

## TISKOVÁ ZPRÁVA

Výzkumný záměr MSM6840770001 byl řešen na několika pracovištích pracovníky Fakulty stavební ČVUT v Praze v letech 2005 až 2011. Vedoucím řešitelem výzkumného záměru „Spolehlivost, optimalizace a trvanlivost stavebních materiálů a konstrukcí“ byl prof. Ing. Jiří Witzany, DrSc.

Výsledky práce představují významný přínos pro další rozvoj vědního oboru v oblasti spolehlivosti a optimalizace zděných, betonových, ocelových a kompozitních konstrukcí a materiálů, řadu aplikací a nových metodik v oblasti silničních a železničních staveb bezprostředně uplatnitelných v praxi, přínos v oblasti teorie materiálů, účinků a vlivů degradačních procesů a nesilových proměnných zatížení. Získané znalosti o materiálech a konstrukcích významně přispějí ke zvýšení jejich spolehlivosti a trvanlivosti.

V oblasti obnovy a rekonstrukce historických a památkově chráněných objektů byly výzkumné práce zaměřeny na problematiku vlivu struktury nejčastěji používaných porézních materiálů, na vliv vlhkosti a roztoků solí obsažených v pórovém systému těchto materiálů na jejich významné fyzikálně mechanické vlastnosti, na zesilování a zpevňování zděných konstrukcí a kleneb pomocí tkanin na bázi vysokopevnostních uhlíkových a skelných vláken.

Laboratorní a terénní průzkum Karlova mostu, kláštera premonstrátů v Teplé, chrámu sv. Barbory v Kutné Hoře, Broumovské skupiny kostelů a dalších přinesl řadu nových poznatků, které byly uplatněny v návrhu na spolehlivou obnovu těchto významných historických staveb a tím přispěly k zachování těchto významných kulturních památek. Získané poznatky přispěly k prohloubení teorie rekonstrukcí památkově chráněných a historických objektů.

Vyhodnocení povodní z roku 2002 a 2006 přineslo nové poznatky a poukázalo, že současnou klasifikaci povodňového ohrožení, která je založená na proudění vody nad terénem, je v mnoha případech třeba zaměnit na zvládnutí proudění vody v podloží a vytvořením bariér zabránit ohrožení podzákladí.

Významné výsledky byly získány teoretickou analýzou a ověřením modelu v laboratoři a in-situ transportních jevů v zeminách s uvažováním sufóze, chemického tmelení a vlivu kolísání podzemní vody na strukturu zeminy. Bylo ověřeno, že dosáhne-li při povodni výška vodní hladiny určité kritické hodnoty, kritický hydraulický gradient, dochází k nevratným změnám struktury zeminy, kterým je třeba z hlediska zajištění stability staveb zabránit.

Významnou částí výzkumu jsou moderní lehké materiály (kompozity a nanokompozity), které prokazují vysokou únosnost, a odolnost proti vnějším vlivům.

Vytvoření souboru výpočetních programů pro navrhování betonových a zděných konstrukcí namáhaných teplotními účinky je využíván jak ve výuce tak v praxi, o čemž svědčí vysoká návštěvnost webových stránek s vytvořenými programy, žádosti o spolupráci ze strany odborné veřejnosti.

Analýza konstrukcí a hodnocení výpočetních metod betonových konstrukcí byly podkladem pro novelizaci evropských norem o čemž svědčí závěry workshopů, které byly přijaty jako návrhy pro revizi EN 1992.

Návrh kotevních délek při zesilování konstrukcí, jakož i použití skleněných tyčí jako náhrady za helikální nerezovou výztuž pro zesilování, resp. sanaci betonových konstrukcí poškozených posouvajícími silami, jsou velkým přínosem pro praxi, neboť šetří materiál a urychlují provádění. O tomto svědčí uplatnění těchto způsobů při rekonstrukcích a sanacích v praxi.

Pro navrhování vláknobetonových konstrukcí neexistují normové doporučení ani přepisy. Pro jejich návrh lze použít numerickou simulaci na základě materiálových modelů a parametrů získaných v rámci výzkumného záměru. Vytvořené numerické simulace byly využity pro návrh konstrukčních vláknobetonových prvků v praxi.

V rámci experimentálního a teoretického výzkumu byl navržen nový typ ekonomických stropních konstrukcí z tenkostěnných trapézových oblouků s malým vzepětím, vyvinut jeřábový nosník s tenkostěnnou vlnitou stojnou, ověřeno spřažení trny malých průměrů, byly ověřeny přípoje tenkostěnné konstrukce pomocí samovrtného šroubu při teplotách 20 - 700 °C, byl navržen model přestupu tepla do ocelového sloupu při lokálním požáru. Byl proveden experimentální a teoretický výzkum v oblasti dosud neřešených problémů lokální a celkové stability dutých tenkostěnných profilů z nerezových ocelí zaměřený na účinky reziduálních pnutí. Byl vyvinut nový typ nosného spráženého nosníku sklo – ocel, dále prohloubeny znalosti pro navrhování sprážených ocelobetonových a dřevobetonových konstrukcí.

V oblasti geotechniky byla řešena problematika zpřesňování návrhových postupů pro plošné a hlubinné základy. Pro podzemní stavitelství byla vyvinuta metodika pro návrh postupu ražby pomocí plnoprofilových tunelovacích strojů. Bylo provedeno srovnání stochastických a deterministických modelů s užitím monitoringu při výstavbě podzemních děl (tunely, kolektory).

Výsledky výzkumů, dosažené v rámci řešeného projektu, významnou měrou přispívají ke snižování negativního vlivu silniční dopravy na životní prostředí. Např. tzv. „tiché asfalty“, snižující hladinu hluku od vozidel, byly uplatněny např. při přípravě stavby Silničního okruhu kolem Prahy (SOKP), stavba 511 Běchovice – D1. Výsledků řešení projektu bylo využito i při revizi technických podmínek Ministerstva dopravy TP 146 Povolování a provádění výkopů a zásypů rýh pro inženýrské sítě ve vozovkách pozemních komunikací a při přípravě inovovaných Zásad a technických podmínek pro zásahy do povrchů komunikací a provádění výkopů a zásypů rýh pro inženýrské sítě v hl. m. Praze.

Byl vypracován návrh metodiky pro měření a zpracování výsledků včetně matematických modelů pro provoz a hodnocení kolejových tratí. Uskutečnilo se ověřování pevné jízdní dráhy v provozních podmínkách SŽDC – zkušební úsek PJD typu Rheda 2000 zhotovený v rámci optimalizace železniční tratě Přerov – Česká Třebová. V rámci výzkumu se uskutečnilo sledování akustických jevů zhoršujících životní prostředí v okolí kolejových oblouků.

V rámci geodetického monitorování pro zajištění spolehlivosti staveb byla rozvinuta nová hlediska pro zjišťování stavu a chování stavebních objektů, jejich částí a stavebních konstrukcí. Bylo též poukázáno na souvislosti měření přetvoření a inherentních odchylek. Výzkum se zabýval i otázkami vyjadřování přesnosti, specifikacemi při měření posunů a nové jsou v inženýrské geodézii vybrané aplikace matematické statistiky, např. pro posuzování stability procesu měření.

Mezinárodně uznávaných výsledků bylo dosaženo v teorii víceúrovňových paralelizovatelných numerických metod pro řešení úloh stability konstrukcí, speciálně optimalizačních úloh s nepřesně zadanými daty, úloh lineární a nelineární pružnosti a řešení charakteristik stochastických procesů. K významnému posunu došlo zejména v teorii konvergence těchto metod a v odvození aposteriori odhadů chyb přibližných řešení. Současně byly navržené metody úspěšně implementovány a testovány na několika náročných praktických úlohách.