

KONEČNÝ PROGRAM



Česká betonářská společnost ČSSI
www.cbsbeton.eu

metr@stav

Generální partner konference
Metrostav a.s.
www.metrostav.cz

**ČESKOMORAVSKÝ
BETON**
HEIDELBERGCEMENT Group

Partneři konference
Českomoravský beton, a.s.
www.transportbeton.cz

stachema

STACHEMA CZ s.r.o.
www.stachema.cz



VIN Consult, s.r.o.
www.vinconsult.cz



VALBEK-EU, a.s.
www.valbek.cz

ALLPLAN
A NEMETSCHKE COMPANY

ALLPLAN Česko s.r.o.
www.allplan.com

AKCE BUDE ZAŘAZENA DO PROGRAMU
CELOŽIVOTNÍHO VZDĚLÁVÁNÍ ČKAIT



Konference s mezinárodní účastí **29. BETONÁŘSKÉ DNY 2023**

spojená s výstavou **BETON 2023**

konané pod záštitou

Ing. Jozefa Síkely,
ministra průmyslu a obchodu ČR,

Ing. Radka Mátle,
generálního ředitele Ředitelství silnic a dálnic ČR,

Ing. Jiřího Nouzy,
prezidenta Svazu podnikatelů ve stavebnictví v ČR,

Ing. Adama Vokurky, Ph.D.,
prezidenta Českého svazu stavebních inženýrů,

Mgr. Martina Kupky,
ministra dopravy

7. a 8. listopadu 2023

Hradec Králové, Kongresové centrum ALDIS

PROGRAMOVÉ SCHÉMA

ÚTERÝ 7. LISTOPADU 2023

09:00–18:00	Výstava BETON 2023	Foyer
09:00–10:30	Slavnostní zahájení 29. Betonářských dnů 2023 SEKCE ÚT1: KONSTRUKCE	
10:30–11:00	Přestávka	
11:00–12:30	SEKCE ÚT2: MOSTY REALIZACE 1	
12:30–13:30	Oběd	
13:30–14:30	Vyhodnocení soutěží BAK, DIPL, DIZ	
14:30–15:30	SEKCE ÚT3: MOSTY REALIZACE 2	
15:30–16:00	Přestávka	
16:00–18:00	SEKCE ÚT4: INOVACE V TECHNOLOGII EXKURZE	
20:00–23:00	Workshop	

STŘEDA 8. LISTOPADU 2023

09:00–15:00	Výstava BETON 2023	Foyer
09:00–10:30	SEKCE ST1: NAVRHOVÁNÍ A MONITORING	
10:30–11:00	Přestávka	
11:00–12:30	SEKCE ST2: MOSTY A TUNELY NAVRHOVÁNÍ	
12:30–13:30	Oběd	
13:30–15:00	SEKCE ST3: NAVRHOVÁNÍ A MONITORING Zakončení 29. Betonářských dnů 2023	
15:00–16:00	EXKURZE	

MEDIÁLNÍ PARTNEŘI

BETON

Beton TKS

www.betontks.cz

časopis
stavebnictví

Časopis stavebnictví

www.casopisstavebnictvi.cz

PROGRAM PŘEDNÁŠEK 29. BETONÁŘSKÝCH DNŮ

Úterý 7. listopadu 2023
1. DEN KONFERENCE

09:00–10:30 SLAVNOSTNÍ ZAHÁJENÍ 29. BETONÁŘSKÝCH DNŮ 2023

Zahájení

Jmenování čestného člena ČBS

SEKCE ÚT1: KONSTRUKCE

Univerzitní zázemí sportu a behaviorálního zdraví –
nosná konstrukce

Ing. Hana Šeligová; Ing. Zbyněk Kalvoda;
Ing. Milan Klášterka

Posouzení deformační odolnosti panelového
objektu Kovařovicova

Ing. Vladimír Vančík, CSc.; Ing. Michal Svoboda,
doc. Ing. Tomáš Čejka, Ph.D.

Inovace a modernizace plavebních komor VD
Gabčíkovo

doc. Ing. Miloš Zich, Ph.D.; Ing. Michael Trnka, CSc.

Koncepční návrh a udržitelný rozvoj

Prof. Ing. Jan L. Vitek, CSc., FEng.

10:30–11:00 Přestávka

11:00–12:30 SEKCE ÚT2: MOSTY REALIZACE 1

Most Červená – železniční obloukový most
z pohledu projektanta

Ing. Jakub Göringer

Technologie výstavby obloukového mostu Červená
přes VD Orlik

Ing. Petr Sýkora; Milan Špička; Roman Šimáček

Lávka pro pěší přes kolejíště nádraží v Chebu

Ing. Jan Nováček, Ph.D.; Ing. Pavel Kolenčík;
Ing. Jiří Urban; prof. Ing. Jiří Stráský, DSc.

Lávka přes kolejíště nádraží v Chebu – návrh
technologie výstavby

Ing. Jan Blažek

Lávka pro pěší přes řeku Bečvu mezi obcemi
Ústí a Černotín

Ing. Pavel Sliwka; Ing. Pavel Kaláb, Ph.D.;
prof. Ing. Jiří Stráský, DSc.

Diskuze

12:30–13:30 Oběd

13:30–14:30 VYHODNOCENÍ SOUTĚŽÍ

Soutěž o vynikající BAK, DIPL, DIZ práci
– vyhlášení vítězů

Experimetnální analýza soudržnosti UHPC
a výztuže

Ing. David Čítek, Ph.D.

Smoothed particle hydrodynamics in structural
dynamics

Ing. Martin Hušek, Ph.D.

Tlačaná betonová deska s rozptýlenou výztuží
ve styčnicku spřažené ocelobetonové rámové
konstrukce

Ing. Petr Červenka, Ph.D.

Translucent composite slabs from high-
performance concrete with optical fibers –
technical solution and analysis

Ing. arch. Nikola Štochl, Ph.D.

Výherce dizertační práce 2023

PROGRAM PŘEDNÁŠEK 29. BETONÁŘSKÝCH DNŮ

14:30–15:30 SEKCE ÚT3: MOSTY REALIZACE 2

Lávka přes Nyforsviken

Ing. Leonard Šopík, Ph.D.; Christian Ernst;
prof. Ing. Jiří Stráský, DSc.

Celková rekonstrukce Barrandovského mostu v Praze

Ing. Milan Šístek, FEng.; Ing. Jakub Heřman;
Ing. Jan Mukařovský; Ing. Ondřej Matoušek;
Ing. Xuan Hoang Do

Využití UHPC při rekonstrukci Barrandovského mostu v Praze

doc. Ing. Lukáš Vráblík, Ph.D., FEng.;

Ing. Robert Coufal, Ph.D.;
prof. Ing. Jan L. Vitek, Csc., FEng.

Diskuze

15:30–16:00 Přestávka

16:00–18:00 SEKCE ÚT4: INOVACE V TECHNOLOGII

Materiálové zkoušky těles z UHPC vyrobených 3D tiskem

Ing. Jan Vesecký; Ing. Jan Kubát;
doc. Ing. Lukáš Vráblík, Ph.D., FEng.

Tramvajová zastávka z 3D tištěného UHPC v pražských Holešovicích

Ing. Jan Nováček, Ph.D.; Ing. Petr Tomečka,
prof. Ing. Jiří Stráský, DSc.

3D tisk krátkého schodišťového ramene pro stavbu Skanska a.s.

Ing. Jan Tichý, CSc.; prof. Ing. Jiří Kolísko, Ph.D.;
Ing. Arch. Oto Melter; Ing. Milan Holý, Ph.D.;
Ing. Pavel Trávníček, Ph.D.;
doc. Ing. Václav Nežerka, Ph.D.;
prof. Ing. Jiří Němeček, Ph.D., DSc.

Použití betonu s výrazně sníženým obsahem cementu v zimních podmínkách

Ing. Pavel Kasal jr.;

Dipl.-Ing. Daniela Ehrenreich

Hodnocení stavu prefabrikované předpjaté střešní konstrukce

doc. Ing. Ladislav Klusáček, CSc.;

doc. Ing. Miloš Zich, Ph.D.; doc. Ing. Radim Nečas, Ph.D.;
Ing. Michal Požár Ph.D.; Ing. Martin Olšák;
Ing. Adam Svoboda; Ing. Ondřej Šimek;
Ing. Jan Koláček, Ph.D.; Ing. Lukáš Bobek;
Ing. Jiří Strnad, Ph.D.

Experimentální výzkum vlastností kotevních prostředků zabudovaných v UHPFRC

Ing. BcA. Jan Prchal;

doc. Ing. Lukáš Vráblík, Ph.D., FEng.

Použití UHPC pro monolitickou část stavby Lávka Štvanice

Ing. Vendula Davidová; Michal Petrovič

Diskuze

Exkurze ČSOB

20:00–23:00 Workshop

PROGRAM PŘEDNÁŠEK 29. BETONÁŘSKÝCH DNŮ

STŘEDA 8. LISTOPADU 2023
2. DEN KONFERENCE

09:00–10:30 SEKCE ST1: NAVRHOVÁNÍ A MONITORING

Limity zvyšovania odolnosti proti pretlačeniu lokálne podopretých dosiek vystužených šmykovou výstužou

Ing. Natália Gregušová;
prof. Ing. Jaroslav Halvonik, PhD.

Teória druhého rádu pri stužených a nestužených stĺpoch

prof. Ing. Ľudovít Fillo, PhD.;
prof. Ing. Vladimír Benko, PhD.

Kompozitní konstrukce z UHPC a běžného betonu
Dr. Ing. Petr Vitek; Ing. Pavel Horák

Měření teplot v masivních betonových konstrukcích

Ing. Vít Němčic; prof. Ing. Jan L. Vitek, CSc., FEng.;

Ing. Jiří Lukeš

Využití smart technologií a AI pro monitoring betonových konstrukcí

doc. Ing. Lukáš Vráblík, Ph.D.; Ing. Jaroslav Pohan;

Ing. Jiří Rumler; Ing. Vladimír Příbramský

Diskuze

10:30–11:00 Přestávka

11:00–12:30 SEKCE ST2: MOSTY A TUNELY NAVRHOVÁNÍ

Koncepčný návrh predpätých železničných mostov na úseku trate Púchov – Žilina

prof. Ing. Jaroslav Halvonik, PhD.;
doc. Ing. Viktor Borzovič, PhD.;

prof. Ľudovít Fillo, PhD.;

doc. Ing. Peter Paulík, PhD.

Mostní objekty stavby vysokorychlostní tratě RS2 na úseku Modřice – Šakvice

Ing. Ivan Gálik; Ing. Samuel Franko; Ing. Ján Vanko;

Ing. Martin Hukel; Ing. Ľubomír Turinič

Projekt zavěšeného mostu přes Labe v Pardubicích u Fáblovky

Dr. Ing. Petr Vitek

Tunely Poříčí a opevnění na dálničním úseku Trutnov – státní hranice ČR/PR

Ing. Libor Mařík

Kompletní rekonstrukce Dolnolučanského tunelu na trati Liberec – Harrachov

Ing. Martin Svoboda



PROGRAM PŘEDNÁŠEK 29. BETONÁŘSKÝCH DNŮ

12:30–13:30 Oběd

13:30–15:00 SEKCE ST3: NAVRHOVÁNÍ A MONITORING

Možnosti nepriamych metód pre stanovenie úrovne predpätia v existujúcich konštrukciách a mostoch

prof. Ing. Martin Moravčík, PhD.;

Ing. Jakub Kraňovanec, PhD.

Vyšetřování výbuchové odolnosti spřažených konstrukcí ocel-beton

Ing. Vojtěch Šulc; doc. Ing. Marek Foglar, Ph.D.;

Ing. Radek Hájek, Ph.D.; Ing. Radek Hájek, Ph.D.;

prof. Ing. Jiří Kolísko, Ph.D.; Ing. Adam Čítek;

Ing. Karel Hurtig

Možnosti zesílení stávající mostní konstrukce pomocí UHPC

Ing. Jan Janoušek; Ing. Adam Froněk;

doc. Ing. Lukáš Vráblík, Ph.D., FEng.;

prof. Ing. Jan L. Vitek, CSc., FEng.

Vliv vnějšího předpětí na stabilitu smělého oblouku

Ing. Marek Velešík; prof. Ing. Jiří Stráský, DSc.;

doc. Ing. Radim Nečas, Ph.D.; Ing. Jan Koláček, Ph.D.;

Ing. Michal Požár, Ph.D.

Důležité aspekty ovlivňující dynamické parametry štíhlých lávek tvořených předpjatým pásem

Ing. Jan Koláček, Ph.D.; doc. Ing. Radim Nečas, Ph.D.;

Ing. Marek Velešík

Diskuze

ZAKONČENÍ 29. BETONÁŘSKÝCH DNŮ 2023

15:00–16:00 Exkurze – Lávka HK



PROGRAM SEKCE POSTERŮ

29. BETONÁŘSKÝCH DNŮ

- P1** Optimalizace železobetonových konstrukcí z hlediska environmentálních dopadů, trvanlivosti a ceny
Ing. Anna Horáková, Ph.D.;
prof. Ing. Alena Kohoutková, CSc., FEng.;
doc. Ing. Iva Broukalová, Ph.D.
-
- P2** Aspekty ovlivňující kvalitu zděných staveb a inovace v oblasti zdění
Ing. Kristýna Richterová; Ing. Pavel Heinrich; Ing. Jan Harš;
doc. Ing. Petr Bílý, Ph.D.
-
- P3** Závislost chování ocelobetonového sendviče v rovinném smyku na stupni vyztužení
Ing. Roman Kubát; doc. Ing. Petr Bílý, Ph.D.
-
- P4** Monitoring betonových staveb s využitím optovláknových FBG senzorů
Ing. Radim Šifta, Ph.D.; doc. Ing. František Urban, CSc.;
prof. Ing. Martin Moravčík, Ph.D.; Ing. Radek Helán, Ph.D.;
Ing. Jakub Somer, Ph.D.
-
- P5** Numerická simulace protlačení drátkobetonové desky
Ing. Kryštof Toman; doc. Ing. Iva Broukalová, Ph.D.
-
- P6** Využitelnost kombinace popílků z odlišných druhů spalování
Ing. Milan Meruňka; Ing. Petr Šperling; Ing. Martin Ťažký;
prof. Ing. Rudolf Hela, CSc.
-
- P7** Realizace velkoformátových a 3D fasádních obkladů ze sklovláknobetonu: ČSOB Hradec Králové, C&A Zurich, Illuster Uster
Ing. arch. Klára Janoušová
-
- P8** Vplyv kotviacej dĺžky na únosnosť nepriamej FRP výstuže
Ing. Juraj Lagiň; doc. Ing. František Girgle, Ph.D.;
Ing. Vojtěch Kostíha, Ph.D.;
prof. RNDr. Ing. Petr Štěpánek, CSc., dr. h. c.
-
- P9** Zhodnocení vlivu impregnačních nátěrů na ochranu betonu
Bc. Lukáš Sedláček; doc. Ing. Josef Fládr, Ph.D.;
doc. Ing. Iva Broukalová, Ph.D.
-
- P10** Analýza spár štíhlých segmentových konstrukcí
Ing. Marek Velešík; prof. Ing. Jiří Stráský, DSc;
doc. Ing. Radim Nečas, Ph.D.; Ing. Leonard Šopík, Ph.D.
-
- P11** Aplikácia vláknobetónu v podkotevnej oblasti dodatočne predpätých konštrukcií
Ing. Jakub Kraňovanec, PhD.; Ing. Martin Vavruš, PhD.;
Ing. Michal Zahuranec
-
- P12** Statická analýza celokompozitní modulární lávky
Ing. David Vašátko; Ing. Pavlína Zlámalová;
doc. Ing. František Girgle, Ph.D.; Ing. Vojtěch Kostíha, Ph.D.;
prof. RNDr. Ing. Petr Štěpánek CSc., dr. h. c.
-
- P13** Poruchy a diagnostika terás panelových bytových domov
Ing. Ludmila Kormošová, PhD.; Ing. Lucia Majtánová, PhD.
-
- P14** Vznik trhlin v důsledku vývoje hydratačního tepla v masivních betonových konstrukcích
Ing. Simona Potůčková; Ing. Milan Holý, Ph.D.;
prof. Ing. Jiří Kolísko, Ph.D.
-
- P15** Vybrané mechanické vlastnosti betonu s ohledem na typ ocelových vláken
Ing. Radoslav Gandel
-

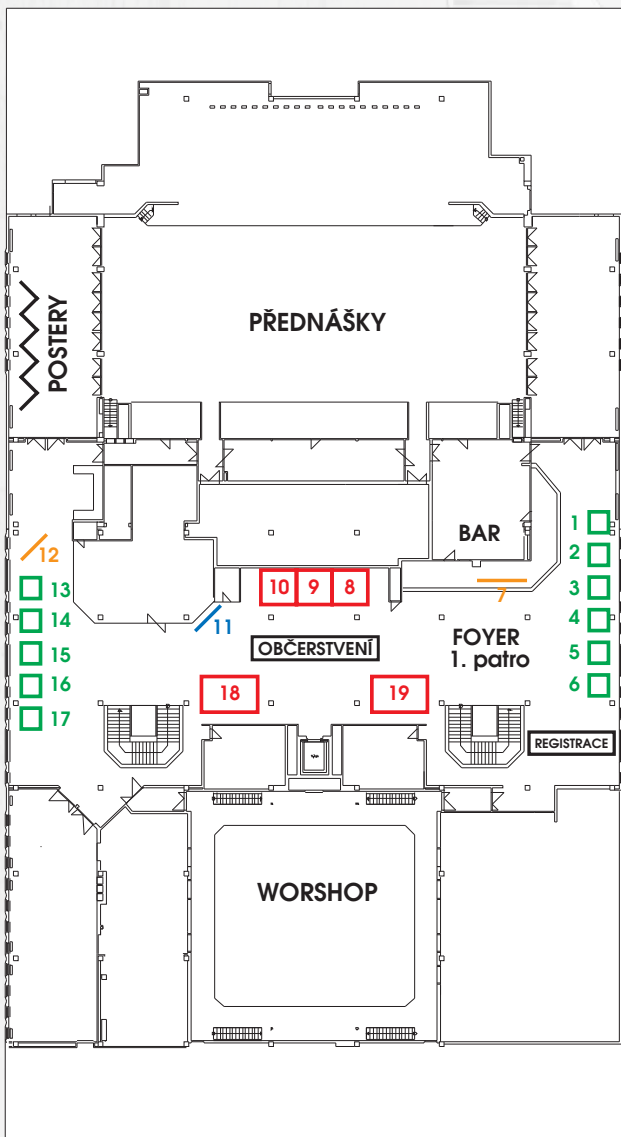
PROGRAM SEKCE POSTERŮ

29. BETONÁŘSKÝCH DNŮ

- P16** Srovnání betonových směsí a alkalicky aktivovaného materiálu s ohledem na vybrané vlastnosti pro konstrukční návrh
Ing. Jan Jeřábek
-
- P17** Náhrada jemného kameniva v betonu odpadem z výroby CETRIS desek
Ing. Kateřina Matýsková; doc. Ing. Vlastimil Bílek, Ph.D.;
Ing. Lukáš Procházka, Ph.D.; Ing. Radka Hédlová;
Ing. Marie Horňáková
-
- P18** Ohřev a chlazení zkušebních těles během termomechanických zkoušek cementových kompozitů
Ing. Josef Novák, Ph.D.
-
- P19** Odolnost betonových prvků vystavených kombinovanému působení požáru a výbuchu
doc. Ing. Marek Foglar, Ph.D.; Ing. Kateřina Horníková, Ph.D.;
Ing. Radek Štefan, Ph.D.; Ing. Radek Hájek, Ph.D.
-
- P20** Reologické vlastnosti a segregace čerstvého HPC s vlákny ovlivněné vstupní teplotou betonové směsi
Ing. Tomáš Bittner, Ph.D., FEng.; Ing. Karel Hurtig;
Ing. Dita Jiroutová, Ph.D.
-
- P21** BIM projekty s využitím Tekla Structures
Ing. David Neužil
-
- P22** Vyhodnocení stavu diagnostikovaných mostů z dodatečně předpjatých tyčových prefabrikátů KA-73 po 40 letech provozu
Ing. Martin Kryštof; Ing. Adam Čítek.; Ing. Stanislav Řeháček,
Ing. David Čítek, Ph.D.
-
- P23** Výroba ocelobetonových prvků z UHPC pro experimentální ověření odolnosti při vystavení zatížení výbuchem
Ing. Adam Čítek
-
- P24** Analýza vlivu polohy svislých nosných prvků na vyztužení železobetonových konstrukcí
Ing. Martin Típka, Ph.D.; Bc. Tadeáš Maceček;
doc. Ing. Jitka Vašková, CSc.
-
- P25** Zkoušení cementových malt pro 3D tisk
Ing. Denisa Jančaříková, Ph.D.; Ing. Ingrid Khongová;
Ing. Petr Bibora; Ing. Halina Szklorzová
-
- P26** Vysokohodnotné a ultra vysokohodnotné drátkobetonu se stabilizovanou homogenitou
Ing. Luboš Musil; Ing. Jan Vesecký; Ing. Jan Kubát;
doc. Ing. Jan Vodička, CSc.
-
- P27** Exponenciální aproximace hodnot tlakových pevností vláknou vyztužených malt v čase – podklad pro standardizaci výstupů únavových testů
doc. Ing. Petr Frantik, Ph.D.; prof. Ing. Zbyněk Keršner, CSc.;
dr hab. inž. Jacek Domský, prof. PK; Mgr inž. Mateusz Gancarz;
doc. Ing. Hana Šimonová, Ph.D.; doc. Ing. Stanislav Seitl, Ph.D.



SCHÉMA VÝSTAVY 29. BETONÁŘSKÝCH DNŮ



- VÝSTAVNÍ STÁNEK
- VÝSTAVNÍ STOLEK
- VÝSTAVNÍ PANEĽ
- VIDEOPREZENTACE
- POSTERY

SCHÉMA VÝSTAVY 29. BETONÁŘSKÝCH DNŮ

SEZNAM VYSTAVOVATELŮ A SPONZORŮ

Č.	Firma	Forma prezentace
1	CONSTRUSOFT s.r.o.	stolek
2	VAM system CZ s.r.o.	stolek
3	Fine spol. s r.o.	stolek
4	KrampeHarex CZ s.r.o.	stolek
5	SCIA CZ s.r.o.	stolek
6	Dlupal Software s.r.o.	stolek
7	VAM system CZ s.r.o.	videoprezentace
8	Allplan Česko s.r.o.	stánek
9	IDEA StatiCa s.r.o.	stánek
10	Hochtief CZ, a.s.	stánek
11	Premix servis, s.r.o.	panel
12	ČBS odborné postery	videoprezentace
13	ČBS + Beton TKS, s.r.o.	stolek
14	Jan Mráz	stolek
15	VALBEK-EU, a.s.	stolek
16	SCHMACHTL CZ, spol. s r.o.	stolek
17	Prodej perníku	stolek
18	Ing. Jiří Kotača – Želex	stánek
19	Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p.	stánek

ABECEDNÍ SEZNAM VYSTAVOVATELŮ

Č.	Firma	Forma prezentace
8	Allplan Česko s.r.o.	stánek
1	CONSTRUSOFT s.r.o.	stolek
13	ČBS + Beton TKS, s.r.o.	stolek
12	ČBS odborné postery	videoprezentace
6	Dlupal Software s.r.o.	stolek
3	Fine spol. s r.o.	stolek
10	Hochtief CZ, a.s.	stánek
9	IDEA StatiCa s.r.o.	stánek
18	Ing. Jiří Kotača – Želex	stánek
14	Jan Mráz	stolek
4	KrampeHarex CZ s.r.o.	stolek
11	Premix servis, s.r.o.	panel
17	Prodej perníku	stolek
5	SCIA CZ s.r.o.	stolek
6	SCHMACHTL CZ, spol. s r.o.	stolek
19	Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p.	stánek
15	VALBEK-EU, a.s.	stolek
2	VAM system CZ s.r.o.	stolek
7	VAM system CZ s.r.o.	videoprezentace

PŘEDNÁŠKY

1. DEN KONFERENCE

09:00–10:30 SEKCE ÚT1: KONSTRUKCE

UNIVERZITNÍ ZÁZEMÍ SPORTU A BEHAVIORÁLNÍHO ZDRAVÍ – NOSNÁ KONSTRUKCE

**Ing. Hana Šeligová; Ing. Zbyněk Kalvoda;
Ing. Milan Klášterka**

Část území Černé louky v Ostravě na levém břehu Ostravice dlouhé roky patřilo k těm nepříliš půvabným místům, které obyvatelé ani návštěvníci města neměli důvod navštěvovat. Dvě nové budovy, patřící do kampusu Ostravské univerzity, toto místo radikálně proměnily a celé přilehlé území je nyní využíváno širokou veřejností k aktivnímu odpočinku i kulturnímu vyžití. Zázemí sportu a behaviorálního zdraví i Klastř umění a designu společně s úpravami okolního terénu na levém břehu Ostravice se právem staly novou vyhledávanou dominantou této části města.

09:00–10:30 SEKCE ÚT1: KONSTRUKCE

POSOUZENÍ DEFORMAČNÍ ODOLNOSTI PANELOVÉHO OBJEKTU KOVAŘOVICOVA

**Ing. Vladimír Vančík, CSc.; Ing. Michal Svoboda,
doc. Ing. Tomáš Čejka, Ph.D.**

Provedená analýza se zaměřuje na stanovení deformační odolnosti stávající nosné konstrukce panelového bytového domu vůči nerovnoměrnému sedání. Prostorový výpočetní model, složený ze stěnových a deskových prvků, propojených nelineárními kontakty, je vytvořen v programu Sofistik). Na základě provedených výpočtů byly ověřeny „varovné stavy“, resp. přípustné hodnoty sedání a náklonů.

09:00–10:30 SEKCE ÚT1: KONSTRUKCE

INOVACE A MODERNIZACE PLAVEBNÍCH KOMOR VD GABČÍKOVO

doc. Ing. Miloš Zich, Ph.D.; Ing. Michael Trnka, CSc.

Od roku 2019 probíhá na plavebních komorách vodního díla Gabčíkovo rozsáhlá inovace a modernizace pro zvýšení bezpečnosti a intenzity vodní dopravy. Vodní dílo se nachází na řece Dunaj cca 60 km jihovýchodně od hlavního města Slovenska Bratislavy. Plavební komory jsou v provozu od roku 1992. Po cca třiceti letech provozu je prováděna jejich modernizace a inovace. Celkové náklady na modernizaci jsou 150 mil. EURO. V roce 2021 byla dokončena inovace pravé plavební komory a v současné době je dokončována inovace levé komory. Byla vyměněna dolní vrata, horní vrata, bezpečnostní klapka, regulační uzávěry, provizorní hrazení kanálů, plováky apod. Příspěvek se zaměřuje na popis inovovaných konstrukcí a zejména na popis nových betonových konstrukcí sloužících k zajištění přenosu sil z převážně ocelových prvků do původní betonové konstrukce.

09:00-10:30 SEKCE ÚT1: KONSTRUKCE

KONCEPČNÍ NÁVRH A UDRŽITELNÝ ROZVOJ

Prof. Ing. Jan L. Vítek, CSc., FEng.

Článek uvádí kritéria pro udržitelné konstrukce aplikovatelná v návrhu betonových konstrukcí, zvláště mostů. Ukazuje, že starší konstrukce obvykle byly udržitelné, zatímco dnešní trendy podporované technickým pokrokem poskytují více prostoru pro extravagantní a z hlediska udržitelného rozvoje nevhodné konstrukce. Jsou prezentovány příklady mostů splňujících nebo nesplňujících požadavky na udržitelný rozvoj. Z toho plyne, že koncepční návrh je rozhodující stádium návrhu, kde se konstrukce definuje a rozhodne se o její udržitelnosti.

11:00-12:30 SEKCE ÚT2: MOSTY REALIZACE 1

MOST ČERVENÁ - ŽELEZNIČNÍ OBLOUKOVÝ MOST Z POHLEDU PROJEKTANTA

Ing. Jakub Göringer

Nový železniční most přes vodní dílo Orlík na trati Tábor – Písek bude náhradou za stávající nevyhovující ocelový most z roku 1889. Nová nosná konstrukce je navržena jako železobetonový oblouk s rozpětím 156,0 m což jej činí největším železobetonovým obloukem na území ČR. Celková délka mostu je 316,3 m. Nosná konstrukce oblouku je doplněna dvoutrámovou předpjatou mostovkou s maximálním rozpětím 24,0 m. Postup výstavby je s ohledem na územní podmínky navržen jako letmá betonáž oblouku s vyvěšováním.

11:00-12:30 SEKCE ÚT2: MOSTY REALIZACE 1

TECHNOLOGIE VÝSTAVBY OBLOUKOVÉHO MOSTU ČERVENÁ PŘES VD ORLÍK

Ing. Petr Sýkora; Milan Špička; Roman Šimáček

V současné době probíhá výstavba železničního železobetonového obloukového mostu přes vodní nádrž Orlík, kterou realizuje sdružení firem Metrostav a Metrostav TBR. Tento nově vznikající most na železniční trati Tábor – Písek, v blízkosti obce Červená nad Vltavou, se po jeho dokončení, svými parametry, rozpětím oblouku 156 m a vzepětím 34,7 m, bude právem pyšnit jako most s největším železobetonovým obloukem v České republice. Po dokončení výstavby nahradí nový most stávající, již dosluhující, ocelový příhradový most z roku 1889.

11:00-12:30 SEKCE ÚT2: MOSTY REALIZACE 1

LÁVKA PRO PĚŠÍ PŘES KOLEJIŠTĚ NÁDRAŽÍ V CHEBU

Ing. Jan Nováček, Ph.D.; Ing. Pavel Kolenčík; Ing. Jiří Urban; prof. Ing. Jiří Stráský, DSc.

Lávka pro pěší je navržena jako předpjatá betonová konstrukce doplněná o dvojici ocelových pylonů se semiradiálně uspořádanými závěsy zajišťujícími překlenutí nejdelšího pole o délce 87 m. Celková délka nosné konstrukce je 397,1 metrů a překlenuje svými 10 poli celkem 39 kolejí v prostoru nádraží v Chebu. Nosná konstrukce je realizována ve výrobně a jednotlivé segmenty jsou postupně vysouvány přes celé kolejiště (s pomocí soustavy montážních podpěr) společně s již instalovanými dřívky pylonů, které jsou integrální součástí nosné konstrukce.

11:00-12:30 SEKCE ÚT2: MOSTY REALIZACE 1

LÁVKA PŘES KOLEJIŠTĚ NÁDRAŽÍ V CHEBU – NÁVRH TECHNOLOGIE VÝSTAVBY

Ing. Jan Blažek

Předmětem článku je popis návrhu pomocných technologií pro výstavbu lávky přes kolejiště nádraží v Chebu, která byla stavěna metodou postupného vysouvání a dále příběh její výstavby. Postup výstavby postupným vysouváním (anglicky incremental launching method = ILM) je u delších mostů s vhodným rozpětím polí nebo s nepřístupným terénem pod mostem jeden z nejvhodnějších. Není nutné budovat podpěrné konstrukce pod mostem a po zaběhnutí všech procesů se jedná o rychlou a efektivní metodu pro delší estakády. Návrh postupu výstavby a jednotlivých prvků pro montáž technicky složité a odvážné lávky byl komplikovaný mimo jiné nejprve nezkušeností zhotovitele stavby při její přípravě a následně jeho neschopností stavbu dokončit z finančních důvodů.

11:00-12:30 SEKCE ÚT2: MOSTY REALIZACE 1

LÁVKA PRO PĚŠÍ PŘES ŘEKU BEČVU MEZI OBCEMI ÚSTÍ A ČERNOTÍN

Ing. Pavel Sliwka; Ing. Pavel Kaláb, Ph.D.;
prof. Ing. Jiří Stráský, DSc.

Článek pojednává o projektu a realizaci lávky pro pěší, která byla realizována v letech 2020 – 2023. Jedná se o visutou konstrukci, jejíž mostovku tvoří prefabrikované železobetonové segmenty zavěšené přes závěsy na nosné kabely, které jsou kotvené do ocelových kotev na pylonech tvaru písmene „V“. Rozpětí hlavního pole je 105,0 m, délka lávky cca 145,0 m, šířka mostovky 5,25 m. Investorem výstavby lávky byl Mikroregion Hranicko společně se Státním fondem dopravní infrastruktury, generálním dodavatelem sdružení zhotovitelských firem Eurovia CS, a.s. a KKS, s.r.o. Společnost Stráský, Hustý a partneři je autorem prováděcího a realizačního projektu lávky.

13:30-14:30 Vyhodnocení soutěží BAK, DIPL, DIZ

EXPERIMENTÁLNÍ ANALÝZA SOUDRŽNOSTI UHPC A VÝZTUŽE

Ing. David Čítek, Ph.D.

13:30-14:30 Vyhodnocení soutěží BAK, DIPL, DIZ

SMOOTHED PARTICLE HYDRODYNAMICS IN STRUCTURAL DYNAMICS

Ing. Martin Hušek, Ph.D.

13:30-14:30 Vyhodnocení soutěží BAK, DIPL, DIZ

TLAČENÁ BETONOVÁ DESKA S ROZPTÝLENOU VÝZTUŽÍ VE STYČNÍKU SPŘAŽENÉ OCELOBETONOVÉ RÁMOVÉ KONSTRUKCE

Ing. Petr Červenka, Ph.D.

13:30-14:30 Vyhodnocení soutěží BAK, DIPL, DIZ

TRANSLUCENT COMPOSITE SLABS FROM HIGHPERFORMANCE CONCRETE WITH OPTICAL FIBERS – TECHNICAL SOLUTION AND ANALYSIS

Ing. arch. Nikola Štochl, Ph.D.

14:30-15:30 SEKCE ÚT3: MOSTY REALIZACE 2

LÁVKA PŘES NYFORSVIKEN

Ing. Leonard Šopík, Ph.D.; prof. Ing. Jiří Stráský, DSc.;
Christian Ernst

Lávka je situována nad jezerem Nyforsviken a spojuje přírodní rezervaci Alby s rezervací Tyresta. Tato oblast leží 25 km od centra Stokholmu jihovýchodním směrem. Lávka je navržena jako předpjatý pás kotvený do skalních břehů jezera.

14:30-15:30 SEKCE ÚT3: MOSTY REALIZACE 2

CELKOVÁ REKONSTRUKCE BARRANDOVSKÉHO MOSTU V PRAZE

Ing. Milan Šístek, FEng.; Ing. Jakub Heřman;
Ing. Jan Mukařovský; Ing. Ondřej Matoušek;
Ing. Xuan Hoang Do

Barrandovský most převádí automobilovou dopravu městského okruhu přes Vltavu. Jeho jednotlivé poloviny byly uvedeny do veřejného provozu v roce 1983 a 1987. Most je velmi silně dopravně zatížen a neprošel během svojí existence žádnou větší opravou. Po téměř 40 letech provozu však některé části mostu vykazují poruchy takového rozsahu, že bylo třeba přistoupit k jeho celkové rekonstrukci. Podkladem pro návrh jeho opravy byl diagnostický průzkum, který odhalil kromě běžného opotřebení některých jeho částí vlivem stáří také silnou degradaci betonářské a hlavně předpínací výztuže. Zadavatelem opravy mostu je Technická správa komunikací hl. m. Prahy, a. s., která požadovala, aby most měl po rekonstrukci prodlouženou životnost a zvýšenou zatížitelnost. Z výše uvedeného vyplývá, že kromě výměny mostního svršku a vybavení mostu bylo přistoupeno také k zesílení nosných konstrukcí mostu. Bylo navrženo instalovat do vnitřního prostoru nosných konstrukcí přídatné předpětí formou volných kabelů, které vedou kolem stěn ve vnějších komorách průřezu mostu. Celková rekonstrukce mostu byla navržena v několika etapách. V roce 2020 a 2021 byla provedena oprava spodní stavby, tj. všech vnitřních pilířů mostu kromě opěr. Oprava obou polovin nosných konstrukcí mostu byla navržena celkem ve čtyřech etapách v letech 2022 až 2026 vždy po polovině každého mostu včetně opěr. Důvodem pro to byla časová minimalizace dopravních opatření, která byla omezena jen na jarní a letní měsíce.

14:30-15:30 SEKCE ÚT3: MOSTY REALIZACE 2

VYUŽITÍ UHPC PŘI REKONSTRUKCI BARRANDOVSKÉHO MOSTU V PRAZE

doc. Ing. Lukáš Vráblík, Ph.D., FEng.;
Ing. Robert Coufal, Ph.D.;
prof. Ing. Jan L. Vítek, CSc., FEng.

V roce 2022 byla započata rekonstrukce dopravně nejvytíženějšího mostu v České republice. Po Barrandovském mostě projede denně podle výsledků sčítání dopravy více než 140 000 vozidel, je to nejvý-

znamnější dopravní tepna v ČR. Most je v provozu od roku 1983, kdy byla spuštěna jeho jižní část, v roce 1988 pak část severní. Za 40 let provozu mostu došlo samozřejmě k očekávanému opotřebení a vlivem extrémní dopravní zátěže i k poškození některých částí mostní konstrukce.

V roce 2018 bylo rozhodnuto o započetí přípravných projekčních a průzkumných prací, které finalizovaly dokončením zadávací dokumentace, na základě které byl v roce 2022 vybrán generální dodavatel stavby. V roce 2022 byla dle schváleného harmonogramu provedena 1. etapa rekonstrukce, v letošním roce pak etapa druhá.

Předmětem článku je popis návrhu a realizace vyrovnávací a ztužující vrstvy z UHPC, která byla pro rekonstrukci Barrandovského mostu použita. Detailně je představen použitý materiál, způsob a technologie úpravy horního povrchu stávající konstrukce a řešení a rozsah kotvení vrstvy z UHPC.

16:00-18:00 SEKCE ÚT4: INOVACE V TECHNOLOGII

MATERIÁLOVÉ ZKOUŠKY TĚLES Z UHPC VYROBENÝCH 3D TISKEM

Ing. Jan Vesecký; Ing. Jan Kubát;
doc. Ing. Lukáš Vráblík, Ph.D., FEng.

Mezi současná často diskutovaná témata v oblasti betonových konstrukcí zcela jednoznačně patří ultra vysokohodnotný beton (UHPC) a technologie 3D tisku (aditivní robotická fabrikace). Jestliže UHPC přináší, díky svým mimořádným vlastnostem, možnost realizace vysoce trvanlivých konstrukcí při současně redukci spotřeby materiálu, pak 3D tisk umožňuje konstrukce tvarovat a optimalizovat, zcela v souladu s jejich předpokládaným namáháním. Tím je, mimo jiné, dále redukována spotřeba materiálu.

Článek je zaměřen na vzájemnou symbiózu obou uvedených technologií – tedy 3D tisk UHPC – včetně rozptýlené výztuže z ocelových mikrovláken. Těžištěm prezentovaného výzkumu je rozsáhlý experimentální program uskutečněný na tělesech různých tvarů i způsobů namáhání. Představeny jsou výsledky materiálových zkoušek základních i pokročilých mechanických vlastností. Je zkoumán a hodnocen vliv mnoha vstupních parametrů z hlediska složení směsi i technologie tisku. Na závěr jsou zdůrazněny hlavní výhody a potenciál této technologie a zároveň komplexnost a nejdůležitější výzvy pro budoucí návrh konstrukcí z 3D tištěného UHPC.

16:00-18:00 SEKCE ÚT4: INOVACE V TECHNOLOGII

TRAMVAJOVÁ ZASTÁVKA Z 3D TIŠTĚNÉHO UHPC V PRAŽSKÝCH HOLEŠOVICÍCH

Ing. Jan Nováček, Ph.D.; Ing. Petr Tomečka,
prof. Ing. Jiří Stráský, DSc.

Na okraji pražského parku Stromovka byla postavena první tramvajová zastávka z 3D tištěného UHPC. Nosná konstrukce zastřešení byla vyrobena speciálním robotickým ramenem české společnosti So Concrete technologií robotické aditivní fabrikace. Součástí zastávky je zastřešení z plexiskla, boční ochranná stěna z plexiskla, informační panel i lavička a integrované LED osvětlení. Podlahu zastávky tvoří betonové panely. Design zastávky navrhli Federico Díaz, Dmitri Nikitin a Závist Unzeitig, kteří umocnili výsledky analýzy hledání tvaru konstrukce provedené projekční kanceláří Stráský, Hustý a partneři. Konstrukce zastávky má úsporné organické tvary dané čistým statickým působením.

16:00-18:00 SEKCE ÚT4: INOVACE V TECHNOLOGII 3D TISK KRÁTKÉHO SCHODIŠŤOVÉHO RAMENE PRO STAVBU SKANSKA A.S.

Ing. Jan Tichý, CSc.; prof. Ing. Jiří Kolísko, Ph.D.;
Ing. Arch. Oto Melter; Ing. Milan Holý, Ph.D.;
Ing. Pavel Trávníček, Ph.D.;
doc. Ing. Václav Nežerka, Ph.D.;
prof. Ing. Jiří Němeček, Ph.D., DSc.

Společnost Skanska a.s. řeší grantový projekt č. FW01010521 s názvem „Mikrostrukturální modifikace samozhutnitelných betonů pro snížení tlaků na bednění“. Podobných směsí se využívá také pro 3D tisk z betonu, kde však bednění zcela chybí a je nutný velmi rychlý nárůst pevnosti tištěného betonu. Závod Pozemní stavitelství Skanska a.s. se ve spolupráci s Kloknerovým ústavem a Fakultou stavební ČVUT v Praze rozhodl vytisknout pomocí 3D tisku krátké experimentální schodiště s pěti stupni s rozměry 160/300 mm a šířkou 1000 mm, které bylo určeno pro jeho stavbu. Jednalo se o relativně náročnou úlohu. Schodišťové rameno je vylehčeno kruhovými otvory, které vznikly při 3D tisku. Schodiště obsahuje potřebnou výztuž i montážní úchyty a při pohledu z boku zaujme jeho neotřelý architektonický vzhled. Kloknerův ústav se dlouhodobě zabývá výzkumem 3D tisku cementových směsí, vypracoval architektonicko-konstrukční návrh, statické posouzení samotného experimentálního prvku a zrealizoval 3D tisk na svém pracovišti. Průběh tisku schodiště byl snímán na digitální kameru a odborníci z Fakulty stavební ČVUT vyhodnotili deformace stěny pomocí techniky korelace obrazu. Nyní schodiště slouží již několik měsíců pro přístup do buňkoviště na stavbu ČEK A v Praze 9, Kolbenově čtvrti.

16:00-18:00 SEKCE ÚT4: INOVACE V TECHNOLOGII POUŽITÍ BETONU S VÝRAZNĚ SNÍŽENÝM OBSAHEM CEMENTU V ZIMNÍCH PODMÍNKÁCH

Ing. Pavel Kasal jr.; Dipl.-Ing. Daniela Ehrenreich

Příspěvek prezentuje výzkumný projekt z Vídně, který měl za cíl v praxi ověřit použitelnost betonu s výrazně sníženým obsahem cementu a velkým podílem příměsí. Vzhledem k tomu, že byl důraz kladen na praktické použití zejména v bytové výstavbě, probíhala většina zkoušek ve venkovním prostředí na zkušebních konstrukčních prvcích betonovaných z autodomíchače. Celkem bylo použito šest receptur: dvě receptury se sníženým obsahem cementu a velkým množstvím příměsí, další dvě obsahovaly navíc „biouhel“ (zuhlňatělá biomasa) a dále dvě „dnešní“ referenční receptury. Hlavní experimentální část byla rozdělena do dvou částí podzimní a zimní. V obou případech bylo zhotoveno dvanáct zkušebních konstrukcí a provedeny podrobné zkoušky čerstvého i ztvrdlého betonu, jak na vzorcích, tak i na vývrtech z konstrukcí zrajících převážně v chladnějším podmínkách. V rámci zimní experimentální části byla provedena různá opatření z důvodu velmi nízkých teplot (zakrytí konstrukce, vytápění). Teplota prostředí i zrajících konstrukcí byla průběžně monitorována. Na závěr experimentu byl proveden výpočet uhlíkové stopy jednotlivých zhotovených konstrukcí. Na výzkumném projektu spolupracovali tři různí dodavatelé betonu z oblasti Vídně a okolí, stavební a developerská firma, architektonická kancelář, dodavatel bednění a další. Projekt byl spolufinancován rakouskou agenturou pro podporu výzkumu (FFG).

16:00-18:00 SEKCE ÚT4: INOVACE V TECHNOLOGII

HODNOCENÍ STAVU PREFABRIKOVANÉ PŘEDPJATÉ STŘEŠNÍ KONSTRUKCE

doc. Ing. Ladislav Klusáček, CSc.;
doc. Ing. Miloš Zich, Ph.D.; doc. Ing. Radim Nečas, Ph.D.;
Ing. Michal Požár Ph.D.; Ing. Martin Olšák;
Ing. Adam Svoboda; Ing. Ondřej Šimek;
Ing. Jan Koláček, Ph.D.; Ing. Lukáš Bobek;
Ing. Jiří Strnad, Ph.D.

Předmětem článku je uvedení zkušeností, postupu zkoumání a výsledků hodnocení stavu stávající střešní konstrukce v areálu potravinářské firmy v Hodoníně. Zájmovou konstrukci tvoří spínané vazníky SPV-5-18/9 sestavené ze dvou kusů, jejichž předpinací výztuž je tvořena kabely z hladkých patentovaných drátů ØP 4,5 mm. Posuzované haly byly stavěny okolo roku 1979 dle projektové dokumentace vypracované tehdejšími Potravinoprojektem Praha. Z důvodu četného přidávání zatížení v průběhu provozu a působení korozního prostředí byla provedena rozsáhlá diagnostika předpinací výztuže včetně průzkumu kotevních oblastí a stanovení pevnostních charakteristik betonu. Pozornost byla věnována také chemismu betonu vazníků a míře ochrany kabelů injektážní maltou. Součástí diagnostiky byla analýza stávajícího zatížení vazníků a následný ověřovací statický výpočet. Na vybraném vazníku v prostředí s nejvyšší agresivitou byla posléze uskutečněna statická zatěžovací zkouška pro dodatečné ověření předpokladů výpočtů. Klíčovou oblastí zájmu při zatěžovací zkoušce byla středová spára podélně děleného vazníku. Zde byl zjišťován aktuální stav hladiny předpětí díky sledování rozevření spáry v průběhu postupného přitěžování vazníku.

16:00-18:00 SEKCE ÚT4: INOVACE V TECHNOLOGII

EXPERIMENTÁLNÍ VÝZKUM VLASTNOSTÍ KOTEVNÍCH PROSTŘEDKŮ ZABUDOVANÝCH V UHPFRC

Ing. BcA. Jan Prchal;
doc. Ing. Lukáš Vráblík, Ph.D., FEng.

V práci je popsán experimentální výzkum chování předem zabetonovaných kotevních prostředků v kompozitu UHPFRC (Ultra High-Performance Fiber-Reinforced Concrete) při statickém zatěžování. Zpočátku je stručně zmíněn současný stav řešení problematiky a související experimentální studie, na které je v práci navázáno.

Následně je dokumentován experimentální program, jehož cílem bylo detailněji popsat chování kotevních oblastí cementového kompozitu. Celkem bylo provedeno 45 vytrhávacích zkoušek. V rámci zkoušení byl sledován vliv objemového zastoupení vláken v matici UHPFRC (vf), efektivní hloubka zapuštění kotevního přípravku (hef) a také poloha kotvy vzhledem k postupu betonáže.

Závěrem jsou dokumentovány výsledky, uvedeny jsou tvary deformovaných oblastí, grafy závislosti síly na deformaci a shrnující tabulky. Článek uzavírá diskuse nad dosaženými výsledky spolu s dalšími možnými směry řešení problematiky.

16:00-18:00 SEKCE ÚT4: INOVACE V TECHNOLOGII POUŽITÍ UHPC PRO MONOLITICKOU ČÁST STAVBY LÁVKA ŠTVANICE

Ing. Vendula Davidová; Michal Petrovič

Tento článek je zaměřen na použití UHPC v podobně transport-betonu na stavbě Lávka Štvanice v Praze, která byla realizována firmou Skanska a.s., monolitická část byla vyrobena dceřinou společností Skanska Transbeton s.r.o. Na této stavbě byla navržena monolitická část rozpletu – odbočující část z přímého směru Holešovice-Karlín na ostrov Štvanice, která vyžadovala vysoké pevnosti v tlaku a v tahu za ohybu. Z tohoto důvodu byl zvolen vysokohodnotný beton UHPC vyztužený drátky, který splňoval požadavky statického návrhu. S výrobou UHPC vyvstalo několik výzev. Vysokou dávku výztužných drátků bylo nutno efektivně rozmístit v betonové matici. Vysoká dávka cementu a předpokládané vysoké denní teploty bylo nutno redukovat vodním chlazením využívající vodu z Vltavy a v neposlední řadě náročná konstrukce vyžadovala vysokou tekutost a dlouhou zpracovatelnost směsi zaručující dokonalé probetonování celého objemu konstrukce. Všechny tyto výzvy byly nakonec úspěšně vyřešeny a dílo se podařilo.

PŘEDNÁŠKY 2. DEN KONFERENCE

09:00–10:30 SEKCE ST1: NAVRHOVÁNÍ A MONITORING LIMITY ZVYŠOVANIA ODOLNOSTI PROTI PRETLAČENIU LOKÁLNE PODOPRETÝCH DOSIEK VYSTUŽENÝCH ŠMYKOVOU VÝSTUŽOU

Ing. Natália Gregušová; prof. Ing. Jaroslav Halvonik, PhD.

Jedným z najefektívnejších a zároveň najbezpečnejších spôsobov zvyšovania odolnosti dosky v pretlačení je pridanie šmykovej výstuže. Významnou hranicou pri jej navrhovaní je stanovenie maximálnej odolnosti dosky v pretlačení, teda maximálnej možnej miery zvýšenia odolnosti v pretlačení šmykovou výstužou. Skutočnosť, že výpočet tak dôležitej hodnoty je stále čisto empirický sa stretol za posledné roky s kritikou mnohých odborníkov. Ako dôsledok vzniklo odvodenie nového návrhového modelu pre stanovenie maximálnej odolnosti v pretlačení, založené na teórii kritickej šmykovej trhliny. Druhá generácia Eurokódu 2 (prEC2), prináša pre stanovenie hornej hranice odolnosti dosky v pretlačení presnejší a sofistikovanejší návrhový model, ktorý zohľadní viacero parametrov. Cieľom tohto príspevku je popísať novú metodológiu výpočtu maximálnej odolnosti dosky v pretlačení a parametre ktoré ju ovplyvňujú. Taktiež preukázať spoľahlivosť nového modelu porovnaním s experimentálnymi výsledkami z databázy vzoriek, ktoré zlyhali pretlačením výlučne na úrovni $V_{R,max}$.

09:00–10:30 SEKCE ST1: NAVRHOVÁNÍ A MONITORING TEÓRIA DRUHÉHO RÁDU PRI STUŽENÝCH A NESTUŽENÝCH STĽPOCH

prof. Ing. Ľudovít Fillo, PhD.;
prof. Ing. Vladimír Benko, PhD.

Pri analýze štíhlych stípcov Eurokód druhej generácie FprEN [2] odporúča vypočítať obálku ohybových momentov stípa skladajúcu sa z momentov prvého a druhého rádu. Príspevok prezentuje uvedený výpočet pre stužené a stužujúce stípy pomocou všeobecnej nelineárnej metódy.

09:00–10:30 SEKCE ST1: NAVRHOVÁNÍ A MONITORING KOMPOZITNÍ KONSTRUKCE Z UHPC A BĚŽNÉHO BETONU

Dr. Ing. Petr Vítek; Ing. Pavel Horák

Kompozitní prvky využívající spřažení skořepiny z UHPC s výplní z běžného betonu lze považovat za efektivní řešení pro větší mostní konstrukce, v případech kde prefabrikace z plných profilů není realizovatelná a rovněž není výhodné využití bednicích systémů. Pro ověření procesu výroby, odezvy na zatížení, stanovení mezní a reziduální únosnosti a charakteru porušení byly zhotoveny modely nosníku a pilíře a následně podrobeny destruktivním zkouškám. Paralelně s experimentem proběhla i numerická analýza.

09:00-10:30 SEKCE ST1: NAVRHOVÁNÍ A MONITORING

MĚŘENÍ TEPLOT V MASIVNÍCH BETONOVÝCH KONSTRUKCÍCH

Ing. Vít Němčic; prof. Ing. Jan L. Vítek, CSc., FEng.;
Ing. Jiří Lukeš

Objemné konstrukce jsou vystaveny riziku vzniku vysokých teplot vlivem hydratace cementu. S požadavky na udržitelný rozvoj se redukuje obsah slínku v běžně vyráběných cementech a vznikají směsné cementy, které se postupně zavádějí do výroby. Vývoj teplot v masivních základových konstrukcích z betonů obsahujících moderní směsné cementy je proto předmětem experimentálního programu. Jeho výsledky jsou vyhodnoceny z pohledu výsledných vlastností betonu, ale i z pohledu možností výroby betonu a technologie provádění. V závěru jsou formulována doporučení pro návrhy betonových směsí pro masivní konstrukce.

09:00-10:30 SEKCE ST1: NAVRHOVÁNÍ A MONITORING

VYUŽITÍ SMART TECHNOLOGIÍ A AI PRO MONITORING BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ

doc. Ing. Lukáš Vráblík, Ph.D.; Ing. Jaroslav Pohan;
Ing. Jiří Rumler; Ing. Vladimír Příbramský

Příspěvek se zabývá využitím nejmodernějších metod pro monitorování betonových konstrukcí. Detailně popisuje sběr dat, jejich vyhodnocení a systém přenosu výsledků k posouzení aktuálního stavu konstrukce. Využití celého systému bude prezentováno na několika reálných konstrukcích.

**11:00-12:30 SEKCE ST2: MOSTY A TUNELY
NAVRHOVÁNÍ**

KONCEPČNÝ NÁVRH PREDPĚTÝCH ŽELEZNIČNÝCH MOSTOV NA ÚSEKU TRATE PÚCHOV – ŽILINA

prof. Ing. Jaroslav Halvonik, PhD.;
doc. Ing. Viktor Borzovič, PhD.; prof. Ludovít Fillo, PhD.;
doc. Ing. Peter Paulík, PhD.

Príspevok sa zaoberá koncepčným návrhom dvoch predpätých železničných mostov, ktoré boli uvedené do prevádzky v roku 2020. Nový železničný most nad Nosickou priehradou je 12-polová spojitá konštrukcia s maximálnym rozpätím 51,5 m. Most je predpätý EDS (extradosed) káblami. Mostný objekt bol pôvodne navrhnutý pre technológiu letmej betonáže. Nový železničný most nad Váhom je 5-polová spojitá konštrukcia s maximálnym rozpätím 65 m. Most bol postavený technológiou letmej betonáže a predopnutý kombináciou súdržných a voľných káblov nachádzajúcich sa vo vnútri dvojkomorového prierezu. Príspevok prezentuje návrh mostov z konštrukčného a architektonického pohľadu.

**11:00-12:30 SEKCE ST2: MOSTY A TUNELY
NAVRHOVÁNÍ**

MOSTNÍ OBJEKTY STAVBY VYSOKORYCHLOSTNÍ TRATĚ RS2 NA ÚSEKU MODŘICE - ŠAKVICE

**MSc. Ivan Gálik; Ing. Samuel Franko; Ing. Ján Vanko;
Ing. Martin Hukel; Ing. Lubomír Turinič**

Stavbu „RS 2 VRT Modřice – Šakvice“ řeší na stupni DUR Sdružení „Valbek-Prodex-Mott-Egis“. Stavba je rozdělena na 3 traťové úseky, prezentace mostních objektů je zaměřena na traťový úsek B a C (km 15,500-37,000). Zahrnuje 12 železničních mostů s 1 významnou estakádou přes evropsky významnou lokalitu (EVL, chráněnou přírodní oblast). Železniční mosty jsou ve smyslu Manuálu pro daný projekt a MVL 111 (Standardy železničních mostů) téměř výlučně železobetonové rámy a polorámy až do světlostí 20m. Železniční estakáda o délce přes 1,3 km překlenuje chráněnou lokalitu „Plačkův les“ s mrtvými rameny řeky Šatava a řeku Svatka. Součástí návrhu mimoúrovňových křížení jsou i nové silniční nadjezdy tvořené převážně monolitickými železobetonovými integrovanými konstrukcemi.

Zajímavostí jsou dynamické výpočty zpracované pro most většího rozpětí (estakádu EVL) a pro malý uzavřený žb rám podchodu. Obě konstrukce vykazují principiálně rozdílné dynamické chování, kde různé vstupní parametry (okrajové podmínky výpočtu) mají v obou případech jinou váhu při vlivu na výsledky. Dynamické výpočty byly zpracovány v programech Midas Civil resp. Plaxis. Interpretace výsledků dynamické analýzy v případě uzavřeného žb rámu je komplikovaná sama o sobě a je diskutabilní korelace výsledků z takto citlivé analýzy se skutečnými měřeními, protože srovnávací studie nejsou dostupné. Rozhodující veličinou při vyhodnocování je zrychlení konstrukce, které má přímou vazbu na stabilitu kolejového lože. Limitní zrychlení dle normy je stanoveno na hodnotu $3,5\text{m/s}^2$, což je konzervativní hodnota s vysokým stupněm bezpečnosti.

**11:00-12:30 SEKCE ST2: MOSTY A TUNELY
NAVRHOVÁNÍ**

PROJEKT ZAVĚŠENÉHO MOSTU PŘES LABE V PARDUBICÍCH U FÁBLOVKY

Dr. Ing. Petr Vítek

Zavěšený most přes Labe je součástí stavby silnice I/36 – úsek Trnová, Fáblovka, Dubina. Jedná se o první velkou stavbu ŘSD, která byla soutěžena formou Design & Build. To umožňovalo uchazečům upravit návrh konstrukcí svým možnostem a tomu přizpůsobit nabídkovou cenu. Příspěvek se soustřeďuje na most přes Labe, který je nejvýznamnějším objektem stavby. Zadavatel stanovil závazné parametry mostu, kterými jsou zejména typ konstrukce – jednopylonový zavěšený most, rozpětí hlavního pole 135 m, niveleta a příčný řez převáděnou komunikací, plavební profil a pak řada dalších kritérií.

Sdružení firem Hochtief CZ, Doprastav a Silnice Čáslav spolu s projektantem Mott MacDonald předložilo návrh betonového předpjatého zavěšeného mostu o rozpětích 122 + 135 m a v soutěži uspělo. Most se v současnosti realizuje. Rozpětí 135 m je největší volná délka v ČR přemostěná zavěšeným mostem.

**11:00-12:30 SEKCE ST2: MOSTY A TUNELY
NAVRHOVÁNÍ**

TUNELY POŘÍČÍ A OPEVNĚNÍ NA DÁLNIČNÍM ÚSEKU TRUTNOV - STÁTNÍ HRANICE ČR/PR

Ing. Libor Mařík

Soutěž na zhotovitele dlouho očekávaného úseku stavby dálnice D11 označovaného jako 1109 od Trutnova ke státní hranici s Polskem je ukončena a následovat by měla realizace. Jedná se o poslední úsek dálničního tahu Praha – Hradec Králové – Jaroměř – Trutnov – Královec (státní hranice), který propojí českou a polskou silniční síť. Na polské straně na dálnici D11 navazuje rychlostní komunikace S3, která je součástí mezinárodní komunikace E65 vedoucí ze švédského Malmö až na řeckou Krétu. Na souběžně připravovanou stavbu 1108 Jaroměř – Trutnov tento dálniční úsek 1109 délky 21 175 m navazuje severně od obce Strítěž. Dálnice je vedena směrem ke státní hranici koridorem souběžným se stávající silnicí I/16 a kromě celé řady umělých objektů jsou její součástí i dva dvoutroubové, směrově rozdělené tunely Poříčí a Opevnění, ražené Novou rakouskou tunelovací metodou (NRTM). Článek popisuje proces projektování stavební části obou tunelů ve stupni zadávací dokumentace, význam vyhodnocení výsledků geotechnického průzkumu pro technologický postup výstavby, použití observační metody a význam optimalizace technického řešení jak ve fázi projektu, tak následně realizace stavby.

**11:00-12:30 SEKCE ST2: MOSTY A TUNELY
NAVRHOVÁNÍ**

KOMPLETNÍ REKONSTRUKCE DOLNOLUČANSKÉHO TUNELU NA TRATI LIBEREC - HARRACHOV

Ing. Martin Svoboda

Krátký jednokolejný tunel na trati Liberec – Harrachov již delší dobu vyžaduje zejména v zimních měsících mimořádnou pozornost a s tím spojené zvýšené náklady na zajištění bezpečnosti provozu. Na vině jsou hlavně špatný technický stav obezdívky a nefunkční systém hydroizolace i drenáží tunelu. Tunel se nachází mezi stanicemi Jablonecké Paseky a Lučany nad Nisou v těsné blízkosti Chráněné krajinné oblasti Jizerské hory. Dalším důvodem k rekonstrukci tunelu je dnes již nedostatečná prostorová průchodnost.

V České republice je velké množství tunelů postavené v druhé polovině 19. stol. Tyto stavby přes svou technickou zajímavost dnes často nevyhovují nárokům na bezpečné provozování a údržbu tunelů. Vzniká tak zcela nový obor zabývající se rekonstrukcí historických dopravních tunelů.

13:30-15:00 SEKCE ST3: NAVRHOVÁNÍ A MONITORING MOŽNOSTI NEPRIAMÝCH METÓD PRE STANOVENIE ÚROVNE PREDPÄTIA V EXISTUJÚCICH KONŠTRUKCIÁCH A MOSTOCH

prof. Ing. Martin Moravčík, PhD.;
Ing. Jakub Kraľovanec, PhD.

Stanovenie zaťažiteľnosti existujúcich mostov je rozhodujúcou úlohou pri hodnotení aktuálnej spoľahlivosti a zostatkovej životnosti predpätých konštrukcií a mostov. V súčasnosti sa ukazujú z pohľadu spoľahlivosti problematické práve predpäté mostné konštrukcie, ktoré

sú prevádzkované viac ako šesťdesiat rokov. Ak chceme komplexne zhodnotiť mieru spoľahlivosti týchto konštrukcií, je potrebné v rámci výpočtu zaťažiteľnosti, čo možno najexaktnejšie stanoviť aktuálnu úroveň pôsobenia predpätia. Táto skutočnosť vedie k potrebe aplikácie rôznych metód, ktoré tieto hodnoty dokážu určiť. Príspevok bude zameraný na analýzu predpätia s využitím niektorých nepriamych, resp. analyticko-experimentálnych metód. Medzi ne patrí aj metóda odozvy konštrukcie (Structural Response Method) alebo metóda uvoľnenia napätí (Saw-Cut Method). Tieto postupy boli testované jednak na vopred predpätých prvkoch, v laboratórnych podmienkach, ale hlavne priamo in-situ na dodatočne predpätej mostnej konštrukcii. Namerané výsledky boli porovnávané s teoretickými hodnotami.

13:30-15:00 SEKCE ST3: NAVRHOVÁNÍ A MONITORING VYŠETŘOVÁNÍ VÝBUCHOVÉ ODOLNOSTI SPŘAŽENÝCH KONSTRUKCÍ OCEL-BETON

Ing. Vojtěch Šulc; doc. Ing. Marek Foglar, Ph.D.;
Ing. Radek Hájek, Ph.D.; Ing. Radek Hájek, Ph.D.;
prof. Ing. Jiří Kolísko, Ph.D.; Ing. Adam Čítek;
Ing. Karel Hurtig

Předmětem článku je představení části probíhajícího experimentálního programu zabývající se charakterizací chování spřažených kompozitních konstrukcí ocel-beton vystavených zatížení výbuchem. Součástí experimentu jsou 2 sady materiálův různých vzorků po 6 odlišných konfiguracích vyztužení, resp. spřažení. Tento článek se detailně zabývá třemi prvky z betonu běžných pevností spřažených různými způsoby se spodní ocelovou deskou. Právě odlišné způsoby spřažení jsou společným jmenovatelem vybraných vzorků k porovnání. Článek obsahuje vzájemné porovnání experimentálně získaných dat jak mezi sebou, tak s vytvořenými výpočetními modely. Mezi experimentálně získaná data jsou zejména řazeny průběhy rychlostí spodního povrchu zkoušených vzorků. Z nich jsou pomocí integrace vypočteny deformace.

13:30-15:00 SEKCE ST3: NAVRHOVÁNÍ A MONITORING MOŽNOSTI ZESÍLENÍ STÁVAJÍCÍ MOSTNÍ KONSTRUKCE POMOCÍ UHPC

Ing. Jan Janoušek; Ing. Adam Froněk;
doc. Ing. Lukáš Vráblík, Ph.D., FEng.;
prof. Ing. Jan L. Vítek, CSc., FEng.

Materiál UHPC (Ultra High Performance Concrete) se stále častěji vyskytuje na stavbách u nás i v zahraničí. Zejména pro svoje mechanické vlastnosti je hojně využíván v mostním stavitelství do nosných konstrukcí, především lávek, kterých již bylo realizováno mnoho i v České republice. Trochu na pozadí pozornosti pak zůstávají jeho fyzikální vlastnosti, které mohou být v některých případech pro konstrukci přínosnější než všem dobře známé vysoké pevnosti a přetvárné charakteristiky. Tyto vlastnosti pak představují značný benefit a potenciál zejména při rekonstrukcích stávajících staveb.

Předmětem článku je rozvaha o možnosti zesílení stávající konstrukce mostu přes říčku Rokytka na ulici Průmyslová v Praze, která za bezmála 40 let provozu ještě neprošla větší rekonstrukcí. V rámci zesílení mostovky je řešena možnost rozšíření pro převedení samostatné komunikace pro pěší a cyklisty.

13:30-15:00 SEKCE ST3: NAVRHOVÁNÍ A MONITORING VLIV VNĚJŠÍHO PŘEDPĚTÍ NA STABILITU SMĚLÉHO OBLUKU

Ing. Marek Velešik; prof. Ing. Jiří Stráský, DSc.;
doc. Ing. Radim Nečas, Ph.D.; Ing. Jan Koláček, Ph.D.;
Ing. Michal Požár, Ph.D.

U mostních konstrukcí se subtilní mostovkou je jedním z technických problémů zajištění dostatečné stability při působení vnějšího zatížení. Stabilita při působení nesymetrického zatížení je v příspěvku zkoumána na konstrukci smělého oblouku tvořícího přímo pochozí mostovku. Přímou pochozí konstrukce tvořené obloukem lze realizovat bez vnějšího předpětí pouze do určitých rozpětí s ohledem na nutnost zachytit značné horizontální síly. Součástí článku je statická studie, která zkoumá varianty možného uspořádání předpínacích kabelů vůči mostovce, zhodnocuje stabilizující efekt vnějšího předpětí a možnost vytvoření samokotveného systému. Na základě výsledků statické studie byla vybrána vhodná varianta pro návrh a realizaci fyzikálního experimentu. Experimentální měření srovnává míru zvýšení stability pro oblouk po délce diskrétně spojený s předpínacím kabelem a variantu oblouku s táhlem.

13:30-15:00 SEKCE ST3: NAVRHOVÁNÍ A MONITORING DŮLEŽITÉ ASPEKTY OVLIVŇUJÍCÍ DYNAMICKÉ PARAMETRY ŠTÍHLÝCH LÁVEK TVOŘENÝCH PŘEDPJATÝM PÁSEM

Ing. Jan Koláček, Ph.D.; doc. Ing. Radim Nečas, Ph.D.;
Ing. Marek Velešik

Sledování dynamických parametrů štíhlých mostních konstrukcí se dostává do popředí zájmu zejména z hlediska možného využití při určení jejich stavebního stavu, nebo případně jako jeden z parametrů pro jejich dlouhodobé sledování. Metodika sledování dynamických parametrů je poměrně nová a prakticky neprobádaná. Nejprve je třeba s jistotou zjistit, jak se dynamické vlastnosti štíhlých mostních konstrukcí mění například při změně teploty, velikosti předpínací síly, případně jak se mění při změně hmotnosti (například převrstvování nebo ubírání vozovkových vrstev). Příspěvek shrnuje důležité aspekty, které mohou ovlivnit modální parametry – vlastní frekvence a jejich tvary. Vyjmenované vlivy a jejich dopad na konstrukci byly sledovány na skutečných konstrukcích tvořených předpjatým pásem.

P1

OPTIMALIZACE ŽELEZOBETONOVÝCH KONSTRUKCÍ Z HLEDISKA ENVIRONMENTÁLNÍCH DOPADŮ, TRVANLIVOSTI A CENY

Ing. Anna Horáková, Ph.D.;
prof. Ing. Alena Kohoutková, CSc., FEng.;
doc. Ing. Iva Broukalová, Ph.D.

Práce se zabývá možnostmi softwarové optimalizace konstrukce z hlediska environmentálních vlivů, trvanlivosti a ceny a svým zaměřením navazuje na disertační práci autorky. Jedním z výsledků této disertační práce byl softwarový nástroj, který umožňuje multikriteriální optimalizaci 1 m² stropní desky. Pro praktické uplatnění vyvinutého algoritmu je však třeba se zaměřit na možnosti optimalizace rozsáhlejších konstrukčních celků. V rámci této práce jsou optimalizační postupy analyzovány a porovnávány z hlediska výsledků a z hlediska výpočetní náročnosti.

P2

ASPEKTY OVLIVŇUJÍCÍ KVALITU ZDĚNÝCH STAVEB A INOVACE V OBLASTI ZDĚNÍ

Ing. Kristýna Richterová; Ing. Pavel Heinrich;
Ing. Jan Harš; doc. Ing. Petr Bílý, Ph.D.

Obor stavebnictví v současné době prochází další revolucí, a to i v oblasti zděných staveb. Neustále jsou vyvíjeny nové materiály a produkty pro zdění, jsou řešeny konstrukční detaily a postupy provádění a nedílnou součástí je také digitalizace a zavádění automatizace v procesu zdění ve výrobních halách na prefabrikaci zdiva nebo v rámci robotického zdění přímo na stavbě. Předmětem následujícího článku je představení problematických detailů zděných staveb, tj. řešení vyložení soklu, řešení stavebního otvoru, ukládání překladů na zdivo a uložení stropní konstrukce na zděnou stěnu. Představeny jsou výsledky z laboratorních zkoušek – únosnost ostění stavebního otvoru (doplňkové cihly / řezané cihly v ostění) a únosnost překladu uloženého na krajovou cihlu. V neposlední řadě článek ve stručnosti popisuje výstavbu zděných staveb ve 21. století, včetně prvních výsledků ze zkoušky únosnosti v tlaku na zkušebních zděných stěnách z maloformátových zděných prefabrikátů. Závěr článku poukazuje na důležitost správného řešení konstrukčních detailů u zděných staveb před jejich aplikací (naprogramováním) do softwarů řídicích automatizovaný proces zdění.

P3

ZÁVISLOST CHOVÁNÍ OCELOBETONOVÉHO SENDVIČE V ROVINNÉM SMYKU NA STUPNI VYZTUŽENÍ

Ing. Roman Kubát; doc. Ing. Petr Bílý, Ph.D.

Tento článek se zabývá způsoby porušení ocelobetonového sendviče při čistě smykovém zatížení v rovině konstrukce. Úvodem je představena problematika závislosti způsobu porušení na poměru vyztužení ocelobetonového sendviče. Prozatímní experimentální výzkum

společně s vyvinutými modely naznačují, že při zvyšujícím se poměru vyztužení se snižuje duktilita konstrukce s možným drčením tláčené betonové diagonály před dosažením meze kluzu oceli v tahu. Pro seznámení čtenáře s chováním ocelobetonového sendviče v rovinném smyku je uveden stručný popis analytického modelu. Dále je popsán japonský experimentální program, který zkoumal chování panelů se stupněm vyztužení 2,3 %, 3,2 % a 4,5 %. Mimo vlivu změny stupně vyztužení experimentální program také zkoumal vliv příčného plechu na duktilitu zkušebních panelů se stupněm vyztužení 3,2 %. Výsledky zkoušek experimentálního programu autorovi poskytují informace ke kalibraci nelineárního numerického modelu a následné extrapolaci experimentálních výsledků pro vyšší poměry vyztužení. V další kapitole je popsána metodika, kterou autor modeloval jednotlivé části modelu, zatížení, a především způsob podepření modelu. Následuje prezentace výsledků analýzy na kalibračních a extrapoláčnických modelech. V závěru je vedena diskuse o shodě výsledků analýzy na kalibračních modelech s výsledky japonského experimentálního programu s následným vyhodnocením výsledků analýzy na extrapoláčnických modelech, které poskytuje odhad kritického stupně vyztužení, při kterém nastane změna režimu porušení konstrukce při zatížení rovinným smykiem.

P4

MONITORING BETONOVÝCH STAVEB S VYUŽITÍM OPTOVĚKNOVÝCH FBG SENZORŮ

Ing. Radim Šifta, Ph.D.; doc. Ing. František Urban, CSc.;
prof. Ing. Martin Moravčík, Ph.D.;
Ing. Radek Helán, Ph.D.; Ing. Jakub Somer, Ph.D.

Článek pojednává o využití speciálních opto-vlákenných FBG (Fiber Bragg Grating) senzorů pro zabezpečení kritických infrastruktur betonových a železobetonových staveb, jejich využití ve stavebnictví a betonářských aplikacích. Tyto senzorické systémy umožňují velice přesné měření deformace a dalších parametrů významných z hlediska vývoje nově budovaných i stávajících staveb. Abychom předešli a zabránili vzniku rozsáhlých poškození, případně i nečekaných havarijních situací např. na mostních konstrukcích, je důležité mít k dispozici preventivní nástroje na sledování a zjišťování jejich technického stavu a zabránit tragickým událostem. Pomocí optovlákenných FBG senzorů je možné měřit se sub-mikronovým rozlišením změny délky, díky čemuž je možné měřit vývoj konstrukcí v čase a vyhodnotit tak případně špatný nebo dokonce kritický stav zavčas. Článek je rovněž zaměřen na rozbor měření komorového mostu z 60. let, kde byl měřen vliv teploty na přetvoření mostní konstrukce a zejména pak vliv zatížení při zatěžovací zkoušce, která je klíčovým podkladem pro rozhodnutí, zda má být most zrekonstruován, nebo musí být zbourán a nahrazen novým. Dále je v článku popsán význam měření optovlákennými FBG senzory na předpjatých betonových kontejnmentech jaderných elektráren při různých provozních režimech elektrárny.

P5

NUMERICKÁ SIMULACE PROTĚAČENÍ DRÁTKOBETONOVÉ DESKY

Ing. Kryštof Toman; doc. Ing. Iva Broukalová, Ph.D.

Tento článek se zabývá numerickou predikcí chování desky při experimentální zkoušce na protlačení. Zkoumaná deska je vyrobena z betonu vyztuženého ocelovými drátky v kombinaci s běžnou betonářskou výztuží.

Numerickou simulací jsou předpovězeny deformace, tahové deformace ve výztuži, tlakové deformace v drátkobetonu a průměrná šířka trhlin v kritických průřezích. Experimentální ověření chování desky provedla pracovní skupina WP 2.4.1. Modelování vláknobetonových konstrukcí při mezinárodní organizaci fib v rámci 3. ročníku soutěže v simulaci naslepo.

P6

VYUŽITELNOST KOMBINACE POPÍLKŮ Z ODLIŠNÝCH DRUHŮ SPALOVÁNÍ

**Ing. Milan Meruňka; Ing. Petr Šperling;
Ing. Martin Ťažký; prof. Ing. Rudolf Hela, CSc.**

Tento článek se zabývá možnou kombinací vysokoteplotního úletového popílku s fluidním úletovým popílkiem. Cílem tohoto experimentu je ověřit vliv kombinace těchto dvou vedlejších energetických produktů nejen na parametry cementové malty v čerstvém stavu, ale zejména na její mechanické parametry ve ztvrdlém stavu.

P7

REALIZACE VELKOFORMÁTOVÝCH A 3D FASÁDNÍCH OBKLADŮ ZE SKLOVLÁKNOBETONU: ČSOB HRADEC KRÁLOVÉ, C&A ZURICH, ILLUSTER USTER

Ing. arch. Klára Janoušová

Sklovláknobeton (GRC) neboli jemnozrný beton vyztužený skelným vláknem je materiál, který architektům nabízí naprostou svobodu v návrhu odvětrávaných fasád. Lze ho bez větších omezení tvarovat, probarvovat, povrchově upravovat nebo jinak utvářet přímo na míru danému projektu.

Mezi hlavní vlastnosti materiálu GRC patří dlouhá životnost a udržitelnost. Výsledkem jsou pak vizuálně působivé fasádní panely, které bez problému odolávají povětrnostním vlivům desítky let.

Charakteristické vysoké pevnosti a odolnosti je dosaženo díky rozptýlení skelných vláken v základní směsi z portlandského cementu, písku, vody a dalších zušlechťujících přísad. Jemnozrné částice ve struktuře kompozitu zajišťují nízkou nasákavost a vysokou odolnost proti mrazu.

Článek shrnuje technické řešení a proces navrhování fasád z GRC. Zabývá se možnostmi designu kotvení velkoformátových a 3D fasádních panelů. Souhrn výše zmíněných charakteristik a procesních specifik je v článku dále prezentován na třech vybraných stavbách. Prvním představeným projektem je Centrála ČSOB v Hradci Králové pro niž jsou typické výrazné římsy kombinované s prosklenými plochami. Výrazným prvkem této fasády je kaskádovitý vstupní portál. Další vybranou realizací je rekonstrukce objektu obchodního domu C&A ve švýcarském Zürichu. Fasáda této budovy sestává ze strukturovaných velkoplošných panelů s výraznými rámy. Článek uzavírá nápaditě řešená rekonstrukce obchodního centra Illuster ve Švýcarsku s kaleidoskopickou fasádou tvořenou sklovláknobetonovými kazetami.

P8

ÚNOSNOST NĚPRIAMEJ FRP VÝSTUŽE V ZÁVISLOSTI NA KOTVIAČEJ DÍŽKE ZA OHYBOM

Ing. Juraj Lagiň; doc. Ing. František Girgle, Ph.D.;
Ing. Vojtěch Kostiha, Ph.D.;
prof. RNDr. Ing. Petr Štěpánek, CSc., dr. h. c.

Téma výskumu nadvazuje na problematiku řešení ohýbané GFRP výstuže. V prezentované části práce byla pozornost zaměřena na analýzu vlivu délky kotvy na celkovou únosnost nepřímé FRP výstuže. Z obecného hlediska můžeme konstatovat, že pro zabezpečení bezpečného zakotvení výstuže do betonu je nevyhnutné stanovit specifickou délku přímé části výstuže za ohybem, která brání vytažení výstuže z betonu. V rámci výskumu bylo celkově testovaných 27 kusů ohýbané výstuže rozdělených do čtyřech podskupin na základě délky kotvící části za ohybem. Jako referenční hodnota sloužila únosnost přímé výstuže testovaná na 4 experimentálních vzorcích. Výsledky výskumu potvrdily, že redukce tahové únosnosti je závislá na délce kotvící části, a že minimální kotvící délka uvedená v odborné literatuře je dostatečná a po jejím překročení už nedochází k významnému nárůstu únosnosti výstuže. Výsledky výskumu rozšiřují poznatky pro návrh FRP výstuže v rámci České republiky a umožňují řešení nadvazujících částí projektu.

P9

ZHODNOCENÍ VLIVU IMPREGNAČNÍCH NÁTĚRŮ NA OCHRANU BETONU

Bc. Lukáš Sedláček; doc. Ing. Josef Fládr, Ph.D.;
doc. Ing. Iva Broukalová, Ph.D.

Předmětem tohoto článku je porovnání vlivu dvou experimentálních látek (lithné vodní sklo a NANOSYS CON02) na snížení nasákavosti betonu a prodloužení jeho trvanlivosti. Za tímto účelem byly provedeny čtyři zkoušky, které zjišťovaly vliv hydrofobní impregnace danými látkami na různé vlastnosti zkušebních těles. Sledovanými veličinami zde byly hloubka průniku impregnační látky, rychlost absorpce vody a odolnost vůči alkáliím, koeficient sušení a úbytek hmotnosti po střídavém působení zmrazování a rozmrazování roztokem chloridu sodného. Byl potvrzen pozitivní vliv obou látek na výslednou trvanlivost betonu.

P10

ANALÝZA SPÁR ŠTÍHLÝCH SEGMENTOVÝCH KONSTRUKCÍ

Ing. Marek Velešík; prof. Ing. Jiří Stráský, DSc;
doc. Ing. Radim Nečas, Ph.D.; Ing. Leonard Šopík, Ph.D.

Štíhlé betonové konstrukce jsou často sestaveny z prefabrikovaných segmentů s betonovými spárami. Správné fungování spár, které jsou u prefabrikovaných konstrukcí zdrojem diskontinuit, je rozhodující z hlediska životnosti celé konstrukce. Spáry jsou obvykle betonovány mezi segmenty s čely, na kterých jsou po jejich obvodu navrženy bednicí ozuby. Příspěvek porovnává prutovou a stěnovou analýzu spár s výsledky měření získaných z experimentálních zkoušek modelů části konstrukce. Výsledky analýzy byly využity při návrhu konstrukce z předpjatého pásu nedávno postavené v národním parku Tyresta ve Švédsku.

P11

APLIKÁCIA VLÁKNOBETÓNU V PODKOTEVNEJ OBLASTI DODATOČNE PREDPÄTÝCH KONŠTRUKCIÍ

Ing. Jakub Kraľovanec, PhD.; Ing. Martin Vavruš, PhD.;
Ing. Michal Zahuranec

V prípade dodatočne predpätých konštrukcií je podkotevná oblasť považovaná za kritickú súčasť návrhu a konštrukčného procesu. Vo všeobecnosti je možné považovať porušenie podkotevnej oblasti za jeden z najbežnejších problémov týchto konštrukcií. Vysoké namáhanie v tejto oblasti vyúsťuje k významným priečnym ťahom. Preto je potrebné pristúpiť k návrhu výstuže v podobe napr. strmienkov či priamych prútov, ktoré týmto ťahom vzdorujú. V rámci výskumu je teda potrebné overiť rôzne modifikácie podkotevnej oblasti dodatočne predpätých konštrukcií, ktoré by mohli minimalizovať požiadavky na konvenčné riešenie v podobe betonárskej výstuže. Článok prezentuje numericko-experimentálnu analýzu podkotevnej oblasti pozostávajúcej z kotevného bloku tvoreného rôznymi materiálmi. Modifikácie kotevného bloku obsahujú betón bežných pevností s betonárskou výstužou podľa požiadaviek v súčasnosti používaných noriem a vláknobetón (Fiber-Reinforced Concrete — FRC) s rôznymi množstvami vlákien Dramix 3D 55/30 (objem vlákien 75 kg/m^3 a 110 kg/m^3). Uvedená analýza poskytuje podklady pre efektívny návrh podkotevných oblastí dodatočne predpätých konštrukcií a následný podrobný experimentálny výskum. Týmto spôsobom by bolo možné šetriť finančné zdroje a taktiež životné prostredie ako následok úspory konvenčných stavebných materiálov. Predbežný výskum naznačuje, že aplikácia vláknobetónu (Dramix 3D 55/30, vyšší objem vlákien – 110 kg/m^3) v kotevnom bloku môže pomôcť zvýšiť odolnosť podkotevnej oblasti.

P12

STATICKÁ ANALÝZA CELOKOMPOZITNÍ MODULÁRNÍ LÁVKY

Ing. David Vašátko; Ing. Pavlína Zlámalová;
doc. Ing. František Girgler Ph.D.;
Ing. Vojtěch Kostihá Ph.D.;
prof. RNDr. Ing. Petr Štěpánek CSc., dr. h. c.

Předmětem příspěvku je popis chování vyvíjené celokompozitní konstrukce lávky pro pěší, resp. jejich dílčích nosných prvků. Jedná se o modulární systém navržený pro dočasné použití jako mostní provizorium. Nosná konstrukce je složena ze stěnových nosníků působících v podélné rovině lávky a z příčně orientovaných prutových prvků, což vytváří základní konstrukční modul ve tvaru písmene „U“. Konstrukce modulu je na koncích doplněna o ztužující rámy, které zabraňují vodorovným deformacím stěnových dílců a zároveň se podílí na připojení dalších modulů. Spojování jednotlivých modulů je prováděno pomocí ocelových přílohek v tažené a tlačené části stěnového nosníku a pomocí prošroubování přiléhajících ztužujících rámu, čímž je přenášena posouvající síla. Pochozí mostovka je tvořena kompozitními rošty s protiskluznou povrchovou úpravou, které jsou uloženy na pultrudované profily působící v příčném směru. Pro predikci chování lávky byl vytvořen numerický model, jehož výstižnost byla ověřena porovnáním výsledků z provedené zatěžovací zkoušky. Zkušební vzorek lávky sestával ze čtyř modulů, tj. celková délka lávky byla cca 8,0 m. Pro účely zatěžování byly použity nádrže na vodu (kapacita nádrže 1000 l), které se rozmístily po celé ploše lávky a simulovaly rovnoměrné plošné užité zatížení. Zatěžování probíhalo ve třech definovaných úrovních navrhovaného plošného zatížení. Kromě rovnoměrného celoplošného zatížení byly provedeny i nesymetricky působící zatěžovací stavy.

P13

PORUCHY A DIAGNOSTIKA TERÁS PANELOVÝCH BYTOVÝCH DOMOV

Ing. Ludmila Kormošová, PhD.;
Ing. Lucia Majtánová, PhD.

Predmetom príspevku je diagnostika a zhodnotenie stavu prefabrikovanej terasy na ulici Jungmannova v Bratislave. Existujúci stav väčšiny terás panelových bytových domov je v havarijnom stave, v mnohých prípadoch životy ohrozujúcim stave. Diagnostika nosnej konštrukcie a prepočet zaťažiteľnosti slúžia ako podklady pri rozhodovaní sa o možnosti rekonštrukcie objektu alebo konštrukciu z hľadiska bezpečnosti demontovať. Riešená terasa je súčasť komplexu existujúcich bytových panelových domov. Slúži ako prístupová komunikácia pre obyvateľov a rôzne prevádzky nachádzajúcich sa v bytových domoch. Nosná konštrukcia terasy je tvorená stĺpmi s osovou vzdialenosťou 6,0 m v priečnom aj v pozdĺžnom smere, na ktoré sú v pozdĺžnom smere uložené prefabrikované prievlaky a na ne sa v priečnom smere ukladajú stropné panely Spiroll. Cieľom príspevku je zosumarizovať najčastejšie a najzávažnejšie poruchy, s ktorými sa môžeme stretnúť pri všetkých terasách, kde je dlhodobo zanedbávaná údržba.

P14

VZNIK TRHLIN V DŮSLEDKU VÝVOJE HYDRATAČNÍHO TEPLA V MASIVNÍCH BETONOVÝCH KONSTRUKCÍCH

Ing. Simona Potůčková; Ing. Milan Holý, Ph.D.;
prof. Ing. Jiří Kolísko, Ph.D.

Článek se zabývá analýzou vývoje hydratačního tepla v masivních betonových konstrukcích a zaměřuje se především na rizikové faktory vedoucí ke vzniku trhlin v raném stádiu po betonáži konstrukce. V rámci analýzy byla provedena parametrická studie, která byla zaměřená nejen na velikost trhlin na povrchu konstrukce, ale také na vyhodnocení teplotního gradientu, kdy byl zkoumán rozdíl teplot v různých místech konstrukce. Byly uvažovány různé varianty typu a délky zakrytí horního povrchu konstrukce a různé okrajové podmínky z hlediska teploty okolí během jednotlivých ročních období.

Parametrická studie byla provedena za pomoci nelineárních numerických výpočtů v softwaru ATENA. Na závěr je provedeno vyhodnocení vlivu různých typů zakrývání betonové masivní konstrukce na snížení počtu a velikosti povrchových trhlin vzniklých vlivem hydratačního tepla.

P15

VYBRANÉ MECHANICKÉ VLASTNOSTI BETONU S OHLEDEM NA TYP OCELOVÝCH VLÁKEN

Ing. Radoslav Gandel

Nielen v stavebníctve, ale aj v iných technických oblastiach sa usiluje o zníženie nákladov, či náročnosti pri výrobe určitého produktu a súčasne o zlepšenie niektorých jeho vlastností. S rozvojom moderných technológií prichádzajú aj nové možnosti pri vývoji a výrobe takýchto produktov. Jedným z nich je aj vláknobetón. Predmetom predloženého článku je testovanie a porovnanie vybraných mechanických vlastností rôznych drátkobetónov a vyhodnotenie výsledkov meraní s ohľadom na dávkovanie a typ oceľových vlákien.

P16

SROVNÁNÍ BETONOVÝCH SMĚSÍ A ALKALICKY AKTIVOVANÉHO MATERIÁLU S OHLEDEM NA VYBRANÉ VLASTNOSTI PRO KONSTRUKČNÍ NÁVRH

Ing. Jan Jeřábek

V oblasti stavebnictví s ohledem na společenské a návrhové požadavky je nutné hledat inovativní a pokročilé řešení pro materiály stavebních a konstrukčních prvků. Téma příspěvku je právě z této oblasti, kam náleží materiálové inženýrství a oblast betonu. Cílem výzkumného úkolu je srovnání vlastností tří různých směsí. Hlavním cílem je analýza a srovnání vzorků po vystavení zkušebních vzorků zvýšeným teplotám až 900 °C. Receptury vychází ze stejných surovin. První směs byla referenční, kde pojivem byl klasický portlandský cement. V druhé směsi byl cement nahrazen a využito se alkalicky aktivovaného pojiva. A ve třetí směsi, která byla modifikací první směsi, byla část kameniva nahrazena lehkým umělým kamenivem. Experimentální část se také zaměřila na testování a porovnání zpracovatelnosti v čerstvém stavu a následně základních mechanických charakteristik, kam patří pevnost v tlaku, příčném tahu nebo statický modul pružnosti. Dále byly provedeny i zkoušky odolnosti proti mrazu a chemickým rozmrazovacím látkám nebo stanovení odtrhové pevnosti povrchové vrstvy na zkušebních nosnících.

P17

NÁHRADA JEMNÉHO KAMENIVA V BETONU ODPADEM Z VÝROBY CETRIS DESEK

Ing. Kateřina Matýsková; doc. Ing. Vlastimil Bílek, Ph.D.;
Ing. Lukáš Procházka, Ph.D.; Ing. Radka Hédlová;
Ing. Marie Horňáková

Vzhledem k rostoucímu množství odpadu ve světě je nezbytné nejen snižovat jeho produkci, ale také zkoumat možnosti jeho využití. To se týká i odpadů vznikajících při výrobě stavebních materiálů. Stavebnictví se významně podílí na celosvětovém množství odpadu a emisí oxidu uhličitého, a proto je pro udržitelný rozvoj zásadní tyto problémy řešit. Při výrobě CETRIS desek vzniká ročně přibližně 7 600 tun odpadu. Jedním z odpadních materiálů vznikajících při opracovávání těchto desek je jemný prášek, který lze potenciálně znovu využít dvěma způsoby: může být začleněn zpět do procesu výroby CETRIS desek anebo využit při výrobě stavebních materiálů. Tento projekt se zaměřuje na zjištění možnosti využití tohoto odpadního materiálu jako náhrady jemného kameniva v betonu. Samotný odpadní materiál byl nejprve podroben testům objemové hmotnosti a nasákavosti v suchém stavu. V další fázi výzkumu byla vyrobena referenční betonová směs a betony s různým podílem (50 % a 100 %) náhrady přírodního jemného kameniva za účelem vytvoření self-healing betonových směsí. Byla stanovena objemová hmotnost vytvořených směsí a pevnost betonů v tlaku po 28 dnech od betonáže. Bylo zjištěno, že s rostoucím množstvím odpadního materiálu v betonu klesaly naměřené vlastnosti. I přes pokles však pevnosti betonu v tlaku zůstaly velmi vysoké, čímž se beton může řadit mezi betony vysokopevnostní. Další zkoumání a optimalizace míry náhrady by mohly vést k vývoji ekologicky šetrnějších a udržitelnějších stavebních materiálů.

P18

OHŘEV A CHLAZENÍ ZKUŠEBNÍCH TĚLES BĚHEM TERMOMECHANICKÝCH ZKOUŠEK CEMENTOVÝCH KOMPOZITŮ

Ing. Josef Novák, Ph.D.

Nedílnou součástí testování termomechanických vlastností cementových kompozitů je ohřev a chlazení zkušebních těles. Jedná se fázi experimentu, během které může i drobné pochybení zásadně ovlivnit měřené vlastnosti. I přes to, že rychlost a průběh ohřevu zkušebních těles patří k důležitým krokům, v technické literatuře lze dohledat pouze ojedinělá doporučení. Ta jsou navíc mnohdy nepraktická, protože ohřev objemnějších těles na vysokou teplotu může trvat i desítky hodin. Nevýhoda ohřevu zkušebních těles v laboratorních podmínkách spočívá i v nedostatečně výkonném zařízení, které by bylo schopné simulovat rychlý vývoj teploty plynu při požáru. Výjimkou jsou pouze sofistikované pece, které ohřívají tělesa na otevřeném ohni živěm plynem nebo tuhým palivem. Pokud se kvazistatické zkoušky provádí na vychladlých tělesech po předchozím ohřevu, důležitým faktorem při hodnocení mechanických vlastností je i způsob chlazení tělesa. Extrémní způsoby mohou zapříčinit nerovnoměrné ochlazení tělesa a vnitřní napjatost od vysokého teplotního gradientu, kterému odolává již značně degradovaný materiál po ohřevu. Ochlazením na bázi vody lze docílit i zlepšení mechanických vlastností, kdy může nastat opětovná hydratace reaktivních složek, které vznikly rozložením cementového kamene za vysoké teploty.

P19

ODOLNOST BETONOVÝCH PRVKŮ VYSTAVENÝCH KOMBINOVANÉMU PŮSOBENÍ POŽÁRU A VÝBUCHU

doc. Ing. Marek Foglar, Ph.D.;
Ing. Kateřina Horníková, Ph.D.;
Ing. Radek Štefan, Ph.D., FEng.;
Ing. Radek Hájek, Ph.D.

Príspevek shrnuje výstupy dokončené disertační práce autorky, která byla zaměřena na studium vlivu odolnosti betonových prvků vystavených kombinovanému působení požáru a výbuchu. Práce shrnuje poznatky získané z rozsáhlého původního experimentálního programu. Hlavním cílem jak samotné disertační práce, tak i originálního experimentálního programu, byla kvantifikace účinků kombinace těchto extrémních zatížení a chování betonových prvků těmito zatíženími vystavených. Samotná práce je rozdělena do tří částí. První část je věnována stanovení materiálových vlastností v závislosti na působící teplotě pro pět druhů materiálů. Ve druhé části byly vytvořeny zkušební vzorky tří z původních pěti materiálů a tyto vzorky byly vystaveny vysoké působící teplotě a následně blízkému výbuchu. V poslední části byla provedena numerická simulace provedeního experimentu pro jeden materiál. V rámci této simulace byla využita data z předchozích dvou částí. Díky tomuto postupu, využívání znalostí získaných z literatury ale především v průběhu experimentů bylo kvantifikováno chování při této interakci především s ohledem na porušení prvků. V ideálním případě se znalostí zjištěných skutečností lze efektivněji navrhnout konstrukce kritické infrastruktury tak, aby byla zvýšena jejich odolnost.

P20

REOLOGICKÉ VLASTNOSTI A SEGREGACE ČERSTVÉHO HPC S VLÁKNY OVLIVNĚNÉ VSTUPNÍ TEPLOTOU BETONOVÉ SMĚSI

Ing. Tomáš Bittner, Ph.D.; Ing. Karel Hurtig;
Ing. Dita Jiroutová, Ph.D.

V rámci řešení projektu GAČR 21-24070S Model segregace vláken v závislosti na reologických vlastnostech čerstvého HPC byly ověřovány reologické vlastnosti a segregace vláken v čerstvé betonové směsi v závislosti na změnách teploty. Reologické vlastnosti a segregace vláken byly ověřovány ve třech teplotních stavech (velmi nízké teploty okolo 5 °C, běžné teplotní podmínky okolo 20 °C a vysoké teploty nad 30 °C). Porovnání vlastností UHPC s vláknou při různých teplotních stavech je prováděno na čerstvé směsi především pomocí zkoušek rozliti. Následně jsou ve všech případech ověřena zatvrdlá zkušební tělesa, tj. trámce 40/40/160 v tahu za ohybu a tlaku. Pomocí mikroskopické analýzy je rovněž ověřena skutečná segregace vláken v rámci jednotlivých vzorků. Různé teplotní stavy jsou simulovány pomocí zahřívání, případně chlazení vstupních surovin. Výsledky jsou porovnány pomocí změny reologických vlastností a mechanických parametrů.

P21

BIM PROJEKTY S VYUŽITÍM TEKLA STRUCTURES

Ing. David Neužil

P22

VYHODNOCENÍ STAVU DIAGNOSTIKOVANÝCH MOSTŮ Z DODATEČNĚ PŘEDPJATÝCH TYČOVÝCH PREFABRIKÁTŮ KA-73 PO 40 LETECH PROVOZU

Ing. Martin Kryštof; Ing. Adam Čítek;
Ing. Stanislav Řeháček, Ing. David Čítek, Ph.D.

Předmětem článku je shrnutí výsledků provedených diagnostických průzkumů na osmi dálničních mostech z dodatečně předpjatých tyčových prefabrikátů. Konkrétně se jedná o nosníky s označením KA-73 se světlostí 9 až 18 metrů, používaných ke stavbě mostů přibližně od roku 1975. V rámci provedených diagnostik byla ověřována zejména koroze předpínací výztuže a zainjektování kabelových kanálků. Dále třída betonu, vizuální prohlídka vnějších povrchů a také vnitřních komor nosníků pomocí videoskopu. V závěru jsou shrnuty nejčastější poruchy.

P23

VÝROBA OCELOBETONOVÝCH PRVKŮ Z UHPC PRO EXPERIMENTÁLNÍ OVĚŘENÍ ODOLNOSTI PŘI VYSTAVENÍ ZATÍŽENÍ VÝBUchem

Ing. Adam Čítek; Ing. Karel Hurtig; Ing. Vojtěch Šulc;
Ing. Martin Kryštof; doc. Ing. Marek Foglar, Ph.D.;
Ing. David Čítek, Ph.D.

Odolnost konstrukcí proti účinkům výbuchů je v dnešní době velmi aktuálním tématem. Během výbuchu jsou konstrukce vystaveny extrém-

nímu dynamickému lokálnímu zatížení a je nutné konstrukce na takovéto zatížení dimenzovat. V materiálu UHPFRC je výztuž rovnoměrně rozložena po celé konstrukci ve formě rozptýlených ocelových vláken. Na základě poznatků o mechanických vlastnostech oceli i UHPFRC lze předpokládat, že vhodnou kombinací těchto materiálů ve smyslu sprážené konstrukce by v případě zasažení výbuchem mělo dojít k podstatně menšímu poškození konstrukce.

Tento článek je zaměřen na proces výroby zkušebních vzorků určených pro zkoušky zatížení výbuchem. V první části článku jsou popsány zkušební vzorky a cíle experimentu. Další část článku je věnována optimalizaci a vlastnostem použitých betonových směsí. Dále je popsána vlastní výroba zkušebních vzorků. V závěru článku je uvedeno stručné srovnání dosažených výsledků výbuchových testů.

P24

ANALÝZA VLIVU POLOHY SVISLÝCH NOSNÝCH PRVKŮ NA VYZTUŽENÍ ŽELEZOBETONOVÝCH KONSTRUKCÍ

**Ing. Martin Típka, Ph.D.; Bc. Tadeáš Maceček;
doc. Ing. Jitka Vašková, CSc.**

Příspěvek se zabývá problematikou napjatosti detailu napojení svislých nosných konstrukcí na stropní desku a možnými metodami výpočtu. Zaměřuje se především na problém mimoosového napojení sloupů a stěn, který je pro dnešní architektonické návrhy typický. V rámci parametrické studie porovnává vliv vzdálenosti navazujících svislých nosných konstrukcí na způsob vyztužení oblastí diskontinuit. Pro analýzu napjatosti řešené oblasti jsou použity 3 odlišné výpočetní metody – lineární výpočet MKP v softwaru SCIA Engineer, 2D prutová příhradová analogie a 2D nelineární výpočet v softwaru IDEA StatiCa. Výstupem studie je porovnání výstižnosti jednotlivých výpočetních metod a zároveň porovnání řešených konstrukčních variant z hlediska smykového a ohybového namáhání a konkrétního způsobu vyztužení.

P25

ZKOUŠENÍ CEMENTOVÝCH MALT PRO 3D TISK

**Ing. Denisa Jančaříková, Ph.D.; Ing. Ingrid Khongová;
Ing. Petr Bibora; Ing. Halina Szklorzová**

Zkoušení vlastností cementových malt pro metodu 3D tisku není doposud normováno. Výrobci suchých směsí certifikují sice pevnosti v tahu za ohybu a v tlaku, ale jedná se o vlastnosti, které jsou stanoveny na normových trámečcích pro cementové malty a jejich hodnoty se mohou od hmoty reálně tvářené metodou 3D tisku lišit. Dalším faktorem ovlivňujícím pevnosti je samotný proces tisku, kdy různé tiskárny vyžadují odlišné konzistence, a tudíž jiný vodní součinitel. V neposlední řadě je potřeba vzít v úvahu rozdílné vlastnosti tištěné hmoty v závislosti na směru zkoušení.

Předkládaný článek přináší výsledky stanovení pevností v tlaku, v tahu za ohybu, příčného a prostého tahu cementové malty z 3D tisku při působení sil v různých směrech ve vztahu k ose tisku a jejich porovnání s parametry stanovenými na normových trámečcích z téže hmoty.

Byla použita komerčně produkováná suchá směs, z níž byl vytisknut objekt obdélníkového půdorysu. Před samotným tiskem byla odebrána z tiskové hlavy čerstvá směs přímo do forem pro výrobu normových trámečků 40x40x160 mm. Vytištěný objekt i trámečky byly po 24 hodinách uloženy do vodního prostředí a vlastnosti byly stanoveny ve stáří 28 dní. Z vytištěného prvku byly následně vyřezány krychle o rozměrech 40x40x40 mm a trámečky 40x40x160 mm. Výsledky testování

poukazují na poměrně velkou variabilitu pevnostních charakteristik nejen podle směru působení zatěžovacích sil, ale i v různých místech tištěného objektu (tělesa byla odebírána ve spodní části, ve středu a v horní části tištěného objektu). Pevnosti z normových trámečků byly výrazně vyšší než pevnosti vyřezaných těles.

P26

VYSOKOHODNOTNÉ A ULTRA VYSOKOHODNOTNÉ DRÁTKOBETONY SE STABILIZOVANOU HOMOGENITOU

**Ing. Luboš Musil; Ing. Jan Vesecký; Ing. Jan Kubát;
doc. Ing. Jan Vodička, CSc.,**

Článek popisuje segregaci drátků ve vysokohodnotných a vysokopevnostních betonech. Je zaměřen na laboratorní i praktické podmínky. Porovnává jednotlivé směsi vyrobené a zpracované v laboratoři a pre-fě. V článku jsou zvolené dvě metody zamezující segregaci vláken. První metoda je vhodný návrh směsi s ohledem na vodní součinitel a množství superplastifikátoru. Druhou metodou je přidání syntetických vláken do směsi a zachování dostatečné zpracovatelnosti. Článek popisuje konzistence jednotlivých směsí dle místa betonáže, segregaci vláken na čerstvé směsi i zatvrdlém kompozitu. Obě metody v laboratorních i praktických podmínkách ukázaly pozitivní dopad na segregaci ocelových drátků ve směsi. Současně byly porovnány i pevnostní charakteristiky všech směsí, které závisely především na typu použitých syntetických vláken.

P27

EXPONENCIÁLNÍ APROXIMACE HODNOT TLAKOVÝCH PEVNOSTÍ VLÁKNY VYZTUŽENÝCH MALT V ČASE – PODKLAD PRO STANDARDIZACI VÝSTUPŮ ÚNAVOVÝCH TESTŮ

doc. Ing. Petr Frantík, Ph.D.;
prof. Ing. Zbyněk Keršner, CSc.;
dr hab. inž. Jacek Domski, prof. PK;
Mgr inž. Mateusz Gancarz;
doc. Ing. Hana Šimonová, Ph.D.;
doc. Ing. Stanislav Seitl, Ph.D.

Příspěvek se zabývá aproximací časového vývoje pevností jemnozrných cementových kompozitů s rozptýlenou výztuží. Vedle referenčního kompozitu bez vláken byly vyšetřovány kompozity s 1) kordovými vlákny jako druhotné suroviny z použitých pneumatik, 2) komerčními ocelovými vlákny a 3) polypropylenovými vlákny. Vlákna byla dávkována vždy v objemovém množství 0,5 %, 1,0 % a 1,5 %. Zkušební tělesa měla nominální rozměry 40 x 40 x 160 mm a byla zkoušena v třibodovém ohybu a na zlomcích těles v tlaku. Stáří těles při tlakových zkouškách činilo 28, 120 a 275 dní. Průběžně byly také prováděny únavové lomové testy těles v třibodovém ohybu.

Zjištěné hodnoty pevností v tlaku ve zmíněných třech stářích kompozitů byly aproximovány exponenciální funkcí s kritériem nejmenších čtverců odchylek pomocí genetických algoritmů. Aproximační funkce časového nárůstu pevností v tlaku může sloužit ke standardizaci výsledků únavových testů těles, jejichž stáří pokrývalo interval 110 až 180 dní.