

Výroční zpráva ÚTAM AV ČR za rok 2002

I. Textová část

1. Vědecká činnost pracoviště a uplatnění jejích výsledků

a) ÚTAM provádí teoretický a experimentální výzkum problémů mechaniky materiálů, konstrukcí a prostředí, zejména dynamiky, biomechaniky, mechaniky inteligentních materiálů, mechaniky porušování, mechaniky zemin, historických materiálů a konstrukcí, technologií záchrany a zachování kulturního dědictví.

b) Objasnění souvislosti mezi jevem tvarové paměti, mikroskopickou nestejnoroďostí a termodynamickými zákony (B).

Teoretické a experimentální řešení stochastické stability dynamické odezvy štíhlých soustav vlivem proudu vzduchu; určení typů nestability pomocí obecné matematické formulace (B).

Vytvořen teoretický model železničního mostu s vysokorychlostní vlakovou soupravou (B).

Výrazné zvýšení lomové houževnatosti a homogenity lomových vlastností materiálu skružených a svařených trubek jejich přetížením na úroveň blízkou mezi kluzu (B).

Kvantifikace vlivu stísnění (konstraintu) na lomovou houževnatost feritické oceli (B).

Dynamická rentgenová defektoskopie jako metoda sledování procesů poškození (B).

Vliv základních strukturních charakteristik polymerních částicových kompozitů na jejich mechanické chování s uvážením fyzikálního stárnutí (B).

Soubor poznatků o dynamických vlastnostech dřevěných rámců vyztužených skelnými vlákny, změnách tuhosti dřevěných styčniců s prolisovanými trny při cyklickém zatížení a určování mechanických vlastností dřeva nedestruktivními zkouškami (B).

Řešení silně nelineárních soustav s náhodnými geometrickými a fyzikálními imperfekcemi s lokálními přeskoky rovnováhy – přímé řešení na základě bayesovských odhadů (B).

Metodika analýzy nestacionárních náhodných signálů s výrazně proměnným frekvenčním obsahem – metoda EMD; aplikace v analýze seismických signálů (B).

Vlastnosti odrazu kompresního vlnění na ploše s náhodnými geometrickými nerovnostmi; stanoveny podmínky vzniku různých typů odražených vln typických pro statistickou formulaci; stanoveny asymptotické vzorce pro kvantitativní hodnocení nejdůležitějších typů vln (B).

Propracování metody identifikace místa a velikosti poškození konstrukcí z jejich dynamické odezvy CAMOSUC. Ověřena ve zkušebně na isotropní desce s umělým poškozením a na železničním mostě s průběžným šterkovým ložem (B).

Soubor poznatků o vlivu objektivní rychlosti napětí na konstituční modelování, vlivu konstitučního vztahu na predikci povrchových deformací během ražby tunelu a vlivu numerických faktorů na spolehlivost predikce únosnosti plošných základů (B).

Soubor poznatků o možnostech stochastické formulace některých geomechanických problémů (difuze, poklesová kotlina, šíření napětí), vlivu drcení zrnitých zemin na jejich mechanickou odezvu, vlivu struktury na stlačitelnost a creep zemin, o analogických strukturních změnách v čase a při tlaku a o identifikaci prahu porušování strukturních vazeb (B).

Vliv labra acetabula, intaktní povrchové vrstvy kloubní chrupavky a thixotropie normální synoviální kapaliny na filtraci synoviální kapaliny chrupavkou v kyčelním kloubu člověka zatíženém vlastní vahou (B).

Řešení problému migrace vybraných typů acetabulárních jamek do oblasti pánevního dna (B).

Automatická generace geometrických modelů částí svalově kosterního systému člověka pro MKP na základě dat získaných z počítačové tomografie a magnetické rezonance (B).

Analýza léčby kontraktury měkkých tkání lidského prstu pomocí 3D výpočtového modelu včetně parametrické studie různého stupně poranění, analýza napjatosti Swansonova implantátu prstového kloubu (B).

Objasnění vlivu skladby vlákno-částicového kompozitu s vápennou maticí na jeho vlastnosti a chování při zatěžování se zaměřením na historické materiály a aplikace v památkové péči (B).

c) Žádné specifické úpravy nejsou navrhovány.

- d) Pro 5. Evropskou konferenci o kulturním dědictví byl ve spolupráci s EK připraven videofilm o činnosti ústavu jako Centra excelence ARCCHIP, distribuovaný EK v Bruselu. Odbor EK pro styk s veřejností propagoval činnost ARCCHIP zvláštním tiskovým prohlášením. Ve spolupráci s tiskovým odborem AV ČR bylo připraveno CD popularizující činnost ústavu v rámci evropské spolupráce a distribuované do středních škol. Ústav se zúčastnil Týdne vědy a techniky 2002 organizovaného AV ČR. Pro tuto příležitost byl aktualizován videoprogram prezentující výzkumnou činnost a organizační strukturu ústavu, vyrobeny demonstrační panely (nyní v ústavu trvale vystavené) a zorganizována služba poskytující zájemcům žádané informace. Ústav se zasloužil o zveřejnění životopisů 5 nejvýznamnějších českých osobností stavební mechaniky v knize K.-E. Kurrer : Geschichte der Baustatik. Ernst & Sohn, Berlin, 2002. Pro 5. Salon architektů pořádaný Obcí architektů od 12.12.2002 do 12.1.2003 v Písecké bráně (Praha) byl připraven demonstrační panel poukazující na nutnost respektování přenosu dynamického namáhání ve zdivu památkových objektů. V populárně vědeckých časopisech a novinách (např. Stavební listy) byla publikována řada článků přibližující veřejnosti výsledky výzkumu.
- e) Prof. Ing. M. Škaloudovi, DrSc., dr.h.c. byla udělena cena prof. A. Tesára za významný celoživotní příspěvek řešení stabilitních problémů ocelových konstrukcí. Prof. Ing. P. Markovi, DrSc. byly v roce 2002 uděleny: (a) medaile rektora VŠB TU Ostrava, (b) medaile rektora TU Košice, Slovensko, (c) medaile děkana Strojní fakulty VŠB TU Ostrava, (d) medaile děkana Stavební fakulty VŠB TU Ostrava a (e) medaile děkana Stavební fakulty TU Košice, Slovensko. P. Marek byl v listopadu 2002 zvolen členem Inženýrské akademie České republiky. Prof. Ing. M. Pirnerovi, DrSc. byl udělen čestný doktorát Univerzity v Žilině, Slovensko. Prom. mat. C. Fischerovi byla udělena Českou společností pro mechaniku a Jednotou českých matematiků a fyziků Cena prof. Babušky za vynikající disertační práci v oboru počítačových věd na téma: “ Numerické řešení stochastických úloh “. Školitel: Ing. J. Náprstek, DrSc.
- f) Hlavní problém ústavu, spočívající ve vysokém věkovém průměru vědeckých pracovníků je řešen postupným odchodem do penze starších pracovníků a přijímáním mladších vědeckých a inženýrských pracovníků a doktorandů. Do práce jsou zapojováni i studenti VŠ a potenciální doktorandi. Problém se řeší obtížně díky známým skutečnostem (nízké platy, chybějící byty).
- g) Nepříjemným problémem, který vyžaduje řešení v celostátním měřítku, je potřeba vytvoření fondu pro podporu řešení projektů EK, kde je nutno pokrýt časový rozdíl mezi zálohou a konečnou splátkou grantu např. použitím polského modelu nebo překlenovacím „úvěrem“. Bez takového opatření bude obtížné vstupovat do finančně náročnějších evropských grantů. Vybavení a organizace práce v laboratořích ÚTAM se v roce 2002 zlepšila díky novému vedení Centrální laboratoře experimentální mechaniky. Nicméně, v CLEM bylo nutné řešit několik nákladných oprav – např. zesílení stolu 500kN servohydraulického stroje a havárii bočních skleněných stěn experimentálního žlabu na zkoušky zemin při vysokém pasivním tlaku. Musel být upraven plán řešení souvisícího grantového projektu a pro opravu je žádán finanční příspěvek v rámci AV ČR ve výši 122 tisíc Kč. V roce 2002 byly budovány dvě nové laboratoře – laboratoř únavových zkoušek s rezonančním zatěžovacím strojem Instron a laboratoř mikrorentgenografie. Druhá laboratoř těsně spolupracuje s Centrem technické a experimentální fyziky ČVUT. Rozvíjelo se i Centrum výpočetní techniky a informatiky, které poskytuje pracovníkům ústavu uživatelskou podporu v oblasti výpočetní techniky a zabezpečuje přístup k náročným výpočtům provozováním vlastního superpočítače (SGI Challenge XL) nebo dohodami se superpočítačovými centry rozvíjí ústavní počítačovou síť, zabezpečuje připojení k internetu, aktualizuje webovské stránky ústavu a centra excelence ARCCHIP, poskytuje knihovnické a další služby (rešerše v informačních serverech, bibliografické rešerše, apod).

2. Vědecká a pedagogická spolupráce pracoviště s vysokými školami

- a) Ústav nemá společné pracoviště s VŠ. Spolupracuje na vývoji metody X-ray Dynamic Defectoscopy s Ústavem technické a experimentální fyziky ČVUT. Dále spolupracuje na vývoji pixelových detektorů MEDIPIX určených k zobrazování pomocí X-záření v rámci mezinárodní spolupráce MEDIPIX koordinované CERN a na vývoji 3D RID detektorů a zobrazování pomocí neutronů tamtéž. Ústav se účastní práce společného pracoviště FD ČVUT a FTVS UK „Biomechanika extrémních zátěží“.
- b) *Společné grantové projekty:*
Ocenění rizika ztráty únosnosti a provozuschopnosti stavebních konstrukcí (Grant ÚTAM-VUT Brno GAČR 103/00/0603).
Problémy únavy dýchajících stěn ocelových nosníků (Společný grant ÚTAM-FSv ČVUT Praha GAČR 103/00/0897).
Mezní stavy a navrhování materiálově nelineárních konstrukcí (Společný grant ÚTAM-FSv ČVUT Praha GAČR 103/02/0008).
Stochastická odezva a stabilita imperfektních konstrukcí s náhodným aditivním a parametrickým buzením (Společný grant ÚTAM – FSv ČVUT GAČR 103/02/0020).
Nelineární kontaktní problém bočního tlaku zrnitého vícefázového tělesa. (Společný grant ÚTAM-FSv ČVUT Praha GAČR 103/02/0956).
Celistvé chování konstrukčních styčníků (Společný grant FSv ČVUT-ÚTAM GAČR 103/01/0708).
Optimalizace únosnosti diafyzálních náhrad lidského skeletu z kompozitních materiálů pomocí homogenizace (Společný grant FSv ČVUT-ÚTAM GAČR 106/01/0535).
Biomechanická analýza lokálních účinků soustavy endoprotéza-pánev (Společný grant ÚTAM-FD ČVUT-1.LK UK GAČR 103/00/0831).
Maltovinové směsi vyztužené vlákny pro obnovu a záchranu uměleckých památek (Společný grant ÚTAM-SÚPP Praha-FSv ČVUT Praha MK ČR 15/2000).
- c) Ústav má uzavřeny prováděcí smlouvy o zajištění doktorského studia s Fakultou strojní ČVUT Praha, Fakultou jaderného a fyzikálního inženýrství ČVUT Praha a nově s Fakultou stavební ČVUT (potvrzeno akreditační komisí), jedná se o smlouvy s Fakultou dopravní ČVUT Praha. Všechny obsahují návrh rozšíření akreditace pro ÚTAM v rámci stávajících DSP. Smlouva je naplňována s FSv ČVUT Praha a FJFI ČVUT Praha.
Pracovníci ústavu jsou členy oborových rad na FS ČVUT Praha, FJFI ČVUT Praha, FSv ČVUT Praha, FAST VŠB Ostrava, FS FT TU Liberec, FS TU Žilina (SK) a pravidelně jsou jmenováni do komisí pro obhajoby doktorských a habilitačních prací na těchto školách a na DF Jana Pernera Univerzity Pardubice. Zajišťují specializované přednášky doktorského studia na uvedených VŠ a vypracovávají oponentské posudky doktorských disertací i habilitačních prací.

3. Spolupráce pracoviště s dalšími institucemi a s podnikatelskou sférou

- a) *Celkový počet 3.* Grantový projekt MPO č. FA-E3/009 : „Výzkum a vývoj ocelových svařovaných vysokotlakých trubek špičkové kvality pro exportní a tuzemské účely“. Partnerské organizace: NOVÁ HUŤ, a.s., Ostrava, CEPS, a.s., Praha, SVÚM, a.s., Praha, ČSÚ Ostrava. Výsledkem je zdokonalení technologie výroby ocelových šroubovicově svařovaných trub pro vysoké tlaky přepravovaného média.
- b) *Celkový počet 7.* Posouzení dynamiky stožárů televizních vysílačů Kojál a Střední Čechy-Cukrák. Zpráva pro EXCON a.s., ÚTAM AVČR Praha, 2002
Vypracování stanoviska k problematice poddolovaného úseku potrubí tranzitního plynovodu v katastru obce Čejč pro Transgas, a.s.
Posudek účinku zvonění na dynamické chování štítové zdi kapitulního chrámu sv. Petra a Pavla v Praze-Vyšehradě. Zpráva pro Královskou kolegiální kapitolu, ÚTAM AVČR Praha, září 2002, pro účely záchrany této poškozené národní kulturní památky.
- c) 103 posouzení stavebních objektů zasažených povodní, především pro Úřad MČ Praha-Troja (nehonorovaných, v rámci pomoci obětem povodní).

2 znalecké posudky ústavu pro krajské soudy.

- Vyjádření pro Český normalizační institut podle smlouvy o účasti na úkolech mezinárodní spolupráce, týkajících se Eurokódu 8 – Navrhování konstrukcí na seizmickou odolnost.
- Expertiza mostu přes Hapalovu ulici v Brně pro Ředitelství silnic a dálnic.
- Expertizy a odborné posudky výzkumných programových projektů, výzkumných záměrů, grantových projektů pro Ministerstvo dopravy, Ministerstvo průmyslu a obchodu, ČVUT, domácí i zahraniční grantové agentury (GAČR, 5.Rámcový program EK), expertizní dohled nad evropským projektem 5.RP EK SUIT. (odhadovaný počet okolo 50).

4. Mezinárodní vědecká spolupráce pracoviště

a) 5. Rámcový Program EK č. ICA1-CT-2000-70013 Centrum Excellence „Advanced Research Centre for Cultural Heritage Interdisciplinary Projects“ (ARCCHIP). V rámci projektu byla řešena s hostujícími zahraničními badateli řada úloh navazujících na národní projekty nebo projekty EK (např. geometrická analýza založení vybraných českých středověkých měst (s Ministerstvem kultury hlavního města Bruselu), vizualizace prostoru historických sídel a jeho vnímání obyvateli (s Belfast University v rámci SUIT Projektu EK)).

5. Rámcový Program EK č. EVK4-CT-2001-00060 „On-site investigation techniques for the structural evaluation of historic masonry buildings“ (ONSITEFORMASONRY)

COST Action C14 - Impact of wind and storm on city life and built environment.

COST C7 "Soil-structure interaction in urban civil engineering " (český koordinátor MŠMT). V grantu pracovalo více než 15 zahraničních pracovišť a řešení se celkově zúčastnilo přes 80 tvůrčích pracovníků. Doba trvání 1996-2002.

KONTAKT ME503 – Vibration of Engineering Structures due to Stochastic and High Speed Loads.

EU projekt č. HPMF-CT-2000-01066 (a European Community Marie Curie Fellowship realizovaný v NIKHEF, Amsterdam).

ECOLEADER II "Height-performance textile reinforced structural members and joints: dynamic performance of timber frames" ve spolupráci se stavební fakultou Drážďanské univerzity a ENEL Hydro v Itálii v rámci výzkumu seismické odolnosti dřevěných konstrukcí.

Spolupráce s TC 23 „Limit State Design“ při International Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering. Vypracování zprávy „Influence of the Final Draft EC7-1 and others ULS Systems of Partial Factors and Derived Values in Slope Design“.

US-ČS výzkumný projekt podporovaný NSF „In-Situ Evaluation of Historic Wood Buildings“ (spolupráce ÚTAM-North Carolina State University Raleigh).

Projekt spolupráce mezi Českou republikou (UTAM) a NSF of the USA (North Carolina State University) „High-performance hybrid composite materials based on renewable resources“.

b) Stochastická aeroelastická stabilita štíhlých soustav – teoretické a experimentální řešení (projekt COST C14, WG4).

Fyzikální stárnutí polymerních částicových kompozitů a vlivy základních strukturních charakteristik na jejich mechanické chování v rámci dvoustranné meziakademické dohody mezi BAV a AV ČR a společného projektu ÚTAM a CLFCHM BAV v Sofii „Research of the aging of polymer composites on the basis of the change of their viscoelastic characteristics“.

c) ÚTAM pořádal v rámci aktivit Centra excelence ARCCHIP čtyři workshopy: A09-Historické materiály a jejich diagnostika, A10-Nové materiály pro záchranu kulturního dědictví, A11-Historické konstrukce, A12-Nové technologie pro záchranu kulturního dědictví. Další workshop A13- Saltexpert byl pořádán ve spolupráci s GETTY Conservation Institute (USA). Workshopů se zúčastnilo 110 účastníků, z toho 93 zahraničních z 31 zemí, převážně evropských.

ÚTAM byl garantem mezinárodního kolokvia Euro-SiBRAM2002 . Třídenního jednání se účastnilo 65 expertů z 15 států třech kontinentů, zastupujících 25 univerzit. Jednalo se o kvalitativním přechodu od deterministických k pravděpodobnostním metodám posuzování spolehlivosti konstrukcí.

Inženýrská mechanika 2002 – národní konference s mezinárodní účastí; 230 účastníků, z toho 32 zahraničních (ÚTAM spolupořadatel)

Ústav se spolupodílel na organizaci MC/1 International Symposium on Mechanics of Composites, Prague, October 14, 2002. 38 účastníků, 10 zahraničních.

ÚTAM ve spolupráci s Fakultou dopravní ČVUT v Praze pořádal seminář: The measurement of human movement ve dnech 13.- 15. 5. 2002. Akce se zúčastnilo asi 40 zájemců o biomechaniku, převážně z řad studentů ČVUT a UK.

- d) Ústav navštívilo okolo 100 zahraničních vědců, řada z nich špičkových odborníků nebo významných organizátorů vědy ve svých zemích, o jejich vyznamenáních nemáme informace.

5. Předpokládané hlavní okruhy vědecké činnosti pracoviště v příštím roce

Mechanika inteligentních materiálů bude zaměřena především na rozvoj mezomechanických konstitutivních modelů (i) přetvárných vlastností a kumulativního poškození v anizotropních materiálech a (ii) termomechanických vlastností inteligentních materiálů v širší mezinárodní spolupráci, zejména s Centrem excellence AMAS Polské akademie věd. Zvláštní pozornost bude věnována výzkumu reonorních vlastností částicových polymerních kompozitů ve spolupráci s Bulharskou akademií věd.

Dynamika konstrukcí v interakci s prostředím bude zaměřena hlavně na studium účinků větru a zemětřesení na konstrukce v rámci řešení grantových domácích i evropských výzkumných projektů (COST, 6.RP, SAMCO, využití programů „Large facilities“). Jedná se zejména o (i) vliv materiálových a geometrických nelinearit na dynamickou odezvu konstrukcí, vystavených náhodným otřesům, (ii) nestabilní chování konstrukcí zatížených větrem, (iii) zdokonalování a aplikace antivibračních prostředků pro štíhlé lávky, věže a jiné konstrukce, (iv) identifikaci poruch nedestruktivními metodami dynamické odezvy.

Dynamika konstrukcí v interakci s pohybujícím se zatížením bude řešit problém analýzy mechanických soustav zatížených velmi rychle se pohybujícím zatížením a studovat metody identifikace poruch, které přitom vznikají.

Stochastická mechanika se zaměří na rozvoj pravděpodobnostních metod posuzování konstrukcí.

Mechanika poškození konstrukcí zahrne jak rozvoj teorií šíření poruch v materiálu, tak modely pro posuzování spolehlivosti konstrukčních systémů. Práce se soustředí na lomovou mechaniku rozměrných svařovaných systémů a na zdokonalování metod identifikace poškození konstrukcí s ohledem na jejich maximální jednoduchost a použitelnost za běžného provozu.

Mechanika zemin se bude věnovat (i) dynamice zrnitých vícefázových látek, (ii) analýze fyzikálních modelů zemin, (iii) problému difuze (šíření napětí konečnou rychlostí), (iv) interpretaci drcení zrn geomateriálů a modifikaci hypoplastického modelu pro popis chování soudržných zemin a zemin se strukturální anizotropií.

Biomechanika plánuje rozvíjet výpočtové a experimentální modelování biomechanických procesů v kyčelním a hlezenním kloubu, mikropohybů acetabulárních implantátů při reálném zatěžování při lidské aktivitě a dále modelovat struktury kostních tkání s cílem vývoje vhodných implantátů. Předpokládá se rozvoj spolupráce s polským centrem excellence AMAS.

Historické konstrukce a materiály budou zkoumány v rámci Centra excellence ARCCHIP a jeho projektů, zaměřených na monitorování a diagnostiku poruch kulturních památek, na metody nedestruktivního zjišťování vlastností historických materiálů, zejména dřeva a zdiva, se zvláštním zřetelem k následkům přírodních katastrof (povodně, zemětřesení).

Informační technologie a experimentální mechanika bude rozvíjet rentgenovou dynamickou defektoskopii, vyvíjet software pro analýzu obrazu s aplikacemi v experimentální mechanice a památkové péči (v rámci nového projektu 5.RP EK HISTOCLEAN). V rámci ústavu se připravuje na rozšíření a automatizaci dálkového sběru dat; zvýšení podílu počítačového řízení experimentů v Centrální laboratoři; další rozvoj informačního systému ústavu a přípravu na konverzi dat do nového celoakademického knihovnického systému.

Přílohy:

Anotace nejvýznamnějších výsledků:

(i) Vratislav KAFKA, David VOKOUN

Objasnění souvislosti mezi jevem tvarové paměti, mikroskopickou nestejnorodostí a termodynamickými zákony

Dráty z materiálů s tvarovou pamětí se v praktických aplikacích využívají většinou v kombinaci s jinými materiály, s nimiž vytvářejí různě koncipované kompozity. Je proto důležité experimentálně stanovit vliv různých vazebních efektů na tvarovou paměť v těchto kombinacích a poznatky zobecnit vytvořením odpovídajících matematických modelů. Výsledky dosažené v tomto směru jsou obsaženy v dále citovaných publikacích.

1) Vokoun, D., Kafka, V.: Shape memory: Heterogeneity and thermodynamics. Proc.: IUTAM Symposium on Dynamics of Advanced Materials and Smart Structures. May 20 – 24, 2002, Yonezawa city, Japan. (In print)

2) Vokoun, D., Kafka, V.: Recovery stresses generated by NiTi shape memory wires on different constraint conditions. (Submitted for publication in '*Smart Materials and Structures*')

3) Juhásová, E., Kafka, V.: Materiály s tvarovou pamětí a možnosti ich uplatnenia pri redukcii kmitania konštrukcií, Zborník prednášok: VII. Vedecká konferencia s medzinárodnou účasťou; Košice 22.-24. mája 2002. Technická univerzita v Košiciach 2002, 9. sekcia: Stavebná mechanika; str. 110-113.

(ii) Jiří NÁPRSTEK, Cyril FISCHER, Ondřej FISCHER, Miroš PIRNER, Stanislav POSPÍŠIL

Teoretické a experimentální řešení stochastické stability dynamické odezvy štíhlých soustav vlivem proudu vzduchu; určení typů nestability pomocí obecné matematické formulace

V souboru prací byl učiněn pokus o systematický popis jevů aeroelastické nestability náhodného kmitání štíhlých soustav obtékaných turbulentním proudem vzduchu. Ačkoliv o některých typech aeroelastické nestability jakožto oddělených jevech existuje řada literárních pramenů, teoretický popis vycházející ze základních fyzikálních principů a podepřený experimenty zcela chybí.

Teoretický popis těchto jevů je vybudován na základě nelineárních matematických modelů založených na stochastické formulaci interakce proudícího media a pohybující se soustavy. Procesy parametrického i aditivního buzení jsou zavedeny jako náhodné procesy markovova typu. Analýza odezvy soustavy a její stability je založena na vlastnostech Ljapunovovy funkce v stochastické formulaci a na řešení odpovídajících Fokker-Planck-Kolmogorovových rovnic pro vzájemnou hustotu pravděpodobnosti odezvy. Dalším cílem byl rozbor typu a oblastí stability stochastické odezvy soustavy a dále popis jejího postkritického chování ovlivněného nelineárními členy zejména z hlediska možné restabilizace odezvy po průchodu bifurkačním bodem Hopfova typu. Teoretická analýza je průběžně ověřována experimenty

v aerodynamickém tunelu. Výsledky experimentů umožňují zpětně zasahovat do parametrů i do základní struktury teoretických modelů, které umožňují praktické aplikace v inženýrské praxi.

1. Náprstek, J., Pirner, M., Fischer, C.: Interaction of a PVC-bearing with a bridge structure, in: *Proc. 11th Engineering Mechanics Conference* (L. Houfek, P. Hlavoň, P.Krejčí eds). IT ASCR, Svratka, 2002, 10 pp., CD ROM.
2. Pospíšil, S., Fischer, C., Náprstek, J.: Instability onset of rectangular prismatic beams in the wind flow, in: *Proc. 11th Engineering Mechanics Conference* (L. Houfek, P. Hlavoň, P.Krejčí eds). IT ASCR, Svratka, 2002, 8 pp., CD ROM.
3. Fischer, O., Pirner, M.: Návrh na omezení kmitů štíhlé ocelové konstrukce, in: *Proc. 11th Engineering Mechanics Conference* (L. Houfek, P. Hlavoň, P.Krejčí eds). IT ASCR, Svratka, 2002, 9 pp., CD ROM.
4. Náprstek, J., Pirner, M.: Non-linear behaviour and dynamic stability of a vibration spherical absorber, in: *Proc. 15th ASCE Engineering Mechanics Division Conference* (A. Smyth et al. eds). Columbia Univ., New York, 2002, 10 pp. CD ROM.
5. Náprstek, J.: Flutter instability influenced by parametric random noises, in: *Proc. IUTAM Symposium on Nonlinear Stochastic Dynamics* (N. Sri Namachchivaya edt.). University of Illinois at Urbana-Champaign, 2002, Paper No. 33.
6. Náprstek, J., Pirner, M.: Dynamic response of buildings to wind action, in: *Proc. EURODYN 2002 Conference* (H.Grundmann et al. eds). Balkema: Rotterdam, TU München, 2002, pp.123-134.
7. Pospíšil, S., Fischer, C., Náprstek, J.: Aeroelastic instability onset of rectangular prismatic beams, in: *Proc. EURODYN 2002 Conference* (H.Grundmann et al. eds). Balkema: Rotterdam, TU München, 2002, pp.581-586.

(iii) Ladislav FRÝBA, Cyril FISCHER, Stanislav POSPÍŠIL

Vytvoření teoretického modelu železničního mostu s vysokorychlostní vlakovou soupravou

Vytvořili jsme teoretický model železničního mostu, po kterém se pohybuje vysokorychlostní vlaková souprava. Při analýze tohoto případu jsme objevili dvě množiny rychlostí, ve kterých dochází k nárůstu deformací. V první množině rychlostí dochází k rezonančnímu kmitání mostu a ve druhé mostní konstrukce ztrácí svou stabilitu. Zatímco první případ je již nyní reálný, rychlosti druhého případu ještě nebyly dosaženy (t.j. rychlosti vyšší než 500 km/h). Výsledkem analýzy jsou časové průběhy deformací, napětí, svislého zrychlení jakož i spektra napětí pro mostní konstrukce o rozpětí 5 až 50 m při působení tří vysokorychlostních souprav při rychlostech 5 až 500 km/h. Teoretická studie přináší podklady pro návrh a posouzení mostních konstrukcí a zvyšuje se tím bezpečnost provozu. Práce je důležitá pro vstup České republiky do Evropské unie, neboť umožňuje zapojit naši železniční síť do mezinárodní sítě.

L. Frýba, C. Fischer, S. Pospíšil : Dynamic effects of high speed trains on bridges. In : H. Grundmann, G.I. Schuëller (eds) : *Structural Dynamics – Eurodyn 2002*. Balkema, Lisse, 2002, Vol. 2, str. 1071-1076.

Nejvýznamnější výsledek spolupráce pracoviště s dalšími institucemi
a s podnikatelskou sférou:

Posouzení dynamiky stožárů televizních vysílačů Jižní Morava-Kojál a Střední Čechy-Cukrák.

Zpráva pro EXCON a.s., ÚTAM AVČR Praha, 2002

Pro společnost České radiokomunikace a.s. a pro dodavatele prací EXCON a.s. byla zpracována expertiza technického stavu a možností rekonstrukce dvou televizních vysílačů (Jižní Morava – Kojál a Střední Čechy – Cukrák) pro instalaci nových anténních systémů. Expertíza spočívala ve změření dynamického chování obou konstrukcí před rekonstrukcí a po ní, v ověření shody s vypočtenými parametry a v posouzení vlivu konstrukčních změn nosné konstrukce, vyvolaných přechodem na nové vysílací systémy. Vzhledem ke skutečnosti, že se ústav v minulosti oběma konstrukcemi již několikrát zabýval, mohl posoudit, jak se změnily v průběhu služby jejich dynamické parametry a mohl konstatovat stále dobrý technický stav obou stožárů.