

Výroční zpráva Ústavu teoretické a aplikované mechaniky za rok 1999

1. Vědecká činnost pracoviště a uplatnění jejích výsledků

a) ÚTAM se zabývá výzkumem problémů mechaniky konstrukcí a zemin, mechaniky materiálů, biomechaniky, dynamiky konstrukcí a prostředí experimentální mechaniky a záchrany památek.

b) Užitím dvoufázových matematických modelů pro kloubní chrupavku a lubrikační synoviální kapalinu ve velkých synoviálních kloubech člověka (kyčel, koleno, kotník) bylo zjištěno, že povrchová zóna normální kloubní chrupavky hraje důležitou úlohu při lubrikaci synoviálního kloubu.(B)

Byla provedena analýza vhodných konstitučních vztahů pro numerické modelování chování geomateriálů. Pro charakterizaci měkkých jílovitých zemin byl do programu MKP Tochnog zabudován model Modifikovaného Cam jílu, pro modelování písčitých zemin byl implementován hypoplastický model a pružno-plastický model s kombinovaným kinematickým a izotropním zpevněním (Di Prisco).(B)

Byly odvozeny obecné a exaktní kanonické tvary konstitutivních rovnic směsí, tj. takové tvary rovnic, které respektují požadavky plynoucí z definice materiální symetrie směsi a z prostorové orientace systémů fyzikálních os komponent směsi. (B)

Pro konečný počet vektorů symetrických a antisymetrických tenzorů druhého řádu byly odvozeny báze invarianty pro dvojice grup materiální symetrie, které obsahují izotropní grupu. (B)

Byly stanoveny vztahy popisující přetváření geomateriálů s drtitelnými zrny a definovány hranice mezi různými typy jejich chování. (B)

Byl sestaven konečně-prvkový program pro výpočty v oblasti lomové mechaniky pružněplastických materiálů. (B)

Byla provedena analýza rezonančního kmitání mostů při vysokých rychlostech pohybu působícího zatížení.(B)

Experimentálně byl potvrzen předpoklad snížení pevnostní spolehlivosti skořepiny pokud při rehabilitačním přetížení provozem poškozených tenkostěnných válcových skořepin obsahujících ostré defekty typu trhlin přetěžovací tlak vody způsobí překročení iniciační hodnoty J integrálu pro stabilní podkritický růst trhliny.(B)

Kombinací lomových zkoušek na CT vzorcích a malých SENB vzorcích z plynovodní oceli X70 byly určeny směrové závislosti lomové houževnatosti, které jsou zvláště výrazné u termomechanicky zpracovaných ocelí.(B)

Byly získány základní znalosti o chování sférické pánevní jamky při namáhání od kyčelního kloubu.. Na základě výpočtového modelu při použití programu ANSYS byly provedeny výpočtové studie napjatosti při zatížení, které odpovídá reálnému namáhání jamky. (B)

Byl vytvořen model kumulativního poškození a deformačního změkčení v kovových materiálech a v betonech. (B)

Byl vytvořen a experimentálně ověřen model pro popis složitého zatěžování a deformování binárních materiálů s tvarovou pamětí. (B)

Byla provedena:

a) příprava zavedení navržené plně probabilitní metody SBRA do každodenní praxe projektantů,

b) příprava podkladů ke kvalitativním změnám norem pro posuzování spolehlivosti nosných konstrukcí s využitím počítačové a informační technologie,

c) systematická příprava dokumentace a příkladů sloužících k dosažení změny v myšlení projektantů a dalších uživatelů norem (od myšlení deterministického k myšlení pravděpodobnostnímu). (B)

Byla vytvořena a experimentálně ověřena formulace kontaktní úlohy a modelu bočního tlaku zrnitého tělesa s rotačními smykovými plochami. (B)

Metodou moirové interferometrie byla provedena deformační analýza okolí trhliny na rozhraní dvou fází z výrazně odlišnými mechanickými vlastnostmi modelujícími kompozitní systém. (B)

Byla zkonstruována Ljapunovova funkce pro problémy ve stochastickém oboru na základě prvních integrálů. Byla odvozena bayesovská predikce náhodného signálu na základě zobecněné FPK rovnice a vypracována metoda analýzy postkritické odezvy a restabilizace nelineární soustavy rozkmitávané proudem vzduchu v režimech typu flutter a buffeting. Výsledky byly uplatněny při posuzování štíhlých stavebních konstrukcí, pro rekonstrukci měřících signálů a v teorii měření. (B)

Pokračoval experimentální a teoretický výzkum kumulace poškození a mezního stavu únavy v tenkostěnných tělesech „dýchajících“ pod mnohonásobně opakovaném zatížením. Byl proveden rozbor režimu iniciace a šíření únavových trhlin v „dýchajících“ deskových prvcích těchto těles v závislosti na rozkmitu namáhání a na tvaru a velikosti počátečních imperfekcí. (B)

Byla vyzkoušena a verifikována nová lomová koncepce, opírající se o termodynamické kritérium. (B)

Pro pravděpodobnostní odhad kritického zatížení tenkých stěn s náhodnými plošnými defekty byl odvozen stochastický model vycházející z velké série experimentů na ocelových stěnách korozně poškozených. (B)

Výstupem interdisciplinárního projektu je soubor nástrojů pro záchranu architektonických památek v historických městech, zahrnující dokumentační systém podporovaný GIS, systém ekonomického a mimoekonomického hodnocení historických sídel a metodiku plánů ochrany historických měst. (C)

Na trubním tělese DN800 z materiálu X70 byla ověřena využitelnost inženýrské metody výpočtu J integrálu pro predikci lomových podmínek tenkostěnných válcových skořepin namáhaných vnitřním přetlakem. (C)

Byl analyzován vliv hloubky tupých trhlin na statickou a cyklickou pevnost svarových spojů. (C)

Pro European Rail Research Institute byly realizovány a vyhodnoceny statické, dynamické a únavové zkoušky železobetonových panelů. (C)

Na základě zjištěné kinetiky růstu únavových trhlin na zkušebních tělesech a hodnot lomové houževnatosti materiálu ortotropních desek železničních mostů s plochými výztuhami byly optimalizovány detaily průchodu podélné výztuhy příčnickem a byly vypracovány podklady pro ocenění zbytkové životnosti ortotropních desek železničních mostů po iniciaci únavových trhlin. Dále byla uskutečněna klasifikace svarových komponent podle Evropské konvence pro ocelové konstrukce. (C)

Ve spolupráci s plynárenskými podniky byly provedeny pevnostní zkoušky tlakových nádob s defekty. Rovněž byly provedeny teoretické studie chování vtl potrubí pomocí výpočtových modelů. Na základě výsledků pevnostních zkoušek tlakových nádob s defekty a výsledků výpočtového modelování byla odvozena kritéria pro posuzování přípustnosti korozních defektů při odhadu spolehlivosti vtl potrubí po dlouhé době provozu, která se používají při rehabilitacích dlouhodobě provozovaných vtl potrubí. (C)

Byla navržena nová koncepce teorie bočního tlaku zrnitých látek a připraven návrh na změnu EUROCODE 7. (C)

Byl vytvořen teoretický model chování netuhých dřevěných styčnicků vystavených účinkům opakovaného namáhání a experimentálně ověřen na tělesech z autentického historického dřeva. (C)

- c) Vědní koncepce AV ČR svými obecnými zásadami umožnila řešení všech výzkumných úloh v roce 1999 bez nutnosti zpřesnění.
- d) nejvýznamnější popularizační aktivity pracoviště
Kromě přednáškové činnosti v rámci odborných organizací, zejména ČSSI a ČKAIT, článků v odborných i popularizujících časopisech, bylo uspořádáno 5 přednášek v NTM Praha pro studenty pražských gymnázií. Práce ústavu byla popularizována i televizním šotem ve Vědníku a v rámci semináře Filosofického ústavu.
- e) další specifické informace
V ústavu pokračovalo v roce 1999 budování experimentální laboratoře s využitím společného financování z FRIM a grantových projektů. Dále byla provedena obnova a rozšíření serverů pro ústavní počítačovou síť. Vybavení centrální laboratoře bylo doplněno hydraulickým rámem s dynamickým zatěžovacím válcem o kapacitě 500 kN, dynamickou měřicí ústřednou a dynamickou kotevní podlahou. S postupným rozvojem ÚTAM a HÚ se začíná projevovat nedostatek pracovních ploch a oba ústavy připravují návrh na rozšíření objektu.

2. *Spolupráce s vysokými školami*

- a) V ústavu byly úspěšně řešeny společné grantové projekty:
 - GAČR č. 103/97/1255 „Lokalizace nepružné deformace a poškození“ (spolu s FSv ČVUT)
 - GAČR č. 106/99/1467 „Termodynamická identifikace nestabilit při statické zatěžování těles s defekty“ (spolu se ZČU Plzeň)
 - GAČR Č.103/96/K034 „Životnost náhodně zatížených tenkostěnných konstrukcí s tvarovými a materiálovými imperfekcemi“ (spolu s FSv ČVUT) - GAČR č. 103/97/S051 „Historické konstrukce a materiály při opakovaném namáhání“ (spolu s FSv ČVUT Praha, FAST, VUT Brno)
 - GAČR č. 101/98/1508 „Výzkum nových metod testování soustav pro dynamická měření“ (spolu s FEL ČVUT)
 - GAČR č. 103/99/0122 „Stochastické chování konstrukcí s náhodnými imperfekcemi tvaru a materiálu v interakci s okolním prostředím“ (spolu s ČVUT) Výsledkem je řada vědeckých publikací v časopisech a sbornících mezinárodních i domácích konferencí, např. V. Kafka (ÚTAM), M. Karlík (FJFI ČVUT) „Necking and softening as a consequence of latent continuous damage, Drdáký (ÚTAM), M., Wald, F. (FSv ČVUT), Mareš, J(FSv ČVUT): Modelling of Real Historie Timber Joints, in *Structural Studies, Repairs and Maintenance of Historical Buildings VI*, (ed. C.A.Brebbia and W.Jäger), pp. 169-178, „Advances in Architecture Series“ WIT Press Southampton-Boston, June 1999. Významným výsledkem je i využití quasi optimální filtrace signálů měřicího přístroje zatížených náhodnými šumy.
- b) Ústav nemá společné pracoviště s VŠ.
- c) V roce 1999 ukončili dva mladí pracovníci vědeckou přípravu úspěšnou obhajobou disertačních prací a další pracovník tuto práci předložil k obhajobě. Oba pracovníci studovali v zahraničí (TH v Karlsruhe .University of British Columbia ve Vancouveru)

3. *Spolupráce s dalšími institucemi a s podnikatelskou sférou*

- a) Byl dokončen a oponován společný projekt výzkumu podporovaný grantem Ministerstva kultury ČR „Systém dokumentace, metodika ekonomického a mimoekonomického hodnocení a zásady plánu ochrany historických měst s demonstračním plánem ochrany města Telče“, řešený spolu s Ústavem dějin umění

AV ČR, Státním ústavem památkové péče Praha a Památkovým ústavem Brno. Byl zahájen nový grantový projekt podporovaný Ministerstvem kultury ČR „Monitorování vlivů prostředí na kulturní památky a diagnostika jejich poruch“, řešený pouze v ÚTAM. Ústav je dále spoluřešitelem grantového projektu MK ČR „Technologický průzkum historických maleb neinvazními metodami“, jehož nositelem je Státní ústav památkové péče Praha.

- b) Ústav nemá uzavřeny dohody tohoto typu.
- c) Na základě smluv o dílo bylo řešeno 9 výzkumných úloh pro průmyslovou sféru. Nejvýznamnějšími partnery byli Austrian El.Site Office (dynamika čerpadel v elektrárně Hodonín), Techlab s.r.o. (experimentální ověření a kalibrace triaxiálního snímače síly pro USA), Techista a.s. Hradec Králové (experimentální ověření nového typu sendvičové buňky), Excon a.s. Praha (dynamická analýza a experimentální ověření pohlcovačů kmitů), Transgas s.p. (experimentální vyšetření trub s defekty), Vodní stavby Praha a.s. (dynamická analýza lávky přes Radbuzu), Český normalizační institut (nové ČSN harmonizované s evropskými normami).
- d) Ústav zpracoval 7 znaleckých posudků a expertíz pro státní orgány, které řešily např. problémy vad a poruch panelových domů či plastových bazénů.

4. *Mezinárodní vědecká spolupráce*

- a) Ústav řešil nebo spolupracoval při řešení 11 zahraničních grantů a projektů. Jedná se o: evropský grant programu *Leonardo* „TERECO - Innovation in Teaching reliability concepts using simulation“, kde je ÚTAM zároveň nositelem a koordinátorem, grant MĚ 154 „Stochastic Mechanics of Civil Engineering Structures with Random Imperfections“ garantovaný MŠMT ČR a řešený ve spolupráci s University of Tokyo, granty programu *COST* „C7.10 - Soil Structure Interaction in Urban Civil Engineering“, „C7.50 - Numerická analýza plošných základů“, grant ERRI D216 „Únava železobetonových železničních mostů“, společný projekt EU s Ústavem geotechniky a tunelování University v Innsbrucku „Mechanics of Catastrophic Landslides“, společný grant GA ČR a Bulharské AV 103/97/1255 „Lokalizace nepružné deformace a poškození“, společný projekt s Bulharskou AV - Centrální laboratoří fyzikálně chemické mechaniky „Research of the Aging of Polymer Composites on the Basis of the Change of their Viscoelastic Characteristics“, projekt „Centrum Telč XXI“ - záchrana kulturního dědictví s Radou Evropy (Cultural Heritage Div.), projekt podporovaný grantem EU ENV4-CT98-0708 - REACH (Rationalised Economic Appraisal of Cultural Heritage) ve spolupráci se SVÚOM Praha, projekt s Universitou ve Florencii a firmou SEAL „Využití vláknových kompozitu pro zesilování zděných konstrukcí“.
- b) Výsledky mezinárodní spolupráce zahrnují i) rozvoj konvexní metody analýzy soustav s náhodnými imperfekcemi při malém objemu vstupních dat, ii) statické, dynamické a únavové zkoušky 17 panelů vyztužených dvěma žebry, iii) stanovení vazkopružných poddajností částkových termosetických kompozitu po dlouhodobém fyzikálním stárnutí, iv) rozpracování numerického studia chování plošných základů se zvláštním zřetelem na objemové změny v podzákladí a vznik smykových ploch, iv) podrobné analýzy modelových zkoušek plošných základů, v) případovou studii poškození 5 historických objektů v Telči vlivem prostředí, vi) optimalizaci vyztužení cihelného zdiva kompozitovými pásy proti účinkům seismicity a experimentální ověření účinků na 20 modelech ve skutečné velikosti, vii) vydání knihy *Domy v Telči jako společného výstupu projektu Rady Evropy „Centrum Telč XXI“* a grantového projektu MK ČR.
- c) Ústav pořádal dvě významné mezinárodní konference: EURO DYN'99 a VIIIth Bilateral Czech/German Symposium „Significance of Hybrid Methods for Assessment

of Reliability and Durability in Engineering Sciences", Liblice, April 13-15, které je tradiční společnou aktivitou DAW a AV ČR. Jako spoluorganizátor se ÚTAM podílel na mezinárodní konferenci EAHE'99.

- d) Prof. Avramidou Nina (I), Doc.Dr. Alpsten G. (Sweden), Prof. Baltov Anguel (BG), Prof. Bodem Friedrich (D), Prof. Bontcheva Nicolina (BG), Dr. Bothe Thorsten (D), Prof. Gutkowski Richard (USA), Prof. Kristova Julia (BG), Dr. Imposimato Silvia (I), Doc. Kasal Bo (USA), Prof. Laermann Karl-Hans (D), Prof. Maquoi René (B), Dr. Pamplona Djenane (Brasília), Dr. Roddemann Denis (NL), Prof. Sakai M. (J), Prof. Tikalski P. (USA), Prof. Weber Hans L (Brasília)

5. Předpokládané hlavní okruhy vědecké činnosti pracoviště v příštím roce

Vědecká činnost v roce 2000 bude zaměřena především na řešení národních, mezinárodních i interdisciplinárních grantových projektů v následujících okruzích:

- (i) teoretický a experimentální výzkum lokalizace plastické deformace a kumulativního poškození v kovových materiálech a betonech,
- (ii) matematické modelování procesů tvarové paměti při složitém zatěžování,
- (iii) biomechanika ruky a jejích implantátů,
- (iv) biomechanická analýza soustavy endoprotéza - pánev,
- (v) Lubrikační a mechanická funkce synoviálních kloubů člověka,
- (vi) spolehlivost válcových skořepin,
- (vii) ocenění rizika ztráty únosnosti a provozuschopnosti stavebních konstrukcí,
- (viii) rozvoj numerického modelování v mechanice konstrukcí (kontaktní prvky, superelementy),
- (ix) vliv stísnění (konstraintu) na lomovou houževnatost materiálu,
- (x) únavové porušování tenkostěnných deskových systémů,
- (xi) užití moiré interferometrie k analýze přetvoření složených materiálů,
- (xii) termodynamické hodnocení nestabilit při statickém zatěžování těles s defekty,
- (xiii) vyšetřování reonorních vlastností polymerních kompozitu,
- (xiv) modely účinku větru na stavební konstrukce
- (xv) chování historických konstrukcí a materiálů při opakovaném namáhání,
- (xvi) metodiky monitorování a analýza poruch stavebních památek,
- (xvii) informační systémy pro záchranu historických sídel,
- (xviii) identifikace poškození konstrukcí s náhodnými vlastnostmi parametrů pod náhodným zatížením větrem, seismicitou a dopravou,
- (xix) rozvoj stochastických simulací s aplikacemi na spolehlivost konstrukcí a stochastická dynamika soustav,
- (xx) experimentální a numerické modelování vybraných strukturních jevů zemin (perkolační práh směsí písku a jílu při obecné napjatosti, drcení zrn lokalizovaná deformace)
- (xxi) šíření vln v prostředí s náhodnou anisotropií.

Příloha 3

Seznam periodických časopisů, knižních publikací a monografií vydaných na pracovišti:

a) *časopisy*

Engineering Mechanics / Inženýrská mechanika (spoluvydavatel)

b) *knihy a monografie*

Frýba L.: Vibration of Solids and Structures Under Moving Loads. Academia, Praha, Thomas Telford, London, 1999.

Rampula J.: Domy v Telči. Aristocrat Telč, 387 stran, ISBN 80-901118-7-4

Rozvoj a aplikace hypoplastického modelu

Rešitel: Ing. Ivo Herle

Hypoplastický konstituční vztah představuje moderní numerický model pro popis mechanického chování nesoudržných zemin a jiných zrnitých materiálů. Na rozdíl od běžně užívaných pružnoplastických vztahů se v hypoplastickém modelu uměle nerozlišuje mezi pružným a plastickým přetvořením, což usnadňuje fyzikální interpretaci modelu i jeho matematickou formulaci. Hypoplasticita je založena na racionální mechanice (Truesdell, Noll, aj.), takže vychází z jasně formulovaných matematických ekvivalentů některých obecných fyzikálních zákonitostí (např. nezávislost na rychlosti deformace, proporcionalita mezi přímkovými dráhami napětí a přetvoření, asymptotické stavy atd.). Díky tomu hypoplastická teorie i přes poměrnou matematickou jednoduchost modeluje realisticky chování zrnitých materiálů včetně vlivu napětí, ulehlosti i směru deformace. Podstatným přínosem při rozvoji tohoto modelu v poslední době je nalezení závislostí mezi parametry modelu a granulometrickými vlastnostmi materiálu. Tento krok umožňuje snadné a rychlé určení parametrů modelu pro různé materiály a tím otevírá cestu k mnoha aplikacím.

Herle, L: A relation between parameters of a hypoplastic constitutive model and grain properties. - Localization and Bifurcation Theory for Soils and Rocks, Adachi, T., Oka, F., Yashima, A., (eds.), Balkema, 91-98 (1998).

Herle, L, Gudehus, G.: Determination of parameters of a hypoplastic constitutive model from properties of grain assemblies. - Mechanics of cohesive-frictional materials 4(5): 461-486 (1999).

Kolymbas, D., Herle, L: Hypoplasticity: A framework to model granular materials. - Behaviour of granular materials, Cambou, B. (ed.), CISM courses and lectures No. 385, Springer, 239-268 (1998).

Role povrchové zóny kloubní chrupavky synoviálních kloubů člověka

Řešitel: Ing.Miroslav Hlaváček, CSc.

Užitím dvoufázových matematických modelů pro kloubní chrupavku a lubrikační synoviální kapalinu ve velkých synoviálních kloubech člověka (kyčel, koleno, kotník) bylo zjištěno, že povrchová zóna normální kloubní chrupavky hraje důležitou úlohu při lubrikaci synoviálního kloubu. V ranném stadiu artrózy (ubývání kloubní chrupavky), kdy je už tato tenká povrchová vrstvička obroušena či porušena, dochází vzhledem ke zvýšené roztažitelnosti kloubních povrchů účinkem zatížení k intenzivní filtraci synoviálního filmu chrupavkou, souvislý kapalinový film se mezi povrchy chrupavek neudrží a mezi chrupavkami zůstane pouze synoviální gel tloušťky řádově 0.01-0.1 mikronu. Kloub začne pracovat v režimu mezní lubrikace (boundary lubrication). Mezi chrupavkami vzniká pak zvýšené tření, které může způsobit další postup artrózy (další jejich ubývání), zdravá chrupavka s intaktní, málo propustnou povrchovou zónou o odlišných mechanických vlastnostech však filtruje synoviální kapalinu nepatrně, spojitý kapalinový synoviální film se při lokomoci v kloubech dolní končetiny udrží mnohem déle. Klouby nyní pracují převážně v režimu hydrodynamické lubrikace, s nepatrným třením a bez kontaktu kloubních ploch.

Hlaváček M.: A note on asymptotic solution for the contact of two biphasic cartilage layers in a loaded synovial joint at rest. *Journal of Biomechanics*, 32 (1999), 987-991.

Hlaváček M.: Lubrication of the human ankle joint in walking with the synovial fluid filtrated by the cartilage with the surface zone worn out: steady pure sliding motion. *Journal of Biomechanics*, 32 (1999), 1059-1069.

Hlaváček M.: Squeeze-film lubrication of the human ankle joint with synovial fluid filtrated by articular cartilage with the superficial zone worn out (posláno k uveřejnění v *Journal of Biomechanics*).

Nástroje pro ochranu a zhodnocení kulturního dědictví v historických městech (C)

Řešitelé: Ing. Miloš Drdáký, CSc., prom.fyz. Jaroslav Lesák (ÚTAM AV ČR),
Doc.Ing. Jaroslav Macháček, CSc., PhDr. Petr Kratochvíl, CSc. (ÚDU AV ČR),
Ing. arch. Vladimíra Rákosníková (SÚPP Praha), Ing. Jiří Bláha (PÚ Brno)

Zachování a zhodnocení památek historických měst vyžaduje účinné nástroje pro optimální plánování a rozhodování o jejich rozvoji. Komplexně pojatý mezioborový projekt v rámci výzkumných programů Ministerstva kultury ČR vyústil v návrh počítačově podporovaného systému dokumentace kulturního dědictví, využívajícího vazby obrazových a textových databází na geografický informační systém historického území. Dokumentační systém je navržen v souladu s novými evropskými normami inventarizace a hodnocení památek. Pro ekonomické hodnocení prvků kulturního dědictví v území a sídlech je zpracována metodika zahrnující podrobné pohledy na využití památek pro hospodářskou stabilitu území, rozvoj cestovního ruchu, oceňování památek a řízení historických sídel. Pro územní plánování je zpracován návrh zásad plánu ochrany památkové podstaty historických území. Je založen na diferencovaném přístupu ke třem kategoriím území: a) určujícího charakter historického sídla, b) dotvářejícího charakter historického sídla a území ostatních. Plány jsou zpracovávány ve dvou stupních - generelu územního systému památkové stability sídla a plánu ochrany a zhodnocení kulturního dědictví sídla. Zásady obsahují cíle a principy jednotlivých plánů, metodické pokyny, podrobnou osnovu a obsah dokumentace a příklad použití pro Telč.

Publikace:

Drdáký, M.: Plán ochrany (zachování) a zhodnocení historické podstaty města, *Publikace Asociace pro urbanismus a územní plánování „Proměny městských center“*, (ed. J.Mužík, M.Tůma a Z.Černý), str. 27-30, 1997.

Drdáký, M., Macháček, J., Rákosníková, V., Bláha, J.: Systém dokumentace, metodika ekonomického a mimoekonomického hodnocení a zásady plánu ochrany historických měst s demonstračním plánem ochrany města Telče, *Zpráva ÚTAM A V ČR- díl I-V*, 345 str., 1998.

Drdáký, M.: Methodology for cultural heritage safeguarding and enhancement plans in small historic towns and micro-regions, *Proceedings of 5th International Symposium of the O.W.H.C. „Innovation in the management of World Heritage Cities“*, Santiago de Compostella, September 1999, 15 p., (v tisku)

Drdáký, M.: Telč - Conservation of the built heritage in a Czech historic town, *Část monografie "The Management of European Historic Centres"* (editor Dr. Rob Prickard) vydávané Radou Evropy, 18 str., (v tisku).

Přehled o počtech přihlášených vynálezů, užitných vzorů, udělených patentů u platných licenčních smluv v AVČR v roce 1999

(příloha 2CI k výroční zprávě vědeckých pracovišť A V ČR za rok 1999)

Identifikační číslo organizace (IČO):	68378297
Zkrácený název pracoviště:	ÚTAM
1. Patenty udělené v ČR	0
1a. v zahraničí	0
2. Zapsané užitné vzory	0
3. Přihlášky vynalezů	0
4. Přihlášky užitných vzorů	0
5. Platné licenční smlouvy celkem	0
5a. z toho uzavřené v roce 1999	0

*Případné dotazy k vyplnění tabulky zodpoví Ing. Antonín Forejt,
Patentové a licenční služby KAV ČR, tel.: 24005132, 24005231.*

Prosíme o vyplnění všech rubrik, tzn. prázdné rubriky vyplnit nulami.