

Výroční zpráva Ústavu teoretické a aplikované mechaniky za rok 2001

1. Vědecká činnost pracoviště a uplatnění jejích výsledků

- a) ÚTAM provádí výzkum problémů mechaniky materiálů, konstrukcí a prostředí, zejména dynamiky, biomechaniky, mechaniky inteligentních materiálů, mechaniky zemin, historických materiálů a konstrukcí, technologií záchran a zachování kulturního dědictví.
- b) Matematický model soustavy pánev–femur sestavený z dat získaných pomocí počítačové tomografie (B).
Aplikace dynamické odezvy na identifikaci stavebních konstrukcí a jejich poškození (B).
Metoda apriorní integrace, analýza, podobnost a optimalizace svahových sklonů (B).
Metoda posuzování spolehlivosti konstrukcí stochastickými simulacemi (B).
Identifikace stochastických bifurkačních bodů v jevech aeroelastické nestability (B).
Finitní ortogonální rozklad nestacionárních náhodných procesů (B).
Únava a porušení plošných soustav vlivem vysoko a nízkocyklového namáhání (B).
Experimentální vyšetřování dynamické odezvy konstrukcí či jejich části na zmenšených modelech. Jde o konstrukce, které jinak nelze zkoušet ve skutečné velikosti (B).
Experimentální ověřování konstrukcí zatížených větrem a hodnocení jeho účinků. Vytvoření linearizovaného matematického modelu s vlivem gyroskopických a nekonzervativních sil aeroelastického původu. Vytvoření experimentálního úsekového modelu těžko obtékatelné konstrukce s nastavitelnými parametry (B).
Model souvislosti mezi kontinuálním poškozením materiálů a lokalizací deformace (B).
Stanovení efektivnosti tvaru příčného průřezu prvků z materiálů s tvarovou pamětí (B).
Stanovení konstant a parametrů konstitutivních vztahů pro dilatační plasticitu u materiálu s vnitřními dutinami (B).
Objasnění příčin vzniku trhlin v kloubních chrupavkách (B).
Zhodnocení vlivu thixotropie normální synoviální kapaliny na minimální tloušťku synoviálního filmu kyčelního kloubu člověka (B).
Metoda dvoustupňového posouzení mezního stavu únavy tenkostěnných ocelových nosníků se stěnou „dýchající“ pod mnohonásobně opakovaným zatížením : (i) posouzení celkové životnosti nosníku na základě vytvoření mechanismu únavového porušení nosníku a (ii) režim pravidelných inspekcí nosníku ve vztahu na iniciaci únavových trhlin (C).
Numerické simulace chování tuhých plošných základů s konstantním i proměnným, na napětí i přetvoření závislým modulem pružnosti. Využití nelineárního modelu pro případ ražby tunelu(C).
Určení kvantitativních rozdílů v podmínkách reziduální pevnosti defektních svarů konstrukce při statickém a cyklickém namáhání. Jde o podstatné zjištění, které má velký význam pro technologii svarů u tlakových nádob a potrubí a na dokončovací práce, zejména autofretážním přetížením, neboť toto přetížení může dislokační strukturu i stav zpevnění v kořeni svaru zdokonalit (C).
Metodika numerického modelování plošné korozní vady cylindrické skořepiny metodou konečných prvků. Vypracování modelů pro korozní vady proměnného tvaru: i) pro vadu s hloubkou proměnnou - parabolicky trojrozměrný model výřezu cylindrické skořepiny objemovými elementy, ii) pro korozní vadu s konstantní hloubkou - dvojrozměrný model skořepinovými prvky (C).
Vytvoření hw a sw modulu umožňujícího přenos měřených hodnot po GSM sítích a jejich aplikace na sledování poruch NKP Novoměstská radnice v Praze (C).
Zhodnocení efektivnosti vnějšího vyztužení zdiva kompozitovými pásy a polymerními sítěmi proti účinkům zemětřesení a pro opravy poškozeného zdiva (C).
- c) Vědní koncepce by se stále měla pohybovat v rovnováze mezi akademickou svobodou projektovaného výzkumu, společenskými potřebami a světovými trendy. Podle našeho názoru je silně závislá i na grantových systémech, které by měly být zdravé a stimulující. Doporučujeme soustředit koncepční síly Akademie na zkvalitnění zpracovávaného NPOVaV, včetně využití zkušeností z hodnocení ústavů Akademie. Vlastní Vědní koncepce by měla být podrobena kritice až v závislosti na výsledném NPOVaV, na

konečné podobě 6.RP a na kritickému zhodnocení priorit významných světových vědeckých programů, zejména NSF.

Zvláštní pozornost by měla být věnována možnostem začlenění Akademie do ERA, kde je zřejmě užitečné sledovat dvě cesty: a) těsnější spolupráci v prioritních oblastech řešených v EU tam, kde máme odpovídající kvality, b) zaplnění mezer v evropských výzkumných strukturách tam, kde můžeme hrát významnou roli. Z těchto hledisek považujeme za velmi důležité doplnit Vědní koncepci o strategii a koncepci širší spolupráce Akademie s JRC v maximálním spektru, které můžeme nabídnout. To by Akademie měla sledovat mnohem komplexněji a pozorněji.

- d) Popularizační činnost zahrnuje participaci na Dnu otevřených dveří a na Dnech světových i evropských památek. Ke Dnu otevřených dveří byly připraveny postery a aktualizovaný videoprogram, jehož anglická verze se využívá i při jednáních se zahraničními partnery a při prezentacích ústavu v cizině. Byl vydán čtyřstránkový barevný informační list představující projekt „Centrum excellence“, průřezové ukázky výzkumným programem ústavu a jeho organizační strukturu. Tento materiál byl též poskytnut Technologickému centru AV ČR a příslušnému DG v Bruselu, kde byl použit pro informaci na Internetu. Webová doména ústavu byla aktualizována a doplněna samostatnou doménou ARCCHIP. Byla publikována řada článků v populárně vědeckých časopisech nebo novinách (např. Stavební listy, Ocelové konstrukce) a předneseny přednášky na aktuální téma spolehlivosti konstrukcí při teroristických útocích včetně analýzy případů budov WTC v New Yorku (např. pro ČSSI).
- e) Výzkumný záměr ÚTAM byl přijat hodnotící komisí bez výhrad. Přestože ústav výsledné zařazení považuje za vysoce neobjektivní a diskriminující, zabýval se vážně všemi připomínkami hodnotitelů. Bezprostředně po obdržení hodnotících zpráv ředitel ústavu zpracoval a předložil k projednání Vědecké radě rozbor kritických poznámek a indikací nižší kvality práce spolu s variantními návrhy na odstranění i těch nejmenších problémů. Tento dokument má osm stran a nemůže zde být celý prezentován. Ve stručnosti: 1) pro zvýšení světovosti výzkumu budou povinni pracovníci, zamýšlející podat grantový projekt, jeho záměr předem projednat s vědeckým vedením ústavu, tj. ředitelem, vědeckým tajemníkem a vědeckou radou, 2) snížení věkového průměru vědeckých pracovníků je problém, který je pouze částečně řešitelný administrativně, neboť je především problémem etickým, (v Akademii výrazně chybí etický kodex), a je řešen individuálně úpravou smluv při maximálním využití plánování mzdových nákladů pro starší vědce u nových grantových projektů a přijímáním nových mladých vědeckých pracovníků, (v roce 2001 přijat 1 po dokončení PhD ve Skotsku), 3) pro zlepšení situace v počtu vlastních doktorandů bude ústav podporovat zřízení Institutu pro doktorská studia v rámci Akademie, vedle pokračujícího uzavírání smluv s vysokými školami, 4) v roce 2001 byla výrazně investičně dotována optická laboratoř a odstraněna připomínka, (dostí subjektivní a bez podrobné znalosti situace), jednoho posuzovatele, 5) pro kritizované zabezpečení rozvojových prostor ústav zpracoval v roce 2001 projektovou dokumentaci k žádosti o územní rozhodnutí na nástavbu a rozšíření společného objektu s Historickým ústavem. Ostatní poznámky zahraničních hodnotitelů byly většinou výsledkem toho, že ústav vůbec nenavštívili a proto byly buď zcela irelevantní nebo běžně řešené. Některé připomínky si navíc vzájemně protiřečily. Ústav sdělil své námitky proti hodnocení dopisem předsedovi komise, který odpověděl, že stanovisko ústavu postoupil Akademické radě. Do dnešního dne bez jakékoliv odezvy.
- f) Ústav úspěšně plní program projektu evropského Centra excellence v rámci 5.RP EU a během loňského roku výrazně zvýšil svoje renomé v řadě oblastí výzkumu, což se projevilo nabídkami na širší mezinárodní spolupráci, přizváním k organizaci vědeckých setkání a pozváním přednesení významných generálních referátů na mezinárodních konferencích, které se konaly v roce 2001 nebo budou konat v roce 2002.

I v roce 2001 pokračovalo budování experimentální základny ústavu, zejména Centrální laboratoře experimentální mechaniky, Laboratoře dynamiky a Laboratoře mikroskopie a optických metod. V CLEM byl uveden do provozu nový řídicí systém FlexTest (USA) pro vícekanálový zatěžovací systém MTS a instalovány dva servohydraulické zatěžovací

stroje (kombinovaný stroj INOVA/GTS 500 kN a „rychlý“ Instron 100 kN), v Laboratoři dynamiky byl instalován vibrační stůl a v Laboratoři mikroskopie a optických metod nový elektronový mikroskop.

ÚTAM spolu s HÚ připravili projektovou dokumentaci k žádosti o územní rozhodnutí pro nástavbu patra a rozšíření objektu AV ČR Prosek. Tato plánovaná investiční akce je životně důležitá pro zdárný chod obou ústavů a úspěšné plnění jejich úkolů, proto bude opětovně požádáno o její zařazení do plánu Akademie.

2. Spolupráce pracoviště s vysokými školami

- a) Metoda apriorní integrace, analýza, podobnost a optimalizace svahových sklonů
Analýza dynamických procesů na konstrukcích vlivem zatížení o vysoké rychlosti.
Aplikace metod stochastické mechaniky v posuzování betonových konstrukcí s materiálovými imperfekcemi.
Aplikace metody SBRA v oblasti spolehlivosti ocelových a betonových konstrukcí.
Zdokonalení dvouosého čtyřpaprskového moirového polarizačního interferometru umožňujícího současný záznam obou polí posunutí. Experimentální ověření nově navržené metody redukce chyby stanovení fázové funkce při aplikaci metody krokování fáze a interferenci elipticky polarizovaných vln.
Experimentální sledování poškozování tvárných materiálů evolucí dutin pomocí X-záření a rychlých, polohově citlivých, pixelových detektorů. Bylo zjištěno, že je možné dosáhnout prostorového rozlišení okolo 40 μm .
Parametrická studie lokálních efektů napjatosti soustavy : pánev – kyčelní jamka.
Analýza napjatosti implantátů kloubu zápěstí při fyziologickém zatěžování.
- b) Ústav nemá společné pracoviště s VŠ.
- c) Doktorandské studium ukončil úspěšnou obhajobou 1 pracovník ústavu. 5 mladých pracovníků ústavu ve studiu úspěšně pokračuje, 1 student je nový (FSv ČVUT). Vědečtí pracovníci ústavu zabezpečují jako školitelé studium dalších 6 studentů (VŠB Ostrava, PŘF UK Praha). V ústavu byly obhájeny čtyři práce k získání vědecké hodnosti DrSc.
- d) Ústav má uzavřeny prováděcí smlouvy o zajištění doktorského studia s Fakultou strojní ČVUT Praha, Fakultou jaderného a fyzikálního inženýrství ČVUT Praha (potvrzena akreditační komisí), připravena je smlouva s Fakultou stavební ČVUT. Všechny obsahují návrh rozšíření akreditace pro ÚTAM v rámci stávajících DSP. Ústav uvažuje o vytvoření specializovaného DSP jen v případě založení akademického ústavu doktorských studií.
Pracovníci ústavu jsou členy oborových rad na FS ČVUT Praha, FJFI ČVUT Praha, FSv ČVUT Praha, FAST VŠB Ostrava a pravidelně jsou jmenováni do komisí pro obhajoby doktorských prací na těchto školách a na DF Jana Pernera Univerzity Pardubice. Zajišťují specializované přednášky doktorského studia na jmenovaných školách a vypracovávají oponentské posudky doktorských disertací i habilitačních prací.

3. Spolupráce pracoviště s dalšími institucemi a s podnikatelskou sférou

- a) Společné projekty výzkumu a vývoje s mimovysokoškolskými pracovišti zahrnují:
GAČR č.101/00/0941 – Moiré difrakční interferometrie prostřednictvím lepených mřížek l isovaných do folií – nositel ŠKODA VÝZKUM s.r.o. Plzeň., spolunositelé ÚTAM AV ČR a OPTAGLIO s.r.o. Řež; GAČR č. 106/00/1347 – Kvantifikace vlivu stísnění na lomovou houževnatost feritické oceli při štěpném lomu, ÚJV Řež, s.r.o.; GAČR č.103/00/1043 – Modelování struktury geomateriálů v inženýrských aplikacích - Stavební geologie-Geotechnika, a.s., Dolexpert-Geotechnika; MPO č.FA-E3/009 – Výzkum a vývoj ocelových svařovaných vysokotlakých trubek špičkové kvality pro exportní a tuzemské účely – partneři: NOVÁ HUŤ, a.s. Ostrava, CEPS, a.s. Praha, SVÚM, a.s. Praha, ČSÚ Ostrava, JINPO PLUS, a.s. Ostrava; MK ČR č.PK99P04OPP006 – Monitorování vlivů prostředí na kulturní památky a diagnostika jejich poruch – ÚTAM jediný nositel; MK ČR č.PK00P04OPP015 – Maltovinové směsi vyztužené vlákny pro obnovu a záchranu uměleckých památek – ÚTAM nositel, spolunositelé SÚPP Praha a ČVUT FSv Praha; MK ČR č.PK99OPP004 – Technologický průzkum historických maleb neinvazními metodami – SÚPP nositel, ÚTAM spolunositel; Institucionální úkol SUPP Praha č.2102 –

Prostorová identifikace památkově chráněných území ČR – ÚTAM řešitel části „Vývoj“ – Využití prostorové digitální vizualizace pro hodnocení kvalit a intervencí v památkově chráněných územích se zřetelem na historická města a dynamiku jejich trvalého rozvoje.

- b) Ústav nemá uzavřeny dohody tohoto typu.
- c) Na základě smluv o dílo bylo řešeno 9 výzkumných úloh pro průmyslovou sféru. Významnými partnery byli: TRANSGAS Praha (deformační a lomové vlastnosti materiálu bezešvých trubek, vliv sedání na spolehlivost), TENAX Milano, Itálie (výzkum sanace a preventivního vyztužení zděných konstrukcí pomocí polymerních sítí), Český normalizační institut (zpracování nových norem pro posuzování seismicity), Nová huť, a.s. Ostrava (experimentální výzkum trub nové generace), Modřanská potrubí, a.s. (růst trhlin v potrubí), FEMONT s.r.o. Opava (lokální stabilita a tuhost sendvičových panelů obvodových pláštěů hal).

Nejvýznamnějšího výsledku bylo dosaženo řešením smlouvy s Novou hutí, a.s. Ostrava s cílem a) určit závislost lomových vlastností materiálu trubek z oceli 11 378 vzhledem ke směru válcování ve vyválcovaném svitku, prstenci nové trubky a prstenci z provozované trubky, b) experimentálně zhodnotit odolnost trubek vůči lomu v rovině iniciace a zhodnotit platnost kritéria LBB (materiál dříve teče než praská) a kritéria zastavení lomu.

Anotace:

Experimentálním výzkumem bylo zjištěno, že nejmenší hodnoty lomové houževnatosti $J_{c,min}$ vykazuje materiál ve směru rovnoběžném se směrem válcování, (u hotové trubky je to orientace trhlin ve směru rovnoběžném se svarovou šroubovicí). Proto většina drobných trhlin vzniká právě v oblasti podél šroubovicového svaru a teprve později se odklání kolmo na největší membránové napětí. Naopak, největší hodnoty lomové houževnatosti $J_{c,max}$ vykazuje materiál ve směru kolmém na směr válcování, t.zn. že u hotové trubky se jedná o směr kolmý na svarový šev. Dalším podstatným zjištěním je to, že bariéry proti rozvoji trhlin jsou nejvyšší u základního materiálu v jeho homogenním stavu, snižují se technologií vlivem orientace tváření a pak dále stárnutím materiálu trubky v provozu. Proto všechny výpočty životnosti a hodnocení úrovně kvality trub musí tuto skutečnost respektovat. Výsledky výzkumu dále ukazují, že lomová houževnatost materiálu trubek DN500 z oceli 11378 v podélném směru trubky zaručuje bezpečnou povrchovou délku trhliny na úrovni více než desetinásobku tloušťky stěny pro platnost kritéria LBB při provozním tlaku $p = 6,3$ MPa. To znamená, že po protržení ligamentu před čelem dlouhé neprůchozí trhliny by se trhlina při tomto tlaku nerozeběhla podél osy trubky a nedošlo by tedy ke katastrofickému lomu potrubí, ale jen k úniku plynu.

- d) Ústav zpracoval 11 expertíz a znaleckých posudků pro státní orgány (Krajské a Okresní soudy) i municipální instituce a podnikatelskou sféru, zejména zjištění a vyhodnocení vlivu kmitání podloží na poruchy hotelu Hilton Praha, analýzu kmitání komínu spalovny Malešice, osazení a vyhodnocení účinků kulového tlumiče na televizní věži Barák, analýzu tuhosti ocelové konstrukce pro Dopravní podniky – Elektrické dráhy Praha.

4. Mezinárodní vědecká spolupráce pracoviště

- a) Ústav řešil nebo spolupracoval při řešení 12 mezinárodních grantů a projektů. Nejvýznamnějším grantem je podpora ústavu jako evropského Centra excelence řešícího interdisciplinární projekty zaměřené na záchranu architektonických památek evropského kulturního dědictví. Přehled projektů, řešených v rámci programů:

4.RP - ENV4 – City of Tomorrow – 1 projekt (kooperace)

5.RP - EESD City of Tomorrow and Cultural Heritage – 1 projekt (spoluřešitel)

- INCO 2 – Centre of Excellence – 1 projekt (nositel)

- ECOLEADER – 1 projekt (kooperace)

EU - COST – 2 projekty

- Leonardo da Vinci – 1 projekt

- ERRI (European Railway Research Institute) – 1 projekt

- b) Výsledky mezinárodní spolupráce jsou základem řady společných publikací v časopisech a na mezinárodních konferencích. Na závěr projektu TEREKO (Leonardo) byla vydána knižní publikace: Marek, P., Brozzetti, J., Guštar, M.: Probabilistic Assessment of

Structures. ITAM ASCR, Praha, 2001, 472 pgs.+ CD ROM, ISBN 80-86246-08-6. Jedním z výsledků úkolu ERRI – D216 byl návrh předpisů UIC 774.1 (Union Internationale des Chemins de Ferre). V rámci projektu Centra excellence se ústav podílel na zpracování několika návrhů společných projektů a na mezinárodní připomínkové kampani k 6.rámcovému programu před jeho projednáním v Evropském parlamentu. Byl dopracován Eurocode 8 - norma pro návrh konstrukcí odolných proti zemětřesení.

- c) Ústav byl pořadatelem osmi evropských workshopů v rámci projektu Centra excellence, kterých se zúčastnilo 121 vědců z 33 evropských zemí, (58 vědců z 16 zemí EU+, 58 vědců ze 13 zemí přidružených včetně Norska a 5 vědců ze 4 zemí středozemních). Jednalo se o témata: Social and economic integration of cultural heritage, Cultural heritage in local and regional social and economic stability, Cultural heritage in urban areas, Vulnerability of cultural heritage to hazards and prevention measures, Documentation, interpretation, presentation and publication of CH Degradation of cultural heritage in surrounding environment, Indoor climate and tourism effects, Biodegradation of cultural heritage. Dále byl ústav spolupořadatelem 4 mezinárodních konferencí: VIIIth Bilateral German/Czech Symposium „Advances of Measurement Techniques and Experimental Methods in Engineering Sciences“, 27.- 30. 3. 2001, Bonn, Německá spolková republika; počet účastníků: 22 z toho 9 z německé strany. Symposium určené pro mladé vědecké pracovníky a podporované grantem GESA VDI se pravidelně koná od roku 1987 každý druhý rok, střídavě v České republice (ÚTAM) a v Německu. „Experimentální analýza napětí“ (EAN) (Experimental Stress Analysis), 39th International conference, 4.- 6. 6. 2001, Tábor, Česká republika; počet účastníků 93 z toho 16 zahraničních. Každoroční setkání vědeckých pracovníků z oboru experimentální a numerické mechaniky je akcí s nejdelší tradicí v tomto oboru v Evropě. „Engineering Mechanics 2001“, Svatka s 210 účastníky, z toho 30 zahraničními. „Reliability of Structures“, Ostrava, 60 účastníků, z toho 10 zahraničních.
- d) Dr. Acevedo Julia (EC), Prof. Augusti (I), Prof. Brozzeti F. (F), Prof. Ivanyi M. (H), Dr. Kucera V. (S), Dr. Kruml M. (A), Prof. Laermann K.-H. (D), Prof. Maquoi René (B), Dr. Radon, J.C. (UK), Dr. Sadovský Z. (SK).

5. Předpokládané hlavní okruhy vědecké činnosti pracoviště v příštím roce

Vědecká činnost v roce 2001 bude zaměřena především na řešení interdisciplinárních i úzce oborových národních a mezinárodních grantových projektů v následujících okruzích:

- (i) stochastická mechanika soustav s náhodnými imperfekcemi a šumy,
- (ii) stochastická stabilita soustav a stochastické simulace,
- (iii) aeroelasticita konstrukcí s náhodným buzením,
- (iv) modelování a účinky přirozené a technologické seismicity na konstrukce,
- (v) spolehlivost konstrukcí s imperfekcemi,
- (vi) analýza konstrukcí s pohyblivým zatížením o vysoké rychlosti,
- (vii) identifikace poruch nedestruktivními metodami dynamické odezvy,
- (viii) lomová mechanika rozměrných svařovaných systémů,
- (ix) mezo- a nanomechanické konstitutivní modely inteligentních a biologických materiálů,
- (x) biomechanické problémy kostí a kloubů ruky včetně implantátů,
- (xi) biomechanická analýza lokálních účinků endoprotéza - pánev,
- (xii) biomechanika synoviálních kloubů člověka (vliv intaktní povrchové vrstvy chrupavky),
- (xiii) užití moiré interferometrie k analýze kvality difrakčních mřížek a přetvoření materiálu,
- (xiv) vliv stárnutí na dlouhodobé mechanické charakteristiky polymerních kompozitů,
- (xv) modelování struktury geomateriálů v inženýrských aplikacích,
- (xvi) nepružné chování zemin,
- (xvii) optimalizace vláknorozných kompozitů pro speciální aplikace,
- (xviii) monitorování a diagnostika poruch architektonických památek,
- (xix) experimentální výzkum chování polotuhých styčnic při mimořádném zatížení
- (xx) nestandardní metody zjišťování mechanických vlastností (historických) materiálů,
- (xxi) informační technologie pro záchranu a zachování kulturního dědictví

Příloha 1a

Matematický model soustavy pánev – femur sestrojený z dat získaných pomocí počítačové tomografie

Jiroušek, O., Jírová, J., Jíra, J., Kult, J., Matlach, R., Máca, J

Pro napěťovou analýzu implantátu a zejména pak jeho vlivu na napjatost okolních tkání je nutné sestavit podrobný matematický model vybrané části lidského skeletu. Jako vhodný zdroj dat pro vytvoření geometrického modelu lze s úspěchem použít např. počítačovou tomografii (CT), v případě měkkých tkání magnetickou rezonanci (MRI). Byly implementovány algoritmy umožňující automatickou tvorbu geometrických modelů ze série snímků získaných z počítačové tomografie či magnetické rezonance. Pro detekci povrchu orgánu používáme tzv. „Marching Cubes Algorithm“, který pro běžný orgán produkuje řádově milióny trojúhelníků, je tedy potřeba tento počet snížit tak, aby původní geometrie zůstala zachována. K tomu používáme decimální algoritmy, které sníží počet trojúhelníků popisujících povrch orgánu. Pro získání prostorové diskretizace daného objemu používáme Delaunayovu prostorovou triangulaci. Tímto způsobem lze získat velmi dobrou geometrickou aproximaci původního tvaru orgánu. Další nespornou výhodou je i fakt, že tomografický snímek obsahuje i informaci o tzv. relativní hustotě dané tkáně, ze které lze určitým způsobem odvodit i materiálové charakteristiky. Závislost modulu pružnosti a pevnosti kostní tkáně odvozeným J.C. Ricem a S.C. Cowinem jsme využili při konstrukci modelu pánevního spojení (soustava pánev-femur) pro napěťovou analýzu pomocí metody konečných prvků.

Publikace výsledku:

- 1. Jiroušek, O.: Biomechanical models in forensic medicine. – Proc. VIIIth Bilateral German / Czech Symposium: Advances of Measurement Techniques and Experimental Methods in Engineering Sciences, Bonn - Bad Honnef, Germany, 27 - 30 March 2001: 50-52 (2001)*
- 2. Jiroušek, O. : Development of Finite Element Models from CT Scans for the Use in Biomechanics. - Review of results and the set of selected publications achieved on IBM RS 6000/SP, 1(1): 155-160 (2001).*
- 3. Jiroušek, O., Máca, J., Jíra, J.: Biomechanical analysis of a new type of compressive splint used in carpal arthrodesis.- Acta of Bioengineering and Biomechanics, 3(1): 59-73 (2001).*
- 4. Jiroušek, O., Jíra, J., Jírová, J., Kult, J.: Using Ansys FEM System for Solution of Nonlinear Problems in Biomechanics. – Proc. 9. ANSYS User's Meeting, Třešť, 24 – 26 September 2001: 1-6 (2001).*
- 5. Jiroušek, O., Jírová, J., Matlach, R.: The assessment of mechanical properties of long bones from the forensic medicine point of view. – Proc. GESA Symposium 2001, Chemnitz, Germany, 17 – 18 May 2001: 191-196 (2001).*
- 6. Jiroušek, O., Jírová, J., Matlach, R.: Determination of ultimate strength of bones for the need of forensic medicine using computer tomography data. – Proc. 39th Experimental Stress Analysis 2001, Tábor, 4 – 6 June 2001: 145-148 (2001).*
- 7. Jiroušek, O., Jírová, J., Matlach, R.: Computer simulation of stress state of bones in forensic medicine using parallel approach. – Computer Methods in Biomechanics & Biomedical Engineering (Edited by J.Midleton, M.L.Jones, N.G.Shrive and G.N.Pande) – 3: in print*

Příloha 1b

Apriorní integrační metoda pro analýzu, podobnost a optimalizaci svahů

Koudelka Petr, Procházka Petr

Publikace výsledku:

Koudelka P., Procházka P.: Apriori Integration Method – Analysis, Similarity and Optimization of Slopes. Academia, Prague, p.168, (2001).

Dílo je 2. monografií v oblasti mechaniky zemin a zakládání staveb od obou autorů a první anglickou publikací o metodě apriorní integrace.

1.monografie o metodě apriorní integrace byla vydána česky nakladatelstvím Academia jako Studie 1/1993, která se zaměřila též do teoretické oblasti, zejména na podstatu metody aprior. integrace, která byla vyvinuta pro úlohu stability svahu. Od doby zpracování 1. publikace se oba autoři věnovali dalšímu výzkumu a ukázalo se, že metoda apriorní integrace je použitelná a výhodná mimo stability svahu při řešení jiných geotechnických problémů.

Autoři proto připravili 2. monografii angl. vydání, které vychází z 1. české monografie, avšak zahrnuje výsledky posledních výzkumů. Jde zejména o výsledky komplexní minimalizace funkcionalů základních modelů stability svahů bez pórového tlaku, které mohou být využity k lepšímu chápání chování zemních těles a pro optimalizaci.

Průkazy a definice podobností svahů, které jsou odvozeny v monografii, umožňují zjednodušit analýzy a jejich využití je ukázáno přímo v monografii (např. analýzy návrhových teorií). Dále je to oblast návrhových teorií s podrobnější kritickou analýzou použití současné teorie mezních stavů při návrhu svahů, která byla zpracována nově a uvádí poslední výsledky výzkumu a dochází k formulaci paradoxu náhradních vlastností.

Příloha 1c

Aplikace dynamické odezvy na identifikaci stavebních konstrukcí a jejich poškození

Pirner M., Urushadze S.

Publikace má tři části :

Identifikace nosného systému,

Identifikace imperfekcí a jejich lokalizace a

Příklady užití některých metod.

Myšlenka použití změn dynamických charakteristik, jako jsou vlastní frekvence, vlastní tvary kmitání, mohutnost vynuceného kmitání, utlum, k stanovení velikosti a místa poškození nebo jiných imperfekcí je stará asi 30 let. Ale teprve existence přesných elektronických čidel, spolu s teoretickými nástroji a výpočetní technikou tuto myšlenku pomohly realizovat v nástroj použitelný při řešení nejen jednoduchých, ale i složitých konstrukcích.

Většina metod zde uvedených byla odvozena v ÚTAM v laboratoři na velkých i malých modelech a na skutečných konstrukcích ; jsou to metody SWLEC I, SWLEC II, stanovení matice tuhosti ze změřených vlastních tvarů a frekvencí a metoda CAMOSUC.

Nejspolehlivější metodou se jeví lokalizace imperfekcí pomocí změn křivostí ploch vlastních tvarů kmitání (CAMOSUC). Základním předpokladem zjištění imperfekcí je, že známe odezvu konstrukce v jejím počátečním a v jejím změněném (poškozeném) stavu. Matematické vyjádření je jednoduché pomocí rozdílů druhých derivací ve vyšetřovaném bodě. Při experimentech na železobetonových konstrukcích již v 80. letech byly pozorovány změny křivostí v poškozených místech trhlinami; při řešení v posledních čtyřech letech mohly být využity již zmíněné teoretické a experimentální nástroje k zpřesnění metodik.

Všechny experimentální a teoretické práce byly umožněny podporou grantů GA ČR 103/96/K034 a GA AV ČR A2071103:

Publikace výsledku:

Pirner, M., Urushadze, S.: Aplikace dynamické odezvy na identifikaci stavebních konstrukcí a jejich poškození. ÚTAM AV ČR, ISBN 80-86246-14-0, 49 s., (2001).

Příloha 3

Seznam publikací vydaných v ÚTAM v minulém roce

a) časopisy

Engineering Mechanics / Inženýrská mechanika (ÚTAM spoluvydavatel)

b) sborníky

Experimentální analýza napětí 2001 / Experimental Stress Analysis 2001, Proceedings of the 39th International Conference (J.Jírová, O.Jiroušek, J.Kult – editors), 387 p., ISBN 80-86246-09-4, June 2001

Inženýrská mechanika 2001 / Engineering Mechanics 2001, Proceedings of the National Conference with International Participation (Poživilová A., Masák J.- editors), 340 s., ISBN 80-85918-64-1, May 2001 + CD ROM s plnými texty

Sborník referátů spolehlivost konstrukcí – Cesta k pravděpodobnostnímu posudku bezpečnosti provozuschopnosti a trvanlivosti konstrukcí, Ostrava 21.3.2001

VIIIth Bilateral German/Czech Symposium – Advance of Measurement Techniques and Experimental Methods in Engineering Science, March 27-30 2001, Bonn-Bad Honnef

c) knihy a monografie

Kafka, V.: Mesomechanical Constitutive Modeling. - World Scientific, Singapore • New Jersey • London • Hong Kong, 2001, 225 s.

Koudelka P., Procházka P.: Apriori Integration Method – Analysis, Similarity and Optimization of Slopes. Academia, Prague, 2001, ps. 168.

Pirner, M., Urushadze, S.: Aplikace dynamické odezvy na identifikaci stavebních konstrukcí a jejich poškození. Publikace ÚTAM AV ČR, 2001, ISBN 80-86246-14-0, 49 s.

Probabilistic Assessment of Structures using Monte Carlo Simulation. Basics, Exercises, Software.“ (472 stran plus CD ROM). P. Marek, J. Brozzetti a M. Guštar, editors. Podílelo se 33 autorů, z toho 4 pracovníci ÚTAM: P. Marek, O. Fischer, J. Korouš a M. Pirner. Vydal ÚTAM AV ČR Praha, 2001.