehčeného betonu, a tak liniové zatížení na skrytý průvlak ve stropu nad 1. NP bylo v hodnotě g_{Lk} = 34,7 kN/m (stálé zatížení) a q_{Lk} = 3,5 kN/m (užitné zatížení). V garáži byly stropní nosníky navrženy v rozteči 625 mm, pod nosným zdivem 2. NP pak byl navržen průvlak ze čtyř stropních nosníků vedle sebe (počet čtyř stropních nosníků vyplynul z osových roztečí). Stropní nosníky délky 3500 mm se vyrábí s výztuží při spodním povrchu 2 ∅10. Takto by vznikl skrytý průvlak šířky 640 mm, výšky 250 mm s výztuží při spodním po-

Obr. 2

PŘÍČNÝ ŘEZ skrytým ocelovým průvlakem – kolmo na stropní nosníky



PŘÍČNÝ ŘEZ skrytým ocelovým průvlakem – ve směru stropních nosníků

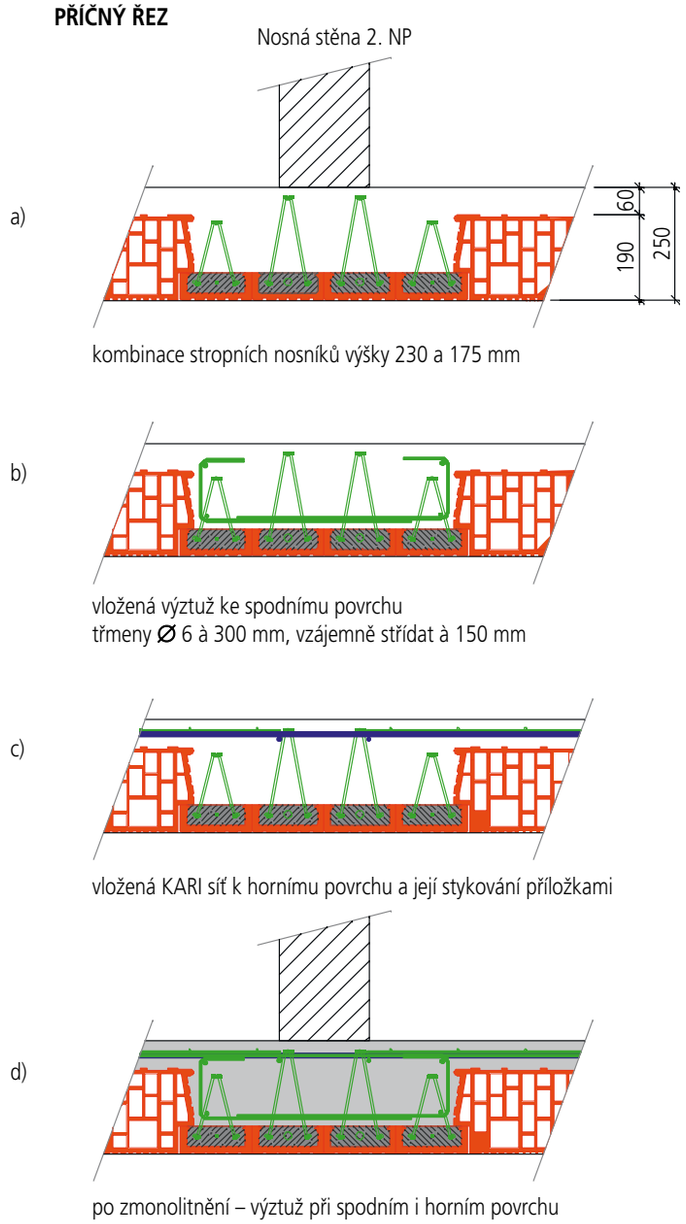


vrchu 4 x 2 = 8 ∅10 (plocha výztuže 628 mm²). Při posouzení na mezní stav únosnosti (pro obálku extrémních zatěžovacích případů) ale byla překročena únosnost tohoto průvlaku o cca 35 %, tudíž by takto navržený průvlak nevyhověl.

Pokud by se přidala výztuž do nadbetonávky nad stropní nosníky, pak by měly pruty betonářské výztuže min. krytí 80 mm od spodního povrchu a výztuž by nebyla ekonomicky využitá. Proto bylo zvoleno takové řešení, že prostřední dva stropní nosníky byly nahrazeny nosníky, které vznikly rozpůlením nosníku dvojnásobné délky. V delších nosníkách je totiž větší výztuž, konkrétně pro délku nosníku 6750 mm to je 2 ∅12 + střední příložka po celé délce 1 ∅16. Tak bylo možno pro statický výpočet uvažovat v průvlaku celkem spodní výztuž 4 ∅10 + 4 ∅12 + 2 ∅16, což představuje plochu výztuže 1168 mm². Procento využití průřezu pak kleslo při posouzení na mezní stav únosnosti na 80 %. Při posouzení na mezní stav použitelnosti (omezení průhybu) měl teoreticky vypočítaný průhyb hodnotu 11,5 mm, přičemž kritérium normy na maximální přípustný průhyb pro běžné požadavky je 12,8 mm, takže průvlak vyhověl. Stropní nosníky délky 6500 mm a více už mají výšku 230 mm a k tomu bylo třeba přihlédnout i ve výkresu nadbetonávky, neboť celková výška stropu byla 250 mm (obr. 3). Nad horním prutem vyčnívající výztuže ze stropního nosníku zbývá pouhých 20 mm betonu, a pokud by se na tyto nosníky uložila síť obvyklým způsobem, pravděpodobně by v těchto místech nebylo zajištěno min. krytí výztuže betonem. Proto byla v těchto místech síť nadbetonávky dotažena pouze ke stropním nosníkům (nikoliv přes ně) a stykování sítí bylo zajištěno třmeny (skobami) z betonářské oceli ∅6 à 150 mm, které zároveň zajistily zapojení všech čtyř stropních nosníků vedle sebe do jednoho průřezu.

Obr. 3

PŘÍČNÝ ŘEZ



Obr. 4

Skryté průvlaky kolmo na směr stropních nosníků – navržené řešení u domů typu Borovice

U rodinných domů typu Borovice v 1. a 2. NP zůstala stejná orientace stropních nosníků. U obou podlaží z hlediska konstrukčního řešení šlo o příčný systém se dvěma (lokálně třemi) poli. V 1. NP byla světlost 3,05 + 5,65 m na části půdorysu pak 3,05 + 3,2 + 2,25 m, v 2. NP pak 4,2 + 4,5 m, takže střední nosná stěna 2. NP byla oproti stěně 1. NP o 1,15 m posunuta. Strop nad 2. NP, který tvoří zároveň plochou nepochozí střechu, byl navržen tloušťky 230 mm, tj. s Miako vložkami výšky 190 mm se 40mm nadbetonávkou. Tato stropní konstrukce je s ohledem na vlastní tíhu nejlehčím stropem Miako (g_o = 2,97 kN/m²), a tak následně nejméně zatěžuje strop nad 1. NP. Ve stropu nad 1. NP bylo opět navrženo několik skrytých průvlaků vytvořených sdružením několika stropních nosníků, jejichž počet nakonec vycházel spíše z konstrukčních než ze statických důvodů. Celá sestava stropních nosníků byla pak napříč ztužena jedním konstrukčním ztužujícím žebrem (navazujícím na střední nosnou stěnu délky 2,7 m) a jedním průvlakem, který byl částečně vetknut do navazujícího ztužujícího věnce (obr. 4 a 5).

Celkově ze statického hlediska tak působí tato sestava jako rošt, byť složený z prvků rozdílné tuhosti, čímž se podstatně zmenšují průhyby stropní konstrukce. První statický výpočet nebral v úvahu chování konstrukce jako roštu a při posouzení na mezní stav použitelnosti (omezení průhybu) dosáhl teoreticky vypočítaný průhyb hodnoty 32 mm, takže by mělo být správně na stavbě provedeno montážní nadvýšení stropních nosníků o min. 10 mm. To není teoreticky žádný problém, ale jak provést reálně na stavbě nadvýšení stropních nosníků a zároveň zabezpečit, aby stropní nosníky zůstaly pevně uloženy na nosném zdivu, když jeden stropní nosník je podepřený na dvou svých koncích, ale sousední nosník je podepřený ještě zhruba uprostřed své délky? Přiznejme si, že těžko. Nejen z tohoto důvodů byl proveden ještě druhý statický výpočet, kde již bylo uvažováno s roštovým působením a v tomto případě klesl teoreticky vypočítaný průhyb na hodnotu cca 12 mm.

Závěr

Použití keramických stropů Heluz Miako u rodinných a bytových domů je velmi výhodné kvůli jejich vysoké variabilnosti, dobré únosnosti a systémovému řešení pro hrubou stavbu. Při návrhu nejlepšího řešení detailů stropu však vždy záleží na spolupráci s projekční kanceláří, která byla v případě výstavby řadových rodinných domů v Praze-Letňanech velmi dobrá.

ZUZANA HEJLOVÁ

foto archiv společnosti HELUZ cihlářský průmysl

Ing. Zuzana Hejlová pracuje u společnosti HELUZ jako produktový technik – statik.

Obr. 5

Obr. 6

Správný způsob zdění s pěnou DRYFIX

V současné době stále více stavebníků používá pro zdění stěn z tradičních cihelných bloků nové technologie, které jsou označovány jako suché lepení. Typickým reprezentantem v této kategorii zdění je systém Porotherm DRYFIX.

Důvody oblíbenosti zdění na systém Porotherm DRYFIX mohou být:

- úspora pracovní doby až 35 % oproti běžnému zdivu, kratší doba výstavby,
- možnost zdění i v zimě do –5 °C,
- zachování maximální hodnoty tepelných parametrů zdiva díky odstranění tepelných mostů v ložných spárách,
- nižší náklady na vybavení pracovními pomůckami, čisté staveniště,
- vysoká pevnost zdiva díky pevnému slepení,
- přesné, vizuálně pěkné zdivo bez maltových spár, optimální podklad pro omítku,
- jednoduchá manipulace.

Způsoby nanášení pěny na cihly

Zdění na zdicí pěnu nanášenou ve dvou pruzích

Tento způsob nanášení se používá u broušených cihel bez integrované minerální vaty. Zdění vrstev zdiva probíhá pomocí zdicí pěny Porotherm DRYFIX, dodávané pro tento účel spolu s cihlami označenými Porotherm Profi DRYFIX. Před uvedením do provozu se dóza s pěnou cca 20× důkladně protřepe a našroubuje se na adaptér aplikační pistole. Pistole má pro správnou funkci prodloužený závit pro nasazení dózy s pěnou. Poté se povolí regulační šroub a po dobu minimálně dvou sekund se stiskne spoušť pistole k jejímu naplnění. Dávkování pěny se reguluje spouštěním pistole a regulačním šroubem, návod je také na etiketě dózy se zdicí pěnou.

Obě ložné plochy cihel doporučujeme těsně před aplikací zdicí pěny v místě nanášení pěny otřít navlhčenou malířskou štětkou. Odstraní se tak prach z cihel po broušení ložných ploch a zároveň se tím urychlí průběh tvrdnutí pěny. V zimním období při teplotách pod 0 °C se malířská štětka nevlhčí, prach se ometá nasucho. U tloušťky stěny 175 mm a větší se nanáší dva pruhy zdicí pěny o průměru cca 3 cm ve vzdálenosti cca 5 cm od okrajů řady cihel. Při tloušťkách stěny 80, 115 a 140 mm se nanáší pouze jeden pás pěny uprostřed tloušťky stěny.

Cihly se ukládají do zdiva ještě před zavadnutím povrchu zdicí pěny, tj. nejpozději do tří minut. Položená broušená cihla se už nesmí zvedat ani posouvat, jinak by se musely nanést nové pruhy pěny. Po použití se nechá pistole naplněná pěnou a se stále našroubovanou pěnovou dózou. Při odložení je nutné, aby dóza byla vždy ve svislé poloze pistolí nahoru.

Po vyprázdnění dózy se použije nová a opět je třeba, aby byla dobře protřepaná. Teprve pak se prázdná dóza odšroubuje z pistole a ihned vymění za novou. Poté se stiskem spouště pistole po dobu asi dvou sekund vytlačí vzdušná vlhkost vnesená pomocí pěny, která byla během výměny dózy vtlačována dovnitř. Tato vlhkost by jinak mohla vést k poruchám.

Po ukončení práce můžeme pistoli nechat i s dózou pod tlakem, při kterém pěna nezatvrdne. Pokud bychom chtěli pistoli kompletně vyčistit, pak se z hrotu trysky opatrně odstraní zbytky pěny. Na pistoli se našroubuje dóza s čističem a pistole se dobře propláchne.

Zdění na lepidlo nanášené ve čtyřech pruzích

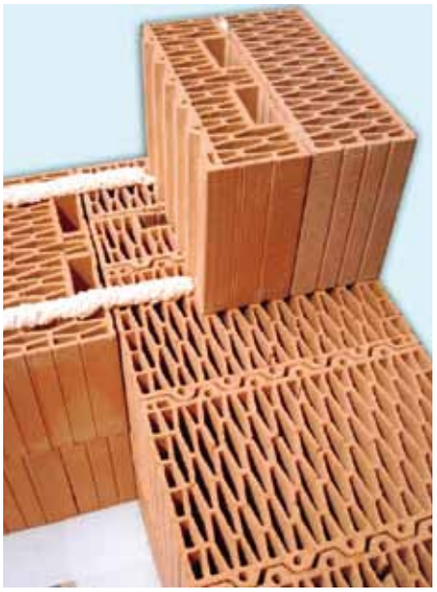
Tento způsob nanášení se používá u broušených cihel s integrovanou minerální vatou.

Zdění vrstev zdiva probíhá pomocí lepidla Porotherm DRYFIX extra, dodávaného pro tento účel pouze spolu s cihlami označenými Porotherm T Profi DRYFIX. Na tyto cihly se bez rozdílu tloušťky stěny vždy nanášejí čtyři tenké pruhy lepidla.

Horní i dolní plochu prvních dvou vnitřních širokých žeber od obou líců cihel ve zdivu doporučujeme těsně před aplikací lepidla navlhčit malířskou štětkou stejně jako v případě lepení na dva pruhy. Na dvě dvojice vnitřních podélných žeber cihel, které jsou nejblíže k oběma vnějším lícům stěny se rovnoběžně nanesou jedním krokem pomocí speciálního nástavce ve tvaru Y nasazeného na trysku aplikační pistole vždy dva tenké pruhy lepidla o průměru cca 1,5 cm. Celkem se tedy u všech tlouštěk stěn od 300 do 500 mm slepují čtyři podélná žebra uvnitř stěny; lepidlo je tak chráněno před účinky UV záření.

Vždy se nanáší pouze taková délka pruhů pěny, aby se do nich nejpozději do tří minut stihly osadit cihly. Manipulace s pistolí a její čištění je stejné jako v předchozí kapitole.

Obr. 1: Lepení zdiva na pěnu DRYFIX

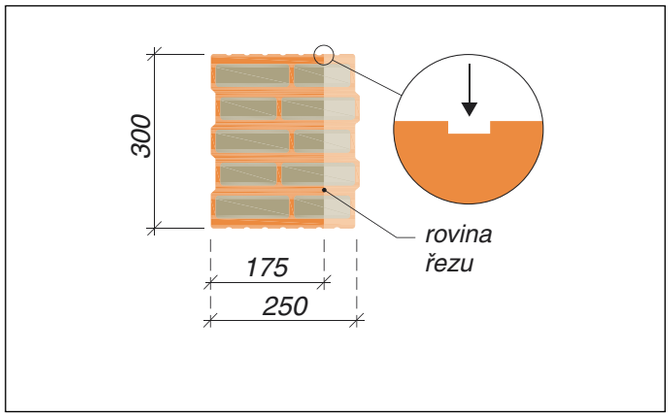


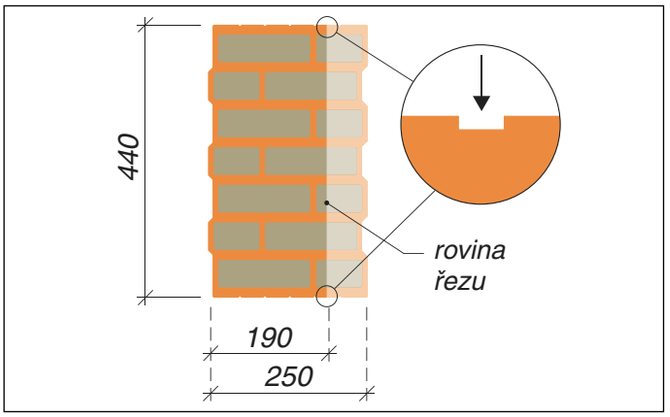
Obr. 2: Vazba v rohu zdiva

Spáry ve zdivu

Na každé stavbě se vyskytnou místa, kde je nutné použít dořez cihly (je nutné cihlu délkově upravit) a vznikne nestandardní svislá spára. Spára širší než 5 mm může vzniknout i při nesprávném zdění. Takové spáry, které by ale nikdy neměly být širší než 3 cm, je nutné ve vnějších stěnách uzavřít proti únikům tepelné energie a zvýšenému prostupu vlhkosti. Nevyplněná spára širší než 5 mm je téměř vždy příčinou vzniku trhliny ve fasádě. U vnějších stěn zděných na pěnu DRYFIX je možné vyplnit spáru do šířky 3 cm montážní pěnou, po jejím zatvrdnutí pěnu z obou líců stěny vyškrábnout do hloubky až k prvnímu peru a tento prostor (opět z obou líců) prohodit maltou pro zdění, nejlépe tepelněizolační (např. Porotherm TM).

Obdobně je nutné vyplnit spáry u vnitřních stěn. Ani tyto spáry by neměly být širší než 3 cm,





Obr. 3, 4: Místo dělení cihel s minerální vatou

Obr. 5: Lepení cihel s minerální vatou

Obr. 6: Vazba v rohu zdiva z cihle s mineální vatou, je praktické slepit rohový prvek před jeho osazením

aby omítky měly řádný podklad pro dostatečnou přídržnost a nevznikaly v nich trhliny. Celou spáru lze vyplnit obyčejnou maltou používanou pro zdění.

Vazba zdiva v rozích

Pro broušené cihelné bloky Porotherm Profi DRYFIX s výškou 249 mm je minimální délka převázání 100 mm. Doporučený půdorysný modul stavby 250×250 mm zaručuje délku převazby 125 mm. Aby mohla být požadovaná vazba dodržena i v rozích stěn bez nutnosti úpravy délky broušených cihel řezáním, vyrábějí se pro tento účel rohové cihly.

U cihel Porotherm T Profi je pro tloušťky stěn 300 a 440 mm potřebné vytvořit rohové cihly uříznutím na stavbě ze základního tvaru cihel v místě naznačeném hranatou drážkou v povrchu obou líců cihel – viz obrázky rohových cihel.

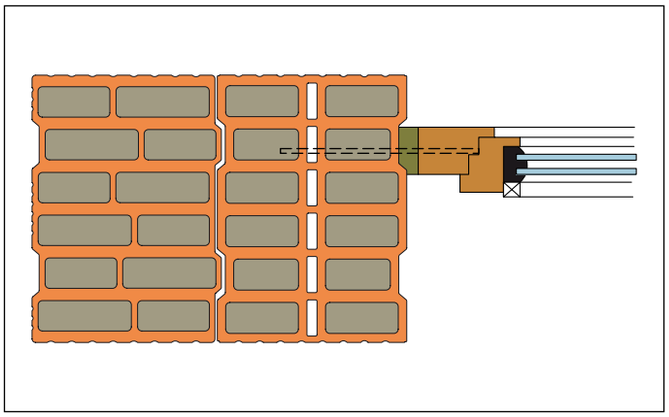
Další tip se týká snazšího zdění při vytváření soklu. Je snazší nejprve slepit pomocí pěny nanesené na svislou spáru cihlu rohovou a celou a teprve pak takto spojený „prefabrikovaný" prvek osadit v celku na užší cihlu, ze které je vytvořena soklová vazbu rohu. Tento postup usnadní vazbu rohu v odskočení silnější cihly nad slabším výrobkem.

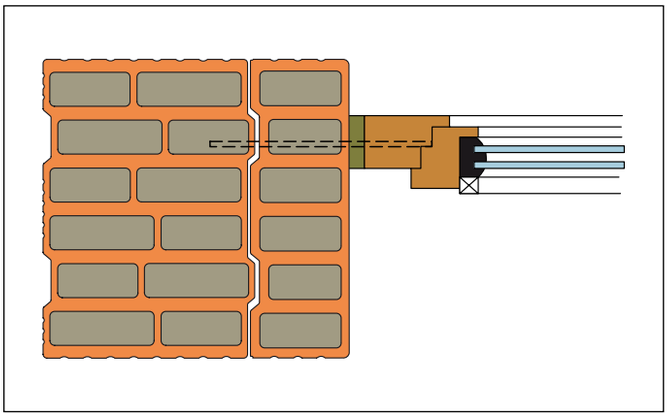
Ostění a parapety

Systém cihel Porotherm T Profi, resp. Porotherm T Profi Dryfix plněných minerální vatou, nepotřebuje koncové cihly v ostění a parapetech otvorů, protože tepelný izolant je již uvnitř cihel. V ostění otvorů se po vrstvách střídají půlky s dvojbloky půlek. Toto řešení zajišťuje dostatečně pevné ukotvení rámu výplně otvoru pomocí turbošroubů, které musejí být tak dlouhé, aby prošly skrze první otvor v cihle s minerální vatou a ukotvily se až do dvojice vnitřních žeber dvojbloku nebo dvojice obvodových žeber půlky a celé cihly ve styčné spáře.

Parapet je možné opět ukončit vrstvou celých nebo polovičních cihel jejich otočením tak, aby otvory v cihlách vyplněné vatou probíhaly ve směru roviny stěny. Pokud nebude parapet ukončen

Obr. 7, 8: zpracování rohu v soklové části





Obr. 9, 10: Použití polovičních cihel pro správné ukotvení rámu okna v ostění, turbošroub musí být uchycen alespoň ve dvou žebrech cihel

Obr. 11–13: Zpracované ostěné okna

koncovými cihlami, je potřebné cihly v parapetu shora uzavřít alespoň 10 mm silnou vrstvou zdicí tepelněizolační malty.

Nejčastější chyby

Bohužel i v takto jednoduchém systému zdění se setkáváme na stavbách s chybami. Nejčastější chybou je neodstranění prachu z broušených cihel, což má za následek nedostatečné spojení dvou cihel.

U pasivních domů se také často zapomíná na spojení otočených parapetních cihel tepelněizolační maltou s podkladem stěny a na propěnění svislé spáry montážní pěnou nebo její vyplnění tepelněizolační maltou. Tato chyba může mít za následek netěsnost (nežádoucí nasávání vzduchu) při blower-door testu, který se u domů v pasivním standardu běžně provádí.

Závěrem lze ale konstatovat že systémy suchého zdění s pěnou jsou velmi dobrou volbou pro rychlou a bezproblémovou výstavbu většiny rodinných domů. A to právě pro svou jednoduchost a bezpečnost provádění.

Obr. 14: Nesprávné použití dořezu cihly – nedodržení vazby zdiva

DANIEL USKOKOVIČ

obr. a foto archiv firmy Wienerberger cihlářský průmysl, a. s., a archiv autora

*Ing. Daniel Uskokovič (*1971) absolvoval Vysokou školu báňskou – Technickou univerzitu v Ostravě. Od roku 1994 pracuje ve firmě Wienerberger cihlářský průmysl, a. s, nejprve jako oblastní manager, následně jako technický poradce.*

Technické parametry pěny Porotherm DRYFIX

- Obsah dózy: 750 ml
- Teplota při zpracování: –5 až 35 °C
- Teplota obsahu dózy: min. 10 °C (optimálně 15 až 20 °C)
- Teplotní odolnost: –40 až 100 °C (krátkodobě až 120 °C)
- Nelepivost povrchu (při 18 °C a 60% rel. vlhkosti vzduchu): cca 5–10 min.
- Možnost řezání (při 18 °C a 60% rel. vlhkosti vzduchu): po cca 20 min (Ø 3 cm)
- Objemová hmotnost: cca 16–18 kg/m^3
- Součinitel tepelné vodivosti: 0,036 W/(m.K)
- Hořlavost (*DIN 4102, část 1*): třída materiálu B2
- Vydatnost dózy: cca 5 m^2 zdiva při tloušťce stěny 175–440 mm, cca 10 m^2 zdiva při tloušťce stěny 80–115 mm

Diagnostika detailů zateplovacích systémů pomocí 3D teplotního pole metodou konečných prvků

Použití infračervené termografie jako metody bezkontaktní diagnostiky příčin vad a poruch ETICS je poměrně známé a dobře popsané viz např. [1] a [2]. Výhody této metody jsou zřejmé: při použití infračervené kamery odborníkem lze získat přesné vyjádření teplotního pole a velice snadno zjistit např. to, kde jsou v zateplované konstrukci tepelné mosty, kde dochází ke kondenzaci vodní páry apod. Získané snímky, tzv. termogramy, jsou i pro laika srozumitelné a lze na nich názorně ukázat na problém nacházející se uvnitř konstrukce.

Pomocí infračervené termografie lze měřit jak detaily stavby, tak stavbu jako celek. Přitom ceny za infračervené kamery klesají a stávají se poměrně dostupnými. Bohužel, použití infračervené termografie není možné celoročně. Také celou řadu špatně navržených detailů již ve fázi projektové přípravy nelze pomocí této metody odhalit, popř. výsledky mohou být zavádějící a ukazovat např. na nepodařenou realizaci. Je tedy dobré pro posuzování vad a poruch detailů ETICS zavést ještě další podpůrnou metodu, která může odhalit chyby v návrhu ETICS, popř. pomocí které by bylo možné provést analýzu detailu i v tom období v roce, kdy není zajištěn teplotní gradient mezi interiérem a exteriérem min. 20 K.

Obr. 1: Panelový dům T08-BU, na kterém probíhalo měření

Cílem článku je ukázat, že analýza detailu ETICS pomocí 3D modelování teplotního pole s použitím metody konečných prvků (MKP) může dávat relevantní a poměrně přesné výsledky, a že ji tedy můžeme použít i v soudně inženýrské praxi. Aby bylo možno s důvěrou tuto metodu použít, bylo provedeno i porovnání výsledků analýz MKP s měřením pomocí infračervené termografie.

3D teplotní pole a metoda konečných prvků (MKP)

3D teplotní pole řešíme tam, kde řešení rovinné, tedy 2D, nestačí. Bude se nejčastěji jednat o styk tří na sebe navazujících konstrukcí, typicky např. styk dvou obvodových stěn a stropní konstrukce nebo podlahy. Tento detail ve své složitosti již nelze komplexně řešit a popsat pomocí metod 2D šíření tepla, tak jak se tomu běžně děje u posuzování např. detailu základové konstrukce navazující na obvodovou stěnu.

Řešení teplotního pole může být provedeno jednak metodou sítí, kdy se vychází z předpokladu řešení diferenciální rovnice toku tepla s konečnými rozdíly, které se zjednoduší na lineární rovnici [3], nebo se může řešení provést pomocí metody konečných prvků (MKP). Základ této metody spočívá v uplatnění tzv. Galerkinovy metody, se kterou ve 20. letech 20. století přišli ruští vědci Ivan Bubnov a Boris Grigorevič Galerkin. Podstatou metody je speciální postup při řešení parciálních diferenciálních rovnic spočívající v nahrazení původní rovnice její integrální formou. Oba ruští vědci navázali na práci německého matematika Walthera Ritze, a někdy tedy metoda nahrazení bývá též označována jako Ritz-Galerkinova. Vážnější uplatnění MKP nastalo samozřejmě až s rozvojem výpočetní techniky a dnes je MKP používána k simulaci nejrůznějších fyzikálních polí a nemusí to nutně být pouze teplotní pole. Běžně je MKP používána k simulaci napětí ve stavebních konstrukcích, elektrostatického pole v elektrotechnice apod.

Třírozměrné stacionární teplotní pole lze popsat parciální diferenciální rovnicí:

$$\frac{\partial}{\partial x}\left\{\lambda(x,y,z)\left[\frac{\partial T(x,y,z)}{\partial x}\right]\right\}+ \frac{\partial}{\partial y}\left\{\lambda(x,y,z)\left[\frac{\partial T(x,y,z)}{\partial y}\right]\right\}+ \frac{\partial}{\partial z}\left\{\lambda(x,y,z)\left[\frac{\partial T(x,y,z)}{\partial z}\right]\right\}=0 \quad (1)$$

Pro tuto rovnici platí okrajová podmínka:

$$-\lambda(x,y,z)\cdot\left[\frac{\partial T(x,y,z)}{\partial n}\right]=h\cdot\left(T-\bar{T}\right) \quad (2),$$

kde

x, y, z ... jsou souřadnice bodu v rovině [m],
λ ... součinitel tepelné vodivosti [W/m.K],
T ... teplota v bodě [K],
h ... součinitel přestupu tepla [W/m².K],
$\bar{T}$ ... teplota v okolním prostředí [K],
δx, δy, δz ... derivace podle x, y a z,
δn ... derivace podle normály.

Rovnice (1) se řeší na souvislé oblasti Ω s hranicí Γ, na které musí být splněna okrajová podmínka (2), přičemž hranice Ω je pravoúhlá. Dále se předpokládá, že oblast Ω může být dále rozdělena na konečný počet oblastí, ve kterých je funkce $\lambda(x, y, z)$ konstantní. Také funkce $\alpha(x, y, z)$ a $\bar{T}(x, y, z)$ jsou uvažovány jako konstantní po částech hranice Γ. Zde již přichází na řadu Galerkinova metoda, kdy s pomocí Greenovy věty převádíme rovnici (1) na tvar:

$$K\cdot r=q \quad (3),$$

$$K=\int_{\Omega}\left(\lambda\cdot\frac{\partial N}{\partial x}\cdot\frac{\partial N^{T}}{\partial x}+\lambda\cdot\frac{\partial N}{\partial y}\cdot\frac{\partial N^{T}}{\partial y}+\lambda\cdot\frac{\partial N}{\partial z}\cdot\frac{\partial N^{T}}{\partial z}\right)d\Omega \quad (4),$$

$$q=\int_{\Gamma}N\cdot\alpha\cdot\left(\bar{T}-N^{T}\cdot r\right)d\Gamma \quad (5),$$

kde
K ... je matice vodivosti tělesa,
r ... sloupcová matice uzlových hodnot teploty (neznámých),
q ... vektor pravé strany (vektor zdrojů),
N ... řádková matice bázových funkcí.

Řešení MKP s použitím k tomu určenému software v zásadě vychází z rovnice (1). Každý uzlový bod řešeného detailu má určitou pozici na souřadnicích x, y, z s definovanými okrajovými podmínkami a materiálovými charakteristikami. Jelikož počítač nemůže řešit spojité diferenciální rozdíly mezi jednotlivými uzlovými body, musí dojít k převodu na diskrétní konečný počet prvků oblasti, na kterých dojde k analýze.

Z výše uvedeného vyplývá, že pro úspěšné zvládnutí vytvoření 3D modelu, na kterém bude provedena simulace, je nutná poměrně pečlivá příprava sítě a oblastí s homogenním materiálem (např. ocelová kotva v zateplovacím systému, který je aplikován na obvodovou zděnou konstrukci). K tomuto problému přistupují výpočtové programy různě, některé umožňují import 3D modelu z jiného modelovacího nebo stavebního software, u jiných je nutné celý 3D model kompletně zadat pomocí os a oblastí bez možnosti importu vymodelovaného detailu.

Zatímco pro modelování 2D teplotního pole existuje celá řada systémů, některé jsou dokonce zdarma distribuovány jako open source, je situace na poli 3D systémů poněkud omezená. Některé softwary jsou určeny pro obecné modelování jakéhokoliv fyzikálního pole a je na uživateli, jestli to bude zrovna teplotní pole, např. ANSYS, jiné jsou určeny přímo pro modelování 3D teplotního pole – např. software doc. Svobody CUBE 3D.

Pro soudně inženýrskou praxi může být modelování 3D teplotních polí pro účely diagnostiky detailů vnějších zateplovacích systémů (ETICS) přínosné zejména v situacích, kdy nelze použít diagnostiku infračervené termografie. Jedná se zejména o tu část roku, kdy nelze zajistit teplotní rozdíl mezi interiérem a exteriérem alespoň 20 K.

Pro ověření reálnosti použití diagnostiky pomocí modelování 3D teplotního pole v praxi je nutné srovnat výsledky pořízené infračervenou kamerou s vymodelovaným detailem a zjistit, do jaké míry odpovídá výpočet MKP realitě.

Srovnávací metoda

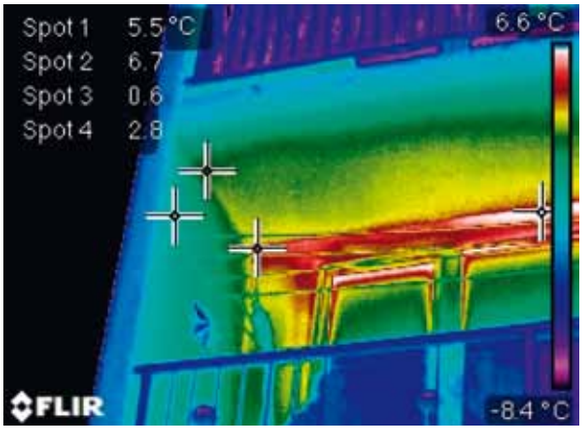
K ověření možnosti použít výsledky 3D modelování teplotního pole pomocí MKP jsem přistoupil k analýze infračerveného snímku detailu pořízeného termokamerou FLIR e60 a výsledku modelování 3D teplotního pole na témže detailu v software CUBE 3D. Pro skutečně průkazné srovnání a relevantní závěr jsem vymodeloval celkem 22 různých detailů různých částí panelového domu, postaveného v konstrukční soustavě T0B-BU, a na těchto detailech provedl měření pomocí infračervené kamery. Některé detaily byly vymodelovány jako konstrukce bez zateplení a po zateplení, byly tedy analyzovány dva stavy. Naprosto stejně bylo provedeno měření pomocí infračervené termografie, a to na téže stavbě. Měření bylo provedeno v rámci dvou zimních sezón, nejdříve pro případ, kdy ještě nebylo provedeno zateplení a další zimu, a kdy již bylo provedeno zateplení.

Měření a porovnávání detailů právě na konstrukční soustavě panelového domu není náhodné. V současnosti se jedná o nejčastěji zateplované typy staveb. Pro naše účely jsem vybral detail lodžie. Lodžie probíhá přes celý rozpon konstrukční soustavy, tj. 6,0 m, stěny lodžie jsou v našem případě široké 200 mm a skládají se z železobetonových panelů a vložené tepelné izolace z pěnového polystyrenu (EPS) tl. 40 mm. Na stěnu lodžie navazuje štítový panel tl. 290 mm s EPS tl. 80 mm a dále průčelní panel s izolací EPS také o tl. 80 mm. Na tomto detailu bylo provedeno měření infračervenou kamerou nejdříve pro nezateplenou lodžii a pro zateplenou lodžii (v další sezóně). Pro ověření správnosti infračerveného měření bylo provedeno ještě třetí měření na jiném panelovém domě ve stejné konstrukční soustavě, a to stejného detailu vždy v tentýž den a za téměř stejných podmínek. Teplota vzduchu byla naměřena na –1,0 °C, teplota interiéru byla zjištěna od nájemníků a činila 21 °C. Tyto údaje byly dále použity pro zadání okrajových podmínek při modelování teplotního pole. Cílem je zjištění, jestli teplotní pole detekované infračervenou kameru odpovídá modelovanému teplotnímu poli.

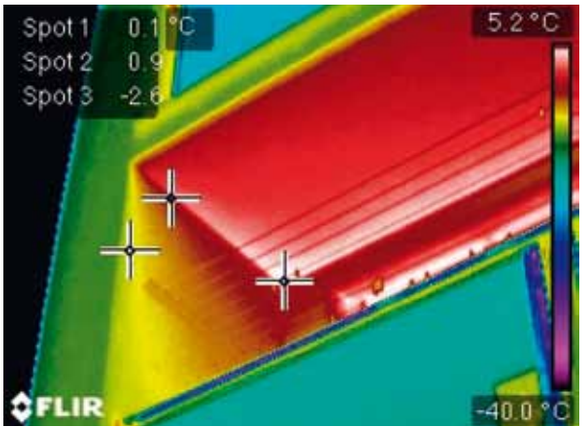
Na obr. 1 je panelový dům postavený v konstrukční soustavě T08-BU, na kterém bylo provedeno měření detailu lodžie. Jednalo se o pravou lodžii umístěnou v 2. patře. Detail byl vymodelovaný v software CUBE 3D a na tomto detailu byly nastaveny okrajové podmínky odpovídající naměřeným hodnotám teplot interiéru a exteriéru. Materiálové parametry jednotlivých vrstev sendviče panelů lodžie byly zadány v souladu s *ČSN 73 0540*. Na obr. 2 je vyobrazeno měření tohoto detailu pomocí infračervené kamery ve stavu před zateplením a na obr. 3 po zateplení pěnovým polystyrenem tl. 140 mm.

Dále byl nasnímán detail styku štítového panelu a lodžiového panelu před zateplením, jak ukazuje obr. 4. I tento detail (znázorněný na obr. 4) byl vymodelován a analyzován pomocí MKP. Na obr. 5 a 6 jsou uvedeny výstupy z programu CUBE 3D, ve kterém byly uvedené detaily modelovány.

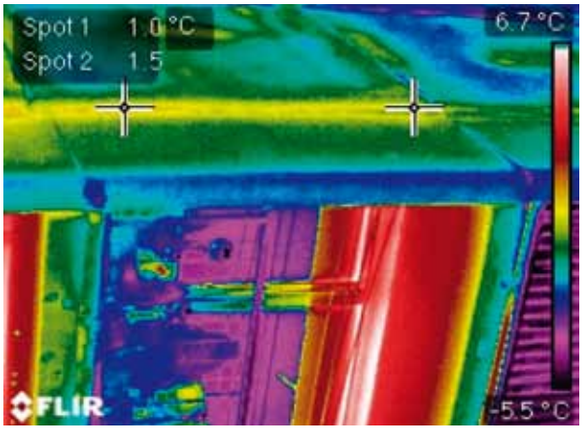
V prvé řadě si je nutné uvědomit, že barevná paleta modelovaného detailu odpovídá zadání okrajových podmínek, tj. jsou zde teplotní pole s hodnotami od 21 °C do –1,0 °C, zatímco u detailu nasnímaného infračervenou kamerou je barevná škála podrobnější, jelikož rozsah snímaných teplot je podstatně menší. Zabarvení detailu v měřených místech (do modré barvy)



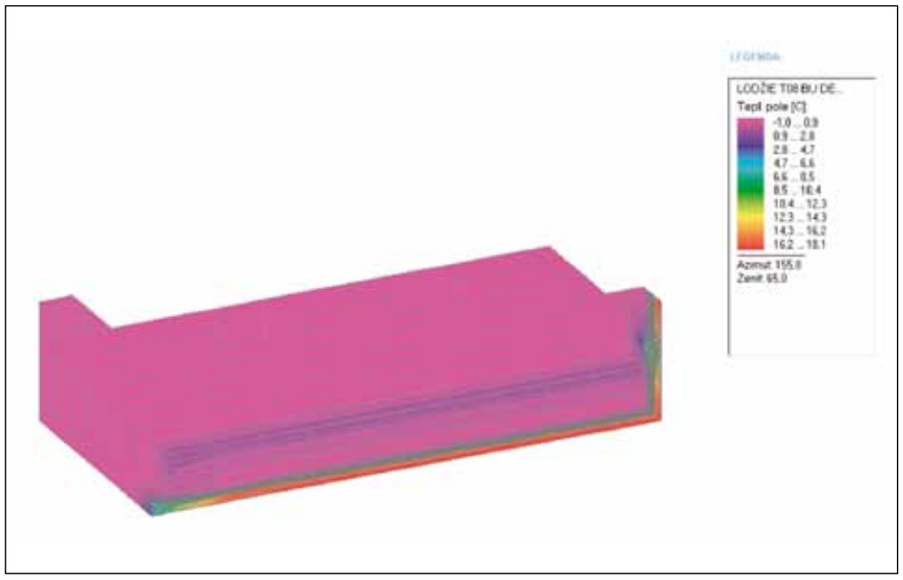
Obr. 2: Detail lodžie před zateplením



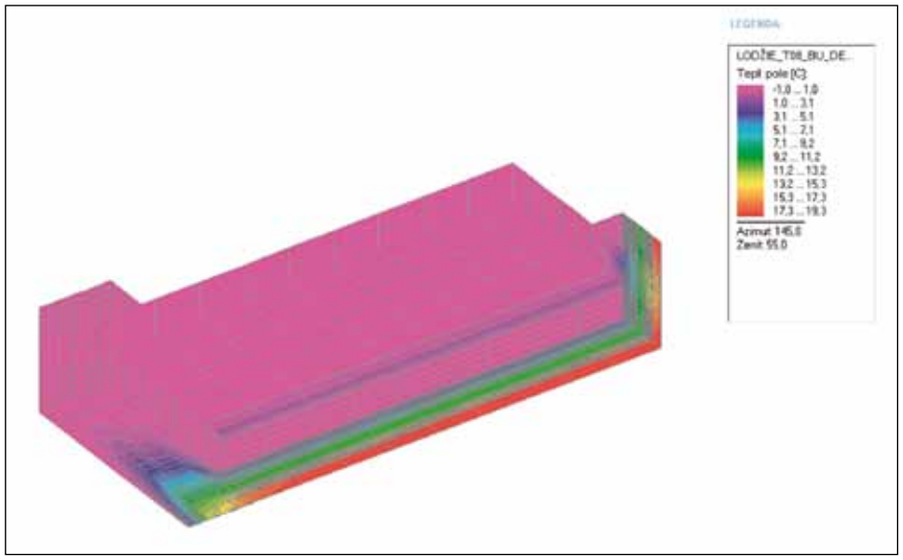
Obr. 3: Detail lodžie po zateplení



Obr. 4: Detail napojení štítového panelu a panelu lodžie s patrným únikem tepla



Obr. 5: Vymodelovaný detail sledovaných konstrukcí – lodžie před zateplením, pohled ze spodu



Obr. 6: Vymodelovaný detail sledovaných konstrukcí – po zateplení, pohled ze spodu

odpovídají teplotám 2,8–4,7 °C. Pokud bychom detail modelovali mnohem podrobněji s použitím hustší sítě uzlových bodů, přiblížili bychom se velice blízko výsledkům infračervené kamery. Při patřičném zvětšení detailu zasahuje oblast s teplotami od 0,9 do 2,8 °C k třetině vyložení balkonu lodžie. Pokud srovnáme infračervený snímek s modelem, zjistíme, že dochází k rozdílu mezi měřenými a zjištěnými teplotními poli zhruba 1,2 °C. To může být dáno zejména skutečností, že při modelování lze velice těžko do analýzy zapracovat materiálové poškození tepelné izolace a tím pádem se jen velice těžko odhaduje hodnota součinitele tepelné vodivosti λ. Také nemusí být naprosto přesně zadány materiálové charakteristiky vyztuženého betonu panelů. Jemné doladění těchto parametrů bude vyžadovat další výzkum, který ukáže, jak se např. vyvíjí hodnota součinitele λ v závislosti na stáří materiálů právě ve sledovaných případech. Obdobné výsledky obdržíme při srovnání vymodelovaného detailu tentokrát zateplené lodžie (obr. 6) s detailem infračerveného snímku z obr. 3.

Zateplení jak průčelního panelu, tak i stěny lodžie výrazně snížilo teploty teploního pole, které se nyní pohybují podle odstínu v rozmezí od 0,0 do 1,5 °C. Výsledek tedy odpovídá snímku z infračervené kamery. U zatepleného detailu se ukazuje, že je výsledek mnohem méně ovlivněn odhadem materiálových charakteristik původních materiálů, což bude nejspíše způsobeno podstatně vyšším tepelným odporem ***R*** tepelného izolantu ETICS.

Závěr

Výsledky analýz modelování 3D teplotních polí pomocí MKP, které popisují zkoumaný detail v celé jeho komplexitě, poskytují jednoznačně relevantní výsledek, jehož přesnost je dána především tím, jak zvolíme hustou síť uzlových bodů, ve kterých dochází k analýze. V soudně inženýrské praxi se může jednat o přínosnou diagnostickou metodu, pomocí které je možné zkoumat příčiny např. kondenzace vodní páry uvnitř konstrukce a její vliv na vznik konkrétní vady či poruchy ETICS. Ověření přesnosti MKP a její možné využití bylo provedeno pomocí kontrolního snímkování detailů infračervenou termografií. Infračervené snímky potvrzují, že výsledky analýzy 3D modelování teplotního pole jsou poměrně přesné a využitelné v praxi. Ukazuje se však, že je nutné dále zkoumat vliv stáří na materiálové charakteristiky materiálů, ze kterých se daný detail skládá. Vliv stáří by se dal uvažovat jednoduchým koeficientem, kterým by se nepatrně měnila hodnota tepelné vodivosti λ. Tím by bylo možno dosáhnout přesnějších výsledků.

ALEŠ ZVĚŘINA

foto archiv autora

Recenzoval doc. Ing. Miloš Kalousek, Ph.D., VUT v Brně, FAST, Ústav pozemního stavitelství.

Literatura:

1) KALOUSEK, Miloš. Termovizní diagnostika betonových konstrukcí. *Sanace betonových konstrukcí*, roč. 17, č. 1, 2004, Praha. ISSN: 1211-3700.
2) ZVĚŘINA, Aleš, Miloš KALOUSEK. *Bezkontaktní diagnostika vad a poruch vnějších kontaktních zateplovacích systémů pomocí infračervené termografie.* Brno: VUT v Brně, ÚSI, 2010. ISBN 978-80-214-4276-4.
3) VAVERKA, Jiří. *Stavební tepelná technika a energetika budov.* Brno: VUTIUM. 2006. ISBN 80-214-2910-0.
4) ČUPROVÁ, Danuše, Miloš KALOUSEK. Modelování tepelných mostů. *Ateliér otvorových výplní, izolací a vybavení staveb*. 2005, roč. 9, č. 5, s. 14. ISSN-1212-4370.
5) ŠUBRT, Roman, Pavlína ZVÁNOVCOVÁ a Martin ŠKOPEK. *Katalog tepelných mostů.* České Budějovice: Energy Consulting, s. r. o., 2008. ISBN 978-80-254-2715-6.

*Ing. Aleš Zvěřina (*1974) je absolventem Technické fakulty České zemědělské univerzity. Celou profesní kariéru pracuje jako projektant pozemních staveb, je jednatelem a vedoucím projektantem společnosti Inveko.eu, s. r. o., a současně doktorandem v Ústavu soudního inženýrství VUT v Brně.*

iMateriály

Internetový portál pro odbornou stavební veřejnost. Přináší aktuální informace z oboru stavebnictví, novinky v oblasti stavebních materiálů a výrobků a odborné články renomovaných autorů.

www.imaterialy.cz

Hydrogeologické minimum pro projekci a povolování zasakování srážkových nebo odpadních vod do vod podzemních prostřednictvím půdních vrstev

V letech 2010 a 2012 vznikly tři významné dokumenty: *nařízení vlády č. 416/2010 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění odpadních vod a náležitostech vypouštění odpadních vod do vod podzemních, vyhláška č. 432/2001 Sb., o dokladech žádosti o rozhodnutí nebo vyjádření a o náležitostech povolení, souhlasů a vyjádření* a *ČSN 759010* Vsakovací zařízení srážkových vod. Jejich společným cílem je sjednocení postupu při projekci, povolování a výstavbě zařízení pro likvidaci srážkových a odpadních vod jejich vsakem do vod podzemních prostřednictvím půdní vrstvy.

Základním rysem zmíněné problematiky obsaženým v těchto dokumentech je podrobné posouzení hydrogeologických poměrů v místě plánovaného vsaku. Zákon č. 254/2001 Sb. [1] ve znění pozdějších předpisů (dále jen Vodní zákon) se likvidací srážkových jejich zasakováním zabývá ve dvou paragrafech. Srážkovým vodám je věnován § 5 odstavec 3, ve kterém se říká: *„Při provádění staveb nebo jejich změn nebo změn jejich užívání jsou stavebníci povinni podle charakteru a účelu užívání těchto staveb je zabezpečit zásobováním vodou a odváděním, čištěním, popřípadě jiným zneškodňováním odpadních vod z nich v souladu s tímto zákonem a zajistit vsakování nebo zadržování a odvádění povrchových vod vzniklých dopadem atmosférických srážek na tyto stavby (dále jen „srážkové vody“) v souladu se stavebním zákonem. Stavební úřad nesmí bez splnění těchto podmínek vydat stavební povolení nebo rozhodnutí o dodatečném povolení stavby nebo rozhodnutí o povolení změn stavby před jejím dokončením, popřípadě kolaudační souhlas ani rozhodnutí o změně užívání stavby.“*

Odpadním vodám je věnován § 38 odstavec 7, který uvádí: *„Přímé vypouštění odpadních vod do podzemních vod je zakázáno. Vypouštění odpadních vod neobsahujících nebezpečné závadné látky nebo zvlášť nebezpečné závadné látky (§ 39 odst. 3) z jednotlivých staveb pro bydlení a individuální rekreaci nebo z jednotlivých staveb poskytujících služby, vznikajících převážně jako produkt lidského metabolismu a činností v domácnostech přes půdní vrstvy do vod podzemních, lze povolit jen výjimečně na základě vyjádření osoby s odbornou způsobilostí k jejich vlivu na jakost podzemních vod, pokud není technicky nebo s ohledem na zájmy chráněné jinými právními předpisy možné jejich vypouštění do vod povrchových nebo do kanalizace pro veřejnou potřebu.“*

Ve vztahu k hydrogeologii se principiálně jedná o stejný problém: existuje určité množství vody, které je třeba zasáknout do horninového prostředí nad hladinou podzemní vody, tedy do nenasycené zóny, a predikovat, kdy a kde se tato voda dostane do vod podzemních a jak se dále bude chovat průsakem zónou nasycení. Tento proces popisuje tzv. konceptuální model vsakování, který je jakousi prognózou vzájemných souvislostí mezi vsakovanou srážkovou nebo odpadní vodou a okolním horninovým prostředím.

Při podrobnějším pohledu na problematiku zasakování srážkových a odpadních vod do vod podzemních prostřednictvím půdní vrstvy však vyplynou významné odlišnosti. Ty se týkají rozdílného množství obou typů vod a proměnlivosti jejich „vzniku“ v čase, rozdílné jakosti těchto vod a jejich odlišného vlivu na místní vodní a na vodu vázaný ekosystém, případně na okolní stavby či zařízení. Zcela zásadní roli zde přitom hraje horninový soubor a podzemní voda v něm se vyskytující, a proto klíčová část posouzení reálnosti uvažovaného způsobu likvidace srážkových nebo odpadních vod jejich vsakem do podzemních vod prostřednictvím půdní vrstvy je odvislá od hydrogeologického posouzení. Vodní zákon v tomto smyslu hovoří jasně v případě odpadních vod, kde je povolení tohoto způsobu likvidace odpadních vod ve smyslu § 38 odstavec 7 podmíněno vyjádřením osoby s odbornou způsobilostí v hydrogeologii, méně jasně pak již v případě likvidace srážkových vod, kde se zpravidla uplat-

ňuje požadavek na vyjádření osoby s odbornou způsobilostí prostřednictvím § 9 odstavec 1 Vodního zákona k povolení k nakládání s podzemními vodami. Mezi ně patří i tzv. jiné nakládání s podzemní vodou, kam lze zařadit i jejich smíšení ze zasakovanou srážkovou nebo odpadní vodou.

Z uvedeného je zřejmé, že nejenom z hlediska technického (jak se v dané lokalitě této vody efektivně zbavit), ale i z hlediska ochrany podzemních vod, staveb a zařízení (jak minimalizovat vliv na místní vodní režim) je otázka hydrogeologického posouzení pro vsakování srážkových nebo odpadních vod nejvýznamnějším kritériem. Hydrogeologie je přitom obor pravděpodobnostní, kde studium výskytu vody, jejího pohybu, fyzikálních a chemických vlastností a zákonitostí působení vody a horniny lze charakterizovat jen s připuštěním určité míry nespolehlivosti. Přesto platí jisté zásady, poznatky, kritéria a postupy, které se v hydrogeologické praxi používají a právě jejich níže uváděná prezentace je základní podmínkou pro pochopení toho, kdy, kde, jak a případně za jakých podmínek lze záměr vsakování srážkových nebo odpadních vod do podzemních vod prostřednictvím půdní vrstvy realizovat.

Hydrogeologie a vsakování

Úvodní informace o vazbě hydrogeologie versus vsakování srážkových a odpadních vod

- Podzemní voda v podmínkách ČR vzniká až na zcela zanedbatelné výjimky přímým nebo zprostředkovaným vsakem atmosférických srážek do půdní vrstvy.
- Podíl objemu srážkových vod vsáklých do podzemních vod prostřednictvím půdní vrstvy činí ve volné krajině cca 10–20 %, zbytek připadá na spotřebu rostlinstvem a výpar (tzv. evapotranspirace) a povrchový odtok. V zastavěných oblastech se podíl vsáklé srážkové vody z celkového objemu srážek pohybuje od nuly do několika procent.
- Srážková voda po dopadu na zemský povrch prochází zónou nenasycení (zóna aerace) a po určité době dosáhne hladiny podzemní vody, pod níž se nachází zóna nasycení (zóna saturace). Dojde ke smísení prosakující srážkové vody a proudící podzemní vody a původní vertikální průsak srážkové vody se mění na víceméně horizontální proudění. To je ve srovnání s vertikálním průsakem o několik řádů pomalejší;
- Schopnost půdního (horninového) souboru nad hladinou podzemní vody pojímat srážkovou nebo odpadní vodu je odvislá od jeho zrnitosti a ulehlosti nebo puklinatosti, v případě půd i od jejich struktury. Míra schopnosti půdního (horninového) souboru pojímat vodu je vyjádřena koeficientem vsaku k_v. Ten má rozměr [m/s] a je dán poměrem množství vsáklé vody Q a vsakovací plochy A ($k_v = Q/A$).

- Pod hladinou podzemní vody se voda velmi pomalu pohybuje volnými póry, puklinami a trhlinami ve směru hydraulického gradientu, který je dán sklonem terénu nebo sklonem propustných horninových vrstev, přičemž rychlost proudění podzemní vody je kromě uvedeného hydraulického gradientu, tedy sklonu hladiny I, přímo úměrná hydraulické konduktivitě, tedy propustnosti horninového souboru vyjádřené koeficientem filtrace k. Ten má rovněž rozměr [m/s] a je dán poměrem množství prosakují vody Q a součinu průsakové plochy F a hydraulického gradientu I ($k = Q/F.I$).
- Při průsaku srážkové nebo odpadní vody zónou aerace a prouděním podzemní vody zónou saturace probíhá přirozené pročišťování prosakující vody a současně postupná změna její mineralizace, přičemž se uplatňují různé procesy, jako jsou filtrace, adsorpce, chemické reakce a biologické procesy. Voda se na jedné straně zbavuje znečišťujících nerozpuštěných či rozpuštěných látek, na druhé straně dochází k její postupné metamorfóze vzájemným působením vody a okolní půdní vrstvy či horninového prostředí.
- Prosakování srážkové nebo odpadní vody a proudění podzemní vody je skryté našemu pozorování, a přesto je, jednak pro posouzení efektivity vsakování a jednak pro posouzení vlivu vsakování na místní vodní režim, okolní stavby a zařízení, nezbytné vzájemné působení vody a půdní vrstvy či horninového prostředí předpovídat. **Prognózu chování** vsakované srážkové vody nebo vypouštěné odpadní vody půdní vrstvou nebo horninovým prostředím poté, co opustí vsakovací prvek, **popisuje tzv. koncepční model vsakování**. Ten charakterizuje předpokládanou cestu vsakované srážkové nebo odpadní vody od místa vsaku až do místa přírodní nebo umělé drenáže podzemní vody. Sestavení správného konceptuálního modelu vsakované vody je klíčovou záležitostí posouzení úspěšnosti záměru, časově spadá do fáze projektové přípravy a jeho sestavení je v kompetenci osoby s odbornou způsobilostí v hydrogeologii, v případě srážkových vod, i v kompetenci osoby s odbornou způsobilostí v inženýrské geologii. Jeho správné pochopení projektanty, správními orgány a provozovateli je předpokladem pro nekolizní provoz zařízení pro vsakování srážkových nebo odpadních vod, a proto se v dalším textu uvádějí mj. bližší podrobnosti právě o konceptuálním modelu vsakování.

Současná legislativní úprava procesu vsakování srážkových a odpadních vod do podzemních vod prostřednictvím půdní vrstvy

Srážkové vody

Meritum vsakování srážkových vod do podzemních vod prostřednictvím půdní vrstvy, tj. zlepšení zásob podzemní vody v městských oblastech, snižování objemu vody v období průtokových špiček na tocích a snížení zátěže pro kanalizační systém, vystihuje aktuální znění § 5 Vodního zákona odstavec 3 (viz výše). Z podzákonných předpisů se problematice vsakování srážkových vod věnuje *§ 20 odstavec 5 vyhlášky č. 501/2006 Sb.* ve znění pozdějších předpisů, ve kterém se říká: *„Stavební pozemek se vždy vymezuje tak, aby na něm bylo vsakování nebo odvádění srážkových vod ze zastavěných ploch nebo zpevněných ploch, pokud se neplánuje jejich jiné využití; přitom musí být řešeno:*

1. *přednostně jejich vsakování, v případě jejich možného smísení se závadnými látkami umístění zařízení k jejich zachycení, není-li možné vsakování;*
2. *jejich zadržování a regulované odvádění oddílnou kanalizací k odvádění srážkových vod*

do vod povrchových, v případě jejich možného smísení se závadnými látkami umístění zařízení k jejich zachycení nebo,

3. *není-li možné odvádění do vod povrchových, pak jejich regulované vypouštění do jednotné kanalizace."*

V únoru 2012 pak byla vydána dlouho připravovaná *ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod* [3], která řeší podrobností likvidace srážkových vod jejich vsakem. Uvádí mj. i rozsah geologického průzkumu pro vsakování, přičemž výstupy tohoto průzkumu jsou z větší části věnované výsledkům hydrogeologickým, neboť tyto představují klíčové podklady pro objektivní návrh řešení likvidace srážkových vod jejich vsakem do vod podzemních prostřednictvím půdní vrstvy.

Odpadní vody

Vsakování odpadních vod do vod podzemních prostřednictvím půdní vrstvy je nutno s ohledem na rizikovost tohoto způsobu likvidace odpadních vod považovat pouze za výjimečný způsob jejich zneškodnění, v některých oblastech bez existence stálých vodotečí či kanalizace však představuje v podstatě jediný reálně fungující způsob nakládání s nimi. Právně tento způsob likvidace vod upravuje vodní zákon ve svém § 38 odstavci 7 (viz výše).

Z podzákonných norem se problematiky úzce dotýkají *nařízení vlády č. 416/2010 Sb.* [4] a *vyhláška č. 432/2001 Sb.* [5], obojí ve znění pozdějších předpisů. *Nařízení vlády č. 416/2010 Sb.* je prvním dokumentem, který stanovuje, na jaké parametry musí být voda vyčištěna, aby mohla být zasakována do půdních vrstev. K tomuto nařízení byl v dubnu 2011 vydán odborem ochrany MŽP metodický pokyn [6]. *Vyhláška č. 432/2001 Sb.* v aktuálním znění potom v § 3c odst. 1 písmeno j) specifikuje obsahovou náplň vyjádření osoby s odbornou způsobilostí, kde se opět z větší části věnuje pozornost údajům hydrogeologickým, neboť ty představují klíčové podklady pro objektivní návrh řešení zneškodnění odpadních vod jejich vsakem do vod podzemních prostřednictvím půdní vrstvy.

Vyjádření osoby s odbornou způsobilostí k zasakování srážkových nebo odpadních vod a jeho klíčová část – konceptuální model vsakování

Úkolem vyjádření „osoby s odbornou způsobilostí" je kromě formálních náležitostí blíže osvětlit chování vsáklé srážkové nebo odpadní vody pod povrchem terénu, vyslovit se k reálnosti záměru, vytipovat hlavní rizika, které může vsakování přinést, a stanovit případné podmínky, při jejichž splnění lze vsakování srážkových nebo odpadních vod v zájmové lokalitě realizovat.

Hlavní body vyjádření osoby s odbornou způsobilostí:

1. Jedním z prvních bodů je identifikace hydrogeologického rajonu, útvaru podzemních vod, popřípadě kolektoru, ve kterém se nachází podzemní voda, s níž má být nakládáno. Dle aktuální hydrogeologické rajonizace [7] je na území ČR vyčleněno celkem 152 hydrogeologických rajónů, přičemž 111 rajonů náleží tzv. základní vrstvě, 38 rajónů svrchní vrstvě a 3 rajóny jsou řazeny k vrstvě bazálního křídového kolektoru. Dle stejné vyhlášky je vodních útvarů podzemní vody v současnosti 174, tzn. že v některém hydrogeologickém rajónu je vymezeno více vodních útvarů podzemní vody. Hydrogeologický rajón má čtyřmístný číselný kód a název, vodní útvar podzemní vody má pětimístný číselný kód a název a jejich uvedení je nezbytné jak pro základní orientaci v hydrogeologickém prostředí, kde má být záměr realizován, tak pro účely evidence. Uvedené dělení je však pro potřeby vodohospodářské praxe zpravidla málo podrobné, a proto je třeba uvést i konkrétní kolektor, ve kterém se nachází podzemní voda, do níž vsáklá srážková nebo odpadní voda po určité době pronikne, případě i další kolektor, pokud voda z prvního kolektoru může v důsledku místních geologických poměrů pronikat do tohoto jiného kolektoru. Na převážné většině naší republiky totiž existuje vícekolektorový zvodnělý systém, kdy se pod sebou nacházejí dva, případě i více, zvodněných kolektorů, jimiž se rozumí horninová vrstva nebo souvrství s dostatečnou propustností, umožňující spojitou akumulaci podzemní vody, její proudění a případný odběr. Jednotlivé kolektory jsou od sebe odděleny mezilehlými izolátory nebo poloizolátory a právě v tomto druhém, v přírodě hojně si vyskytujícím horninovém prostředí, charakterizovaném jako poloizolátor, dochází k přetékání podzemní vody z jednoho kolektoru do druhého. Ke stejnému efektu může docházet při horizontální nebo subhorizontálním kontaktu dvou kolektorů v případě vyklínění jednoho z nich, kdy se podzemní voda z vykliňujícího se kolektoru s vyšší úrovní hladiny podzemní vody vcezuje do kolektoru s nižší úrovní hladiny podzemní vody. Identifikace případné spojitosti kolektorů je klíčovou záležitostí nejen k identifikaci cest podzemní vody jejím průsakem k místu přírodní nebo umělé drenáže, ale i k identifikaci rizika, které vsakování srážkových nebo odpadních vod pro podzemní vodu představuje.
2. Dalším bodem vyjádření osoby s odbornou způsobilostí je zhodnocení hydrogeologických charakteristik zájmové lokality vsakování srážkových nebo odpadních vod. Tento bod by měl v první části přinášet podrobné údaje přede-

vším o geografických, urbanistických, geologických, hydrogeologických, pedologických a hydrologických poměrech okolí zájmové lokality v míře nezbytné pro řešení praktického úkolu vsakování srážkových nebo odpadních vod a ve druhé části potom předpokládané chování zasakované srážkové nebo odpadní vody po jejím vypuštění prostřednictvím vsakovacího prvku do půdní vrstvy.

První část podrobně popisuje prostředí, ve kterém dojde k vypouštění srážkové nebo odpadní vody a jedná se především o tyto údaje:
- geografické poměry;
- urbanistické poměry;
- charakter povrchu terénu a půd, ráz vegetace;
- geologické poměry lokality se zaměřením na popis svrchní částí horninového souboru v zóně aerace a v dotčené části zóny saturace, granulometrické složení jednotlivých geologických vrstev, jejich mocnost aj.;
- hydrogeologickou stratifikaci svrchní části horninového souboru.

Jestliže pro zpracování této části vyjádření osoby s odbornou způsobilostí nejsou po provedené rešerší archivních geologických a hydrogeologických údajů k dispozici potřebné podklady, je třeba provést hydrogeologický průzkum.

Druhou část tvoří tzv. konceptuální model vsakování, který je prognózou vzájemných souvislostí mezi vsakovanou srážkovou nebo odpadní vodou a okolním horninovým prostředím. Jeho cílem je popsat prognózou chování vypouštěné srážkové nebo odpadní vody v horninovém prostředí poté, co opustí vsakovací prvek, a to zpravidla až do místa přírodní nebo umělé drenáže podzemní vody, do které srážková nebo odpadní voda prosákne. Její rámcový obsah je následující:
- popis nesaturované zóny z hlediska atenuačních procesů a případná kvantifikace těchto procesů v zóně oživení a v podložní neoživené zóně;
- identifikace místa vstupu vsakované vody do podzemní vody a prognóza jakosti vody směsné vody;
- popis saturované zóny z hlediska očekávaných vodních atenuačních procesů a případná kvantifikace těchto procesů v závislosti na délce průsakové dráhy;
- identifikace místa přirozené nebo umělé drenáže dotčeného vodního zdroje podzemní vody, vývoje jeho tlakových poměrů a případný popis atenuačních procesů v dotčené povrchové vodoteči.

3. Dalším významným bodem vyjádřením je identifikace rizik, které plánované vsakování pro dané území představuje, a současně je třeba uvést ocenění míry těchto rizik jak pro vodní ekosystém podzemních a povrchových vod, tak pro stavby, zařízení či chráněná území. Jedním z klíčových rizik jsou nepříznivé geologické či hydrogeologické poměry místa uvažovaného vsakování srážkových nebo odpadních vod. Jedná se buď o území kde je dokumentována vysoká hladina podzemní vody (< 1 m terénem), anebo o území, kde v dostupné hloubce není k dispozici vrstva, jejíž koeficient vsaku by umožnil ekonomicky a technicky přijatelné řešení vsaku srážkových nebo odpadních vod. Dalšími významnými okolnostmi mohou být legislativní omezení (například ochranné pásmo vodního zdroje nebo blízkost studen), existence staveb nebo zařízení, které by mohly být s ohledem na místní geologické poměry plánovaným zasakováním negativně ovlivněny, blízká ekologická zátěž s rizikem migrace látek do okolí v důsledku vsakování odpadních nebo srážkových voda, apod. Úkolem vyjádření osoby s odbornou způsobilostí je tato rizika nejen identifikovat a kvantifikovat, ale současně se vyslovit i k tomu, zda je možno technickými nebo organizačními opatřeními tato rizika eliminovat na přijatelnou úroveň.
4. Posledním významným bodem vyjádření je jasné stanovisko zda, a případně za jakých podmínek, lze připravovanou likvidaci srážkových nebo odpadních vod na dané lokalitě jejich vsakováním doporučit či zda záměr z důvodu ve vyjádření obsažených doporučit nelze.

Závěr a doporučení

Hydrogeologické posouzení místa vsakování je první a nejdůležitější částí posuzování záměru vsakování, neboť v rámci zpracování tohoto vyjádření je hodnoceno především to, zda místní geologické podmínky umožní vsakování konkrétního množství vod do půdní vrstvy, zda vsáklá voda významněji neovlivní stav hladiny podzemní vody a její jakost a nebude mít negativní vliv na okolní stavby, zařízení či terestrický ekosystém vázaný na podzemní vodu. Na procesu návrhu vsakování pracují tři odborné profese: hydrogeolog, případně inženýrský geolog, projektant a úředník. Proto je nezbytné, aby problematice rozuměli, při procesu posuzování používali jednotnou terminologii a postup řešení a chápali vzájemnou souvztažnost jevů přírodních, technických i právních.

Projektant musí od hydrogeologa obdržet především základní informace o odporových parametrech zóny aerace i saturace, o hladině podzemní vody a o cestách vsakované vody podzemím a správnímu orgánu potom předložit dokumentaci záměru respektující poznatky hydrogeologa. A správní orgán musí od hydrogeologa a projektanta obdržet podklady v kvalitě a rozsahu, které mu umožní rozhodnout v dané věci vsakování srážkových nebo odpadních vod do podzemních vod prostřednictvím půdní vrstvy bez důvodných pochybností.

Několik důležitých doporučení a praktických poznatků k této problematice najdete na www.asio.cz.

SVATOPLUK ŠEDA

foto archiv společností Glynwed, Nicoll a RONN Water Management

Literatura:

1) Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů
2) Vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území
3) ČSN 759010 Vsakovací zařízení srážkových vod
4) Nařízení vlády č. 416/2010 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění odpadních vod a náležitostech vypouštění odpadních vod do vod podzemních
5) Vyhláška č. 432/2001 Sb., o dokladech žádosti o rozhodnutí nebo vyjádření a o náležitostech povolení, souhlasů a vyjádření
6) Metodický pokyn k nařízení vlády č. 416/2010 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění odpadních voda náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod podzemních
7) Vyhláška č. 5/2011 Sb., o vymezení hydrogeologických rajónů a útvarů podzemní vod, způsobu hodnocení stavu podzemních vod a náležitostech programů zajišťování a hodnocení stavu podzemních vod
8) Zákon č. 62/1988 Sb., o geologických pracích a Českém geologickém úřadu
9) Vyhláška č. 369/2006 Sb., o projektování, provádění a vyhodnocování geologických prací, oznamování rizikových geofaktorů a o postupu při výpočtu zásob výhradních ložisek
10) ČSN CEN/TR 12566-2 (756510) Malé čistírny odpadních vod do 50 ekvivalentních obyvatel – Část 2: Zemní infiltrační systémy
11) Zákon č. 500/2004 Sb., Správní řád

*RNDr. Svatopluk Šeda (*1947) vystudoval hydrogeologii na Přírodovědecké fakultě UK a od té doby pracuje jako hydrogeolog. Je autorem mnoha stovek zdrojů vody sloužících k zásobování měst, obcí i individuálních objektů podzemní vodou, v posledních 20 letech přednáší na vysokých školách. Je také autorem mnoha odborných článku a metodických pokynů a v poslední době se zaměřuje na celý komplex problematiky hospodaření s vodou v krajině.*

Okna FAKRO do plochých střech

Společnost FAKRO, výrobce střešních oken, nabízí speciálně konstruovaná okna do plochých střech. Jejich parametry je předurčují také pro montáž v nízkoenergetických stavbách.

Okno bez kupole D_F vyniká velmi dobrými termoizolačními parametry a moderním vzhledem. Zasklení okna D_F vzniklo pomocí technologie vlepování skla. Okno je standardně vybaveno energeticky úsporným zasklením DU6 (vnější tvrzené s tloušťkou 6 mm, vnitřní laminované a bezpečnostní P2). Součinitel prostupu tepla celého okna U_w = 0,88 W/m².K dle *EN 12567-2*. Objednat lze také okno s pasivním zasklením DU8, součinitel pro celé okno D_F DU8 je U_w = 0,76 W/m².K dle *EN 12567-2*.

Rám oken do plochých střech je vyroben z vícekomorových PVC profilů, jeho vnitřní povrch je bílý (RAL 9010). Použité PVC je odolné vůči působení kyselin a je charakteristické malou nasákavostí vlhkosti.

Okno D_F může být vyrobeno v jakémkoliv rozměru v rozsahu od 60x60 do 120x220 cm. Díky tomu není problém ani s výměnou stávajících nevyhovujících světlíků, často s nestandardními rozměry a nevyhovujícími termoizolačními parametry. Okno může být osazeno na 15 cm vysokém zvedacím rámu XRD, díky kterému jej lze zvednout a namontovat např. v zelené střeše.

Pro maximální uživatelský komfort jsou okna dostupná ve třech verzích: elektricky ovládaná v bezdrátovém systému Z-Wave (DEF), manuálně ovládaná (DMF) a neotevíratelná (DXF). V elektricky ovládané verzi je okno vybaveno dešťovým čidlem, které automaticky spouští funkci zavírání otevřeného křídla již během prvních dešťových kapek.

Okna do plochých střech lze vybavit vnitřními i vnějšími doplňky. Vnější markýza chrání před nahřátím místnosti, vnitřní doplňky zastiňují interiér a plní dekorativní funkci.

Další informace o produktech FAKRO najdete na www.fakro.cz.

podle podkladů společnosti FAKRO CZECH

Řez oknem DEF

Okno FAKRO D_F v zelené střeše

Okno do plochých střech bez kupole D_F

Stavební světlo SYSLITE DUO od firmy Festool

Světlo důležitou měrou přispívá ke kvalitě práce. Spousta firem používá cenově příznivá halogenová světla, která ani nejsou dostatečně robustní, ani správně neosvětlují pracoviště. Firma Festool tyto nedostatky odstranila u svého nového stavebního světla SYSLITE DUO, které používá moderní LED technologii. Stavební světlo spojuje světelný tok 8000 lumenů s teplotou světla 5000 kelvinů, která je podobná dennímu světlu. Tyto faktory mohou mít kladný vliv na pracovní prostředí a výsledek práce. Díky speciálnímu uspořádání LED do oblouku lampa dociluje stejnoměrného osvětlení v úhlu 180 stupňů a rovnoměrně osvětlí i velké pracovní prostory.

Stavební světlo SYSLITE DUO umožňuje řemeslníkům na stavbě, například truhlářům, parketářům, tesařům nebo dlaždičům, přesnější pracovní výsledky. Malířům pomáhá pro dosažení ploch s věrnými barvami a beze šmouh. Bez námahy a rychle lze pracovat také v místech, která by jinak zůstala tmavá – v rozích, sklepích, při budování podkroví nebo na špatně viditelných místech podlahy.

Ochranný kryt z TPE a polykarbonátové sklo zabraňují poškození při pádu. Nízká pracovní teplota dotykových ploch zamezuje nebezpečí požáru a popálení. Pro jednoduché přemisťování je světlo vybaveno robustním držadlem a integrovaným navíjením kabelu, jako volitelné vybavení je k dispozici systainer.

Světlo SYSLITE DUO lze zakoupit ve specializovaných prodejnách a díky balíčku služeb SERVICE all-inclusive ho je možné v rámci 15denní záruky spokojenosti nebo vrácení peněz vyzkoušet po dobu až 15 dnů. Další informace lze najít na www.festool.cz/svetlo.

podle podkladů firmy Festool

Světlo SYSLITE DUO zajišťuje osvětlení v širokém úhlu i pro velké pracovní prostory

Světlo SYSLITE DUO

Osvětlovací technika SYSLITE od firmy Festool: SYSLITE UNI, SYSLITE KAL II a SYSLITE DUO

Stavební světlo SYSLITE DUO lze upevnit na stativ ST 200

Gyptone – podhled s neotřelým designem

Kazetové podhledy Gyptone jsou demontovatelné sádrokartonové podhledy Rigips, u nichž se snoubí vynikající akustické vlastnosti s atraktivním vzhledem a jednoduchou a rychlou montáží. Vyrobeny jsou z přírodního materiálu vysoké kvality a dlouhé životnosti a využívají se k vytvoření elegantního vzdušného podhledu s viditelnou poloskrytou nebo skrytou podkonstrukcí. Podhled je demontovatelný, a prostor nad ním tak zůstává navždy přístupný.

Sádrokartonové kazety Gyptone jsou vyráběny s otvory kulatými (vzory řady Point), čtvercovými (vzory řady Quattro), lineárními (vzory řady Line) nebo šestihrannými (vzor Sixto), uspořádanými tak, že vytvářejí v hotovém podhledu symetricky děrované plochy. Tyto řady perforovaných kazet doplňují kazety hladké, neděrované (vzor Base), což umožňuje vysokou variabilitu vzájemných kombinací.

Děrované vzory kazet Gyptone jsou na rubové straně vybaveny akusticky účinnou netkanou textilií (tzv. vliesem) světle šedé barvy. Povrch kazet je opatřen vysoce kvalitním bílým akrylátovým nátěrem (NCS 0500), přesto je možno tyto kazety barevně tónovat, a to i vícekrát za životnost podhledu.

Do kazetových podhledů lze snadno dodatečně kotvit břemena, jako jsou např. světla, informační systémy apod. Dodatečné zatížení jedné kazety Gyptones hranou **A** a **E** je max. 3 kg, s hranou **D1** max. 1 kg.

Díky své hmotnosti se kazety v případě průvanu či většího tlaku v místnosti nezvedají z nosné konstrukce. Podhled si tak v každé situaci zachová estetickou tvář.

Široká nabídka vzorů, jedinečný design a velký výběr akustických vlastností kazet Gyptone umožňují jak architektům, tak i samotným uživatelům vytvořit ideální akustické prostředí, přičemž bude pamatováno na estetické ztvárnění podhledu.

Sádrokartonové kazety Gyptone jsou díky svým vyváženým akustickým vlastnostem vhodné zvláště do prostor, kde se shromažďuje větší počet lidí, jako jsou:

- velkoprostorové „open-space" kanceláře,
- běžné kanceláře, zasedací místnosti i konferenční sály,
- posluchárny, učebny, knihovny a studovny,
- ordinace, pokoje lékařů a sesterny,
- restaurace, jídelny, kavárny i bary,
- banky a prodejní prostory aj.

podle podkladů společnosti Rigips

Kazetové podhledy Gyptone

- Výborné akustické vlastnosti = lepší hodnoty doby dozvuku v souvislosti s daným prostorem.
- Sádrokartonové kazety přispívají k regulaci vlhkosti v interiéru = vhodné pro udržení mikroklimatu.
- Barevné variace dle vzorníku NCS/RAL.
- Renovace povrchu = kazety Gyptone jsou opakovaně přetíratelné barvami na sádrokarton.
- Jednoduchá údržba = denní vysávání nebo stírání prachu.
- Přímo do kazet Gyptone lze zavěsit břemeno o hmotnosti až do 1 kg.
- Značná mechanická pevnost kazet i celého systému.

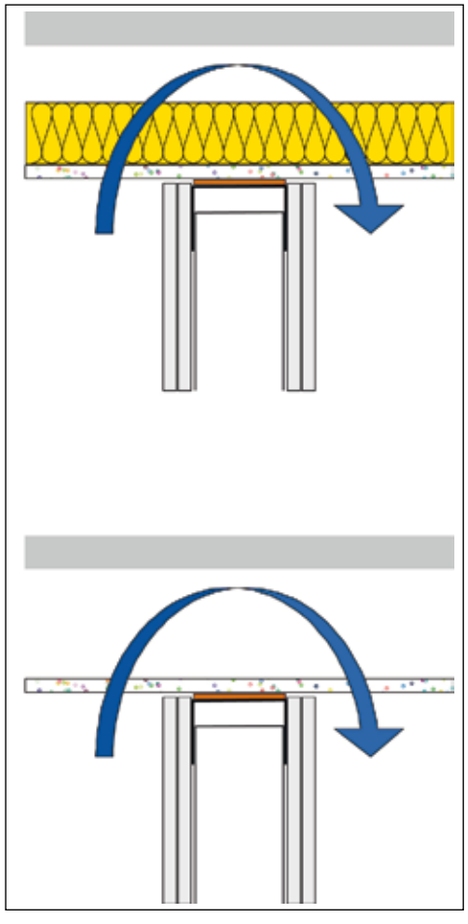


Schéma neprůzvučnosti podhledu

Autosalon v Českých Budějovicích

Motokov Jihlava

Wavin Ekoplastik nabízí bezplatný software pro plánování venkovních tlakových rozvodů

Společnost Wavin Ekoplastik připravila ve spolupráci s partnerskou firmou AutoPEN firemní verzi aplikace Kladečský plán tlakových rozvodů Wavin, který lze použít k návrhu rozvodů inženýrských sítí.

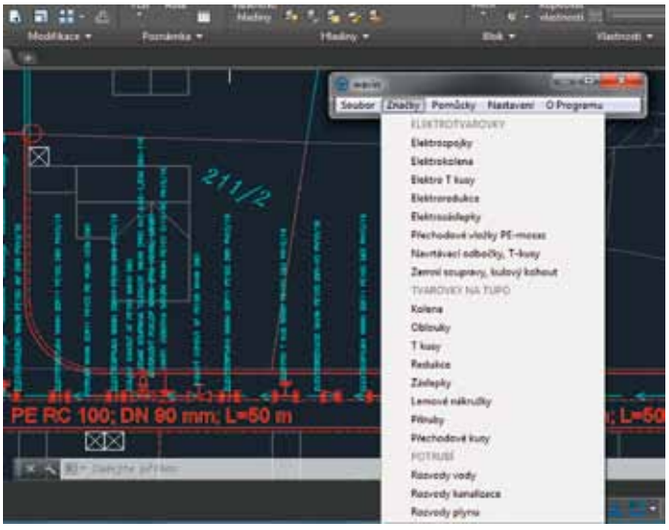
V zóně pro projektanty na www.wavinacademy.cz jsou přitom k dispozici již podobná řešení, například software pro generování podélného profilu kanalizace, pro práci se situační mapou či pro tvorbu výkazů materiálu. Všechny tyto nástroje poskytuje společnost Wavin Ekoplastik projektantům zdarma.

Kladečský plán tlakových rozvodů Wavin umožňuje projektantům jednoduché vkládání grafických značek produktů z výrobkového portfolia Wavin Ekoplastik do vytvářeného projektu venkovních inženýrských sítí. Celý proces probíhá velmi intuitivně v grafickém prostředí CAD programu. Výsledkem je grafické znázornění konkrétního kladečského schématu a celkový výkaz použitých komponent. Tento kusovník může projektant snadno vložit do zpracovávaného výkresu, případně ho prezentovat na samostatném listě. Samozřejmostí zůstává taktéž možnost exportu soupisu dat do běžných textových či tabulkových formátů.

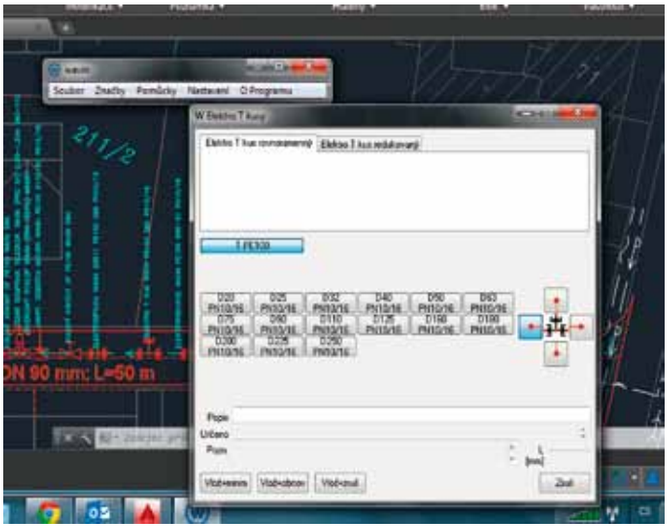
„Naším cílem bylo připravit praktický nástroj, který by umožnil zrychlit a racionalizovat návrh konkrétního umístění našich PE tvarovek a trubek v rámci venkovní tlakové instalace – obzvláště pak vodovodů, plynovodů a instalací tlakových kanalizací," říká Pavel Seidl, technický poradce ze společnosti Wavin Ekoplastik. *„V oblasti softwarové podpory projektantů vnitřních instalací a inženýrských sítí patříme mezi špičku a jsme rádi, že jsou naše nástroje komunitou projektantů hojně využívány,"* dodává.

Novou aplikaci Kladečský plán tlakových rozvodů Wavin, která je plně kompatibilní s ostatními produkty AutoPEN, je možné bezplatně získat na stránkách www.wavinacademy.cz stejně jako na www.wavin.cz.

podle podkladů společnosti Wavin Ekoplastik



Hlavní zadávací menu – sortiment



Zadávací menu pro T-kusy

Geberit AquaClean Mera – nová toaleta s integrovanou sprchou

Sofistikovaná technologie a stylový design, krása a funkčnost. Tak se dá charakterizovat novinka společnosti Geberit. Základem toalety AquaClean Mera je keramická WC mísa bez okrajů s asymetrickou vnitřní geometrií. Unikátní splachování (jen jedním otvorem) je mimořádně důkladné a zároveň tiché. Toaleta má funkci automatického otevření víka, vyhřívané ergonomicky tvarované sedátko, integrované tiché odsávání zápachu, a dokonce diskrétní podsvícení, vše řízené pomocí čidel. Patentovaná technologie sprchování WhirlSpray se dvěma tryskami zajišťuje cílené, důkladné a příjemné očištění díky pulzujícímu proudu vody, který je obohacen provzdušněním. Systém ohřevu vody je tvořen průtokovým ohřívačem a zásobníkem teplé vody, voda ke sprchování je samozřejmě ohřátá na tělesnou teplotu. Nechybí funkce osoušení. Rameno fénu se automaticky vysune do poslední nastavené polohy sprchovacího ramene. Dálkové ovládání je uzpůsobeno pro užití jednou rukou. Díky displeji na zadní straně pak lze jednoduše upravovat čtyři uživatelské profily uložené v paměti.

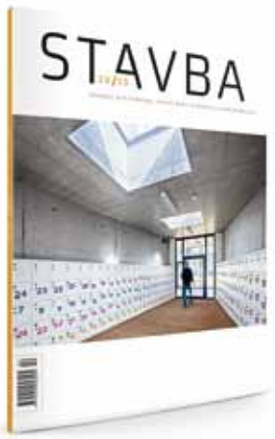
Novinka společnosti Geberit získala už dvě prestižní ceny: Design Plus powered by ISH 2015 a Red Dot Design Award 2015 – za vynikající průmyslový design a vyspělou technologii.

wd s použitím podkladů společnosti Geberit

MATERIÁLY PRO STAVBU

Odborný časopis určený projektantům, technikům stavebních firem, architektům, stavebním inženýrům, studentům a všem zájemcům o novinky v oblasti stavebnictví. Přináší informace především o stavebních materiálech a výrobcích a způsobech jejich použití. Upozorňuje na poruchy vzniklé chybnou volbou technologie či nesprávným postupem a navrhuje možnosti jejich nápravy.
Internetovou prezentaci časopisu najdete na **www.iMaterialy.cz**.

Nejsnazší cesta k časopisu MATERIÁLY PRO STAVBU je předplatné, tedy o 20 % méně. Studenti, po předložení potvrzení o studiu, získávají 40% slevu na roční předplatné časopisu MATERIÁLY PRO STAVBU.



STAVBA

Čtyřikrát ročně přináší aktuální novinky ze světa architektury a stavění. Je určena nejen architektům a studentům architektury, ale i projektantům, stavebním technikům, stavebním a památkovým úřadům a developerům. Každé číslo je tematicky uspořádáno, stěžejní a pravidelně se vracející témata jsou věnována otázkám rozvoje měst, bydlení a rekonstrukcím.

Nejsnazší cesta k časopisu STAVBA je předplatné, tedy o 20 % méně. Studenti, po předložení potvrzení o studiu, získávají 40% slevu na roční předplatné časopisu STAVBA.

Více informací o časopisu STAVBA je k dispozici na **www.stavbaweb.cz**.

BONUS PRO PŘEDPLATITELE – PŘÍSTUP K ELEKTRONICKÉ VERZI ČASOPISU VČETNĚ ARCHIVNÍCH ČÍSEL

OBJEDNÁVKA PŘEDPLATNÉHO

Předplacením časopisu Materiály pro stavbu nebo STAVBA získáte pravidelný zdroj informací pro svoji práci.
STAVBA vychází čtyřikrát a Materiály devětkrát ročně.

KÓD	TYP PŘEDPLATNÉHO		CENA
ST	STAVBA	~~695~~ Kč	556 Kč (sleva 20 %)
MT	Materiály pro stavbu	~~864~~ Kč	691 Kč (sleva 20 %)
MAS	STAVBA a Materiály pro stavbu	~~1 559~~ Kč	1 091 Kč (sleva 30 %)
STS	STAVBA (studentská cena)	~~695~~ Kč	416 Kč (sleva 40 %)
MTS	Materiály pro stavbu (studentská cena)	~~864~~ Kč	518 Kč (sleva 40 %)
MASS	Materiály pro stavbu a STAVBA (studentská cena)	~~1 559~~ Kč	780 Kč (sleva 50 %)

Předplatné si můžete objednat na telefonu 840 306 090 nebo e-mailem na adresu predplatne@predplatne.cz. Předplatné je vybíráno prostřednictvím obchodní společnosti A.L.L. production, s. r. o., ve prospěch vydavatele.

RYCHLÁ A POHODLNÁ OBJEDNÁVKA POMOCÍ SMS

Pokud se rozhodnete objednat časopis pomocí SMS zprávy, za zprávu v max. délce 160 znaků zaplatíte 6 Kč (včetně DPH). Technicky zajišťuje ATS Praha. V případě problémů volejte na infolinku 776 999 199 – pondělí až pátek od 9 do 16 hodin. SMS zprávu pošlete na číslo 900 11 06 (platí pro všechny operátory). **Při psaní zprávy používejte velká písmena bez diakritiky.** SMS zprávu posílejte ve formátu:

STAVBA:
OBJ mezera STAVBA_ mezera JMENO mezera PRIJMENI mezera ULICE mezera C.DOMU mezera MESTO mezera PSC

Materiály pro stavbu:
OBJ mezera MATPRS mezera JMENO mezera PRIJMENI mezera ULICE mezera C.DOMU mezera MESTO mezera PSC

Materiály pro stavbu a STAVBA:
OBJ mezera MA_STPR mezera JMENO mezera PRIJMENI mezera ULICE mezera C.DOMU mezera MESTO mezera PSC

STAVBA (studentská cena):
OBJ mezera STASTU mezera JMENO mezera PRIJMENI mezera ULICE mezera C.DOMU mezera MESTO mezera PSC

Materiály pro stavbu (studentská cena):
OBJ mezera MPSSTU mezera JMENO mezera PRIJMENI mezera ULICE mezera C.DOMU mezera MESTO mezera PSC

Materiály pro stavbu a STAVBA (studentská cena):
OBJ mezera STUMPSS mezera JMENO mezera PRIJMENI mezera ULICE mezera C.DOMU mezera MESTO mezera PSC

Příklad: OBJ STAVBA_ JAN NOVAK HLAVNI 23 PRAHA5 15000

VÝROBEK – TECHNOLOGIE • ZNÁMKA KVALITY • PRO STAVITELSTVÍ A ARCHITEKTURU
2015
ZLATÁ

PERMACRETE®

VODONEPROPUSTNÝ BETON

PERMACRETE je moderní beton navržený pro výstavbu vodonepropustných konstrukcí, známých pod pojmem „bílá vana“. Splňuje nejenom přísné požadavky na průsak hmotou, ale svým složením také výrazně omezuje množství a šířku trhlin v konstrukci. Podle rakouské normy ÖNORM B 4710-1:2007 se tento beton řadí do skupiny RRS – beton se silně redukovaným smrštěním a splňuje nejpřísnější třídu vývoje hydratačního tepla W40. Díky své velmi dobré zpracovatelnosti zároveň usnadňuje perfektní provedení dilatačních a pracovních spár s těsnicími profily. To vše je základním předpokladem vodonepropustnosti konstrukce. Použití je možné i v chemicky agresivním prostředí XA1, XA2 a XA3, včetně často používané kombinace XA2 a XF2. To vše bez použití krystalizačních přísad a vláken.

Pro lepší stavění.

- OMEZENÍ TVORBY TRHLIN
- NÍZKÝ VÝVOJ HYDRATAČNÍHO TEPLA
- SNÍŽENÁ HLOUBKA PRŮSAKU TLAKOVOU VODOU
- SNADNO ZPRACOVATELNÉ KONZISTENCE
- BEZ POUŽITÍ KRYSTALIZAČNÍCH PŘÍSAD

Pro více informací kontaktujte:

Jakub Šimáček
tel.: 222 325 815, mob.: 728 173 893
e-mail: jakub.simacek@tbg-beton.cz

TBG METROSTAV s. r. o.
Rohanské nábřeží 68, 186 00 Praha 8 - Karlín
www.tbgmetrostav.cz

Člen svazu výrobců betonu ČR SVB

TBG METROSTAV