

JOURNAL

2/2016

LAFARGE CEMENT



 člen skupiny
LafargeHolcim

 **LAFARGE**
Building better cities™

obsah



str. 4-5



str. 12-13



str. 14-15



str. 18-19



str. 20-21

LAFARGE CEMENT JOURNAL

číslo 2/2016, ročník 13

vychází 2x ročně, toto číslo

vychází 28. 11. 2016

vydavatel: Lafarge Cement, a. s.

411 12 Čížkovice čp. 27

IČ: 14867494

tel.: 416 577 111

fax: 416 577 600

www.lafarge.cz

evidenční číslo: MK ČR E 16461

redakční rada: Miroslav Kratochvíl,

Mgr. Milena Hucanová

šéfredaktorka: Blanka Stehlíková – C.N.A.

fotografie na titulu: Lezecká stěna v parku

Carlos d'Alcantara, Montréal, Kanada

fotografie uvnitř časopisu: archiv

Lafarge Cement, a.s., fototéka Skupiny

LafargeHolcim, Nadace pro rozvoj

architektury a stavitelství, archiv Stavby roku,

Aleš Jungmann, Severočeská zdravotnická

instituce Krajská zdravotní, a. s., ©wiki,

databáze Google, Václav Beran,

PhDr. Blanka Stehlíková

jazyková korektura: Alena Žitníková

spolupracovníci redakce: doc. Ing. Vladislav

Hrdoušek, Mgr. David Stella, MSc.

design: Luděk Dolejší

Tento časopis je neprodejný,
distribuci zajišťuje vydavatel.

Aktuality

Lafarge aktuálně

1-3

Téma

LafargeHolcim Awards

4-5

Detroit v dubnu hostil LafargeHolcim Symposium

6-7

Beton přispívá k vnitřní tepelné stabilitě objektů

8-10

Aktivace betonového jádra

11

Materiál

ENVICALC odsiřuje nový
energetický zdroj v Lovochemii

12-13

Technologie

Unikátní lávka pro pěší z UHPC v obci Čeperka

14-15

Referenční stavba

Trysková injektáž v akci

16-17

Zajímavá stavba

V průmyslové zóně nemusí stát jen nevzhledné haly

18-19

Ekologie

Hnízdění sokolů stěhovavých v areálu
Lafarge Cement

20-21

Stavebnictví a EU

Severočeská Dětská klinika se zmodernizovala
díky evropským dotacím

22-23

Konstrukce mostů

Dlouhé mosty

24-25

Betonové unikáty

Beton pro Archeopark v Pavlově

26-29

Summary

29



str. 22-23



str. 26-29



Vážení přátelé,

dovolte mi se s vámi podělit o radost z úspěšného projektu. V polovině roku se nám podařilo implementovat avizovanou platformu European Business Model (EBM), díky které jsme zmodernizovali veškeré informační systémy. Od července ji doladujeme. EBM se dotklo všech činností v cementárně a také vás, našich zákazníků, a všech spolupracujících firem.

Tímto projektem jsme udělali velký krok v integraci do nové Skupiny LafargeHolcim, která vznikla spojením v polovině roku 2015. Nyní se nacházíme ve dvou rovinách.

Ta první je procesní, kdy odchytáváme drobné funkční nedostatky, které jsme před samotným spuštěním nemohli odhalit. I tak musím přiznat, že jsou to spíše drobnosti, a jsem nesmírně potěšen, jak se systém před „ostrým“ startem podařilo připravit. Klobouk dolů nad odpracovanými hodinami klíčových uživatelů. Když vezmu v potaz, že většina týmu byly ženy, tak o to víc mají můj obdiv.

Druhá rovina je strategická, kdy se díváme dopředu a hledáme příležitosti, jak nový systém využít. Jak lépe reportovat, řídit, sdílet, předvídat. Jak si usnadnit život. Zatím nám to jde ztuhá. Platforma EBM má až příliš mnoho možností, což začínajícímu uživateli spíše komplikuje život. Mé přání ze začátku bylo: Dejte mi pár reportů a já je budu používat. Nyní se zaměřujeme na to, co my potřebujeme, a hledáme, co systém umí.

Možná jste z naší komunikace občas zaslechli slovo Košice. To není úplně náhodou, je to další krok v naší integraci, kdy nám interně do slovníku přibyla další zkratka - EBS (European Business Services). Je to centrum sdílených služeb, které pro nás provádí automatizované operace, jako jsou fakturace, účtování a další podpůrné činnosti. A proč Košice? Protože EBS sídlí v Košicích. EBS aktuálně podporuje 18 evropských zemí, které pracují na platformě EBM. Pro vás, naše zákazníky, zůstávají vaše kontaktní osoby bez změny.

V neposlední řadě usilujeme o jednodušší administrativu mezi vámi a naší firmou. Připravujeme zákaznický portál, který vám poskytne jednodušší správu našich dokladů. Naším záměrem je portál s maximem informací, tak abyste je měli vždy k dispozici. Věřím, že se nám výhledově podaří nastartovat i plně automatický přenos dat mezi našimi systémy.

Přeji vám hezký zbytek roku, děkuji za projevenou důvěru a doufám, že najdete chvílku se v předvánoční době zastavit a strávit trochu času se svými přáteli a rodinou.

Váš
Miroslav Kratochvíl



Konference Betonové vozovky 2016

Dne 22. září se v Praze Čestlicích uskutečnila již 6. konference s mezinárodní účastí – Betonové vozovky 2016. Akce se zúčastnilo na 250 zástupců projekční, vývojové, výzkumné, výrobní, dodavatelské, investorské a správní sféry.

Příspěvky celkem 20 přednášejících z Německa, Rakouska, Belgie, Francie a České republiky byly rozděleny do šesti tematických bloků:

- Volba typu krytu pro vozovky a plochy
 - Konstrukce betonových vozovek
 - Materiály pro cementobetonové kryty vozovek
 - Povrchové vlastnosti cementobetonových krytů
 - Realizace betonových vozovek, modernizace D1
 - Prezentace úspěšných realizací firem
- Nové poznatky jak z oblasti přípravy, tak realizace a provozování staveb přispívají k neustálému zdokonalování této technologie, která tak dospěla do stadia, kdy se cementobetonové vozovky uživatelským komfortem plně vyrovnají asfaltovým,

v mnohých kvalitativních parametrech je dokonce předčí. Pořizovací náklady na vozovky s cementobetonovými kryty jsou sice stále o 10–15 % vyšší, náklady po celou dobu životnosti jsou však oproti vozovkám s asfaltovým povrchem výrazně nižší.

Cementobetonové kryty se osvědčily nejen na dálnicích a rychlostních komunikacích, vzletových, přistávacích, pojezdových a odstavných plochách letišť, nadměrně zatěžovaných plochách terminálů a překladišť, ale nově i při budování kruhových objezdů, a dokonce i cyklostezek.

Podle dnešních poznatků se cementobetonové vozovky staví většinou jako dvouvrstvé. Celková tloušťka konstrukce činí 270 až 300 mm. Spáry jsou prováděny výhradně jako kotvené, čímž je zabrá-



něno nežádoucím výškovým posunům sousedních desek. Příčné spáry jsou kotveny pomocí kluzných trnů umožňujících vzájemný posun sousedních desek (v horizontálním směru), podélné spáry jsou kotveny pomocí kotev, které zajišťují pevné spojení desek. Kotvy a trny se vkládají při betonáži do poloviny tloušťky betonové konstrukce. Povrchová úprava je realizovaná téměř výhradně technologií s povrchem z obnaženého kameniva, která zajišťuje dobré protismykové vlastnosti a současně snižuje hlučnost. Ve vývojové fázi jsou však i další technologie, které mohou poskytnout ještě vyšší komfort i bezpečnost jízdy.

JŠr

Realizace i fotografie Skanska, a.s. a Metrostav, a.s.





závazku, který je v centru celé proměny. Ta by měla být postavena na třech kulturních charakteristikách: spolupráce a důvěra, flexibilita a jednoduchost, posilování pravomocí, které jde ruku v ruce s odpovědností a transparentností. Musí také dojít ke změně v přístupu k bezpečnosti práce, aby bylo možné dosáhnout stanovených cílů, a bude nutné se stát šampiony na poli obchodním, aby bylo možné uspět ve srovnání s konkurencí.



Vize a strategie Skupiny LafargeHolcim

Ve dnech 21 a 22. září se v Ženevě uskutečnilo jednání vrcholového managementu celé Skupiny LafargeHolcim. V úvodu setkání vystoupil Eric Olsen, generální ředitel, a představil vizi výkonného vý-

boru, která by společnost LafargeHolcim po loňském vzniku měla posunout dále. Pokud chce společnost zůstat lídrem v oboru, bude nutné změnit pracovní kulturu. Hodně bude záležet na osobním



Nové možnosti stavění z betonu - 3D tisk

LafargeHolcim inovuje a jde vstříc nové příležitosti na trhu prostřednictvím 3D tisku specifických konstrukčních řešení. Skupina uzavřela partnerství s francouzskou společností XtreeE, která se specializuje na vývoj rozsáhlých 3D tiskových systémů. Vstup digitální revoluce do

stavebnictví přináší možnost vytvořit komplexní geometrické struktury za přijatelnou cenu a s kratší dobou výroby ve srovnání s tradičními postupy. Využití se nabízí pro atypické záležitosti jako například na snímku: podpěrná konstrukce vytvořená 3D tiskem.





Soutěžní klání LafargeHolcim Awards

LafargeHolcim Awards představuje jednu z nejdůležitějších světových soutěží zaměřenou na udržitelnou výstavbu, kde se potkávají projekty zaměřené nejen na budovy a inženýrské stavby, ale také na tvorbu krajiny nebo na materiály a progresivní stavební technologie. Právě je otevřený 5. ročník této soutěže, přihlášky lze podávat do 21. 3. 2017.



Vodní rezervoár
Medellín, Kolumbie

Architektonické soutěže LafargeHolcim Awards se od roku 2005 účastní projekty ze všech kontinentů, vypracované příslušníky různých národů. Pořadatel klání – Nadace LafargeHolcim – rozdává ceny v hodnotě 2 mil. dolarů celkem do pěti regionů, přičemž vítězové z jednotlivých teritorií jsou automaticky kvalifikováni do mezinárodního finále. To se naposledy uskutečnilo v roce 2015.

Vodní rezervoár v Medellínu

Globální zlatou cenu LafargeHolcim Awards získal kolumbijský projekt zaměřený na proměnu zásobníku vody na veřejný park. Porota uznala, jak architektonickou kvalitu, tak hmatatelný přínos projektu pro místní komunitu, který je přenositelný do dalších zemí Jižní Ameriky. Architekti ze studia Empresas Públicas de Medellín přetransformovali

LafargeHolcim Awards

infrastrukturní stavbu na venkovní auditorium pro město Medellín, kde se konají kulturní a jiné veřejné akce. Do té doby skryté architektonické elementy byly otevřeny obyvatelům a začlenily se do městské „krajiny“.



Univerzitní budova
Public Condenser,
Francie

Antropický park

Vítězství v regionu Evropa si v posledním kole LafargeHolcim Awards v roce 2014 odnesl projekt italsko-španělského týmu Antropický park pro pobřežní oblast Saline Joniche v jižní Itálii. Revitalizace 12 km dlouhé a 170 ha rozlehlé zóny s brownfieldy zahrnovala limitované zatopení bývalých průmyslových kanálů, obnovu říčních toků s cílem podpořit přirozený ekosystém. Břehy říček zpevní speciální druhy dosazených dřevin. Symbol projektu představuje 174 m vysoký zásobník, který byl přeměněn na maják poháněný sluneční energií a který spolu s dalšími pozůstatky výrobní činnosti z minulého století znovu ožívá.

Části továrních střeš čeká ozelenění a část dílen má být využita pro chráněné pěstování stromků, další kus výrobního objektu využije pracoviště specializující se na revitalizační procesy.

Univerzitní objekt v Paříži

Stříbrným projektem se v regionu Evropa stala nízkonákladová flexibilní univerzitní budova v kampusu Paris-Saclay nazvaná Public Condenser. Univerzitní pavilon s podlahovou plochou 4 000 m² nabízí využití vnitřních i venkovních ploch pro sport, jako stravovací zařízení a dále jako variabilní veřejný prostor. Na stavbu bylo použito minimum materiálů, technologie výstavby byly voleny s ohledem na trva-

lou udržitelnost stavebnictví. Budova je organizována vertikálně jako otevřený „městský regál“, kde ve spodních podlažích sídlí stravovny a na střeše je situováno panoramatické hřiště pro fotbal a basketbal.

red



Antropický park
Saline Joniche, Itálie



Detroit v dubnu hostil LafargeHolcim Symposium

Nadace LafargeHolcim jednou za tři roky pořádá sympozium o udržitelném stavebnictví, kam sezve světové odborníky specializované na udržitelné konstrukce. Tentokrát se konference konala v Detroitu ve Spojených státech na Waynešské univerzitě.



Na 300 účastníků 5. mezinárodního LafargeHolcim Fóra pro udržitelnou výstavbu, které se konalo v Detroitu v USA a zaměřilo se na téma „Infrastruktura budoucnosti“



Účastníci fóra navštívili bývalé divadlo, které bylo postaveno v roce 1925 pro Fordův první automobilový workshop

Jádrem konference byla Infrastruktura budoucnosti („Infrastructure Space“) s podtitulem Dlouhodobá infrastruktura, která je v souladu se zachováním přirozeného životního prostředí.

Témata fóra LafargeHolcim

Hlavním pilířem sympozia bylo otevřené fórum pro více než tři stovky světových osobností z oblasti architektury, inženýrských staveb, urbanistického plánování, ale i sociálních věd a byznysu celkem z více než 40 zemí. Panelovými řečníky fóra byli nejen odborníci na udržitelný rozvoj infrastruktury, urbanismu, ale také zástupci médií a v neposlední řadě také politici z celé řady zemí, nevyjímaje ty, které označujeme jako rozvojové, kde je infrastruktura

základním kamenem ekonomického rozvoje. Se svým příspěvkem „Urbanismus a regenerace, s rozrůstáním městských aglomerací je městská infrastruktura klíčem k udržitelnosti“ vystoupil například Ricky Burdett, profesor na britské London School of Economics (LSE). Navázal na něj rovněž architekt Keller Easterling, profesor z americké Yale University, jenž patří do skupiny nejprestižnějších univerzit světa, takzvané Břečťanové ligy. Profesor Easterling vytvořil koncepční rámec rozvoje infrastruktury založený na detailním a všestranném výzkumu infrastruktury a její role v urbanismu, neboli městském rozvoji. „Infrastruktura je operační systém pro vytváření a tvarování města - a umění je prostřednictvím designu široce použitelný nástroj pro ře-

šení radikální proměny města v globalizovaném světě.“

Lokální i globální rámec udržitelnosti

Vedle akademických konceptů a úvah vystoupili také řečníci s praktickými případovými studii a konkrétními příklady trvale udržitelného rozvoje páteří infrastruktury v rámci specifických lokalit, neboť každý prakticky aplikovaný koncept má svá lokální specifika a zároveň globální důsledky. Novinář Detroit Free Press a nositel Pulitzerovy ceny Stephen Henderson představil účastníkům konference svůj pohled na konkrétní případ udržitelnosti - v rámci městského jádra Detroitu. „Opuštění a potenciální znovuzrození jedné čtvrti v Detroitu může

prohloubit naše znalosti o městské udržitelnosti obecně.“

Expert na africkou infrastrukturu a rozvoj Carlos Lopes, výkonný tajemník Evropské hospodářské komise OSN pro Afriku (UNECA), poskytl prognózu pro rozvoj infrastruktury v Africe. „Hluboké porozumění současným tržním podmínkám a správné pochopení rizika bude důležitým milníkem v budoucnosti regionu. Zvláštní vyslanec pro mezinárodní záležitosti vody z Nizozemska, velvyslanec pro vodu Henk Ovink, nastínil několik možných řešení pro dlouhodobé riziko nedostatku pitné vody jednak pro metropolitní urbanistické záměry a jednak v regionálním měřítku s důrazem na trvale udržitelný rozvoj ve vztahu k životnímu prostředí a rozmanitým přírodním podmínkám v různých částech zeměkoule. „Voda, jako číslo jedna globálního rizika, je jádrem této nejisté budoucnosti,“ řekl.

ale hledá rovněž reálná řešení skutečných výzev trvale udržitelného rozvoje stavebnictví, infrastruktury a urbanizace. Souběžný workshop se zabýval implementací dočasných technologických řešení, ekologickými a environmentálními dopady městské infrastruktury a politickými konsekvencemi. Fórum bylo rovněž platformou pro setkání mladých studentů prestižních technických škol z celého světa, namátkou: americká univerzita v libanonském Bejrútu, americká univerzita v Káhiře, Ecole Supérieure d'Architecture v Casablance v Maroku, Massachusettský technologický Institut (MIT) ve Spojených státech, Universidad Iberoamericana v Mexiku, Universidade de São Paulo v Brazílii, University of British Columbia v Kanadě, melbournská univerzita v Austrálii; University of Michigan ve Spojených státech, University of Witwatersrand v Jižní Africe, Švýcarský federální technologický institut (ETH

získal Eduardo Pizar z Brazílie, dále Nour Madi z Libanonu, Najib Abdellaoui z Maroka, Vedhant Maharaj z Jihoafrické republiky a Rayan Mourad z Libanonu. Ocenění studenti mimo jiné získali certifikáty během závěrečného zasedání fóra LafargeHolcim. Vítězné projekty ústy svých autorů vyzývají především k debatě a vzájemné spolupráci zemí.

Kulaté stoly

Součástí sympozia tvoří tradiční „kulaté stoly“, diskuzní platforma expertů nejen z oblasti stavebnictví, ale i sociálních věd a byznysu, které navrhly jasný program trvale udržitelného rozvoje. U jednoho kulatého stolu se sešly vždy tři desítky účastníků k aktivní diskuzi. Závěry formulovali významní vědci, odborníci na stavebnictví, architekti, spolu s experty na trvale udržitelný rozvoj, sociology, historiky, politiky a v neposlední řadě se účastnili také zástupci byznysu. Cílem kulatých stolů



Součástí sympozia tvoří tradiční „kulaté stoly“



Z workshopu vznikly studentské koncepty trvale udržitelného rozvoje infrastruktury, které byly prezentovány na plakátech



Nadace LafargeHolcim podporuje mezinárodní interdisciplinární dialog na platformě symposií v různých částech světa

Studentský workshop napříč kontinenty

Vedle hlavního přednáškového panelu probíhalo na půdě sympozia několik souběžných aktivit. Sympozium si klade otázky nejenom koncepční a teoretické,

Curych a EPFL Lausanne) a Tongji Univerzita a Tsinghua Univerzita v Číně.

Z workshopu vznikly studentské koncepty trvale udržitelného rozvoje infrastruktury, které byly prezentovány na plakátech. Zvláštní ocenění za nejlepší plakát

bylo navrhnut jasný program pro nové technologie, postupy a přeorientování výstavby směrem k udržitelné budoucnosti. Za detroitským LafargeHolcim symposiím se ohlíží i publikace uvádějící eseje, zprávy a případové studie. Bude vydána nakladatelstvím Ruby Press v Berlíně do konce roku 2016. Kniha bude také hodnotit stávající architektonické a konstrukční postupy a modely trvale udržitelných stavebních materiálů a architektonického rozvoje. Cílem publikace je maximalizace environmentální, sociální a ekonomické efektivity.

Nadace LafargeHolcim je financována koncernem LafargeHolcim, který se zabývá udržitelným stavebnictvím a výrobou celé řady stavebních materiálů a komponentů.

red



Využití akumulačních vlastností podlahové / stropní konstrukce při vytápění v zimě

Využití tepelné akumulace v průběhu roku

V minulém čísle jsme se věnovali tématu, jak se beton podílí na vnitřní tepelné rovnováze staveb. Nyní navážeme příspěvkem zaměřeným na využití absorpce tepla v rámci čtyř ročních období.

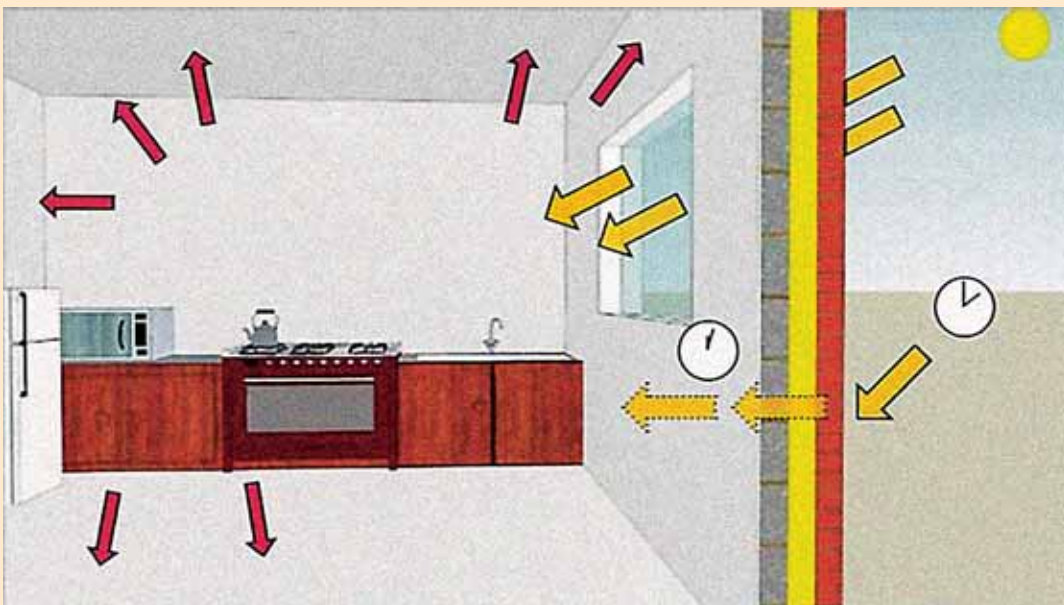
V klimatických podmínkách, jaké panují ve Slovinsku, se při změnách ročních období zásadně mění i předpoklady, v nichž budova funguje. Jestliže chceme snižovat spotřebu energie ve stavbách, snažíme se, aby stavba co nejvíc sama překlenovala vznikající rozdíly. Mechanické systémy by toto přizpůsobení měly už pouze doplňovat. V tomto smyslu může tepelná

akumulace výrazně napomoci i k ekologicky uvědomělé výstavbě. Využití zisků ze slunečního záření a vnitřních tepelných zisků je principiálně závislé na tepelné kapacitě budovy. Sledujeme tedy poměr mezi teplotními zisky a ztrátami v budově. Budova s větší tepelnou kapacitou, tedy hmotnost jednotlivého prvku vynásobená jeho měrnou tepelnou kapacitou, dokáže absorbovat více energie. Zásadní roli při tom hraje koncepce konstrukcí, například umístění a účinnost tepelné izolace. Ta má roli při bránění průchodnosti tepla, například v létě

z horkého vzduchu v okolí stavby do zdi a odtamtud do vnitřního vzduchu a vybavení budovy. V zimě se tato úloha obrací: izolace chrání stavbu před unikáním tepla stěnami a jeho průchodem do studeného okolního vzduchu. Ze zkušenosti víme, že tepelná izolace má vždy okamžitě takovou teplotu jako vzduch, který ji obklopuje. Bez ohledu na tloušťku nemá schopnost uchovávat teplo, což ji zásadně odlišuje například od betonových či cihlových prvků. Proto od ní nelze očekávat tlumící funkci nebo prodlevy v jednotlivých fázích.



Využití akumulačních vlastností stropní / podlahové konstrukce v létě



Během horkých dnů napomáhají tepelně akumulační vlastnosti konstrukce eliminovat tepelné zisky z vnitřních zdrojů tepla i tepelné zisky způsobené průchodem slunečního záření prosklenými plochami objektu. Na druhé straně vlastnosti dobře izolované obvodové stěny snižují prostup tepla touto konstrukcí a minimalizují tak dopad na vnitřní prostředí až do večerních nebo nočních hodin, kdy už je riziko přehřátí pouze mírné



Překonávání tepelných rozdílů

Za teplých letních dnů budou stěny a podlaha, které mají dostatečně velkou tepelnou hmotu, přijímat teplo přes den. Teplo se bude rovnoměrně absorbovat do prvků. V noci se uložené teplo začne vracet do prostoru vystaveného chladnějšímu nočnímu vzduchu. Tímto způsobem se teplo střídavě absorbuje a uvolňuje v reakci na změny denních a nočních klimatických podmínek. Schopnost tepelné akumulace stabilizovat nebo přinejmenším tlumit teplotní výkyvy je nutné mít pod kontrolou, abychom omezili přehřívání. Někdy je nutné ji doplnit (omezeným) mechanickým chlazením.

V zimě zůstávají budovy s většími tepelně akumulacími schopnostmi déle chladné. Když je zahřejeme, teplo udrží. Proto je při projektování velmi důležité mít na paměti režimy bydlení. Budovy, které se vytápějí pouze občas a tráví se v nich kratší doba a poté se opět ponechávají nevytápěně a neobývané, přinesou sotva pozitiva při využití akumulčních vlastností. Totéž platí pro budovy, kde očekáváme rychlé reakce vzhledem k měnícímu se počtu uživatelů nebo při rychlých změnách očekávání

v souvislosti s využitím budovy. Podstatou využití tepelné akumulace je zmírňování rychlých změn a překlenování rychlých rozdílů.

Počítačové modelování

Jedním z hlavních negativ projektování tepelných parametrů objektů je, že nelze snadno a rychle vypočítat stavební fyziku celku, protože se zde prolíná celá řada faktorů. Proto si vypomáháme počítačovými simulacemi a modelováním, které mohou být východiskem pro dobré vyhodnocení. V kombinaci se zkušenostmi projektantů lze použít i různé programové balíčky určené pro projektování nebo programy Revit a ArchiCAD. Přesnost modelů a složení prvků a jejich konkrétních vlastností vylepšuje zavádění objektů BIM, které připravují výrobci stavebních prvků. Můžeme modelovat konkrétní složení konstrukcí za pomoci databáze materiálů, můžeme poměrně přesně zohlednit i zeměpisnou polohu a údaje, které se s ní pojí, tedy i míru slunečního záření během roku (a tepelné zisky nebo ztráty z tohoto titulu), můžeme poměrně správně odhadnout, co lze očekávat od vymodelované konstrukce.

Převzato ze slovinského časopisu LC TIM

Za horkých letních dnů se stěna s vysokou akumulací schopností postupně zahřívá. Teplo prochází vnějším povrchem, který je ve styku s horkým vzduchem, dovnitř stavebních prvků po dobu trvání gradientu teploty. V noci, když se vzduch ochladí, začne zahřátá stěna vracet teplo zpět do studeného vzduchu, který stavbu obklopuje z vnější strany. Lehké prvky, například ze dřeva, které mají nízkou tepelně akumulací schopnost, fungují jinak než prvky betonové a cihlové. Za horkých dnů se lehké prvky poměrně rychle zahřívají bez časové prodlevy. Důležité je uvědomit si, že na komfort bydlení má zásadní vliv teplota, kterou člověk pociťuje a která je spojena s povrchovými teplotami obvodových konstrukcí a například i relativní vlhkostí či pohybem vzduchu. Proto se pociťová teplota vnímaná uživatelem může značně lišit i v případech, kdy jsou teploty vzduchu v prostoru stejné, ale ostatní parametry rozdílné. Obecně však platí, že rychlé změny a velké teplotní asymetrie v prostorech snižují komfort bydlení. V tomto ohledu zvyšuje tepelná akumulace míru komfortu v budovách.

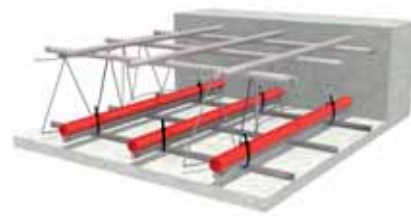


Schéma tepelně aktivovaného betonového stropu s trubkami upevněnými na armaturu



Topení a chlazení s betonem

Tepelně akumulční vlastnosti betonu mohou za určitých okolností přispívat k úsporám energií potřebných pro vytápění a chlazení vnitřního prostředí budov.

Energetická náročnost budov je dána především architektonickým návrhem, umístěním stavby – orientací fasád ke světovým stranám, fyzikálními vlastnostmi použitých stavebních materiálů a vlastním provozem uvnitř objektů. Tento provoz (provozní doba, počet osob, vybavení, tepelné zisky atd.) a zvolené parametry, jako je např. vnitřní teplota a vlhkost, ovlivňují celkovou energetickou náročnost budov. Daleko důležitější než udržování zvolených parametrů vnitřního prostředí v úzkém rozpětí je

nutnost zamezit jejich skokovým změnám. Optimalizované architektonické a konstrukční řešení umožní účinně využívat akumulčních schopností budovy a v kombinaci s velkoplošnými systémy vytápění a chlazení doplněnými o automatické větrání pak i snížit celkový instalovaný výkon potřebný pro zachování tepelné pohody.

Aktivace betonového jádra

Sálavé teplo a chlad z obvodových konstrukcí umožňují vytápět místnosti na

nižší teplotu v topném období a naopak připustit vyšší teplotu v letním období při zachování tepelné pohody. Výsledná teplota, kterou pociťujeme, je dána jednak teplotou vzduchu v daném prostoru, jednak i teplotou povrchů okolních konstrukcí. Jednou z možností provedení sálavých ploch je i tzv. aktivace betonového jádra. Toto řešení se začíná stále více využívat pro určité typy budov zejména v některých zemích západní Evropy. Potrubí pro chladicí i topné médium je v tomto případě zabudováno přímo v nosné betonové konstrukci. Jedná se většinou o potrubí z plastu o průměru cca 20 mm s roztečí 15–20 cm, které je vkládáno do konstrukce ještě před její betonáží. Topné nebo chladicí médium odevzdává akumulční hmotě stavební konstrukce příslušnou tepelnou energii. Aktivace betonového jádra je vhodná pro kompaktní budovy s nízkými tepelnými ztrátami i tepelnými zisky, s velkoprostorovými sály, s prostory, kde není vyžadována přesná regulace teploty zejména v letních měsících. Je výhodné tento systém kombinovat s tepelnými čerpadly či slunečními kolektory, nebo pro chlazení využít zdrojů spodní vody.

Ing. Jiří Šrámek

Aktivace betonového jádra

přináší celou řadu výhod, má však samozřejmě i své nedostatky.

Mezi nesporné výhody patří zejména:

- Vysoká tepelná stabilita objektu
- Možnost využití nižší teploty topného média a vyšší teploty vody pro chlazení
- Nižší provozní náklady ve srovnání s klasickými systémy chlazení i vytápění
- Minimální náklady na údržbu
- Možnost využití akumulčních schopností konstrukce pro noční předchlazování

Na druhé straně jsou však i zřejmé nevýhody:

- Vysoká tepelná setrvačnost (nelze rychle měnit vnitřní teplotu)

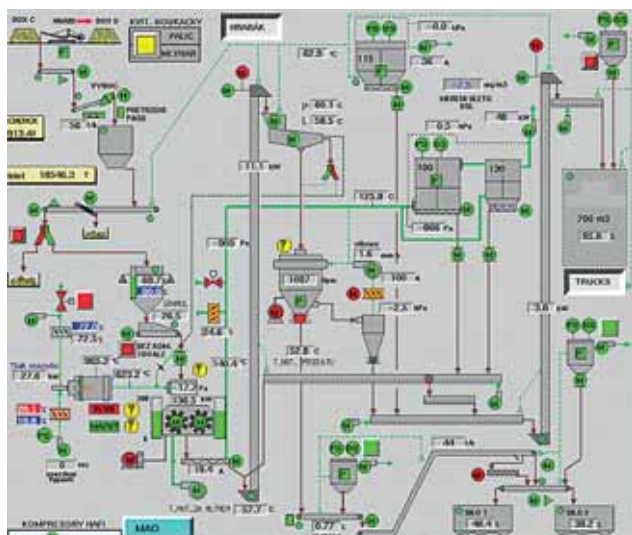
- Omezená možnost regulace v jednotlivých místnostech
- Nízký chladicí výkon vzhledem k malému rozdílu teplot chladicího média na vstupu a výstupu
- Nutnost instalovat doplňkové systémy pro vytápění a chlazení v některých prostorách
- Vyšší pořizovací náklady, vysoké nároky na koordinaci prací
- Využití akumulčních vlastností betonu v kombinaci s tepelně aktivovaným betonovým jádrem je určitě správnou cestou ke snižování provozních nákladů budov. Nelze ho ale aplikovat plošně. Základní podmínkou je však vždy energeticky úsporné řešení objektu jako celku.



Výrobní linka
odsiřovacího
vápence ENVICALC
v Čížkovicích

ENVICALC odsiřuje nový energetický zdroj v Lovochemii

Odsíření kouřových plynů uhelných elektráren a tepláren byl nevyhnutelným krokem pro zlepšení životního prostředí. Pro realizaci však bylo nutné nejen legislativně ukotvit emisní limity oxidů síry, ale také vyvinout vhodné technologie a zajistit vhodné sorbenty.



Technologické
schéma výroby
sorbentu
ENVICALC

Řada studií v osmdesátých letech pro-
věřovala použitelnost vápenného slínů
z lomu Úpohlavy pro účely odsiřování.
Vápenný slín, tedy vápenec s obsahem uh-
ličitanu vápenatého kolem 70 %, se ukázal
jako vhodná surovina pro výrobu sorben-
tu používaného v technologii odsiřování
suchou cestou při fluidním spalování.
Při této metodě odsiřování se vápencový
sorbent dává přímo do fluidního lože
společně s uhlím. Spalování a odsiřování
tak probíhá společně v jednom zařízení.
Vápenný slín vykazuje ve srovnání s vy-
sokoprocentními vápenci lepší sorpční
charakteristiky a kalcinuje již za nižší
teploty. Pro praxi jsou tyto vlastnosti pří-
slibem pro lepší účinnost procesu odsiřo-
vání a hladký průběh reakcí i za nižších



Údaje o chemickém složení suroviny a vyráběného produktu poskytuje rentgenový fluorescenční spektrometr v podnikové laboratoři Lafarge Cement

vápenců“. Tato moderní výrobní jednotka byla včleněna do stávajících technologií čížkovické cementárny. Světlo světa tak v roce 1997 spatřil výrobek ENVICALC, byť svůj nynější název získal až později. ENVICALC je sušený vápenný slín s řízeným granulometrickým složením v rozmezí od 0,075 mm do 2 mm. Vyrábí se drcením, mletím, sušením a tříděním z natěžené suroviny. Primárním uplatněním tohoto produktu je odsiřování fluidních kotlů suchou cestou. ENVICALC je dodáván volně ložený v autocisternách nebo železničních vagoněch RAJ. Dosaďadní zkušenosti s výrobkem ENVICALC v energetické praxi potvrdily závěry výzkumných a vývojových úkolů. Produkt si již po dvě desetiletí úspěšně obhájuje svoji pozici na trhu.

Nový fluidní kotel v Lovochemii

V roce 2015 byla v rámci projektu Ekologizace energetického zdroje v akciové společnosti Lovochemie dokončena výstavba nové kotelny. Nový fluidní kotel K8 o výkonu 89 MW dodává páru pro výrobní provozy Lovochemie, PREOLU, Glanzstoff Bohemia a dalších firem sídlících v areálu bývalých „Severočeských chemických závodů“. Důležitým úkolem podnikové energetiky je i dodávka tepla pro potřeby města Lovosice. Odsiřování kotle K8 je zajištěno suchou cestou za využití sorbentu ENVICALC.

Nový kotel nahradil zastaralé zařízení z padesátých let. Přispěl tak ke snížení dopadu na životní prostředí a zaručuje plnění stále se zpřísňujících emisních limitů i do budoucna.

Ing. Tomáš Drašnar

spalovacích teplot. Vápnitý slín v lomu Úpohlavy těží pro svou výrobu firma Lafarge Cement, a.s.

Příležitost pro čížkovickou cementárnu

Další vývoj a hlavně akutní potřeba odsiřování umožnila v devadesátých letech v Čížkovicích výstavbu nové technologické linky pro výrobu „odsířovacích

Lovochemie, a.s., výrobnímu areálu dnes dominuje nová modro-bílá budova energetiky



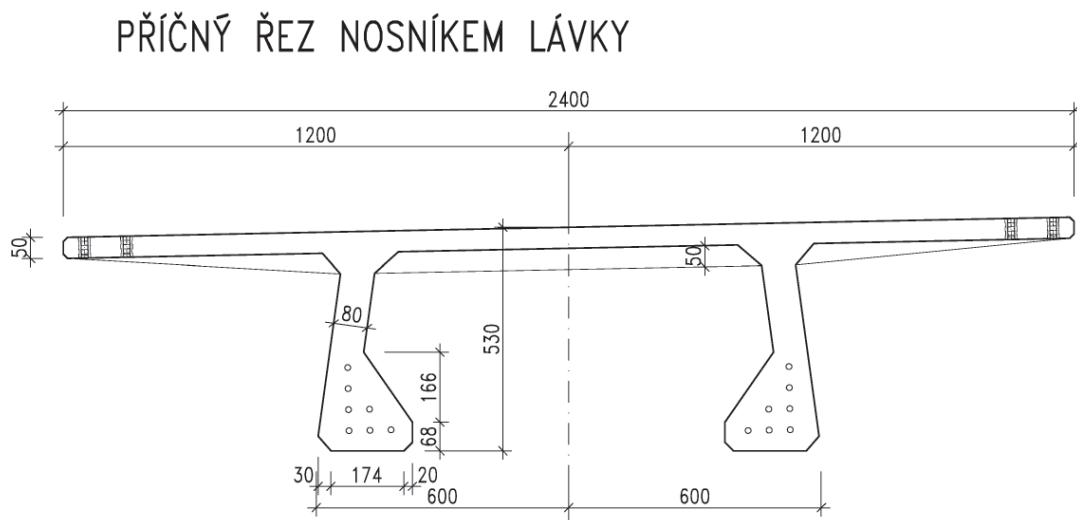


Obr. 3: Příprava dynamické zkoušky – náraz měkkého tělesa

Unikátní lávka pro pěší z UHPC v obci Čeperka

Ultravysokohodnotný beton (UHPC) je dalším moderním a kvalitativně novým materiálem na bázi cementového pojiva s výjimečnými parametry v oblasti mechanických vlastností a trvanlivosti. Nejčastěji nachází uplatnění v mostních konstrukcích, hlavně u lávek pro cyklisty a pěší.

Obr. 1: Tvar předem předpjatého nosníku lávky pro pěší z UHPC



Návrh nosníku z UHPC

V polovině roku 2014 se naskytla příležitost realizovat experimentální stavbu mostního nosníku z UHPC. Jednalo se o modernizaci železniční trati Hradec Králové – Pardubice – Chrudim, 1. Stavbu – zdvoukolejnění úseku Stěblová – Opatovice nad Labem, objekt SO 04-38-09 – lávka pro pěší přes Opatovický kanál. Původní projekt uvažoval s monolitickou jednotrámovou konstrukcí s konzolami o rozpětí 15,3 m z betonu C35/45-XC4, XF3. Konstrukce lávky byla navržena jako dodatečně předpjatá 2 ks 12lanových ka-

belů z lan $\varnothing 15,7$ mm a pro konstrukci bylo uvažováno s objemem betonu $14,0 \text{ m}^3$.

Firma Pontex, s.r.o., navrhla výrazně štíhlejší a efektivnější nosník tvaru dvojitě „T“, předem předpjatý a zhotovený z UHPC třídy C 110/130 XF4. Pro UHPC byl použit cement CEM II/A-S 42,5 R z Lafarge Cement, a.s., Čížkovice. Objem UHPC je cca o $\frac{2}{3}$ menší, tedy cca 4 m^3 . Výsledná konstrukce tak svými parametry výrazně převyšuje původní návrh, beton lávky je navíc mrazuvzdorný a téměř nenasákavý. Tvar nosníku lávky je patrný z obrázku č. 1.

Výsledky laboratorních zkoušek

Souběžně s výrobou předem předpjatého nosníku byla v Kloknerově ústavu ČVUT v Praze provedena celá řada doprovodných zkoušek na různých zkušebních tělesech. Krychelnými zkouškami se potvrdilo, že UHPC nosník dosáhl požadované pevnosti v tahu za ohybu na trámečcích $40 \times 40 \times 160$ mm dosahovala více než 25 MPa a statický modul pružnosti po 30 dnech zrání 43 GPa.

Výroba zábradelních panelů

Namísto původního ocelového zábradlí firma Pontex, s.r.o., navrhla ocelové sloupky, do kterých byly vsazeny výplně – zábradelní panely z UHPC, a ponechala původně navržený barevný odstín DB 602, který měl být dodržen nejen u ocelových sloupků, ale i u zábradelních panelů.

Protože jednotlivé složky UHPC byly navazovány laboratorními váhami s přesností na gramy, musely být dávkovány do laboratorní míchačky ručně. Postup dávkování, míchání a celé výroby zábradelních panelů byl přesně popsán v technologickém předpisu.

Statické a dynamické zkoušky

Zábradelní panel byl nejprve podroben statické zkoušce, kde dosáhl únosnosti cca 260 % požadovaného zatížení (4,50 kN). Přírůstky deformací byly až do porušení víceméně lineární.

Dynamická zkouška, která byla provedena podle normy pro mostní zábradlí, dopadla také pozitivně. Předmětem zkoušky byly dvě kyvadlové rázové zkoušky – náraz měkkým tělesem o hmotnosti 50 kg a tvrdým tělesem – ocelová koule o hmotnosti 3 kg. Požadavky normy byly splněny – žádná část výplňového panelu se nezlomila ani neoddělila. Průběh dy-

lovině listopadu 2015. Na obrázku č. 4 je vyfotografovaná lávka z UHPC přes Opatovický kanál z léta 2016.

Závěr

Tento konkrétní příklad ukazuje, že vysoké požadavky na UHPC lze splnit i za použití běžně dostupných složek betonu z ČR. Dalším přínosem bylo ověření, že je reálné vyrobit i velmi tenkostěnný výrobek, který je po vyrobení bez kaveren a vzduchových pórů.

Výsledky doprovodných zkoušek potvrdily poznatky z literatury a ukázaly, že mostní desky z UHPC měly zhruba dvojnásobnou



Vlevo
Obr. 2: Zábradelní panel z probarveného UHPC s výztužnou sítí určený pro lávku v Čeperce

Obr. 4: Dokončená lávka pro pěší z UHPC přes Opatovický kanál v obci Čeperka

Do důkladně očištěných forem od nečistot a opatřených separačním prostředkem byl čerstvý UHPC plynule naléván do formy. Pro lepší zatečení do všech částí formy bylo použito zhutnění poklepem dřevěné formy. Povrch byl pak zarovnáván ocelovým hladítkem. Na obrázku č. 2 je vidět již hotový zábradelní panel z probarveného UHPC.

namické zkoušky je znázorněn na obrázku č. 3.

Vývoj zábradelních panelů z UHPC nadále probíhá. V současné době je snahou vytvořit panely s optimalizovanou recepturou UHPC a tvarem, aby byly ekonomicky výhodnější a srovnatelné s ocelovým zábradlím.

Montáž lávky

Naložení nosníku lávky pro pěší, jeho přeprava na stavbu a uložení na předem připravená ložiska proběhla 14. října 2015. Ocelové sloupky a zábradelní panely byly osazeny po uložení nosníku v druhé po-

násobnou pevnost v tlaku než běžný beton, a má cenu se o tuto problematiku dále více zajímat. Zejména pro stavby pozemních komunikací bude mít v budoucnu UHPC své velké uplatnění. Také jsme se přesvědčili, že dokážeme vyhovět náročným požadavkům architektů na tvar i odstín pohledové plochy zábradelních panelů.

Velkým přínosem UHPC bude kromě zlepšení životního a pracovního prostředí také zvýšení užitných vlastností a trvanlivosti, zvláště v podmínkách vysoce agresivního prostředí.

Ing. Jan Tichý, CSc., Skanska a.s.



Stavební jáma

Trysková injektáž v akci

Za použití celkem 1 400 tun cementu CEM II/B-S 32,5 R a baleného CEM II/B-M (V-LL) 32,5 R ze společnosti Lafarge Cement byla provedena společností SOLETANCHE trysková injektáž základů pro generální rekonstrukci bytových domů a pro výstavbu automatizované podzemní garáže na Janáčkově nábřeží v Praze 5.

Dodávky cementu musely být přesně synchronizovány, protože bylo povoleno umístění pouze jediného zásobníku



Technologie Monojet

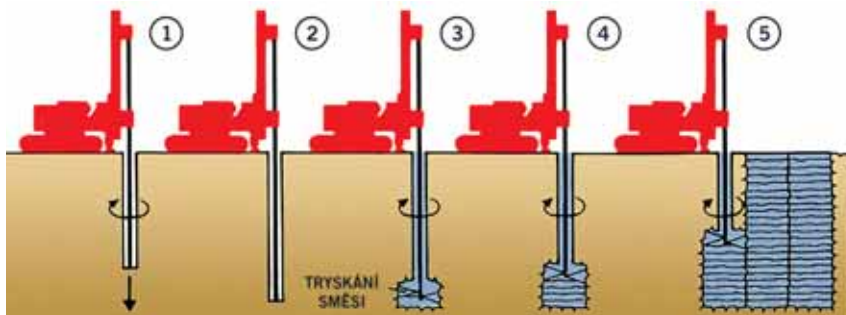
Pro zajištění stavby a vytvoření záporového pažení základů byla použita moderní technologie tryskové injektáže – Monojet, která zlepšuje za pomoci dynamické energie paprsku základovou půdu. Principem je využití cementové injekční

směsi tryskané pod vysokým tlakem, aby se zemina rozrušila a současně se promísila se směsí, takže na místě vzniká kompozitní materiál z částic zeminy a cementu. Injekční směs vody a cementu v poměru (C/V) 1 : 2 s objemovou hmotností 1,58 kg/l byla pro injektáž míchána

přímo na stavbě. Hned po ukončení vrtu se při pomalém otáčivém pohybu vrtného nástroje vzhůru vháněla do trysky o průměru 2,6 až 3,0 mm nad břitem tato směs pod tlakem 30–50 MPa. Takto byly vytvořeny sloupky o průměru 900 mm až 1 000 mm, které byly vyztuženy

Zajímavé údaje:

Při tryskové injektáži se do předem vyvrtaného otvoru vtlačuje cementové „mléko“ tryskou o průměru 0,8–5,5 mm, tlakem 30–50 MPa. Naprostou nutností je čistota cementu. Pro tuto aplikaci byly používány cisterny, kterými se vozil výhradně cement. Práce nebyly ani jednou přerušeny, což svědčí o dokonalém servisu pro zákazníka.



TI monojet

1. Rotační vrtání

2. Konec vrtání

3. Začátek tryskání směsí

4. Vytahování vrtných tyčí

5. Následující vrt



mikropiloty s rozměry 88,9 x 10 mm. Délka jednotlivých sloupů se pohybovala od 3,5 m do 12 m, celková délka sloupů dosáhla 3 125 m.

Postup zajišťovacích kroků

Aby bylo možné zabezpečit stavební jámu kvůli kompletní revitalizaci obytných domů v blízkosti řeky Vltavy, zvolila společnost SOLETANCHE Česká republika s.r.o. kotvení ve třech úrovních spolu s rozpěrnou konstrukcí. Část stávajícího objektu byla podchycena „Bárkou“, tedy konstrukcí z mikropilot. Vzhledem k tomu, že se dno stavební jámy nachází 2,5 m pod hladinou podzemní vody, musela být jáma utěsněna a současně byly sloupy tryskové injektáže dotaženy až do skalního podloží. Čerpání vody bylo realizováno třemi čerpacími studnami. Po dokončení zemních prací bude ve stavební jámě vytvořena železobetonová třípatrová konstrukce podzemních garáží, které budou fungovat v režimu automatického zakladače.



Trysková injektáž na místě stavby

Logistika na stavbě

Na zakázce se pracovalo od května až do září letošního roku nonstop ve 12hodinových cyklech v centru města. Protože bylo povoleno umístění pouze jediného sila, vyvstala potřeba pečlivé synchronizace dodávek. Zároveň bylo nutné zajistit

povolení vjezdu do centra Prahy (již řadu let platí zákaz vjezdu nákladních automobilů do širšího centra Prahy). Všechny cisterny dorazily na čas a zakázku se podařilo 30. 9. 2016 úspěšně předat.



ACL Technology – Technologické centrum vizuálně odkazuje k automobilovému průmyslu. Fasádu tvoří velmi hladké broušené omítky STO Vestec, interiérové a exteriérové zasklení je stmívatelné

V průmyslové zóně nemusí stát jen nevzhledné haly

Pod Ještědem v průmyslové zóně Liberec Jih vyrostlo Technologické centrum firmy ACL Technology, které právem poutá zájem odborníků. Kompaktní estetický tvar budovy, vystavěné pomocí špičkových betonářských technologií, respektuje okolní krajinu.



Interiér. Pohled do zasedací místnosti Technologického centra



Prosklení severovýchodní fasády Technologického centra připomíná čelní sklo automobilu s výhledem do krajiny

Nová budova ACL Technology se nachází na okraji Liberce v průmyslové zóně Jih pod Ještědským hřebenem Jizerských hor. Technologické centrum prostorově souvisí s výrobním prostorem mateřské firmy ACL Automotive. Centrum usku- tečňuje hlavně vývoj a zkoušky nových produktů a technologií, a je proto vy- baveno špičkovou technikou. Autorem architektonického návrhu je liberecký architekt Michal Hušek a známá úspěš- ná kancelář SIAL, architekti a inženýři, s. r. o. (Právě zakladatel SIALu, arch. Karel Hubáček, je autorem dominantního ješ- tědského televizního vysílače a hotelu,

který tvoří pozadí pro stavbu ACL Tech- nology). Projektové práce byly zahájeny v roce 2011, stavební fáze se uskutečnily v letech 2013–2015, stavba byla dokonče- na v květnu 2015. Finanční náklady činily bezmála 4,5 milionu Kč, investorem byla společnost ACL Technology.

Hladká fasáda a pohledový beton

Architektonické a stavební řešení uka- zuje na příslušnost firmy k automobi- lovému průmyslu. Objekt má extrémně hladkou broušenou fasádu obvodového pláště (STO Ventec) připomínající bílou

zajímavá stavba



Pohled ze zapuštěného betonového hangáru na heliport, v pozadí budova Technologického centra

karosérii moderního vozu a velká stímatelným sklem opatřená okna. Budova na nepravidelném půdorysu s uměřeným objemovým řešením se příznivě začleňuje do okolní mírně zvlněné krajiny v blízkosti biokoridoru Plátenický potok, v lokalitě dosud neúplně zastavěné průmyslové zóny vzniklé na „zelené louce“ u krajského města. Přípojky investičních sítí jsou vedeny z jihovýchodního směru (od ulice Heyrovského), odkud je objekt připojen také dopravně, pouze vodovodní přípojka je vedena ze směru severozápadního. Stavba centra je dvoupodlažní objekt s členitým uspořádáním nosných železobetonových konstrukcí. V přízemí se nachází hlavní vstup, tři zkušebny pro vývoj a zkoušení nových technologií, sklad, technické a hy-

Areál s heliportem

Areál ACL Technology – Technologického centra tvoří krajinný park s heliportem. Nosná konstrukce objektu je monolitická železobetonová v kombinaci s ocelovou palubou zavěšenou na subtilních ocelových táhlech. Výroba, doprava a montáž této ocelové konstrukce zavěšeného stropu nad prvním nadzemním podlažím proběhla v srpnu 2014. Součástí této velmi esteticky (dynamické geometrické tvary přízemí) působící kompaktní kompozice průmyslové budovy, připomínající spíše funkcionalistickou vilu, je heliport a do terénní vlny zapuštěný betonový hangár se zelenou střechou. Vrtulníková doprava strojem R44 je provozována od roku 2015, jednak pro pružné spojení



Interiér. Pohled do prostor určených pro klienty, kde je kromě jiných ušlechtilých materiálů použit pohledový beton

ACL Technology – Technologické centrum pod hřebenem Jizerských hor s dominantou Ještědu. Zelené plochy o téměř 15 000 m² (před definitivní úpravou) tvoří krajinný park navazující na stávající biokoridor

Údaje o stavbě:

ACL Technology – Technologické centrum
Vývojové a administrativní centrum
firmy ACL Technology s. r. o.

Investor: ACL Technology s. r. o.

Architektonický návrh:

Ing. arch. Michal Hušek, SIAL
architekti a inženýři, spol. s r. o.

Projekt a statické řešení: Ing. Zdeněk
Dřevěný, SIAL architekti
a inženýři, spol. s r. o.

Dodavatel: Regionální stavební CZ a. s.

Realizace stavby: mj. Ing. Vladimír
Hobst, HOBST, a. s.

Projektové práce: jaro 2011

Realizace: 2013–2015

Dokončení: květen 2015

Náklady: cca 4,5 milionu Kč



gienické zázemí. V prvním nadzemním podlaží je umístěna vysunutá velkoprostorová kancelář a reprezentační prostory pro jednání s klienty. V interiéru je bohatě využit pohledový beton.

s nově budovaným objektem ACYL v Kvasinách či pro cestování za obchodními partnery v sousedním Německu.

red



Fotografie 1–4 z fotopasti zachycují zahníždění sokola stěhovavého v areálu cementárny

Hnízdění sokolů stěhovavých v areálu Lafarge Cement

Sokol stěhovavý (*Falco peregrinus*) patří mezi ikony ochrany přírody. Již od středověku se těšil zájmu člověka, po staletí je využíván v sokolnictví. Jako tzv. „vrcholový predátor“ a nejrychlejší letec se v posledních desetiletích stal také symbolem ohrožené přírody a následně i její úspěšné ochrany.



Sokol u nás nikdy nebyl hojný, na našem území hnízdil pouze na skalách, kterých zde máme poskrovnu. Navíc i v minulosti trpěl „lidským zájmem“. Vejce a mláďata byla vybírána, dospělci byli často stříleni z různých důvodů. Po roce 1900 byl stav hnízdící populace odhadován na 20–30 párů. Díky uzákoněné ochraně počet sokolů stoupal a známého vrcholu 50 až 60 párů bylo dosaženo počátkem padesátých let. Poté následoval prudký zlom a v 60. letech už u nás sokoli hnízdili nepravidelně nebo vůbec. Ústup měl nepochybně přímou souvislost s celosvětovým kolapsem sokolí populace. Hlavním důvodem bylo plošné používání DDT – aromatického organochloridu, který se používal na hubení hmyzu v zemědělství. Po zákazu jeho používání, uzákonění přísné ochrany a zahájení programů pro aktivní podporu druhu došlo v celé oblasti jeho rozšíření k pozitivnímu obratu. Situace v České republice tento trend s mírným zpožděním následovala a od konce 80. let se i u nás opět začí-

nají objevovat první údaje o hnízdících sokolech. Pozitivní trend pokračuje až do současnosti a nyní hnízdí v ČR 80-90 párů sokolů.

Ohrožení stále trvá, ale blýská se na lepší časy

Sokolí populace u nás stále nemá vyhráno. Většina párů hnízdí na skalách, které jsou v dnešní době pod silným lidským tlakem. Skály mají v oblíbě nejen sokoli, ale i horolezci, trampové či turisté. Sokol je v době hnízdění citlivý na rušení, a tak často dochází ke konfliktům a řada sokolích párů hnízdí neúspěšně. V posledních cca sedmi letech se v severozápadních Čechách šíří fenomén hnízdění na lidských stavbách, který se k nám



rozšířil ze sousedního Německa. Sokoli postupně zjistili, že výškové stavby mají stejné výhody jako skály a k tomu ještě něco navíc. Mají zde výborný přehled o okolí, obvykle také dostatek potravy v bezprostředním okolí (industriální krajina je překvapivě plná života, nejen městských holubů) a klid na hnízdění. Průmyslové areály jsou obvykle velmi rušné, ale z výšky komína vše vypadá jinak. Pro sokoly je nejdůležitější, že za nimi nikdo neleze do jejich výšin a ruchu pod nimi rychle přivyknou. Při hnízdění na lidských stavbách však často sokoli obtížně hledají vhodné místo pro hnízdění, často vyberou špatně, hnízdění je pak neúspěšné či komplikuje provoz objektu. Ve snaze pomoci sokolům i provozovatelům objektů, kde sokoli hnízdí, jsou v daném objektu vyvěšovány speciální budky.

Jak to bylo v Čížkovicích

Budky byly vyvěšeny i v areálu Lafarge Cement v Čížkovicích. Došlo k tomu v prosinci 2012 poté, co byl v areálu sokol stěhovavý několikrát pozorován. Pokud jsou budky instalovány na objekty, které si již sokoli vybrali, obvykle dojde k zahnízdění rychle. V areálu čížkovické cementárny si ale sokoli dali načas. I přesto, že v letech 2013 i 2014 byli pozorováni, k hnízdění nedošlo. V roce 2015 bylo vše již tak, jak má být a sokolí pár vyvedl tři mláďata. V roce 2016 také. Při pozorování silným dalekohledem bylo zaznamenáno, že oba rodiče jsou značení. Nikdy se ale nepodařilo odečíst kroužek. Proto jsme při kroužkování mláďat v květnu 2016 nainstalovali k budce fotopast. Pro sokoly to nebyl žádný problém a ochotně se nechávali fotit. Díky tomu jsme zjistili původ samce, který byl označen kroužkem

3Y. Ten se narodil v roce 2013 v budce na komíně v areálu Unipetrolu u Litvínova a spolu s dvěma mláďaty byl úspěšně vyveden. Až do letošního roku jsme o něm neměli zprávy. O to více nás náleží těší, neboť jde o první zdokumentované hnízdění českého sokolího samce, který pochází z budky umístěné na průmyslové budově. A sokoli zde také potvrdili učebnicovou pravdu, že mladí samci se přesouvají na kratší vzdálenost než samice. Zatímco samec pochází od Litvínova, samice pochází z Německa. Dozvěděli jsme se to také díky kroužku, který se ale nepodařilo úplně odečíst. Přesný původ snad zjistíme v hnízdění sezoně 2017. A pevně doufáme, že alespoň u některých mláďat z čížkovické cementárny zjistíme díky kroužkům i jejich osud.

Václav Beran



Pavilon Dětské
kliniky Masarykovy
nemocnice v Ústí
nad Labem

Severočeská Dětská klinika se zmodernizovala díky evropským dotacím

Severočeská zdravotnická instituce Krajská zdravotní, a. s., realizovala v roce 2015 projekt „Rekonstrukce a modernizace Dětské kliniky Masarykovy nemocnice v Ústí nad Labem“, během něhož byly vybudovány nové ambulance, stacionář a centrální šatny pro zaměstnance. Rekonstrukční práce zde proběhly v takovém rozsahu po více než dvaceti letech, poprvé od doby výstavby tohoto komplexu.

Orientační plán
ústecké Masarykovy
nemocnice, budovy
D1 a D2 tvoří
Dětskou kliniku



Ústecká nemocnice je vybavena heliportem,
jenž slouží i traumacentru Dětské kliniky

Hodnota rekonstrukce byla téměř 22 milionů Kč. Osmdesát pět procent veřejné zakázky vzešlé z otevřeného výběrového řízení pokryla podpora z Evropského fondu pro regionální rozvoj prostřednictvím Regionálního operačního programu NUTS 2 Severozápad, jenž zahrnuje kraje Ústecký a Karlovarský.

Rozvoj díky dotacím

Akciová společnost Krajská zdravotní patří mezi nejúspěšnější žadatele v rámci evropských strukturálních fondů v rámci operačního programu Severozápad. Zažívá díky tomu v rámci investic dynamický rozvoj. Vznikla v roce 2007 transformací pěti nemocnic do jednoho celku - sdružila nemocnice Děčín, Chomutov, Teplí-

ce, Most a Masarykovu nemocnici v Ústí nad Labem, jejíž součástí je právě Dětská klinika. Nově tak vzniklo unikátní zdravotnické zařízení, které zabezpečuje pro občany Ústeckého kraje dostupnou péči. Tvoří jednu páteří síť, která usiluje být maximálně efektivní a hospodárná, a přitom odpovídat nejmodernějším trendům v medicíně. Tomu odpovídají její opakované investice do Dětské kliniky Masarykovy nemocnice v Ústí nad Labem,

Údaje o stavbě:

Rekonstrukce a modernizace Dětské kliniky
Masarykovy nemocnice v Ústí nad Labem

Investor: Krajská zdravotní a. s.

Doba rekonstrukce: červenec –
prosinec 2015

Náklady: 21 618 431 Kč

Z toho 85 % podpora Evropského
fondu pro regionální rozvoj (ROP NUTS
2 Severozápad), 15 % finanční
spoluúčast Ústeckého kraje



Areál největší severočeské nemocnice,
jejíž součástí je Dětská klinika



Jedna ze zrekonstruovaných ambulancí Dětské
kliniky s novými diagnostickými přístroji



Přijímací ambulance Dětské kliniky je
pohodlná a má rozptýlit strach dětských
pacientů



Lůžkový pokoj
Dětské kliniky

v čemž jí nemalou měrou přispěla dotace
úspěšně vysoutěženého projektu v rámci
Regionálního operačního programu Seve-
rozápad.

Dvoufázová rekonstrukce

Dětská klinika je jediným pracovištěm
dětského lékařství v Ústeckém kraji se
statusem kliniky. Má regionální a v řadě

specializací i nadregionální působnost.
Poskytuje resuscitační, intenzivní a stan-
dardní diagnostickou a léčebnou péči
pro novorozence, děti a dorost. Klinika
disponuje jednotkou intenzivní a resus-
citační péče a má standardní lůžkový
fond. Hospitalizuje i dětské pacienty se
závažnými traumatickými stavy v rámci
dětského „traumacentra“ pro celé sever-
ní Čechy. Kromě toho na klinice fungují
další centra, například diabetologické
pro děti a dorost, centrum léčby růstov-
ým hormonem, centrum hematologické
onkologie pro děti a dorost, centrum pro
trombózu a hemostázu a centrum pro
děti s hemofilii; léčí tak dětské pacienty
s leukemií a dalšími závažnými onemoc-
něními krevního systému, což je jejím
specifikem.

Stavební práce začaly v červenci 2015.
Dětská klinika v této etapě prací získala
nové ambulance, stacionáře a centrální
šatny pro zaměstnance. Ve zrekonstru-
ovaných prostorách je nová elektro-
instalace, vzduchotechnika a rozvody
medicinních plynů. V dalších etapách
výstavby pak budou pavilony zatepleny
a dále vybaveny špičkovou medicínskou
technikou.

Pro samotnou Dětskou kliniku ústecké
nemocnice a její pacienty je velmi důležit-
é, že modernizace dále pokračuje.

red



Graf programů spolufinancovaných v období 2014–2020 z Evropských
strukturálních a investičních fondů podle jednotlivých oblastí a jejich alokace.
Proces přípravy programů probíhá souběžně na úrovni EU a na národní úrovni

Dlouhé mosty II. část

Mohutný rozmach dopravní infrastruktury v asijských zemích se stal podnětem pro stavbu dlouhých silničních mostů. Nejvíce mostních realizací vzniklo v Čínské lidové republice.



Most přes záliv Jiaozhou

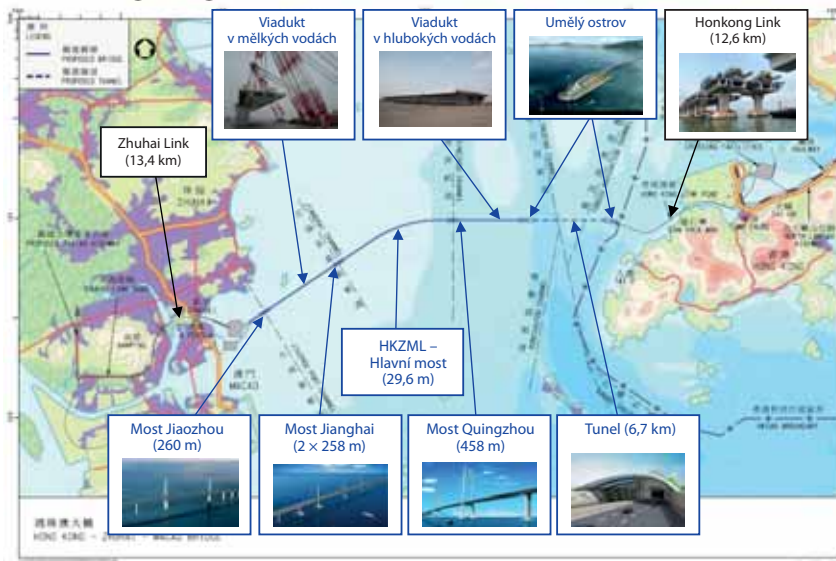
Most nazvaný Qingdao Haiwan Bridge je součástí nového spojení v délce 41,58 km mezi městy Huangdao a Qingdao. Délka mostních konstrukcí nad zálivem včetně odbočující větve na Red Island je 26,7 km. Nosnou konstrukci tvoří převážně betonové prefabrikované konstrukce na rozpětí 60 m. Požadavkem byla rychlá výstavba a kvalita. Poblíž pobřeží byla použita výsuvná skruž na rozpětí 50 m. Kvůli plavbě

velkých lodí jsou do trasy vloženy tři větší mosty. Visutý most o dvou polích má rozpětí 190 m a 260 m a k nim je z každé strany připojeno jedno pole délky 80 m. Nosná lana jsou zakotvena do ocelové konstrukce mostovky (self anchored suspension bridge), která se skládá ze dvou komorových ocelových nosníků, propojených po 12 m příčnickami, aby v podélném směru vznikl volný prostor pro kotvení lan a pro jednoduchý středový pylon vysoký 149 m. Most byl posouzen na země-

třesení, poryvy větru a nárazy lodí. Dva zavěšené mosty jsou o třech polích s rozpětími 260 m a 120 m. Pylony těchto mostů jsou navrženy jako samostatné sloupy bez příčného propojení. Na stavbu mostů bylo celkem spotřebováno 2,3 mil. m³ betonu a 450 000 tun oceli. Stavba byla zahájena v prosinci 2006 a dokončena v červnu 2011.

Stavba mostu
Taizhou, Čína

Hongkong – Zhuhai – Macao Link – HKZML (55,6 m)



Most přes zátoku Jiaozhou, Čína

a podmořský tunel má délku 6,7 km. Ten byl zvolen z hlediska bezpečnosti provozu v souvislosti s blízkým hongkongským letištěm. V místech plavebních koridorů byly vybudovány tři zavěšené mosty. Mají rozpětí středních polí 260 m (most Jiaozhou), 258 m (Jianghai) a 458 m (Qingzhou). Navazující viadukty jsou dvojí koncepce. V hlubokých vodách se jedná o ocelové spojitě komorové nosníky, jejichž rozpětí se pohybuje kolem 110 m, které byly montovány námořními jeřáby. V mělkých vodách byla zvolena koncepce spřažených ocelobetonových nosníků konstantní výšky na rozpětí 85 m. Mosty jsou založeny na pilotách, z nichž některé dosahují délky až 100 m. Cesta z Hongkongu do Macau se zkrátí ze 160 km na 30 km (z několika hodin na 30 minut). Most je před dokončením.

Spojení Hongkong – Zhuhai-Macau

Grandiózní spojení obrovských aglomerací si vyžádalo vybudování dvou umělých ostrovů, tunelu a realizaci řady mostů. Příprava stavby byla ovlivněna požadavky environmentálními a ekonomickými (sledovalo se minimum spotřeby materiálu, energetická náročnost, možnost recyklace na konci životnosti konstrukce). Celková délka trasy je 55,6 km, z toho 29,6 km probíhá nad mořem (mostů je 22,9 km)

Přemostění řeky Yangtze

Východočínský tok Yangtze překlenulo hned několik významných mostů. Součástí přemostění Sutong je visutý most s rozpětím hlavního pole 1 088 m. Most Yangluo s identickou konstrukcí má hlavní pole o rozpětí 1 280 m. Součástí mostu Runyang o délce 35,66 km je visutý most o třech polích s rozpětím středního pole 1 490 m. Po proudu řeky 66 km od mostu Runyang se nachází most Taizhou. Jeho výstavba byla zahájena v prosinci 2007, pro dopravu byl otevřen v listopadu 2012. Hlavní přemostění řeky je tvořeno výjimečným čtyřpolovým visutým mostem se třemi pylony s dvěma hlavními poli o rozpětí 1 080 m. Každý ze dvou nosných kabelů visutého mostu se skládá ze 184 pramenců, složených z 91 vysokopevnostních galvanizovaných ocelových drátů průměru 5,2 mm s pevností v tahu 1 670 MPa. Délka pramence je přibližně 3,1 km. Svislé závěsy mostovky jsou v podélné vzdálenosti 16 m. Mostovka šířky 33 m převádí směrově dělenou vozovku o šesti pružích.

Menší počet pilířů v řece je příznivý pro hydrauliku řeky a ekologii, které byla věnována značná pozornost. Ocelový střední pylon tvaru obráceného písmene Y s výškou 200 m je založen na kesonu. Rozměry kesonu jsou 58 x 44 m a výška dosahuje 76 m. Ocelová skořepina spodní části kesonu byla vyrobena na břehu, poté zaplavena na místo, kde pokračovala jeho dostavba. Osazení ocelové skořepiny do definitivní polohy bylo řízeno a provedeno s velkou přesností elektronickým naváděcím systémem. Další dva pylony jsou betonové rámové konstrukce, 180 m vysoké a každý je založen na 46 vrтанých pilotách o průměru 2,8 m. Výstavba probíhala ojedinělou montáží komorových nosníků ocelové mostovky současně v obou hlavních polích. Most byl oceněn prestižní cenou Structural Engineering Excellence Award 2013.

Doc. Vladislav Hrdoušek,
Ing. Helena Včelová



Archeopark nemá vlastní střechu. Nad zeleným terénem vystupují pouze betonové věže, působící jako kameny odpadlé z vrchu Pálavy. Rozmanitě velká a osazovaná okna osvětlují nevšedním způsobem interiér



Beton pro Archeopark v Pavlově

Beton patří k nejstarším stavebním materiálům. Již antický Řím ukázal, jak skvělé možnosti tento materiál nabízí, byť ho nebral jako materiál výtvarný, ale především konstrukční. Až 20. století se však začalo betonu věnovat systematictěji, byť z tradice se především hledaly jeho nové možnosti stavebně inženýrské.



V detailech věží, které kromě pálavských kamenů evokují také tvary možných dávných obydlí, je vidět geometrickou přesnost jejich tvarování, nápaditost v jejich vzájemném vztahu i syrovost skládání prken bednění

Dlouho trvalo, než se betonu uznala i schopnost samostatného plnohodnotného výtvarného vyjádření. Od padesátých let již pravidelně začal být beton chápán jako výtvarný materiál, jenž umožňuje architektovi vládnout hmotou v téměř libovolných tvarech.

V České republice (respektive v Československu) to měl beton horší - byl zneužit pro potřeby hromadné prefabrikace způsobem, který ho na dlouho diskvalifikoval. A přitom i tady jsou skvostné stavby, které ukazují, že beton je materiál přírodní, tvárný, teplý, laskavý, dobře se hodící i pro bytové stavby - z těch posledních let lze připomenout vilu v Praze 4 od Josefa Pleskota či vilu v Brně od architekta Petra Skrušného.



Souvislý vnitřní prostor muzea je členěn vloženými expozičními kójiemi, dynamizován zalamovaným stropem a zvýrazňován kombinací různých druhů osvětlení. Pět set metrů čtverečních muzejní plochy je rozděleno do místnosti z betonu, kde ani jedna stěna není stejná. Několikrát lomené stěny, které se uzavírají a zase odklánějí jako rozkotlaná skála. Všude byl použit pohledový beton, prkna do bednění byla záměrně skládána, tak aby vznikl dojem dřevěné stavby. Originální bednění bylo dotvářeno na místě. Expozice kombinuje moderní audiovizuální technologie s klasickými vitrínami a okouzujícími průhledy na hrad Děvičky nebo na vodní plochu přehrady.

Unikátní muzeum

V letošním roce se ovšem objevila zcela unikátní betonová stavba, která ukazuje beton v jeho nejlepších architektonických vlastnostech. Archeologické muzeum, respektive Archeopark v Pavlově, který je dílem architektonického ateliéru Radka Květa, postavila firma OHL ŽS spolu s SKR stav. Investorem bylo Regionální muzeum v Mikulově.

Ono je to muzeum neobvyklé z řady pohledů. Muzea se obvykle stavěla tak, aby k nim lidé měli pohodlný a snadný přístup, exponáty se do nich dovážely z různých míst, aby vše bylo příjemně pohromadě, díky tomu byly exponáty vytrženy ze svého původního prostředí

a do vzájemných souvislostí se dostávaly věci, které se v reálném životě spolu nikdy nepotkaly. V případě Archeoparku však byl zvolen přesně opačný přístup. Muzeum bylo postaveno nad místy, kde byly učiněny významné archeologické nálezy. Nálezy dnes skryté očím, pod zemí, obecně nepřístupné. Snaha ukázat přesně ta místa, na nichž lidé kdysi bydleli, ukázat, jak kdysi skladovali třeba mamutí kly, vedla k rozhodnutí, že muzeum bude na okraji obce Pavlov, že tedy nepůjdou exponáty za návštěvníky, ale návštěvníci půjdou za exponáty. K rozhodnutí původně muzejnímu přispělo i to, že archeologické naleziště je v chráněné krajinné oblasti, jíž jednoznačně vedoucí Pálava – tam není prostor pro velkou stavbu. Tedy aspoň ne na povrchu.

Pohledové betony

Do Archeoparku se vstupuje širokým zářezem ve svahu, natahuje se k návštěvníkovi dlouhou a výrazným ornamentem členěnou stěnou pod šikmo nasazenou „markýzou“. Ornament vychází z motivu skladovaných mamutích klů a měkce vylehčuje celý ostře lemovaný prostor. A pak už je uvnitř jen jedna hala. Tedy



betonové unikáty

Hlavní vstup se natahuje k návštěvníkovi dlouhou bílou betonovou stěnou s ornamentem inspirovaným mamutími kly...

Umělá jeskyně vyčnívá nad zemský povrch několika nepravidelnými útvary z bílého betonu



Největší a také nejviditelněji umístěné okno směřuje na dominantu kraje – na Pálavské vrchy s hradem

nejprve hodně světlý vstupní prostor s informačním pultem, vedle něj se volně vyděluje prostor pro vzdělávací aktivity a malé provozní zázemí. Hala muzea je vysoká a dlouhá, do hloubky se zužuje, a tak se zdá ještě delší, její strop se zalámá, klesá a stoupá, upozorňuje na důležitá místa a otevírá se světlu. Archeopark je jeden jediný podzemní prostor, jen jemně členěný podle míst nálezů, tam jsou jako by vestavěné samostatné kóje, jejich skladba láká k tomu jít stále dál a hloub a objevovat, co vše se tu nabízí. Rozlehlý prostor je celý z pohledového

betonu, prkna z neohoblovaného dřeva byla do bedněni skládána tak, aby vznikl dojem dřevěné stavby a ještě se uchovála ta krásná vůně – to dřevo tu vysloveně voní, beton je jako dřevo teplý, beton stejně jako opracované dřevo sametově láká k pohazení. Přitom je to beton surový, beton ve své nahotě nepříkrášlený, klidně nechává působit i technické nedokonalosti, pracovní spáry stejně jako otisky suků dřeva. Doplněn dřevěnou podlahou, která má stejně široká prkna, jaká byla užita v bedněni, vytváří jednotný, příjemný, bezpečně působící celek.

Hra v příšeří

Uvnitř je přítmí, ne však tma, kombinované je shora či ze strany vedené světlo denní se světly bodovými směřovanými shora či naopak od podlahy, světlo modeluje prostor v měkkém prolínání. Jednotlivá oddělení, která jsou věnována různým částem expozice, jsou oddělována sice jasně, ale stále v rámci jednoho prostoru, jen za zadní přepážkou je expozice zatím provizorní, tam je sklad mamutích klů, s nímž se bude dál pracovat. Denní světlo sem proniká z těch částí stavby, které vystupují nad zem jako



Ze země vykukují nepravidelné věže se šikmými stěnami z betonu

věže, kostky či prostě nepravidelné „kameny“, jako by se kamení z pálavské krajiny rozhodlo sestoupit sem v poněkud více uspořádaném šiku. V těch vyšších částech je někdy zcela prostě horní osvětlení, někdy je to okno, ovšem ve výšce a více či méně nakloněné, pokaždé orientované na příjemný výhled – samozřejmě nejvíc lákají ty, které směřují na vrch Pálavy.

Beton jako sochařský materiál

Procházet se Archeoparkem je nutné aspoň dvakrát. Nejprve prozkoumat a ocenit všechny jeho architektonické a stavební jemnosti, které ovšem netrpí přílišnou komplikovaností, naopak, ta stavba působí jako zcela samozřejmá, tady to prostě jinak udělat nešlo. Jako by to byla uklizená původní jeskyně, suchá,

teplá a bezpečná k přebývání. Až napodruhé si člověk uvědomí, že nejde jen o stavbu samu o sobě, ale také o exponáty, které tu jsou ve svých původních podmínkách. Ty, jež tu původně nebyly, jsou vystaveny tak, aby to bylo okamžitě zřejmé, a jsou to takové, které život v době lovců mamutů připomínají i v jemnějším, kultovním pojetí.

Beton tu působí jako sochařský materiál, jakoby samozřejmě si i člověk dávných dob právě takto vytvaroval své útočiště. Teplý a sametový, současný i tradiční, technický i brutální, laskavý. Přírodní a pečlivě rukou člověka provedený. I pro toho, kdo nemá vztah k archeologii, ta stavba stojí za to.

Radomíra Sedláková

english summary

The LafargeHolcim Awards is the most significant global competition in sustainable design. Organized by the LafargeHolcim Foundation for Sustainable Construction, the competition identifies the ideas with the highest potential to tackle today's challenges to increasing urbanization and to improve quality of life. **p. 3–5**

The LafargeHolcim Forum is a tri-annual series of conferences on the topic of sustainable construction conducted by the Foundation. The multi-day Forum including workshops and site visits is an academic platform for architects, engineers, construction professionals and specialists of all generations to exchange information on creating a sustainable built environment and thus advancing sustainable development. The Forum supports sustainable construction in the scientific field, among experts in the construction sector, business and society, and promotes interdisciplinary dialogue, bring forward new ideas, and examine potential solutions. **p. 6–7**

Buildings with a certain amount of thermal mass have the ability to absorb and accumulate heat during a finite time span during the day. This accumulated heat can be released at a later point. The cycle of charging and discharging energy from thermal mass can be used in a beneficiary way. Ideally a building would accumulate (solar) energy at a time when it is not being used (or desired) and would release this energy at a point when it is needed (or can be evacuated). This effect can be achieved, if the building is designed and controlled accordingly. By utilizing this effect, buildings can not only save on heating and cooling energy, but also a higher thermal comfort inside the building can be obtained. **p. 8–10**

Cooling and heating by using thermo-active building systems started to be used more often for some types of buildings in Western Europe. Pipes with cooling/heating water are installed directly in concrete slabs. By activating the building mass there is a direct heating-cooling effect that can significantly improve energy efficiency of buildings. **p. 11**

Desulfurization of power plants and heat stations is a key issue of environmental protection. Company Lafarge Cement has in its portfolio product ENVICALC, desulfurization agent for coal heated fluidized bed boilers. This type of boiler is also heart of reconstructed heat station in chemical concern Lovochemie in Lovosice. Desulfurization of this new boiler is carried out by dry method using ENVICALC. ENVICALC has been successfully defending its market position since 1997. **p. 12–13**

A footbridge over the Opatovický channel, built as a precast prestressed beam from UHPC, was a pilot project of using UHPC for Railway Infrastructure Administration. UHPC of different recipe was used for railing panels with openings. The article describes design and manufacturing of the pretensioned beam, results of the laboratory tests of UHPC and manufacturing and testing of the railings panels. **p. 24–25**

Přijďte podpořit...

MUSICA ET EDUCATION POŘÁDÁ:

Adventní
BENEFIČNÍ
Koncert

PRO NEVIDOMÉ DĚTI NA PODPŮRU
HMATOVĚ ILLUSTROVANÝCH KNÍŽEK



RACHEL SKLENIČKOVÁ
PIANO



JAROSLAV DVORSKÝ
TENOR



JAKUB PUSTINA, TENOR | JAROSLAV DVORSKÝ, TENOR
RACHEL SKLENIČKOVÁ, PIANO | MARTA VAŠKOVÁ, PIANO

18.12. OD 16:00
KOSTEL VŠECH SVATÝCH, MÍROVÉ NÁMĚSTÍ, LITOMĚŘICE

VSTUPNÉ: 200 Kč. DŮCHODCI: 150 Kč. DĚTI VSTUPNÉ DOBROVOLNĚ

PŘEDPRODEJ: OD 1.12.2016 V POKLADNĚ DOMU KULTURY,
LITOMĚŘICE (PO - PA : 8.00 - 20.00 HOD)

INFORMACE: +420 603 573 271

Jakub Pustina
obrátek: 1800 Kč
www.vyvoj.cz

ORGANIZÁTOR: MUSICA ET EDUCATION | SPONZOR: LAFARGE | PARTNERI: glanzstoff, Mondelēz, nádraží Litoměřice, IME, 4U

 člen skupiny
LafargeHolcim

Lafarge Cement, a. s.
411 12 Čížkovice čp. 27
tel.: 416 577 111

www.lafarge.cz

 **LAFARGE**