

Návštěva významného představitele DBV

Při příležitosti prosincové konference České betonářské společnosti "Betonové a zděné konstrukce" jsme měli příležitost přivítat k dvoudenní návštěvě v Pardubicích dlouholetého čelného reprezentanta Německé betonářské společnosti (Deutscher Beton-Verein, E.V., dále jen DBV), člena představenstva a vedoucího manažera Dr. Ing. Manfreda Stillera z Wiesbadenu. Dr. Ing. Manfred Stiller patří současně mezi přední a mezinárodně uznávané odborníky oboru betonových konstrukcí. Při příležitosti 29. plenárního zasedání Euromezinárodního výboru pro beton (CEB) v Les Diablerets - Švýcarsko - v září minulého roku obdržel Dr. Stiller titul *Čestného doživotního člena* této organizace "jako výraz ocenění jeho osobního příspěvku k činnosti této organizace za posledních 30 let, jeho významné, více než 15-tileté práci jako voleného člena Administrativní rady CEB a více než 10-tileté služby jako vicepresidenta CEB".

O významu tohoto titulu svědčí skutečnost, že byl udělen během 40 let existence této vrcholné světové organizace betonářů jen šesti dalším členům CEB: F. Leonhardt, N. Esquillan, A. A. Gvozdev, T. Brondum - Nielsen, Y. Saillard a H. Mathieu. Přestože je M. Stiller trvalým příznivcem naší národní delegace v CEB, byli jsme mile překvapeni ochotou, se kterou přijal pozvání na naši konferenci v Pardubicích. V podvečer konference se zúčastnil zasedání rozšířeného výboru ČBS, na kterém referoval o zaměření, organizační struktuře a zdrojích finančního zajištění aktivit DBV. Jeho zajímavé vystoupení vyvolalo živou diskuzi. V den zahájení konference 9.12.1993 přednesl náš host zdravici jménem DBV i svým nejen obnovené ČBS jako aktuálně "nejmladšímu" členu rodiny evropských betonářských společností od "nejstarší" sesterské společnosti, ale také přání plného zdaru naší betonářské konferenci. Při této příležitosti udělila ČBS Dr. Ing. Manfredu Stillerovi první titul *Čestného člena ČBS*, který je udělován významným domácím i zahraničním odborníkům v oboru betonových a zděných konstrukcí, kteří se současně zasloužili o rozvoj ČBS.

DBV se představuje

Z bohatého výběru materiálů, které přivezl Dr. Ing. M. Stiller do Pardubic (soupis viz dále), a z informací získaných z jeho vystoupení uvedme alespoň několik základních údajů, které mohou být zdrojem inspirace pokud jde o cíle, úkoly, organizaci a zdroje zabezpečení činnosti ČBS.

Nejstarší evropská betonářská společnost DBV byla založena 5. prosince r.1898 v Berlíně. Během téměř 100-letého působení spojeného s rozvojem stavebnictví v Německu zůstala věrna hlavnímu cíli formulovanému již svými zakladateli: širokým potřebám betonového stavitelství.

Dnes je DBV:

- mluvčím svých členů a stavební praxe,
- partnerem státní správy a vysokých škol,
- prostředníkem mezi ostatními společnostmi a sdruženími.

Základním posláním DBV je systematické rozvíjení vědeckotechnických poznatků o betonovém stavitelství (tj. betonu, železobetonu a předpjatém betonu) a zvyšování požadavků na kvalitu provádění. K dosažení uvedeného cíle DBV využívá zejména těchto aktivit:

- podpory výzkumu,
- spolupráce na přípravě národních a mezinárodních předpisů,
- přípravy doporučení, pravidel a stanovisek k aktuálním problémům betonového stavitelství,
- rozšiřování poznatků a zkušeností prostřednictvím odborných akcí a publikací,
- odborného poradenství u stavebních podniků a podpory stavebního dozoru při provádění,
- školení zaměstnanců a odborného dorostu,
- spolupráce s jinými vědeckými společnostmi a organizacemi doma i v zahraničí.

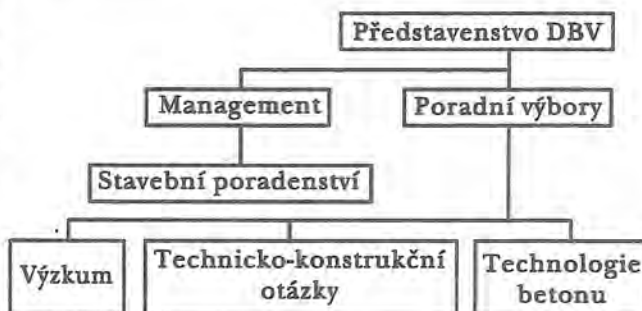


Členskou základnu DBV tvoří veškeré subjekty působící v oboru betonového stavitelství, které mohou být:

- *řádnými členy*, jde-li o německé nebo zahraniční stavební podniky a výrobce betonových dílců;
- *mimořádnými členy*, ke kterým patří úřady, orgány státní a místní správy, školy, firmy, inženýrské kanceláře, jednotlivci nebo spřátelené společnosti a sdružení.

V současné době má DBV 765 řádných členů (stavební podniky včetně pobočných závodů), 570 mimořádných a 50 poradních členů.

Profesionální organizační strukturu DBV ukazuje schematicky



Obr. 1 - Schéma organizační struktury DBV

Celý profesionální organizační aparát má 17 pracovníků administrativního centra ve Wiesbadenu (Bahnhofstr.61 65011, Postfach 21 26, tel. (+49 611) 1403-0, fax. (+49 611) 1403-150 a 7 profesionálních pracovníků v oblastech, zahrnujících i několik spolkových zemí (Stavební poradenství Südwest, Süd, Mitte, Nord, West, Südost a Ost). Současné vedení DBV ve Wiesbadenu má toto složení:

- Předseda: Dr. Ing. Hans Lubert,
 - Management: vedoucí: Dr. Ing. Manfred Stiller, členové: Dr. Ing. Hans-Friedrich Seiler, Dr. Ing. Hans-Ulrich Litzner.
- Vedení tří poradních výborů sestává z předsedy, zástupce a jednatele. Funkci předsedů zastávají nyní pro poradní výbory:
- Výzkum: Dr. Ing. Hans Lubert,
 - Technicko-konstrukční otázky: Prof. Ing. Dieter Jungwirth,
 - Technologie betonu: Dr. Ing. Eduard Kern.

Objekt DBV ve Wiesbadenu je též sídlem přidružených organizací:

- Güteüberwachung Beton BII-Baustellen E.V. (GÜB) (Staveništní kontrola kvality),
- Gütegemeinschaft Erhaltung von Bauwerken E.V. (GEB) (Údržba staveb).

Předsedou obou přidružených organizací je rovněž Dr. Ing. H. Luber.

DBV propůjčuje tato ocenění:

- Pamětní medaili Emila Mörsche za vynikající výsledky dosažené mnohaletou činností v oblasti betonu, železového a předpjatého betonu;
- Rüschovu cenu za výzkum, propůjčovanou za mimořádné výsledky výzkumu dosažené v oboru betonového stavitelství během prvních sedmi let zaměstnání uchazeče v BRD,
- Dischingerovu cenu, propůjčovanou nejlepšímu absolventu TU Berlín v oboru železobetonové stavby.

Požadavkům na výzkum je věnována prostřednictvím poradního výboru Výzkum značná část prostředků získaných z členských příspěvků DBV. V popředí stojí zejména aplikovaný výzkum. Společnost s vysokými školami vyplývá ze společného výzkumu a je zajišťována Poradními výbory pro výzkum a praxi, ve kterých působí představitelé vysokých škol, státní správy, stavebních firem, inženýrských kanceláří a dalších institucí. Zvlášť úzký vztah má DBV k Německému výboru pro železobeton (Deutscher Ausschuss für Stahlbeton - DAfStb), protože v r. 1907 patřil k jeho zakladatelům.

Spolupráce DBV s národními a mezinárodními organizacemi je velmi rozsáhlá. Z mezinárodních organizací jde především o spolupráci s:

- Comité Euro-International du Béton (CEB) se sídlem v Lausanne, - Fédération Internationale de la Précontrainte (FIP) se sídlem v Londýně,
- Internationale Vereinigung für Brückenbau und Hochbau (IVBH) se sídlem v Curychu.

Z evropských a zámořských sesterských betonářských společností, se kterými navážeme postupně rovněž kontakt, jmenujme alespoň:

- American Concrete Institute (ACI) - Detroit, USA;
- Association Française du Béton - Paříž, Francie;
- Belgische Betongroepering - Brusel, Belgie;
- Betonvereniging - Gouda, Holandsko;
- The Concrete Society - Londýn, Velká Británie;
- Dansk Betonforening - Kodaň, Dánsko;
- Österreichischer Betonverein - Vídeň, Rakousko;
- Suomen Betoniyhdistys - Helsinky, Finsko;
- Svenska Betongföreningen - Stockholm, Švédsko.

Kromě odborné spolupráce se osvědčila i partnerská spolupráce s DBV jako poradního orgánu, kde je vyhledávána jako mluvčí nebo prostředník při hledání odpovědí na vědecko-technické problémy betonového stavitelství.

V oblasti přípravy předpisů pro navrhování, provádění, rekonstrukce a údržbu betonových konstrukcí se angažují členové DBV v řadě národních a mezinárodních organizací, kde bezprostředně uplatňují poznatky a zkušenosti získané v praxi. Doma jde o podíl na přípravě norem DIN pro beton a zatížení, mezinárodně se aktivně účastní na přípravě CEB-FIP Model Code, Eurocodů - nyní norem CEN (ENV, EN). Do DBV-Merkblättern jsou zapracovány pracovními skupinami Poradních výborů pro technicko-konstrukční otázky a technologii betonu zkušenosti a poznatky ze stavební praxe.

Stavební poradenství DBV a školení (schema na obr.2) slouží požadavkům na zvyšování kvality provádění betonových staveb prostřednictvím poradenské činnosti na stavbách. Často je vyhledáváno neutrální stanovisko poradců DBV zejména při vyjasňování sporných technických otázek mezi objednatelem a zhotovitelem. Významná je zde např. korekce nedostatků v projektech, pomocí které

lze předcházet následným ztrátám na straně objednatele i zhotovitele. Odborní poradci DBV se uplatňují také při rozdílných názorech na racionální užití materiálu a přispívají k šíření poznatků přednáškami na četných školeních, zejména při regionálních odborných akcích, které mají v SRN dlouholetou tradici.

Tradičním vyvrcholením aktivit DBV jsou *Německé betonářské dny*, které se pořádají každé dva roky při účasti okolo 200 odborníků již po několik desetiletí a znamenají nejvýznamnější odbornou i společenskou událost pro německé betonáře. Každým rokem vzrůstá i počet zahraničních účastníků. Jsou prezentovány nejvýznamnější realizace betonových staveb, nejnovější poznatky výzkumu, aktuální stav norem a předpisů. Kromě toho jsou pořádány pracovní aktivity (s průměrně 200 účastníky) k vybraným aktuálním tématům, regionální akce organizované Stavebním poradenstvím (viz obr.1) obvykle na více místech SRN a Dny nových filmů.

Mimořádně významnou aktivitou DBV je i bohatá *publikační činnost*, např. v podobě pečlivě připravených sborníků z výše uvedených odborných akcí DBV. Již zmíněný soubor sešitů DBV-Merkblatt Sammlung obsahuje prakticky vše potřebné pro stavební praxi v podobě pracovních pomůcek a doporučení. Sbírká "Beispiele zur Bemessung nach DIN 1045" (příklady výpočtů podle DIN 1045), v prvním vydání r. 1972 zamýšlená jako předpis pro výpočty, se stala všeobecně uznávanou učebnicí a cvičebnicí nejen pro praxi, ale i pro výuku na vysokých a odborných školách. Obdobnou sbírku příkladů vydal DBV v posledních letech i pro zavádění EUROCODE 2. DBV vydal společně s Německou společností pro stavební právo potřebná Pravidla pro rozhodovací řízení ve stavebnictví a seznam soudních znalců v oboru. Pravidelné informace pro členy DBV zajišťuje periodikum DBV-Rundschreiben.

Začátek spolupráce mezi DBV a ČBS

Návštěva čelného představitele DBV Dr. Ing. Manfreda Stillera představuje mimořádně slibný začátek spolupráce obou národních betonářských společností. Kromě podrobných informací i činnosti DBV jsme obdrželi darem řadu aktuálních odborných i informačních publikací DBV a DAfStb:

- *Beispiele zur Berechnung nach DIN 1045. 5. neubearbeitete und erweiterte Aufgabe 1991* (Příklady výpočtů podle DIN 1045);
- *Vorträge auf dem Deutschen Betontag 1991. 25.-27. April 1991 in Berlin* (Sborník referátů z Německého betonářského dne 1991);
- *DBV-Merkblatt-Sammlung, 1991* (viz text výše);
- *Schulung durch Fragen und Antworten zum Thema Beton (Herstellung, Verarbeitung, Prüfung). Teil 1, Mai 1990* (Školení pomocí otázek a odpovědí na téma beton - výroba, zpracování a zkoušení);
- *Schulung durch Fragen und Antworten zum Thema Beton (Herstellung, Verarbeitung, Prüfung). Teil 2, März 1993*;
- *Qualitätssicherung. Anleitung zur Aufstellung von Qualitätssicherungs-Handbüchern für die Anwendung in der Bauwirtschaft. Mai 1992* (Zajištění kvality. Návod pro přípravu příruček týkajících se zabezpečení kvality v oblasti stavebnictví);
- *Qualitätssicherung. Vorträge der DBV - Arbeitstagung 21.3. 1991 in Düsseldorf* (Zabezpečení kvality. Referáty z pracovního dne DBV);
- *Spannbetonbau in der BRD 1987 - 1991* (Stavby z předpjatého betonu v SRN);
- DAfStb - Heft 431, *Spannugsumlagerungen in Verbundquerschnitten aus Fertigteilen und Ortbeton statisch bestimmter Träger infolge Kriechen und Schwinden unter Berücksichtigung der Rißbildung*. Von G. Ackermann, E. Ebel, G. Setzpfand (DAfStb sešit 431, Redistribuce napětí ve spřažených průřezech z betonových dílců a monolitického betonu u staticky určených nosníků vyvolaná dotvarováním a smršťováním betonu při uvážením vzniku trhlin);

- *Faserbeton*. Vorträge 1.12.1992 in Duisburg (Sborník vláknobetonu);
- *Flughafenbau*. Vorträge 28.11.1991 in München (Sborník Stavba letišť);
- SIVV-Lehrgangs-Handbuch. *Schützen, Instandsetzen, Verbinden und Verstärken von Betonbauteilen*. März 1991 (Učební kurspříručka Ochrana, oprava, spojování a zesilování betonových prvků);
- DBV Mitglieder 1992 (Členové DBV);
- DBV Jahresbericht 1992 (Výroční zpráva DBV).

DBV nás nedávno informoval o připravovaném pozvání zástupců ČBS na pravidelné setkání představitelů evropských betonářských společností, které se má uskutečnit na jaře v Londýně. Při příležitosti tohoto setkání hodláme navázat oficiální kontakt se zástupci sesterských společností, zajistit pravidelnou vzájemnou výměnu informací o odborných aktivitách, výměnu publikací a pozvánek na odborné akce.

Je zřejmé, že důstojná role ČBS v oblasti mezinárodních vztahů je podmíněna odpovědným přístupem k široké škále aktivit, demonstrováných na příkladu DBV. Profesionální management podle obr. 1 je pochopitelně podmíněn pravidelnou finanční podporou neziskové organizace, kterou např. DBV zajišťuje formou smluv s řádnými členy DBV a jejíž výše se odvozuje z jejich zisku a obrátu. Tento žádoucí cíl je nesporně dlouhodobý a v ČR nemá doposud ani pevnou legislativní oporu. Odklad řešení však nemůže ČBS přinést nic pozitivního a bude proto hlavním námětem všech jednání výkonného a rozšířeného výboru ČBS v r. 1994. Uvedené informace o výsledcích činnosti DBV mají za cíl přesvědčit naše potenciální sponzory o smyslu a prospěšnosti obdobných záměrů ČBS a připravit tak půdu pro úspěšná smluvní jednání.

Prof. Ing. Jiří Bradáč, CSc.

ÚBZK FAST VUT Brno, Údolní 53, 662 42 Brno

Vliv velikosti na únosnost betonových konstrukcí

Vladimír Červenka, Radomír Pukl, Jana Margoldová

Souhrn

V příspěvku jsou ukázány výpočty vlivu velikosti na únosnost betonových a železobetonových konstrukcí dosažené pomocí počítačové simulace programem SBETA. Použitý materiálový model je založen na isotropním poškození betonu v tlaku bez trhlin a na orto-tropním poškození betonu po vzniku trhlin. Využívá lomovou houževnatost betonu pomocí nelineární lomové mechaniky a umožňuje zohlednit vliv velikosti konstrukce na její únosnost. V příspěvku jsou uvedeny příklady porušení nosníků z prostého betonu a z vláknobetonu tahem za ohybu a příklady porušení stěnových nosníků smykem.



V. Červenka



R. Pukl



J. Margoldová

je, že řeší problém vzniku diskontinua (nespojivosti) konstrukce pomocí standardní metody konečných prvků. V modelu *crack band* je diskrétní trhlina modelována pomocí svazku trhlin s nekonečně malou vzdáleností. Bezprostředně po vzniku mohou trhliny uvnitř *crack band* přenášet napětí, které klesá s narůstajícím rozvíráním trhliny. Tato vlastnost, nazývaná *tension softening* a projevující se negativní tuhostí materiálu, umožňuje lokalizaci přetvoření a vznik makrotrhliny.

Autoři příspěvku vyvinuli pro výpočetní program SBETA konstitutivní model, založený na výše zmíněném *smeared crack* modelu. Na simulaci zkoušek kotevních prvků, již dříve publikovaných, ukázali, Červenka a kol.[4], Pukl a kol.[9], že tento přístup umožňuje vyjádřit a popsat vliv velikosti na únosnost betonových konstrukcí. Zkušenosti s komerčním využitím programového systému SBETA ukazují, že tento materiálový model umožňuje dostatečně přesně předpovědět většinu způsobů porušení betonových a železobetonových konstrukcí (při rovinném stavu napětí a monotonním statickém zatížení).

Výsledky a zkušenosti popsané v tomto příspěvku byly poprvé uveřejněny na konferenci v Sendai (Japonsko), viz Červenka, V., Pukl, R., [6].

1 Úvod

Chování betonu neodpovídá plně chování dokonale křehkého materiálu a pro popis procesu porušení betonu tahem nestačí pouze tahová pevnost. Přední světoví odborníci se shodují na tom, že objektivnější metodou se jeví lomová mechanika, jejímž kritériem porušení je energie potřebná pro šíření trhliny. Vzhledem k určité houževnatosti betonu nestačí však model lineární, ale je nutno použít nelineární lomovou mechaniku. Na základě těchto nových teoretických poznatků lze vysvětlit i experimentálně pozorovaný vliv velikosti konstrukce na její únosnost. Tato problematika je v poslední době předmětem zájmu mezinárodního výzkumu, viz Bažant [2], van Mier [8], a pod.

Úvodem ještě poznámku k terminologii použité v tomto článku. Vzhledem k tomu, že tato terminologie není v češtině ustálena používají autoři v mnoha případech termíny anglické.

Během procesu tahového porušení je doposud spojitý materiál, uvažovaný jako kontinuum, postupně rozdělován širšími se trhlínami na jednotlivé oddělené části. Řešení tohoto problému nespojitosti bylo věnováno mnoho úsilí a byly pro něj vyvinuty různé modely trhlin, viz *smeared crack model*, Rots [10], nebo *crack band model*, Bažant, Oh [1]. Výhodou těchto metod

2 Materiálový model SBETA

Protože úplný a podrobný popis materiálového modelu užitého v programu SBETA by přesáhl rozsah příspěvku a zvědavý čtenář si jej může vyhledat v publikované literatuře, např. Červenka a Pukl [5], Červenka a kol. [3], jsou zde uvedeny pouze základní rysy modelu a širší pozornost je věnována tahovému porušení, které je rozhodující pro uvedené příklady.