



Akademie věd České republiky
Ústav teoretické a aplikované mechaniky
Prosecká 809/76, 190 00 Praha 9

Odborné zaměření:

Ústav se zabývá teoretickým a experimentálním výzkumem v oboru mechaniky tuhé fáze (s převažujícím zaměřením na stavební konstrukce) a je orientován zejména na dynamiku konstrukcí (stochastickou dynamiku, aerodynamiku, aeroelasticitu), nelineární mechaniku, mechaniku materiálů (klasických i neklasických), mechaniku porušování, mikro-mechaniku, biomechaniku a mechaniku zemin, na analýzu vlastností historických materiálů a konstrukcí, jejich elementů i jejich spolehlivosti.

Výzkum je zaměřen rovněž na rozvoj nových metod a přístrojů pro diagnostiku a hodnocení stavebních materiálů a konstrukcí a na problémy spojené se záchranou a zachováním historických budov a sídel.

Nabízené výzkumné služby:

V oblasti dynamiky konstrukcí a větrového inženýrství:

Základní výzkum v oboru stochastické mechaniky zaměřený na oblast dynamiky soustav tuhých a deformovatelných těles, stability pohybu, průmyslové aerodynamiky, spolupůsobení pružných soustav s proudícím médiem, přírodní a technologické seismicity, spolehlivosti a životnosti konstrukcí, dynamiky mostů a dopravních konstrukcí s vysokorychlostním zatížením.

Součástí těchto úkolů je trvalý rozvoj v oblasti analýzy náhodných signálů, metody konečných prvků v dynamice konstrukcí se stochastickými vlastnostmi, metod řešení kmitání objektů zatížených náhodným zatížením a numerických metod.

Vědecké projekty, expertní činnost a konzultace se soustřeďují na skupiny úloh:

- Matematické a fyzikální modelování dynamických soustav.
- Dynamická identifikace a stanovení spolehlivosti konstrukcí.
- Experimentální a numerické posouzení dynamických účinků větru, seismicity a dopravy na konstrukce.
- Měření zatížení větrem a odezvy modelových konstrukcí v aerodynamickém tunelu.
- Experimentální analýza klimatických účinků na stavební konstrukce a materiály.
- Diagnostické měření inženýrských konstrukcí v terénu.

V oblasti diagnostiky historických konstrukcí a materiálů:

Výzkum a hodnocení stavu historických konstrukcí metodami nedestruktivního a šetrného destruktivního zkoušení. Výzkum stavebních materiálů historických a moderních stavebních konstrukcí.

- Diagnostika a popis vlastností materiálů historických konstrukcí, zejména dřeva, zdiva, malt a omítek v laboratořích i na stávajících objektech.
- Analýza poruch stavebních konstrukcí na základě vlastních měření zemním radarem s vysokofrekvenční anténou (2 GHz).
- Výzkum metod a aplikace detekce podpovrchových poruch termografickými metodami a měřením vibrací.
- Vědecké podklady pro návrh kompatibilních malt a omítek na základě rozboru původních materiálů a technologií.
- Výzkum a experimentální výroba tradičních vápenných pojiv pro autentické opravy památkových objektů.
- Komplexní studium materiálů v mikroměřítku využívající elektronovou mikroskopii, prvkovou mikroanalýzu, Ramanovu a infračervenou spektroskopii.
- Výzkum metod a vývoj přístrojů pro monitoring staveb a konstrukcí z hlediska ohrožení degradací klimatickými a biologickými činiteli i civilizačními hrozbami.
- Vypracování analýz, strategií a návrhů ochrany, zlepšování vlastností, zesilování, rekonstrukcí včetně materiálových náhrad.
- Expertní činnost při analýzách chemických a fyzikálních vlastností, krátkodobé a dlouhodobé monitorování architektonických objektů a konstrukcí, nedestruktivní zatěžovací zkouškám a měření různých mechanických a fyzikálních veličin.

V oblasti mechaniky tenkostěnných konstrukcí:

Výzkum mechaniky deskových a skořepinových konstrukcí při statickém i únavovém namáhání v oblasti teorie spolehlivosti a životnosti potrubních systémů a teorie životnosti a mezních stavů tenkostěnných deskových systémů, výzkum lomové mechaniky a únavy.

- Analýza a posouzení integrity, včetně zbytkové životnosti, tenkostěnných tlakových nádob, vysokotlakých potrubí a dalších prvků vysokotlakých systémů.
- Experimentální výzkum určení statických vlastností a únavových vlastností, včetně kinetiky růstu únavových trhlin a lomových vlastností na vzorcích odebraných z reálných komponent

V oblasti rentgenové radiografie a počítačové tomografie:

Laboratoř rentgenové radiografie a počítačové tomografie poskytuje hardwarové, softwarové a expertní vybavení pro projekční a prostorové zobrazování vnitřní struktury různých technických i biologických materiálů a to až s rozlišením 300 nm.

Dosažené výsledky, reference a příklady spolupráce:

Příklady spolupráce

- Expertní posudek materiálů vybraných pro opravu spárovací malty a kamenného zdiva Karlova Mostu, pro Mott MacDonald, 2005

- Expertní posouzení skladby a odezvy na zatížení centrální klenby 2.NP letohrádku Hvězda na Bílé hoře v Praze, 2009
- Diagnostika poruch kladí na severním risalitu Národního divadla v Praze, 2013
- Expertní posouzení stavu a poruch SZ Veltrusy, zejména dřevěných stropních konstrukcí a zdiva.
- Rozbor a určení mikroflóry na povrchu morových sloupů v Jihočeském kraji.
- Materiálové analýzy malt, omítek a kamene z řady historických objektů, např. Karlův most, Juditin most, historické mosty v Roudnici a Staré Boleslavi, Karlštejn, románská rotunda Znojmo, románský most v Narni (Itálie), hrady v Lotyšsku atd., 1996-2013
- Realizace řady dlouhodobých monitorovacích aktivit a expertních posudků na významné památkové objekty, národní kulturní památky a památky UNESCO, např. Pražský Hrad, Novoměstská radnice v Praze, Státní hrad Karlštejn, Státní zámek Telč, Státní zámek Veltrusy, Národní muzeum v Praze, Národní divadlo v Praze, Sloup Nejsvětější Trojice v Olomouci, Žižkova jezdecká socha v Praze, Státní hrad Pernštejn, kostel sv. Jakuba v Kutné Hoře, Kostnice v Sedlci, a řada dalších. Pro některé z těchto objektů doporučeny i sanační postupy a návrhy materiálů a technologických postupů.
- Posouzení dynamiky stožáru televizního vysílače Kojál 2.část po rekonstrukci, Zpráva pro EXCON a.s., Praha ÚTAM, listopad 2002.
- Měření a analýza vibrací od provozu metra v budově Pankrác House, Praha, červenec/srpen 2004.
- Dynamická zkouška a analýza odezvy podlahy a vybraných strojů PRISMA v hale závodu MIROCAR Oloví, ÚTAM, prosinec 2006.
- Dynamická zkouška lávky pro pěší v Chebu, Zpráva ÚTAM, Město Cheb, červen 2006.
- Posouzení dynamické odezvy lávky v ulici E. Pittera v Českých Budějovicích na základě dynamické zkoušky, červen 2006
- Měření a výpočet tlaků na aerodynamickém modelu hangáru G – Praha Ruzyně, 6/ 2006.
- Stanovení odezvy budovy Epoque na zatížení větrem, Zpráva ÚTAM, říjen 2006
- Určení zbytkové životnosti a únavy kotevních lan TV stožáru Krašov a Topolná, České radiokomunikace a.s Praha, září 2006.
- Analýza dynamického odezvy a spolupůsobení podpurné železné konstrukce a bronzového pláště koně v sousoší trig na střeše Národního divadla v Praze, Listopad 2006
- Měření a expertní posouzení vibrací v objektu haly M15, Škoda Mladá Boleslav.
- Studie proudění vzduchu kolem objektu F v areálu pivovaru Dobříš, 2007.
- Stanovení životnosti lan na stožárech Liblice, zpráva ÚTAM, České radiokomunikace a.s, 2008.
- Dynamická zkouška ocelové lávky přes Ocelářskou, Září 2009
- Dynamická zkouška ocelové lávky přes Otavu ve Strakonících, listopad 2009
- Posouzení dynamické odezvy komínu Spalovny Malešice, listopad 2009
- Posouzení účinku tlumičů na zvony na dynamické chování věží kostela sv. Petra a Pavla Vyšehradské kapituly, listopad 2009
- Výpočet kmitání budovy Laser Centra projektu ELI, červen 2010.
- Posouzení kmitání závěsů lávky u nádraží ČD v Uherském Brodě, červen 2010.
- Dynamické posouzení a zkouška lávky pro pěší a cyklisty přes řeku Moravu z hlediska přijatelnosti vibrací od zatížení chodci, Zpráva ÚTAM, duben 2012

Inovace (vybrané příklady)

- Patent: Konstrukční systém bytových domů z velkoprostorových prvků
- Užitný vzor a patent: Zařízení pro terénní měření mechanického odporu dřeva proti vnikání nástroje (trnu) nebo při vytahování vrutu (2011)
- Funkční vzorek: Dvousměrná experimentální magneto-dynamická tlumící jednotka (2010)
- Užitný vzor: Zařízení pro generování korozně-napěťových trhlin (2010)
- Užitný vzor: Zařízení pro terénní měření konvenční pevnosti a modulu přetvárnosti při roztlačování čelistí ve vyvrtaném otvoru (2012)
- Užitný vzor: Zařízení pro zatěžování jednotlivé trabekuly
- Funkční vzorek: Víceúčelový experimentální přímo-vodný stojan k měření aerodynamických a aeroelastických charakteristik úsekových modelů mostů,
- Technologie: Experimentální zařízení a technologie pro výzkum bočního tlaku zrnitých vícefázových materiálů
- Technologie: Výroba tradičních vápenných pojiv (vápenná kaše, přirozeně hydraulická vápna, tradiční technologie výroby malt a omítek)
- Funkční vzorek/prototyp: Vápenná pec pro malovýrobu vápenných pojiv tradičním způsobem

Realizované projekty

Mezi desítkami ukončených výzkumných projektů je řada témat s aplikačním potenciálem: historické konstrukce a materiály při opakovaném namáhání, monitorování vlivů prostředí na kulturní památky a diagnostika jejich poruch, maltové směsi vyztužené vlákny pro obnovu a záchranu uměleckých památek, optimální využívání kulturních a přírodních památek pro rozvoj cestovního ruchu. Projekt byl zaměřen na vyhodnocení turistického potenciálu ČR na úrovni regionů a měst, limitů a možností využívání kulturního a přírodního dědictví pro rozvoj cestovního ruchu. Dále se jednalo o téma: vliv protipožárních nátěrů na korozi historického dřeva. Zahraniční projekty řešily otázky široké mezinárodní spolupráce v 18 tématech vědeckého výzkumu (Projekt Centrum Excellence ARCCHIP), zabývaly se vývojem diagnostických technik hodnocení historického zdiva in situ, inteligentního měřicího systému pro řízení laserového čištění historických budov a památek, dále dopadem globálních klimatických změn na kulturní dědictví a kulturní krajinu, hodnocením vlivů znečištěného ovzduší na kulturní dědictví a návrhem strategií jejich správy, výzkumem proaktivního řízení dopadů kulturního cestovního ruchu na městské zdroje a ekonomiku, monitorováním zdravotního stavu historických konstrukcí, výzkumem ochrany kulturního dědictví proti povodním, nanomateriály pro konzervaci kamene a ochranou památek proti zemětřesení.

Kontaktní osoba

Jméno: Viktor Kratochvíl

Název instituce: Ústav teoretické a aplikované mechaniky AV ČR, v.v.i.

E-mail: kratochvil@itam.cas.cz

Tel.: (+420) 777 131 883