

# STŘEDOEVROPSKÝ TECHNOLOGICKÝ INSTITUT MASARYKOVY UNIVERZITY V BRNĚ ■ CENTRAL EUROPEAN INSTITUTE OF TECHNOLOGY OF MASARYK UNIVERSITY IN BRNO



Jiří Babánek, Lukáš Loudil,  
Petr Brosch

V loňském roce byla dokončena stavba Středoevropského technologického institutu Masarykovy univerzity v Brně, která byla oceněna titulem Stavba roku 2014. Sestává ze dvou pavilonů – z „typického“ pavilonu univerzitního kampusu a atypického hlavního objektu v půdorysné stopě elipsy s vnitřním atriem. V příspěvku je popsán architektonický návrh centra a jeho stavební řešení (betonové a ocelobetonové spřažené konstrukce). ■ Last year was finished the building of Central European Institute of Technology of Masaryk University in Brno, a construction that was awarded the 2014 Construction of the Year title. The construction consists of two pavilions – a “typical” University campus pavilion and an atypical main building of an ellipsis layout with an internal atrium. The article describes the architectural design of the centre and its construction solution (concrete and composite steel and concrete structures).

Středoevropský technologický institut Masarykovy univerzity (Central European Institute of Technology – CEITEC) tvoří klíčovou část špičkové výzkumné infrastruktury, která byla vybudována v areálu Univerzitního kampusu v Brně–Bohunicích. Výstavba kampusu začala v roce 2004 a institut CEITEC toto mnohaleté úsilí završuje.

## ARCHITEKTONICKÉ ŘEŠENÍ

Prioritou centra je mezioborová výzkumná spolupráce v mezinárodním rozměru, tedy cíl, který byl jedním z klíčových i při formování podoby areálu Univerzitního kampusu Bohunice.

První požadavky, které byly předány architektům, byly definovány v roce 2008. Uživatelská náplň se sestavovala postupně a její vývoj se logicky odrážel do architektonického tvaru centra. Uživatelské požadavky na potřebnou užitnou plochu rostly; architektonickým záměrem bylo udržení podoby v kompaktním objemu. Tento „boj“ vyústil do výsledné podoby centra – pro relativně samostatné výzkumné skupiny Genomiky a proteomiky rostlin tvarovat objekt jako jeden z „typických“ pavilonů univerzitního kampusu (objekt A26) a zbylou náplň situovat do atypického hlavního objektu v půdorysu tvaru elipsy s vnitřním atriem (objekt A35). Tento výsledek souzní s jednou ze základních tezí architektonického řešení: „Kampus je tvořen základními, „typickými“ pavilony v šachovnicové struktuře; budovy, které mají atypickou náplň, jsou umístěny na hlavních diagonálách a jsou i vizuálně odlišeny“.

Pojmenování objektů (objekt A26 a A35) vychází ze struktury univerzitního kampusu, do kterého centrum CEITEC integrálně náleží.

## Objekt A26

Objekt, do kterého jsou situovány výzkumné skupiny Genomiky a proteomiky rostlinných systémů, má dvě podzemní a tři nadzemní podlaží. 2. PP se nachází pouze v části půdorysu a je do něj situováno technické zázemí skleníku. 1. PP se díky konfiguraci terénu nachází pod úrovní okolního terénu pouze z jedné třetiny, zbylé prostory jsou osvětleny přirozeným denním osvětlením. V tomto podlaží je umístěn výzkumný skleník a laboratoře spojené s jeho provozem, v neprosvětlené podzemní části potom růstové klimatické komory (fytotrony) a technické zázemí objektu. V nadzemních podlažích se nachází pracovní, laboratoře a jejich zázemí. Na střechu objektu je umístěna stíněná pěstební plocha.

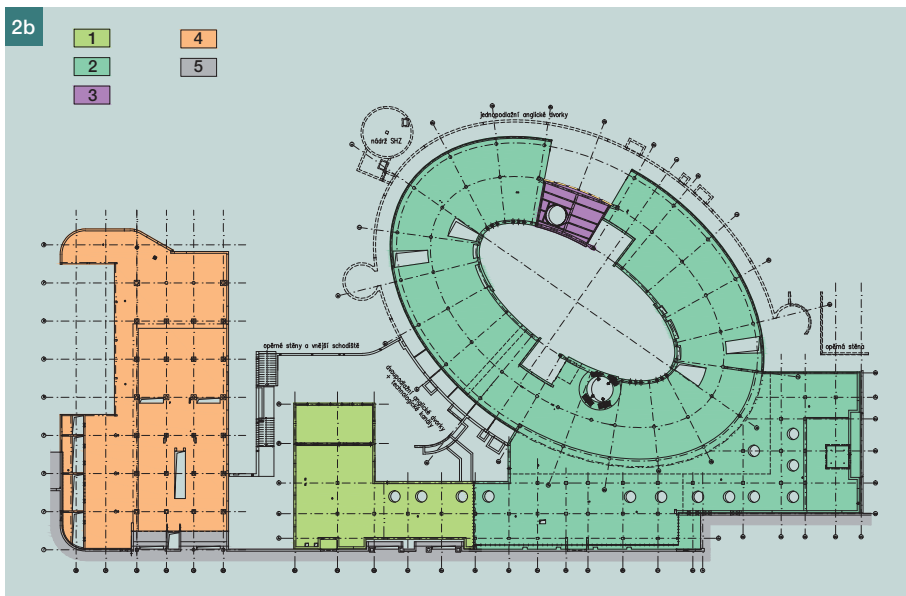
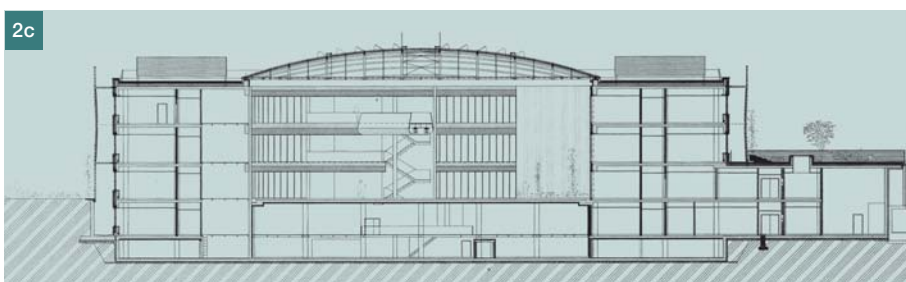
## Objekt A35

Budova A35 má atypický eliptický tvar s vnitřním zastřešeným atriem (obr. 2). Délky os elipsy jsou 65 a 45 m. Objekt je čtyřpodlažní, v části půdorysu je navíc další snížená (technická) podlaží. V objektu jsou situovány výzkumné skupiny Strukturální biologie, Molekulární medicíny a Výzkumu mozku a lidské mysli. Náplň zahrnuje nejen standardní výzkumné laboratoře, ale i celou řadu specializovaných prostorů; od stíněných laboratoří a magnetické rezonance pro speciální

Obr. 1 Středoevropský technologický institut Masarykovy univerzity v Brně ■

Fig. 1 Central European Institute of Technology of Masaryk University in Brno

Obr. 2 a) Situace, b) půdorysné schéma konstrukcí 1. PP, 1 – objekt A35 – jednopodlažní část, 2 – objekt A35 – dvou až pětipodlažní část, 3 – objekt A35 – ocelová část stropu, 4 – objekt A26, 5 – stávající objekty areálu univerzitního kampusu, c) příčný řez pavilonem A35 ■ Fig. 2 a) Situation, b) layout of the 1<sup>st</sup> underground floor, c) cross section of the pavilion A35



výzkum mozku až po špičkové laboratoře kryoelektronové mikroskopie.

Hlavní vstup do pavilonu A35 je na úrovni 1. PP (díky vhodné konfiguraci terénu je větší část 1. PP, stejně jako u objektu A26, nad úroveň okolního terénu, pouze jižní část objektu navazuje na stávající výškovou úroveň univerzitního kampusu). Rovněž velká část místností situovaných do 2. PP je přirozeně osvětlena díky širokému anglickému dvorku, který obíhá severní část budovy.

Podzemní podlaží (1. a 2. PP) jsou oproti půdorysné stopě nadzemních podlaží rozšířena. Sem je situováno zázemí pro specifická výzkumná centra magnetické rezonance (MRI) a kryoelektronové mikroskopie, která vyžadují izolaci od rušivých vlivů okolí a vyšší světlou výšku laboratoří.

V centrální části se v 2. a 3. PP nachází technologické centrum objektu (strojovny, rozvodny, transformovna). Pro páteřní rozvody jsou vybudována dvě hlavní technická jádra propojující hlavní rozvodnu se střechou, kde jsou rovněž umístěny některé technologie.

Nejatraktivnějším prostorem objektu je bezesporu vnitřní atrium. Probíhá přes tři podlaží až k zasklenému střešnímu světlíku. V nejvyšším podlaží jej protíná interiérová lávka, která půdorysně navazuje na komunikační koridor. Do atria

jsou orientovány komunikační uzly – dvojice výtahů a schodišť a čajové kuchyňky, které je možno odsunutím skleněné stěny funkčně propojit s otevřeným prostorem.

Velkorysý prostor atria slouží k neformálním schůzkám či jednáním, umožňuje strávit krátkou přestávku v příjemném prostředí. Dochází zde k potkávání vědců různých oborů, přičemž právě tato setkání často vedou k jiným pohledům na výzkum a vzniku myšlenek, ke kterým by v izolaci malého týmu nikdy nedošlo. Po jednoduchém přesunu nábytku je atrium připraveno k uspořádání konference pro více než sto účastníků.

Vzdušnost atria je podtržena použitými materiály. Dominuje bílá, sklo, nerez a hliník v přírodních odstínech. Velký důraz byl kladen na zpracování detailů, které byly vzhledem k tvaru objektu mimořádně náročné. Pozadí vzdušných schodišť se skleněnými stupni a zábradlím tvoří čistá plocha pohledového betonu. Beton se do atria propisuje i ztužující stěnou s jemným žlábkováním (důležitou roli hrála samozřejmě i akustika prostoru, profilace je jedním z řady akustických detailů). Stěna bude tvořit pozadí popínavé zeleně, v atriu je počítáno i se šesti velkoobjemovými kontejnery se vzrostlou zelení.

Vnitřní atrium je zastřešeno proskle-

ným světlíkem, jehož nosná konstrukce je tvořena příčným systémem obloukových trubkových vazníků a podélným systémem vaznic. Základní geometrie konstrukce je vrchlík rotačního elipsoidu. Délka os půdorysu světlíku je 36 a 16 m, výška vrchlíku je 3 m.

Vnitřní fasáda atria je tvořena prosklenými částmi s vloženými akustickými pásy z hliníkového tahokovu a lakovaného truhlářského obkladu. Ztužující betonové stěny probíhající na celou výšku atria jsou z pohledového betonu.

Obvodový plášť elipsy je složen z průběžných hliníkových pásových oken s předvěšeným odvětraným fasádním pláštěm z hliníkového profilovaného plechu v přírodní povrchové úpravě. Po obvodu objektu je umístěna ocelová konstrukce pro nesení nerezové sítě pro popínavé rostliny, které jsou důležitou součástí kompozice objektu. Součástí této konstrukce je i markýza nad hlavním vstupem opatřená předpjatou membránou.

## ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE

Objekty A26 i A35 jsou založeny na základových deskách a velkopříměrových vrtaných pilotách, kromě jednopodlažní části objektu A35 a konstrukcí anglických dvorků či venkovních konstrukcí, které jsou založeny plošně pouze na základových deskách a jsou





s navazujícími konstrukcemi propojeny pomocí dilatačních trnů či nerezových svařovaných nosníků. Základové desky a všechny konstrukce na styku se zemí jsou navrženy v systému bílá vana, tloušťka základových desek je 300 až 400 mm, v prostoru magnetické rezonance 500 mm. Obvodové stěny jsou tloušťky 300 až 400 mm, řízené smršťovací spáry byly provedeny v rozteči cca 6 m. Těsnění pracovních spár je řešeno pomocí vnitřních těsnících plechů, injektážních hadiček a v místě dilatací pomocí PVC povrchových dilatačních pásů.

#### NOSNÁ KONSTRUKCE OBJEKTU A26

Jedná se o jedno až dvoupodlažní železobetonovou konstrukci, na které je založena třípodlažní ocelová konstrukce nadzemní části – skeletová kon-

strukce o půdorysných rozměrech cca 50 × 26,5 m. Betonové svislé podpory jsou tvořeny obvodovými stěnami a sloupy v rastru 4,3 až 4,65 × 6 m kopírujícími rastr nadzemní ocelové konstrukce. Betonové stropní desky mají tloušťku 240 mm.

Konstrukce jsou napojeny na dříve vystavěné objekty univerzitního kampusu, které byly na přístavbu pavilonu připraveny. Tvar pavilonu A26 však doznal oproti původnímu předpokladu změn, které vyvolaly úpravy stávajících konstrukcí. Zejména z důvodu nedostatečné dispozice byly části stropní konstrukce uloženy kluzně na konzoly přibetonované na stávající objekty pomocí vlepopaných trnů (chemické kotvy).

Nadzemní ocelová konstrukce byla uložena na předem zabetonované kotevní desky při horním líci stropních desek.

#### NOSNÁ KONSTRUKCE OBJEKTU A35

Hlavní nosná konstrukce pavilonu je železobetonová, v části ocelová. Půdorysný tvar horních podlaží je eliptický, v nižších podlažích se konstrukce rozšiřuje směrem ke stávajícím konstrukcím univerzitního kampusu. Rozšíření je v ortogonálním systému rozmístění podpor. Vzdálenost eliptických modulových os je

7,28 a 5,35 m, v podélném směru jsou sloupy v rozteči 6 až 7,5 m. V ortogonální části konstrukce jsou sloupy v rastru cca 4,85 × 5,5 m. Sloupy jsou v eliptické části kruhové průměru 500 mm, v ortogonální části čtvercového průřezu o straně 450 mm, sloupy na vnitřní ose eliptické části jsou z architektonického důvodu železobetonové, betonované do ztraceného bednění z ocelových trubek Ø 368 mm. V prostoru schodišťových jader jsou ocelové sloupy s litými ocelovými hlavicemi a ocelovými průvlaky, které byly zabetonovány v rámci stropní konstrukce (obr. 3). Výtahové šachty jsou v objektu řešeny jako ocelové konstrukce, ze statického hlediska byly tyto konstrukce využity i jako svislé podpory stropních konstrukcí. Uložení stropů na šachty je provedeno pomocí zabetonovaných ocelových nosníků (obr. 4, 5).

Ztužující stěny v eliptické části v prostoru komunikačních jader a dále v atriu mají tloušťku je 250 a 300 mm. Všechny stěny v atriu jsou z pohledového betonu, stěny eliptického půdorysného tvaru jsou z jedné strany se svisle profilovaným povrchem vytvořeným maticí. Pracovní spáry ve stěnách byly vytvořeny z pohledových stran pouze v úrovni horního líce stropů, resp. v úrovni čís-





Obr. 3 a) Ocelový sloup s litými hlavicemi v atriu pavilonu A35, b) ocelový prvek se spřahovacími trny ■ Fig. 3 a) Steel column with cast heads in the atrium of the A35 pavilion, b) steel component

Obr. 4 Detail vyztužení v okolí zabetonovaného ocelového nosníku u výtahové šachty ■ Fig. 4 Detail of the reinforcement around the concreted beam close to lift shaft

Obr. 5 Podepření stropní konstrukce ocelovou konstrukcí výtahové šachty pavilonu A35 ■ Fig. 5 Supporting of the floor structure by the steel structure of the A35 pavilion lift shaft

Obr. 6 Jednopodlažní anglické dvorky kolem objektu A35, vynechaný dilatační úsek u nádrže SHZ ■ Fig. 6 Single-storeyed basement courtyard around the A35, omitting of the dilatation section at the tank

Obr. 7 Lávka v atriu pavilonu A35 ■ Fig. 7 Footbridge in the atrium of the A35

Obr. 8 Pohled na rozestavěný hlavní vstup do pavilonu A35 ■ Fig. 8 View to the main entrance of the A35 pavilion under construction

Obr. 9 Pohled na nosnou konstrukci pavilonu A26 ■ Fig. 9 View to the load bearing structure of the A26 pavilion

tých podlah jednotlivých podlaží. Stropní konstrukce byly na tyto stěny uloženy pomocí boxů s vylamovací výztuží nebo pomocí vynechaných kapes. V ortogonální části jsou stěny navrženy jako obvodové, bez požadavku na pohledovost.

Stropní konstrukce jsou železobeto-

nové monolitické obousměrně pnuté desky lokálně zesílené stropními trámy, atikami či parapety, tloušťky 230 až 270 mm, v prostoru magnetické rezonance 400 mm. Vzhledem k velikosti jednotlivých podlaží byly vodorovné konstrukce betonovány po částech s časovými odstupy mezi jednotlivými betonážemi. Asi v polovině délky eliptické části byl navržen smršťovací pruh dobetonovaný po 14 dnech od betonáže okolních částí. Z důvodu časově náročnější výroby ocelových sloupů s litými hlavicemi byly v průběhu stavby doplněny pracovní spáry i v okolí schodišťových jader.

Prostor hlavního vstupu do objektu byl ve stropěch nad 1. PP až 2. NP řešen jako ocelová konstrukce s železobetonovou deskou betonovanou do ztraceného bednění z trapézového plechu. Tato konstrukce byla monoliticky propojena s okolními částmi stropů, aby byla zvýšena vodorovná tuhost objektu. V místech, kde bylo z uživatelského hlediska nutné provést propojení se stávajícími konstrukcemi okolních pavilonů, byla vložena kloubová pole, v ostatních případech byla provedena standardní dilatace pomocí zdvojených konstrukcí.

Po obvodu eliptické části podzemních podlaží je anglický dvorek (obr. 6), jehož

výška stěn kopíruje okolní terén. Konstrukce anglického dvorku je založena plošně na základové desce tloušťky 400 mm. Stěna rovněž tloušťky 400 mm je do základové desky vetknuta. Výška stěn je 2 až 3,83 m v jednopodlažní a 5,93 až 7,63 m ve dvoupodlažní části anglického dvorku. Jednopodlažní části jsou navrženy jako konzoly, dvoupodlažní části jsou v úrovni stropu nad 2. PP rozepřeny ocelovými trubkovými vzpěrami z žárově zinkované oceli v rastru cca 4 m. Základové desky anglických dvorků jsou vzepřeny do stropní konstrukce nad 3. PP pomocí nerezových ocelových vzpěr. Součástí anglických dvorků jsou výústky technologických kanálů, které do anglických dvorků ústí z technického podlaží (3. PP). Anglické dvorky jsou rozdílatovány v délkách přibližně 10,5 m.

## SPŘAŽENÉ OCELOBETONOVÉ KONSTRUKCE

V pavilonu A35 jsou ocelové konstrukce použity ve dvou funkcích. Jednak spolu se železobetonem jako součást hlavní nosné konstrukce objektu, jednak pro funkční interiérové i exteriérové prvky jako výrazná součást architektury. Velmi často jsou obě funkce účelně propojeny.





Obr. 10 Zastřešení atria objektu A35 ■  
Fig. 10 Roofing of the atrium of the A35 object

Obr. 11 Vnitřní schodiště u atria  
■ Fig. 11 Internal staircase at the atrium

Obr. 12 a) Atrium v pavilonu A35,  
b) zesilující stěna s jemným žlábkováním ■  
Fig. 12 a) Atrium in the A35 pavilion,  
b) strengthening wall with fine grooving

Investor	Masarykova univerzita v Brně
Architektonický návrh	A Plus, a. s. Karel Tuza, Petr Uhlíř, Jaromír Černý, Jiří Babánek, Jiří Ducháček, Marek Fočer, Jitka Nováková, Petr Ondráček, Klára Steinhauserová
Spolupráce	PAK – Projektční architektonická kancelář, spol. s r. o.
Generální projektant	A Plus, a. s.
Generální dodavatel	Konsit, a. s.
Betonové konstrukce	Huryta, s. r. o. – Lukáš Loudil, David Hruban, Magdalena Lhotská, Ondřej Kíka, Jan Ambrozek, Tereza Drašková
Matrice do bednění	Toronto, dodavatel NOEplast
Ocelové konstrukce, obvodový plášť	OKF, s. r. o.
Realizace	květen 2012 až únor 2014
Náklady	438 618 371 Kč bez DPH



Samostatně můžeme ocelové konstrukce nalézt v nosné konstrukci jako plnostěnné nosníky s ortotropní mostovkou lávky přes atrium o rozpětí 18 m nebo jako nosné konstrukce s příhradovými nosníky s vysokopevnostními táhly u spojovací lávky do sousedního objektu A36. Také vodorovné nosné konstrukce ve vstupním segmentu objektu jsou ocelové o rozpětí až 13 m bez mezilehlých podpor.

Velmi účelně bylo využito integrace ocelové a železobetonové konstrukce v architektonicky náročných a exponovaných místech v oblastech s největší očekávanou frekvencí pohybu uživatelů budovy. K minimalizaci vý-

skytu sloupů v těchto prostorech bylo jako podpor železobetonových stropů využito ocelových konstrukcí výtahových šachet. Nosná ocelová konstrukce je zde nepohledová. Je patrná pouze jako „stín“ na semi-transparentním opláštění výtahových šachet případně jako téměř neznatelná podpora prosklených podlah v jejich okolí. Konstrukčně se jedná o prostorovou konstrukci z profilů HEB splňující prostorové a statické nároky technologie výtahu. V úrovni jednotlivých pater vybíhají paprskovitě do stran vodorovné konzoly délky cca 1,6 m opatřené trny a zárodky výztuže (obr. 4, 5). Po provázání s výztuží okolních stropních desek

a zmonolitnění betonem vzniká funkční spojení v jeden statický ocelobetonový celek.

Podobného spojení bylo využito u staticky exponovaných okrajů železobetonových desek pater zatížených navíc uložením lávky a schodiště. Ocelová konstrukce je zde zastoupena subtilními sloupy z trubek opatřenými v úrovni pater rámovými hlavicemi z lité konstrukční oceli. Hlavice jsou spojeny s železobetonovými stropními deskami pomocí 2,85 m dlouhých nosníků, které mají svou koncovou část v délce 1,75 m zabetonovánu. K zabezpečení předpokládané únosnosti a plného spřažení ocelobeton jsou použity uzavřené nosní-



ky opatřené spřahovacími trny a otvory pro protažení výztuže, probetonování a odvzdušnění při betonáži. Celý uzavřený profil nosníku byl při betonáži vyplněn betonem. Odlitky ocelových hlavice tvoří rovněž důležitý architektonický prvek interiéru.

V exteriéru nepřehlédnutelná je svařovaná ocelová konstrukce „klece“ obepínající celý obvod objektu, která je pohledová a tvoří druhý plášť budovy.

## ZÁVĚR

Vybudováním objektů Středoevropského technologického institutu došlo k dovršení výstavby Univerzitního kampusu v Brně, jenž byl budován od roku 2004. Společnými silami projekčního a realizačního týmu se podařilo vytvořit objekt se zajímavými konstrukčními prvky. Dokladem je titul Stavba roku 2014, který CEITEC získal. (Tento titul je každoročně udělován Nadací pro rozvoj ar-

chitektury a stavitelství již od roku 1993. V roce 2014 bylo do soutěže přihlášeno rekordních 64 staveb. Pozn. redakce)

Jiří Babánek

A Plus a. s.

e-mail: jiri.babane@aplus.cz

www.aplus.cz

Lukáš Loudil

Huryta s. r. o.

e-mail: lloudil@huryta.cz

www.huryta.cz

Petr Brosch

OKF s. r. o.

e-mail: petr.brosch@okf.cz

www.okf.cz

Fotografie: 1, 10, 11 – archiv společnosti A Plus a. s., autor Zdeněk Náplava; 3 až 9 – archiv společnosti Huryta s. r. o.; 12a, 12b – archiv společnosti A Plus a. s., autor Lukáš Pelech

## REŠERŠE ZE ZAHRANIČNÍCH ČASOPISŮ

### ANALÝZA NÁRODNÍCH PŘÍLOH EUROKÓDU 2

Eurokód 2 obsahuje čtyři části, které by měly být používány spolu s odpovídajícími národními přílohami jednotlivých členských států CEN. Národní přílohy (NP) byly zavedeny zejména pro ošetření národních úrovní bezpečnosti a zahrnutí regionálních aspektů různých států. CEN (European Committee for Standardization) zrevizuje a rozšíří všechny Eurokódy do roku 2018. Pro revizi Eurokódů byly formulovány dva zásadní požadavky, snížení počtu národně určených parametrů (NDP) a zlepšení z hlediska snadnosti aplikace normy („ease of use“). Aby mohlo dojít k požadovanému snížení počtu národních parametrů, vylepšení použitelnosti normy a umožnila se její další harmonizace beze změn hlavní struktury a návrhových modelů zahrnutých v Eurokódu 2, byly národní přílohy EN 1992-1-1 jednotlivých členských států CEN porovnány a analyzovány. Rozbor výsledků analýzy může pomoci identifikovat některé hlavní aspekty pro revizi Eurokódu 2. V článku je prezentován souhrn výsledků analýz národních příloh EN 1992-1-1 (128 součinitelů ve 28 NP členských států) a první návrhy pro další harmonizaci normy.

Ignatiadis A., Fingerloos F., Heger J., Teworte F.: Auswertung der Europäischen Nationalen Anhänge zum Eurocode 2, Beton- und Stahlbetonbau 109 (2014), Heft 12, pp. 860–873

### VYŠETŘOVÁNÍ ALKALICKO-SILIKÁTOVÉ REAKCE NA POŠKOZENÝCH CEMENTOBETONOVÝCH VOZOVKÁCH

V betonových prvcích, které jsou současně podrobeny cyklickému namáhání a působení vnějších alkálií, je riziko poškození způsobeného ASR nebo za jejího přispění opravdu vysoké. Týká se to zejména cementobetonových vozovek zatěžovaných zvyšující se dopravou zboží a surovin a zimní aplikací rozmrazovacích solí na bázi NaCl. Role počátečního mechanického poškození od dopravy při průběhu ASR je stále nejasná. V článku je popsána část vyšetřování, které probíhá už od roku 2012. Je evidentní, že ASR začíná probíhat na mechanicky poškozeném kvádru vyrobeném z alkalicky reaktivního kameniva dříve než na stejném kvádru bez mechanického poškození. Důvodem pro tento výsledek je rychlejší a hlubší vnikání vody a zvláště NaCl do betonu, Na ionty, jako reakční partneři ASR, se dostávají do betonu dříve a z dlouhodobého pohledu ve větším množství.

Giebson C., Voland K., Ludwig H.-M., Meng B.: Untersuchungen zur Alkali-Kieselsäure-Reaktion in vorgeschädigten Fahrbahndeckenbetonen, Beton- und Stahlbetonbau 110 (2015), Heft 1, pp. 13–21

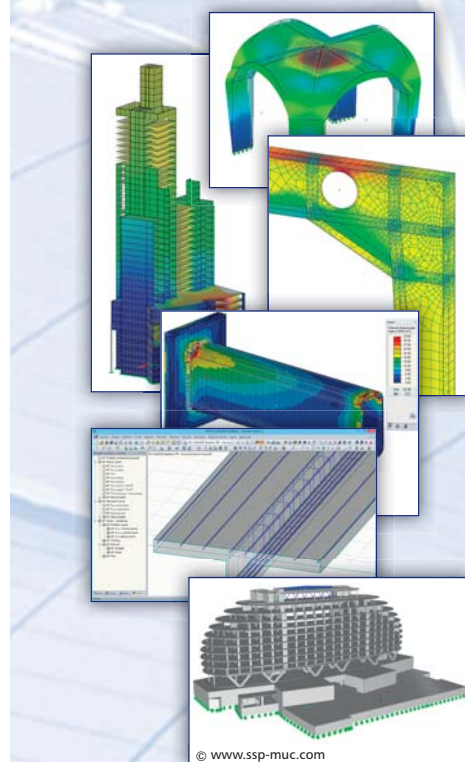


# RSTAB 8

Program pro výpočet prutových konstrukcí

# RFEM 5

MKP program pro výpočet 3D konstrukcí



© www.ssp-muc.com

## Aktuální informace

- Eurokódy / Mezinárodní normy
- Nové přídatné modely
- Export do 3D PDF
- Vizualizace výztuže v 3D modelu

[www.dlupal.cz](http://www.dlupal.cz)

Dlupal Software s.r.o.  
Anglická 28, 120 00 Praha 2  
Tel.: +420 227 203 206  
[www.dlupal.cz](http://www.dlupal.cz)  
[info@dlupal.cz](mailto:info@dlupal.cz)



Sledujte nás na:

