



Obr. 1

V polovině loňského roku se skupina třiceti zájemců z řad mladších stavebních inženýrů a architektů zúčastnila mezinárodního kurzu „Zdokonalené navrhování betonových konstrukcí“. Pořádání akce pod hlavičkou *fib* se ujal prof. Enzo Siviero (jehož známe z vystoupení na Betonářských dnech v roce 1996) z University Architektury v Benátkách.

Cílem této aktivity bylo prohloubit studium a znalosti o betonových konstrukcích u mladých

inženýrů a pracovníků ve výzkumu, kteří se v budoucnosti stanou samostatnými projektanty a výzkumníky.

Myšlenka uspořádat kurz nebyla zcela nová. První studijní setkání se uskutečnilo v Lisabonu v roce 1973. Po dlouhé přestávce to byly právě studenti onoho setkání, dnes profesori významných univerzit v celé Evropě, kteří iniciovali uskutečnění dalšího kurzu. Mnoho z nich se ho také zúčastnilo, tentokrát již v úloze přednášejících.

Studenti kurzu pocházeli převážně z Evropy – dva z Maďarska, tři z České republiky, jeden z Nizozemí, čtyři z Německa, přibližně dvacet z Itálie a jeden až z Argentiny. Vezmeme-li pouze počet neitalských účastníků, měla naše společnost nejsilnější zastoupení v poměru k velikosti země či množství universit apod. Je to jistě potěšující zjištění, že v některých oblastech jsme se hbitě zapojili do mezinárodních aktivit a spolupráce a že u nás jsou organizace investující do budoucnosti – například do dalšího vzdělávání svých pracovníků.

Tři týdny studia byly rozděleny do přednášek o celkové délce 100 hodin. Jejich náplň byla stanovena podle výzkumných úkolů a cílů CEB dnes *fib*. Úvodní den proběhlo slavnostní otevření seminářů v historickém sále místní radnice „Salone dei Trecento“ a přivítání účastníků kurzu představiteli města.

Z obsahu přednášek:

1. týden

- ♦ prof. E. Levi – souhrnné informace o CEB, FIP a *fib*,
- ♦ prof. G. Macchi – historie CEB a *fib*: historie CEB v jeho bulletinech, kritéria z roku 1957, doporučení z roku 1964, problém předpjatého betonu, doporučení CEB-FIP 1970, manuály, kurz v Lisabonu 1973, MC 78, Seismic Code, trvanlivost, MC 90, spojení CEB-FIP,
- ♦ prof. E. Siviero – historický náčrt konstrukcí z betonu,
- ♦ prof. L. Lima – proces navrhování: cíle a omezení, filozofie vyztuženého betonu, materiály dimenzování, použití,
- ♦ prof. G. König – bezpečný formát a únava: definice mezních stavů, bezpečný návrh; únava materiálů – problematika únavy materiálů, odolnost oceli a betonu na únavu,
- ♦ prof. H. Müller – beton: základní definice a klasifikace betonu, složky betonu a betonové směsi, struktura beto-

nu, pevnost a deformace od krátkodobých zatížení, pevnost a deformace v čase, materiálové vlastnosti ovlivňující trvanlivost,

- ♦ prof. R. Eligehausen – ocel a soudržnost: příklad nelineární analýzy versus lineární a plastická analýza, detailing kotvení; ocel pro betonářskou výztuž – druhy, výroba, zkoušení, mechanické a technologické vlastnosti oceli,
- ♦ L. Taerwe – nové materiály – použití nekovových výztuží pro betonové konstrukce: materiály, vlákna, tyče a předpínací výztuž, testy, experimenty, příklady realizovaných staveb v Evropě,

2. týden

- ♦ prof. K. Kordina – požární odolnost: požární riziko, náklady a ztráty, návrh požární konstrukce, materiálové vlastnosti, koncept návrhu a detailing, tepelná roztažnost a odpor, chování budovy při požáru, poškození materiálů a konstrukcí, opravy,
- ♦ prof. J. Eibl – strukturální analýza: pružná analýza prutů, chování v čase, dotvarování systémů, nelineární návrh a vhodný bezpečný formát,
- ♦ prof. M. Menegotto – vzpěr: vliv předepnutí, vliv vetknutí, štíhlostní limity, analýza, bezpečnost,
- ♦ prof. J. Walraven – modely,
- ♦ prof. P. Regan – mezní stavy: modelování konstrukce, limitní namáhání pro statické návrh, tlak za ohybu, kombinace smyku a ohybu, kroucení, desky,
- ♦ prof. M. Wicke – mezní stavy spolehlivosti; provozní spolehlivost – mezní stav trhlin, deformace; proces navrhování,

3. týden

- ♦ prof. V. Alunno Rosetti – pokročilé technologie betonu: technologie vyztuženého a nevyztuženého betonu, složky betonu, přísady do betonu a jejich vývoj, speciální způsoby betonování, speciální betony, vyztužení, testování,
- ♦ prof. M. A. Chiorino – aplikační seminář: jednotný přístup pro analýzu dotvarování betonových konstrukcí, návrhové prostředky pro rozdílné modely; analýza dotvarování konstrukcí – vliv konstrukce na dlouhodobé chování betonu,
- ♦ prof. P.G. Malerba – aplikační seminář: „Strut – and – Tie“ modely pro navrhování vyztuženého betonu,
- ♦ prof. G. Mancini – studie konkrétního případu, desky – metoda konečných prvků, příklad výpočtu desky železničního mostu a propusti v železničním náspu,
- ♦ prof. R. Di Marco – aplikační seminář: mezní limity pro vzpěr, princip návrhu, zatížení, MC 78, početní příklady,
- ♦ prof. E. Cosenza – aplikační seminář: limitní meze trhlin a deformací, stanovení šířky trhlin a de-



Obr. 2



Obr. 3

formací, numerické aplikace (EC 2, MC 90), minimální vyztužení, stanovení průhybů v praxi, dlouhodobé průhyby,

- ♦ prof. S. Rostam – trvanlivost a údržba: délka doby ošetřování betonu, mechanismy poškození, fyzikální a chemické procesy v betonu, vyztužení, poškození v čase, krytí, generální přístup k navrhování, návrh trvanlivosti, detailing, výběr optimální metody údržby a opravy atd.,
- ♦ prof. A. Di Tommaso – nové materiály: FRP – omezení betonových sloupů; vlákna karbonová, skelná, aramidová, zkoušky, vyhodnocení,
- ♦ prof. H. Zilch – praktické problémy: některé dílčí aspekty z pohledu projektanta; tolerance – definice, typy, měření, jejich vlivy na trvanlivost, vzhled, proces montáže, porovnání přípustných tolerancí v Německu (MC 90, EC 2); kvalita systému řízení, materiály – záruky kvality, detailing, výstavba a údržba mostů,
- ♦ prof. G. L. Balázs (pouze příspěvek) – trhliny: příčiny a druhy trhlin, limitní šířky trhlin, fáze tvorby trhlin, tahové zpevnění, definice vzdálenosti trhlin, přístupy k omezení trhlin, trhliny v závislosti na dlouhodobém a cyklickém zatížení, příklady,
- ♦ prof. K. Schaefer (pouze příspěvek) – uzly v modelech a ve skutečnosti.

Místem konání bylo zvoleno Treviso (římské Tarvisium) ležící asi 20 km severně od Benátek. Město, v němž dnes žije asi 100 000 obyvatel má dlouhou historii a spoustu cenných historických památek. Celé je protkáno sítí vodních kanálů a příkopů a v důsledku toho je často nazýváno „malými Benátkami“. Jeho historické jádro je dodnes obklopeno značně zachovalými městskými ochrannými zdmi z 15. a 16. století, z nichž je krásný výhled na Alpy. Všechny významnější stavby – paláce, kostely, chrámy, kláštery i hradební zdi jsou postaveny z režného zdiva se zdobnými kamennými doplňky, podobně jako například francouzské Toulouse. Z těch nejznámějších jsou to Palazzo dei Trecento z roku 1217, Palazzo del Podesta, městský Dóm z 15. a 16. století se sedmi kopulemi, kryptou z 12. století, portikem z roku 1836, Baptisterium z 11. a 12. století s křížovou chodbou. Na vnitřní výzdobě se podíleli Pordenone a Tizian. Mnoho domů se podobá svými portiky a freskami domům v Benátkách.

Přednášky se konaly v areálu firmy „MAC“ (Modern advanced concrete, hlavního sponzora akce), která se zabývá vývojem a výrobou chemických komponentů do betonu upravujících jeho vlastnosti. Návštěva laboratoří firmy byla součástí programu seminářů.

Celkově byl program přednášek intenzivní a rozsah témat velmi široký. Přestože v několika případech došlo ke zdvojení výkladu jednoho tématu, považují to spíše za pozitivní. Měli jsme tak možnost porovnat různé přístupy jednotlivých přednášejících k řešení i výkladu daných problémů (nejčastěji výklad obecných zásad a pak postup k jednodušším konkrétním příkladům

nebo obráceně od jednoduchých „selských“ úvah s přísně vymezenými podmínkami platnosti k příkladům složitějším a obecnějším). Zajímavé byly i praktické semináře s příklady výpočtů konstrukcí. Pro nás pak zejména ukázka vyhodnocení konkrétních měření odchylek od svislíce jednoho sta železobetonových sloupů statistickými metodami s výsledkem velmi dobře odpovídajícím hodnotě, kterou předepisuje naše norma jako náhodnou výstřednost síly působící na sloup (König).

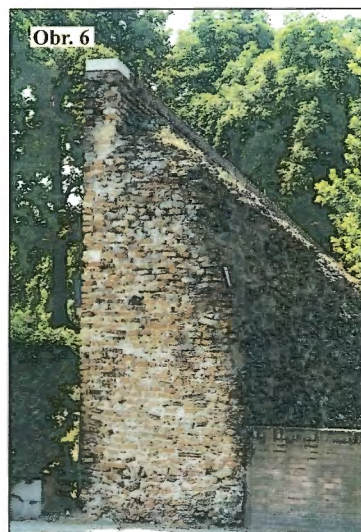
Další kladné body v hodnocení způsobu vedení přednášek z hlediska studentů získala skutečnost, že byly otevřeně přiznány názorové neshody na některé nové přístupy a metody v oblasti navrhování (Strut – and – Tie modely). Velmi dobrým nápadem pak byla distribuce textů přednášek včetně kopií všech fólií přednášejícího. Poslední den obdržel každý účastník kurzu certifikát o absolvování.

Jedinou častěji opakující se výhradou byla délka trvání kurzu. Při intenzitě a tempu seminářů by většina účastníků z řad studentů uvítala zkrácení kurzu či jeho rozdělení do několika částí. Přineslo by to i výhodu rozdělení financí do menších lépe přijatelných částek. Vložené na akci bylo 2 000 000 italských lir. Pro finanční podporu studentů vypsala *fib* grant, z něhož byla některým na základě výběru uhrazena část vložného nebo nákladů na ubytování.

Do budoucnosti uvažuje *fib* o pokračování kurzů kratších než tři týdny v blíže neurčených pravidelných intervalech s tematikou užšího rozsahu a zaměření. Informace o těchto akcích budou k dispozici v kancelářích ČBZ (jakožto zástupce naší republiky ve *fib*) a ve stručné formě i v časopisu Beton a zdivo.

Na závěr chci poděkovat České společnosti pro beton a zdivo jakož i dalším organizacím, které finančně podpořili naše zástupce na tomto mezinárodním kurzu.

Michal Števula



Obr. 1 – Účastníci kurzu v den zahájení. Druhý zleva v dolní řadě prof. Siviero

Obr. 2 – Treviso. Brána San Tomaso v hradební zdi

Obr. 3 – Treviso. Prorůstání staré a nové architektury

Obr. 4 – Treviso. Kostel Santa Maria Maggiore

Obr. 5 – Treviso. Garibaldiho ulice

Obr. 6 – Treviso. Detail nového průjezdu hradební zdi