

Zkoušení materiálů

Nabízíme

- **Bezpečnost, integrita a zajištění provozní spolehlivosti potrubních a jiných tenkostěnných systémů** (stanovení lomové houževnatosti materiálu a dalších mech. vlastností, posouzení **únarového chování**, stanovení **kritické velikosti defektu**, určení **vrubové houževnatosti**, posouzení **bezpečnosti a zbytkové životnosti potrubí s vadou**, posouzení **vlivu defektů ve svarech, korozní únavy**, plošná koroze, důlková koroze, atd.)
- **Únava materiálů** (vlivem mechanického zatížení, chemického působení a kombinací vlivů, výzkum a stanovení meze mikroplastických deformací ocelí, atd.)
- **Lomová mechanika** (např. určení lomové houževnatosti a její aplikace v praxi)
- **Materiálový výzkum** (vlastnosti při creepu, vodíkovém křehnutí, korozní únavě, atd.)
- **Bezpečnostní výzkum** (více na www.campt.cz)
- **Smluvní výzkum** pro průmysl (např. zkoušení konstrukčních prvků, predikce životnosti a určení jejich pevnosti)



Tahová zkouška



Cyklování CT vzorku a určení kinetiky růstu trhliny

Vybavení - Laboratoř únavy materiálů

- Vysokofrekvenční **rezonanční pulzátor Rumul-Mikrotron 20 kN** a **Instron EMR 1603 - 100 kN**, využíváno k únarovým a cyklickým zkouškám
- Instrumentované **Charpy kladivo Instron/CEAST 9050** o kapacitě 50 J pro zkoušky vrubové houževnatosti, IZOD a rychlý tah
- **Charpy kladivo WPM 300 J** pro zkoušky vrubové houževnatosti s možností zapojení rychlokamery
- **Elektrohydraulický zatěžovací rám Instron 1343** (120 kN tah/tlak) pro statické, cyklické a dynamické zkoušky a **elektromechanický zkušební stroj Wolpert 100 kN** pro statické testy, **tvrdoměr Meopta** a další drobná zařízení pro materiálové zkoušky



Instrumentované Charpyho kladivo Instron - CEAST

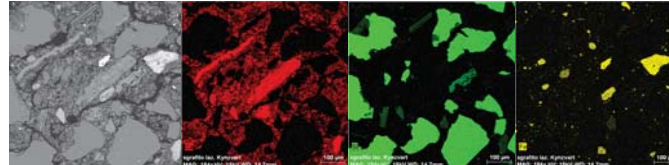
Reference

- Pražská plynárenská, a.s. (posouzení současné bezpečnosti a integrity plynovodu DN500)
- Škoda Auto, a.s. (creep oceli Docol1200, testy doplněkového absorberu nárazu)
- Transgas, a.s. (stanovení a popis creepového chování ocelí L360, L415 a L450 za normálních teplot)
- Preditest s. r. o. (expertní činnost)
- CEPS, a. s. (spolupráce při zajišťování integrity potrubních systémů)

Materiálové analýzy

Nabízíme

- **Materiálové průzkumy** pro projektovou přípravu obnovy historických staveb a restaurování uměleckých děl
- Stanovení **teplotní roztažnosti** stavebních materiálů
- Obsah vlhkosti, vodorozpuštěných solí ve zdivu
- Složení a popis **mikrostruktury materiálů** (chemické a fázové složení, zrnitost, pórovitost)
- **Sorpční vlastnosti** stavebních materiálů (nasákavost vodou a rychlost vysychání vody)
- Diagnostiku a monitoring **dřevěných stavebních konstrukcí**
- Výzkum **efektů konzervačních materiálů a technologií**



SEM/EDX analýza vzorku malty - BSE snímek mikrostruktury (čb), distribuce vápníku - pojivo (červená), distribuce křemíku - kamenivo (zelená), distribuce železa - pigment (žlutá)

Vybavení - Laboratoř materiálových analýz

Chemicko-mineralogická analýza

- **Emisní spektrometrie s indukčně vázaným plazmatem** – ICP/OES, Spectroblue Spectro: stanovení prvkového složení hornin, půd, sedimentů, anorganických pojiv, zemědělských a potravinářských materiálů
- **Iontová chromatografie** – IEC, ICS-5000 Dionex: stanovení iontově rozpuštěných látek ve vodě (obsah solí), chemické analýzy vzorků vody
- **Rentgenová fluorescence** - EDXRF, X-Supreme 8000 Oxford Instruments: kvantitativní prvkové složení neznámých práškových i kapalných vzorků
- **Rentgenová difrakce** - XRD, D8 ADVANCE Bruker: zjištění mineralogického složení materiálu, krystalické struktury, textury, zbytkového napětí
- **Termická analýza** - TG/DSC, SDT Q650/MS a STA 504 TA Instruments: detekce a kvantifikace vápenatých, hydraulických, organických a dalších složek ve stavebních a geologických materiálech, tepelná stabilita, fázové přechody, možnost analýzy uvolněných plynů pomocí hmotnostní spektrometrie (MS detektor)

Mikroskopické techniky

- **Optická mikroskopie** - polarizační mikroskop Olympus BX53m: popis mikrostruktury materiálu (výbrusy, nábrusy malt, omítek, kamene)
- **Elektronová mikroskopie** – SEM, Quanta 450 FEG FEI; MIRA II LMU Tescan Corporation: popis nanostruktury poréznicích materiálů, cementů, vláken, keramiky, kompozitů, nátěrů/povlaků, kovů, polymerů, stanovení chemického složení pomocí EDX detektoru
- **Ramanova mikroskopie** - DXR mikroskop, Nicolet: možnost vysokého prostorového rozlišení, identifikace částicových nečistot, charakterizaci povlaků, vícevrstevných laminátů, tenkých vrstev
- **Infračervená spektroskopie** – FTIR, Nicolet iN10 mikroskop: identifikace chemické struktury organických i anorganických látek

Texturní vlastnosti poréznicích látek

- **Rtuťová porozimetrie** - Poremaster PM-60-13 Quantachrome: distribuce velikosti pórů o průměru 3 nm až 300 μm
- **Heliová pyknometrie** - AccuPyc 1340 Micromeritics: přesné měření objemu a hustoty prášků a pevných látek
- **Plynová adsorpce** - ASAP 2020 Micromeritics: stanovení měrného povrchu a distribuce pórů pevných materiálů v rozsahu průměrů póru od 0,5 nm do 100 nm



Akademie věd
České republiky



ÚSTAV TEORETICKÉ A APLIKOVANÉ MECHANIKY AV ČR

Ústav teoretické a aplikované mechaniky se zabývá vědeckým výzkumem v oblasti stavebnictví a mechaniky soustav. Je orientován zejména na **statiku a dynamiku konstrukcí a analýzu vlastností konstrukcí**, nelineární a stochastickou mechaniku prostředí, **mechaniku materiálů a porušování, biomechaniku, spolehlivost a životnost konstrukčních prvků**.

ÚTAM AV ČR, v. v. i., Prosecká 809/76, 190 00 Praha 9, +420 286 882 121, itam@itam.cas.cz



Centrum Telč (CET) je součástí ÚTAM AV ČR. Původně Centrum excellence Telč vzniklo jako **evropská výzkumná infrastruktura** pro interdisciplinární **výzkum kulturního dědictví**. Je vybaveno jedinečnou infrastrukturou k získávání základních badatelských poznatků i pro **vývoj a ověření pokročilých technologií diagnostiky, prodloužení životnosti materiálů, konstrukcí a jejich částí, preventivní ochrany a záchranu i dlouhodobě udržitelného užívání kulturního dědictví** i stávajícího stavebního fondu.

Centrum Telč, Batelovská 485, 486, 588 56 Telč, +420 567 225 300, kloiberova@itam.cas.cz



Nabízíme spolupráci v oblastech

- modelování **chování historických i moderních materiálů a konstrukcí** při synergickém působení **klimatických činitelů**
- studia **životnosti a degračních procesů** v konstrukčních materiálech a jejich povrchových úpravách pokročilými experimentálními metodami
- studia materiálů, technologií a metod pro dosažení dlouhodobé **udržitelnosti památek**
- **znalecké posudky** v oborech **ekonomiky, energetiky, stavebnictví a zdravotnictví**

Dynamické zkoušky konstrukcí

Nabízíme

- Stanovení zatížení, dynamických charakteristik a kmitání stavebních konstrukcí, měření statických i dynamických deformací
- Specializované dynamické výpočty a numerická řešení
- Měření vibrací v obytných i administrativních budovách a posouzení úrovně vibrací z hlediska pohodlí a zdraví uživatelů
- Měření vibrací ve výrobních procesech a posouzení úrovně vibrací z hlediska pohodlí a zdraví zaměstnanců a účinků na specializovaná technologická zařízení
- Organizace a provádění dynamických zatěžovacích zkoušek mostů, lávek a objektů
- Dlouhodobý monitoring odezvy staveb a konstrukcí
- Měření mikroseizmických vibrací v prostorech s vysokými technologickými požadavky na jejich nízkou úroveň
- Posuzování bezpečnosti konstrukcí z dynamického hlediska
- Návrhy tlumících a disipačních zařízení
- Laboratorní dynamická měření částí konstrukcí ve skutečném měřítku i zmenšených modelů celých konstrukcí



Experimentální modální analýza lávky pro pěši a její numerický model

Vybavení

- Seismometry a optické snímače vibrací, ultrasonické anemometry
- Reakční stěna pro statické a hybridní dynamické zkoušky
- Hydraulické válce a budiče kmitů
- Vývoj speciálních zařízení k laboratorním a venkovním zkouškám
- Vibrační stoly



Dynamická analýza rámové konstrukce na vibračním stole



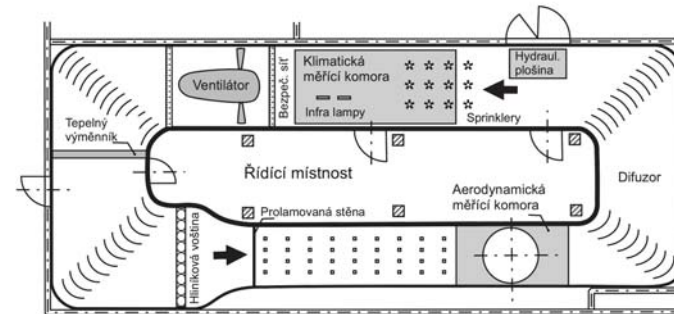
Měření dynamické odezvy TV Klef

Reference

- České radiokomunikace a.s. (Vysílače televizního signálu, např. Žižkovská televizní věž), Excon a.s. (Lávky pro pěši v Jaroměři a v Písku), Fyzikální ústav AV ČR (Laserové centrum ELI a HILASE), Metrostav a.s. (Trojský most, O2 aréna), Škoda Auto, a. s. a další

Testování konstrukcí v klimatickém větrném tunelu

Klimatický a větrný tunel Vincenc Strouhal je navržen jako uzavřený okruh s řízenou rychlostí větru a teplotních podmínek. Zahnuje klimatickou a aerodynamickou část. Aerodynamická část je uzpůsobena k simulaci účinků větru na modelech v měřítku, zařízení v klimatické části se využívá k vyšetřování povětrnostních vlivů, včetně větru, teploty, deště a sálavého tepla na stavební konstrukce a prvky.



Klimatický větrný tunel se dvěma zkušebními prostory

Nabízíme

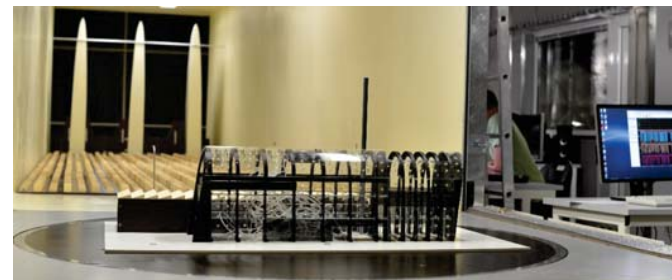
- Větrné působení a účinky na stavební konstrukce (vysoké stavby a mosty)
- Studium tvorby námrazy na mostních laněch a jejich vliv na aerodynamiku mostu
- Měření zatěžování konstrukcí a materiálů synergicky působícími vlivy (např. deště s větrem a propustnost fasády)
- Modelování zatížení sněhem, popř. pískem
- Vliv větru na prostředí a na chodce
- Studium pobytové pohody ve veřejných prostorách, na sportovních stadionech apod.
- Modelování rozptylu škodlivin, ventilace
- Fyzikální modelování atmosférické mezní vrstvy
- Aerodynamika těles s neaerodynamickým profilem
- Aerodynamika větrných elektráren

Vybavení

- Aerodynamické váhy
- Zařízení pro zkoumání úsekového modelu se dvěma stupni volnosti
- CTA (Constant Temperature Anemometry) – drátková anemometrie měření rychlosti a turbulence v 1, 2 nebo 3-rozměrném proudění vzduchu
- PIV (Particle Image Velocimetry) - neinvazivní metoda založená na laserovém osvětlování a kamerovém snímání proudu vzduchu

Reference

- ALLCONS Industry, s. r. o., SUDOP a.s. a další

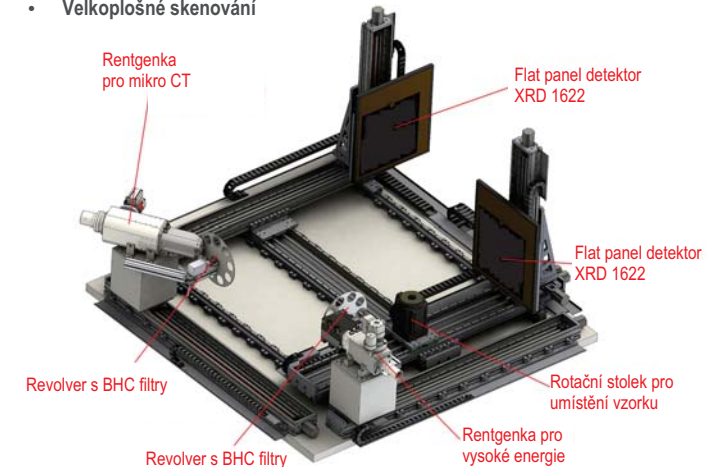


Modely budov v klimatickém větrném tunelu

Radioskopie a tomografie

Umíme

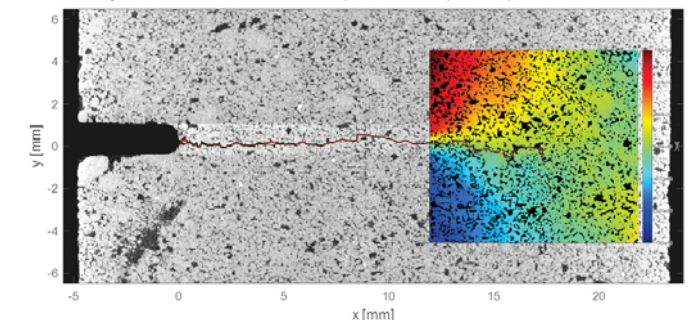
- Nedestruktivní 3D vizualizace použitelné k určení vlastností materiálů, komponentů a systémů
- Vizualizace skrytých struktur objektů
- Studium struktury materiálů na mikroskopické úrovni
- Analýzy porozity materiálů, orientace vláken apod.
- Tomografie v čase použitelná pro určení materiálových vlastností a problémů lomové mechaniky
- Mechanické testování materiálů během tomografování
- Radiografické zobrazování v reálném čase
- Velkoplošné skenování



Tomograf TORATOM

Vybavení

- unikátní rentgenový tomograf TORATOM se dvěma nastavitelnými kolmými osami a dvěma páry rentgenka – detektor v ortogonálním uspořádání (chráněno evropským patentem 14002662.6)
- zařízení umožňuje provádění tomografií se zvětšením 1.2x – 100x a rozlišením až 1µm
- součástí výbavy je velkoplošný detektor umožňující registrovat jednotlivé fotony s rozlišením 2560x2560 pixelů a 55µm na pixel



Vyhodnocování tvaru trhliny, pole posunutí a lomové houževnatosti v kvazikřehkém materiálu na základě tomografických dat