



IABSE symposium „Stavby budoucnosti – Hledání kvality“

IABSE Symposium „Structures for the Future - The Search for Quality“

Jan L. Vítek, Petr Hájek

Mezinárodní symposium IABSE s názvem „Stavby budoucnosti – Hledání kvality“ se konalo ve dnech 25. až 27. 8. 1999 v Rio de Janeiro. Nadcházející nové tisíciletí vyžaduje zajištění nejvyšší úrovně kvality inženýrských prací v oblasti stavebnictví tak, aby byl umožněn trvale udržitelný rozvoj s ohledem na budoucí generace. Symposium si dalo za cíl vytvořit diskuzní prostor pro výměnu ideí a zkušeností týkajících se problému zajištění maximální kvality v navrhování a realizaci stavebních konstrukcí.

An International Symposium IABSE „Structures for the Future – The Search for Quality“ was held in Rio de Janeiro on 25 to 27 August 1999. The coming millennium requires the highest level of quality in structural engineering to enable sustainable development also for future generations. The goal of the Symposium was to create a forum for the exchange of ideas and experience related to quality in design and erection of civil engineering structures.

Koncem srpna se konalo v Brazílii – Rio de Janeiru symposium IABSE s názvem Stavby budoucnosti – Hledání kvality. Téma symposia bylo velmi aktuální a zapadá do současného trendu orientace na zvyšování kvality staveb s ohledem na zajištění udržitelného rozvoje i pro budoucí generace. Snaha definovat vlastnosti, které by měly stavby budoucnosti splňovat se projevila již v loňském roce na posledním kongresu FIP který nesl název „Výzva pro příští tisíciletí“ a připravovaná konference *fib*, která se bude konat v roce 2001 v Berlíně, se zaměří na otázky betonových staveb z hlediska trvale udržitelného rozvoje.

V současné době se projevuje řada závad na starších konstrukcích, což vyvolává snahu jejich příčiny odstranit, a zároveň stále se zesilující konkurenční boj mezi jednotlivými dodavateli podporovaný rostoucími požadavky investorů vede k neustálému hledání cest jak navrhovat a stavět konstrukce lépe, tj. trvanlivější a spolehlivější, a rychleji, což znamená kvalitněji.

Program jednání symposia

Jednání bylo rozděleno do 10 sekcí (working session). Hlavní otázky byly nejprve uvedeny shrnující přednáškou (keynote lecture), po které následovaly jednotlivé příspěvky. Celkem bylo předneseno 84 příspěvků a dalších 63 příspěvků bylo prezentováno formou panelové prezentace.

- ♦ **Sekce Durability & Robustness** (trvanlivost a robustnost) shrnovala příspěvky vyhodnocující opatření ke zvýšení odolnosti staveb s ohledem na faktory těžko definovatelné výpočtem.
- ♦ **Sekce Monitoring** (monitorování) se zabývala dlouhodobým sledováním realizovaných konstrukcí. Jedním ze způsobů jak kontrolovat stav konstrukcí je jejich monitorování, tj. sledování vývoje deformací, případně napjatosti. Otázkou je jak monitorovací systém má vypadat, kolik má stát a jak následně naměřené hodnoty vyhodnotit, aby systém fungoval jako varování při odchylkách od plánovaného působení konstrukce. Začínají se ve větší míře objevovat systémy

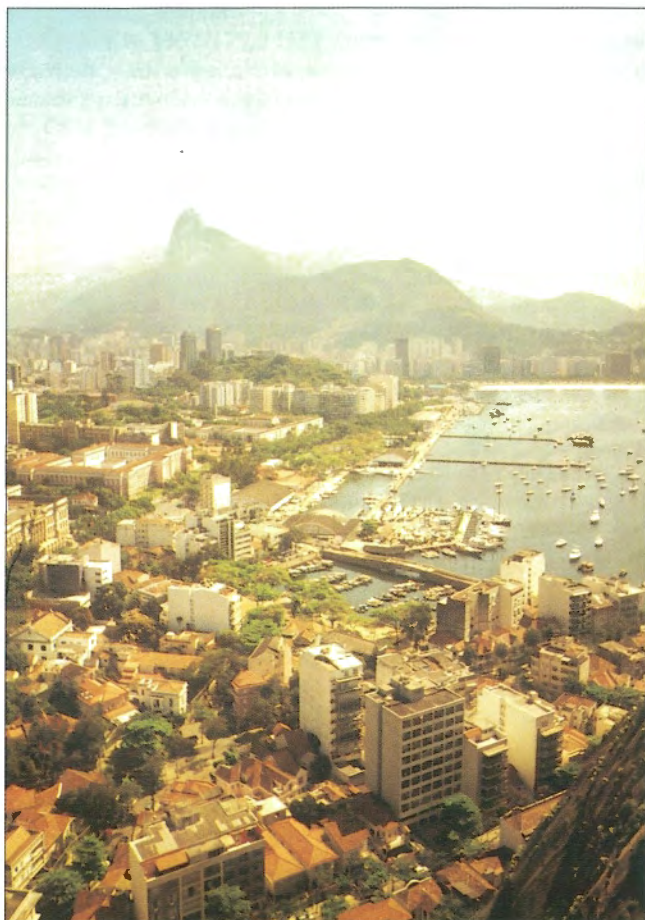


Obr. 1 – Hotel Sofitel Rio Palace – místo konání symposia / Hotel Sofitel Rio Palace – Symposium Venue

měření deformací pomocí optických vláken. Výsledky jsou velmi slibné, avšak cena je zatím relativně vysoká. V budoucnu se dá očekávat rozvoj těchto metod, které mohou přinést některé výhody proti klasickým tenzometrům.

- ♦ **Sekce Maintenance & Reliability** (údržba a spolehlivost) se zabývala otázkami životnosti a spolehlivosti staveb s ohledem na úroveň jejich údržby. Bylo poukázáno na nutnost širšího uplatňování podrobného mikroskopického průzkumu degradace betonu a na potřebu vývoje modelu, který umožní simulovat životní cyklus chování betonových konstrukcí s ohledem na degradaci materiálu a vlivy jeho oprav.
- ♦ **Sekce Information Technology** (informatika) zhodnotila rapidní vývoj informačních technologií a jejich uplatnění ve stavebnictví. Současná a stále se zvyšující kapacita a rychlost výpočetní techniky umožňuje rychlé zpracovávání obrovského množství dat. Byl kladen důraz na větší uplatňování 3D modelů použitelných v rámci celého stavebního procesu. Bylo by ideální, kdyby všechny fáze mohly být založeny na jednotném 3D modelu a jeho prezentaci. Pro širší a komplexnější uplatnění 3D přístupu je však stávající počítačové vybavení ještě stále nedostačující.

- ◆ **Sekce Rehabilitation & Preservation** (rekonstrukce a ochrana) poukázala na smysl a význam rekonstrukcí, ochrany a údržby stávajících konstrukcí, které jsou vlivem času degradované nebo porušené. Cílem je obnovení a zajištění požadované úrovně spolehlivosti z hlediska všech funkčních požadavků a tím prodloužení životnosti konstrukce.
- ◆ **Sekce Design Criteria** (kritéria navrhování) ukázala na bezprostřední souvislost mezi kvalitou návrhových kritérií a požadavků norem a výslednou kvalitou realizovaných staveb.
- ◆ **Sekce Aesthetics** (estetika) upozornila, že skutečně kvalitního výsledku stavební činnosti lze dosáhnout pouze v případě současného uvažování klasicky technických kritérií (týkajících se kvality konstrukčního řešení) a kritérií estetických.
- ◆ **Sekce Sustainability** (udržitelnost rozvoje) se zabývala otázkami trvale udržitelného rozvoje. Bylo poukázáno na nutnost integrování ekologických přístupů a technologií do všech fází životního cyklu od navrhování, výroby, transportu, používání, údržby až po demolici a recyklaci materiálů.
- ◆ **Sekce Serviceability** (použitelnost) se zabývala otázkami životnosti především betonových konstrukcí a optimalizací návrhu z hlediska životního cyklu. Bylo poukázáno na vliv charakteru klimatu ve vztahu k různým strategiím údržby a oprav.
- ◆ **Sekce Construction** (výstavba) ukázala na příkladech velkých projektů nutnost těsné spolupráce projektantů a dodavatelů. Technický návrh konstrukce, který je snadno a rychle proveditelný je předpokladem splnění i ostatních podmínek kvalitní konstrukce a nízké ceny. Kvalita není



Obr. 2 – Rio de Janeiro – pohled z Cukrové homole na Corcovado / Rio de Janeiro – view from Sugar Loaf on Corcovado

zaručena jen technickým návrhem, ale celým souborem činností při výstavbě, včetně organizace, kvality smluv mezi partnery a způsobem financování velkých projektů.

BASAAR – otevřené jednání komisí IABSE

Jedno půldne bylo věnováno jednání komisí IABSE s možností přístupu pro veškeré účastníky symposia. Tato již tradiční část Symposia IABSE se nazývá BASAAR pro svoji otevřenou bazarovou atmosféru, umožňující všem zúčastněným přímou diskuzi k daným tématům. Celkem zasedalo 10 komisí. V komisi betonové konstrukce se věnoval prostor prezentaci zajímavých betonových staveb v Brazílii. Byly představeny některé mořské přístavní stavby a jejich rekonstrukce. Dalším tématem byla problematika rekonstrukcí mostů a staveb. Problém rozhodování zda nevyhovující konstrukci zbourat, zcela renovovat, nebo jen částečně opravit závisí na ocenění zůstatkové hodnoty konstrukce a následných oprav, příp. bourání, což je značně subjektivní a vede k mnoha nejasnostem.

Technická exkurze – most Rio-Niterói

Předmětem technické exkurze byla oprava mostu Rio-Niterói. Most je 14 km dlouhým viaduktem dálničního typu spojujícím Rio s městem Niterói, které se nachází na druhé straně mořské zátoky. V délce 14 km jsou použity tři konstrukční systémy. Krajní části jsou z prostých předpjatých nosníků. Most dokončený v roce 1974 by již neměl přiznávat dilatace na každém pilíři silně znepříjemňující jízdu po mostě. Nejdelší část viaduktu tvoří spojitý nosník ze segmentů komorového průřezu. Koridor pro proplouvání lodí překračuje ocelový komorový nosník o třech polích komorového průřezu se strmými krátkými náběhy nad vnitřními podporami. Hlavní pole má délku 300 m, krajní pole 200 m a výška pilířů nad hladinou zátoky přesahuje 70 m. Deska mostovky je ocelová ortotropní. 25 let provozu mostu ukázalo, že vylehčený ocelový nosník je citlivý na dynamické



Obr. 3 – Most Rio-Niterói / Rio-Niterói Bridge

účinky. Již běžný provoz vyvolává značné chvění nosníku. Při kritických rychlostech větru 65 a 120 km/h se most dostává do rezonance v 1. a 2. vlastním tvaru kmitání a dosahuje výchylek až ± 25 cm. Důsledkem toho dochází k porušování vozovky a pronikání vlhkosti až na povrch ocelové konstrukce. Na porušené vozovce vznikají ještě větší dynamické účinky vozidel. Vlivem únavy na mostě vzniklo množství únavových trhlin. Za provozu se uvnitř komory opravují výtuhy s trhlinami, konstrukce se opatřuje novým nátěrem a doplňují se tlumiče zmírňující dynamické účinky. Konstrukce je vystrojena tenzometry, které sledují skutečné působení mostu.



Obr. 4 – Arcos da Lapa – akvadukt z roku 1732 nyní sloužící jako most pro historickou tramvajovou linku Santa Teresa / Arcos da Lapa – aqueduct from 1732 is now used as a bridge for historical tram line Santa Teresa

Organizace sympozia

Jednání sympozia probíhalo v hotelu Sofitel Rio Palace v pobřežní části Rio de Janeiro zvané Copacabana. Organizace symposia, jako akce IABSE, byla tradičně na vysoké úrovni, i když bystrému pozorovateli neunikly drobné nedostatky v zajištění promítání diapozitivů nebo nedostatečně zvládnutá organizace technické exkurze.

Sympozia se zúčastnilo necelých 400 delegátů ze 43 zemí. Z České republiky bylo přítomno 8 účastníků a byly prezentovány 4 příspěvky.

Slovenskou republiku reprezentovali 4 účastníci a jeden přednesený příspěvek (J. Bilčík). Velká delegace přijela ze Švýcarska (32 účastníků), pravděpodobně proto, že má silné zastoupení v IABSE a příští kongres IABSE se bude konat v září 2000 právě ve švýcarském Lucernu.

Celkově lze hodnotit symposium jako zdařilou akci, která shrnula požadavky na kvalitu konstrukcí. Je patrný odklon od čistě technického pohledu na konstrukce a zdůraznění komplexního pohledu na výstavbu. Kvalitou se míní nejen technické řešení, ale širší souvislosti zahrnující hlediska technická, estetická, ekologická a finanční. Kvalitní stavbu lze postavit jen v případě, že všechny tyto souvislosti jsou harmonicky sklobeny a tak jsou vytvořeny podmínky pro to, aby konstrukce dlouhodobě sloužila svému účelu, při splnění požadavků trvale udržitelného rozvoje.

Jan L. Vitek, Petr Hájek



Mezinárodní workshop *fib* komise C3 „Aspekty životního prostředí v navrhování a realizaci betonových konstrukcí“, Oslo

Ve dnech 30. 9. až 1. 10. 1999 se konal letos již druhý mezinárodní workshop *fib* komise C3 – *Environmental Aspects of Design and Construction*. Jednání navázalo na první pracovní schůzi komise konanou v březnu tohoto roku v Mnichově (viz *Beton a zdivo 1999/2*). Zasedání řídil předseda komise prof. Peter Schiessl.

Hlavním cílem workshopu bylo informovat o vývojových trendech a cílech práce v rámci odborného zaměření jednotlivých pracovních skupin. Předsedové pracovních skupin přednesli shrnující informace o stavu a zaměření problematiky se specifikováním cílů skupiny. Jejich vystoupení byla doplněna vybranými příspěvky členů skupin (za ČR přednesli příspěvky L. Végh a P. Hájek). Zajímavá informace a následná diskuze se týkala problematiky recyklace pobřežních staveb a staveb na volném moři (*offshore structures*). Ukazuje se, že tato problematika je v přímořských zemích značně aktuální a její řešení vyžaduje zvládnutí celé řady technických a technologických problémů.

Na závěr jednání bylo upřesněno složení a zaměření jednotlivých pracovních skupin (*Task Groups*) a byl připraven návrh pro od-souhlasení *Steering Committee fib*. Oproti závěrům předchozího jednání došlo k určitým formálním změnám v označení a názvech skupin:

- ♦ TG 3.1 *Environmental Issues in Prefabrication* (předseda S. Alexander)
- ♦ TG 3.2 *Recycling of Offshore Concrete Structures*
- ♦ TG 3.3 *Environmental Design* (předseda K. Sakai)
- ♦ TG 3.4 *Environmental Effects of Concrete* (P. Schiessl)
- ♦ TG 3.5 *Protective Structures* (K van Breugel)

Jednání komise se za Českou republiku zúčastnil kromě zástupce ČBZ (české skupiny *fib*) doc. P. Hájka i prof. L. Végh, předseda *IASS Working Group – Environmentally Compatible Structures*. V rámci jednání bylo dohodnuto předávání informací a další spolupráce mezi oběma komisemi zabývajícími se problematikou, která je v mnoha aspektech obdobná. Cílem je zamezit zbytečné a neúčelné duplikaci práce a naopak posílit efektivitu práce obou mezinárodních skupin zaměřených na otázky vlivu stavebních konstrukcí na životní prostředí.

Petr Hájek