


newsletter

ROZHOVOR

PROJEKTY

UDALOSTI

NA ČEM PRACUJEME

 Akademie věd
České republiky

 ITAM ARCCHIP
ÚSTAV TEORETICKÉ
A APLIKOVANÉ MECHANIKY

1 / 2019

ÚVODNÍK

Pro psaní úvodníků platí pravidlo "čím kratší, tím obtížnější". Tentokrát mne čeká tedy velmi obtížný úkol vejít se jen do pár řádek. Důvodem je to, že přispěvatelé do tohoto čísla byli velmi plodní a zaplnili vymezenou plochu do posledního volného znaku. Proto jen stručně. Zajímavým čtením je zcela určitě článek o aeroelastické stabilitě ocelových závěsů, které připravilo oddělení Dynamiky a aerodynamiky. Dále musím zmínit rozhovor s Dr. Cyrilem Fischerem, který velmi zajímavě vede přednášky z aplikované matematiky pro středoškolské studenty v rámci projektu Otevřená věda. Rozhodně zajímavý je proto rovněž pohled z druhé strany, tedy od samotných studentů. Ale teď už vážně musím končit. Přeji hezké jaro, léto a příjemné čtení!

Stanislav Pospíšil, ředitel ÚTAM

AEROELASTICKÁ STABILITA ČTVEŘICE ZÁVĚSŮ

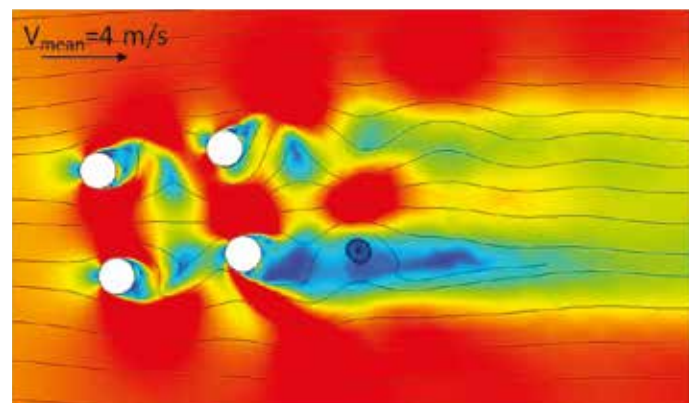
Závěsná táhla přenášející zatížení mostů i střešních rozpětí jsou zpravidla štíhlá, flexibilní a velmi málo tlumená konstrukční prvky. Kombinace těchto vlastností a geometrie umožňují i při běžných rychlostech větru vznik fyzikálního jevu, při kterém dochází k čerpání energie z proudu vzduchu i po

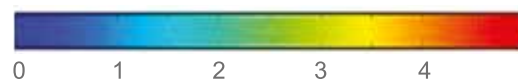


Aeroelastický model čtveřice závěsů umístěný v aerodynamickém větrném tunelu.

poměrně dlouhou dobu a k její přeměně v kinetickou energii pohybu obtékaného táhla. Takto vzniklé vibrace mívají obvykle vysoké amplitudy kmitání a vedou k významnému únavovému namáhání, případně k destrukci celé konstrukce závěsu.

Aeroelastické chování jednoho táhla obtékaného proudem vzduchu je již tradiční úlohou stavební aerodynamiky a aeroelasticity, kterou už umíme řešit. V případě dvojice, trojice či větší skupiny táhel umístěných v těsné blízkosti však může docházet k modifikacím případu s jedním táhlem a zde je "každá rada drahá". Začne se projevovat vliv okolních prvků, k interakci s proudem a tudíž dojde i k podstatnému nárůstu zatížení a dynamické odezvy. Táhlou umístěnou v návětrí vytváří periodické vírové pole, které "naráží" na lana umístěná v úplavu a toto periodické zatížení vede k rozkmitání prvků, které by samostatně nekmitaly. Evropská norma, která se zabývá zatížením větru na stavební konstrukce, řeší tento jev velmi zjednodušeně. Jsou dokonce známy případy, ve kterých i přes návrh podle tohoto předpisu došlo k nežádoucímu kmitání lan. Na našem pracovišti nyní provádíme podrobnou analýzu tohoto jevu, který zkoumáme numerickými metodami, modelujícími proudění větru okolo kmitajících lan, a také experimentálně v aerodynamickém tunelu. Z výsledků výpočtů i experimentů jsme schopni předpovědět chování skutečné konstrukce a zohlednit tento interferenční jev při návrhu nebo posouzení konstrukce.



 |V| [m/s]
0 1 2 3 4 5

Rozložení rychlosti větru pro případ čtveřice závěsů získané pomocí numerické simulace.

M. Macháček

DOKUMENTACE MODERNÍ ARCHITEKTURY POMOCÍ MODERNÍCH TECHNOLOGIÍ



BIM model nádraží v Ostravě-Vítkovicích zobrazený v cloudové službě A360

Téma památkové ochrany architektury z období 60. až 80. let minulého století v poslední době získalo širší pozornost zejména v důsledku plánovaných i již uskutečněných demolic několika objektů (Transgas, hotel Praha). Stavby z tohoto období tak mohou nenávratně mizet, aniž by si společnost předem ujasnila, zda si zaslouží památkovou ochranu či nikoli. Z tohoto důvodu také vznikl projekt „Analýza a prezentace hodnot moderní architektury 60. a 70. let 20. století jako součásti národní a kulturní identity ČR“, podpořený programem NAKI Ministerstva kultury ČR (2016-2020). ÚTAM AV ČR je jedním ze spoluřešitelů tohoto projektu, který se zabývá hlubším poznáním staveb daného období a definováním nejvhodnějšího způsobu jejich památkové ochrany a obnovy a zároveň otevírá možnost digitálního zpracování dokumentace a alespoň virtuálního uchování objektů, jejichž autentická podoba či dokonce samotná existence jsou ohroženy. Projektu je věnována webová stránka www.ma6070.cz, kde je k nahlédnutí kromě vydaných publikací a prezentací z workshopů i první z aplikovaných výstupů vytvořený v ÚTAM. Jedná se o specializovanou mapu s odborným obsahem, která je zpracována jako 3D dynamický model objektu nádraží v Ostravě-Vítkovicích.

Digitalizace kulturního dědictví je intenzivně se rozvíjející obor, který využívá možností nových technologií. Tvorba věrných 3D modelů je jednou z cest, jak vzácné objekty zachovat příštím generacím, a zároveň je té současné představit v interaktivním online prostředí, ve kterém je zvyklá běžně se pohybovat. V rámci práce na projektu je využívána především technologie BIM (z anglického „Building Information Modeling“ = informační model budovy), která umožňuje vytvořit a spravovat databázi informací o budově během celého období její existence. Součástí databáze jsou i údaje o geometrii stavby ve formě 3D modelu. Jedná se o trend využívaný v projektové dokumentaci novostaveb (tzv. Stavebnictví 4.0), který se ale ve světě v posledních letech pomalu uplatňuje i v kontextu památkové péče ve formě tzv. HBIM (informační model historické budovy). Data o geometrii budovy se při absenci kompletní dochované projektové dokumentace sbírala pomocí fotogrammetrie, což je rychlá a levná metoda, která umožňuje vytvoření digitálního mračna bodů, které v tomto případě nahrazuje klasický geodetický podklad získaný např. z laserového skenování.

Míra detailu modelu je dána jeho účelem. Na základní úrovni se jedná o kombinaci strukturálního modelu, který je propojen s databází (nejen) materiálových vlastností, a digitálních 3D síťových modelů unikátních prvků. V případě vítkovického nádraží jde např. o významné skleněné dekorační prvky – hodiny na galerii od Vladimíra Kopeckého a skleněné panely zábradlí od výtvarníků Františka Buranta a Benjamina Hejla v odbavovací hale. Dílčí 3D modely jednotlivých výtvarných prvků jsou navíc zveřejněny na serveru „Sketchfab“ (sketchfab.com) pod profilem speciálně vytvořeným pro potřeby projektu MA6070.

V současné době se připravuje model obchodního domu Prior/Kotva v Praze, jehož památková ochrana se dlouhodobě řeší. Postup tvorby modelu je vidět na obrázku níže. Hmotová studie objektu zdůrazňuje představu architekta o šestiúhelníku jako hlavním geometrickém konstrukčním prvku. Při chybějící prováděcí projektové dokumentaci a nepřístupnosti některých stavebních prvků (vzpěr) je výhodou možnost určit jejich rozměry pomocí mračna bodů z fotogrammetrie (sloup dole uprostřed). Díky 3D tisku lze navíc snadno digitální model prezentovat i v reálu.



Postupné kroky při tvorbě digitální dokumentace, dole využití tzv. SCAN-to-BIM postupu (mračno bodů z laserového skenování/fotogrammetrie tvoří podklad pro 3D model)

Související publikace:

Strakoš, M.; Anton, O.; Bydžovský, J.; Cíkrle, P.; Černá, A. M.; Dufka, Á.; Hasníková, H.; Keršner, Z.; Kugl, J. - Kunecký, J.; Popelová, L.; Přendík, P.; Rotter, T.; Rovnaníková, P.; Šenberger, T.; Šimonová, H.; Urlich, P. *Nádraží Ostrava-Vítkovice. Historie – architektura – památkový potenciál*. Praha: Národní památkový ústav, 2017. 256 s. ISBN 978-80-87967-14-0.

Urlich, P.; Bydžovský, J.; Cíkrle, P.; Hasníková, H.; Kunecký, J.; Moos, J.; Popelová, L.; Rovnaníková, P.; Sedláková, R.; Sedlmajer, M.; Šenberger, T.; Tryml, M. *Obchodní dům Prior/Kotva. Historie – urbanismus – architektura*. Praha: Národní památkový ústav, České vysoké učení technické v Praze, 2018. 255 s. ISBN 978-80-87967-19-5.

H. Hasníková, K. Kulawiecová, J. Kunecký

S CYRILEM FISCHEREM O STÁŽÍCH OTEVŘENÉ VĚDY

RNDr. Cyril Fischer, Ph.D. již druhým rokem vede stáž určenou pro středoškolské studenty na pracovištích Akademie věd v rámci projektu Otevřená věda. V tomto čísle vám přinášíme rozhovor s Cyrilem Fischerem a jeho stážisty Annou Kneselovou, Ondrou Hamalou, Adamem Pazderkou a Šimonem Pekárem. Nezkrácené verze rozhovorů naleznete na www.itam.cas.cz v sekci Aktuality.

Co Vás motivovalo zapojit se do stáží Otevřené vědy?

Moje děti jsou v podobném věku jako moji studenti, okolo maturity. Vidím na nich, že na klasické sezení ve školních lavicích jsou v osmnácti už velcí, škola sama je moc nebaví, ale přitom z nich číší touha po "opravdových informacích". Po něčem, co už konečně k něčemu bude nebo to alespoň tak vypadá.

Jak uvažujete při vymýšlení tématu stáže?

Těžko říct obecně. Myslím, že téma musí být zajímavé, hravé, ale přitom dostatečně obtížné. Optimální je, když se student pohybuje na hraně svých možností. Mělo by to být něco, co se ve škole neučí. A přitom téma musí být dostatečně široké, protože nevíte, kdo se přihlásí. Každý má svou hranu trochu jinde. Takže se zkouším přenést o pár let zpět v čase a představovat si, co by mohlo v té době zajímat mě.

Loňské téma jsem měl nachystané už dlouho pro nějakého vysokoškoláka jako bakalářskou práci, žádný se ale nepřihlásil. Dopadlo to docela dobře, kluky to bavilo. Rozdělili si úlohy a napsali jsme hezký program. Letos jsem si řekl, že to obrátíme. Semináře vedou studenti, já poslouchám, učím se a spolu s nimi dělám domácí úkoly. Myslím, že to je lepší koncepce.

Podle čeho jste si stážisty vybíral?

Propozice předpokládají, že se účastníci vybírají podle motivačních dopisů a životopisů. Ale jak chcete vybírat, když všichni zájemci jsou úžasně šikovní a motivovaní. Letos jsem přihlášeným poslal odstrašující příklad k naprogramování a doufal, že alespoň někteří odpadnou. Marně.

B. Přečková, C Fischer

STÁŽISTÉ

Přiblížte mi, prosím, téma vaší stáže. Proč vás zrovna toto téma zaujalo?

Anna: Téma mě zaujalo, protože už z názvu jsem tušila, že to pro mě bude velká výzva, a že to pro mě bude náročné. Pokud se mi podaří vytrvat, vybojuji si spoustu nových znalostí, ke kterým bych se jinak při své úrovni vzdělání nedostala.

Vzhledem k tomu, že jsem v dané tématice rovněž laik, je pro mě těžké ho zjednodušeně objasnit. Matematika má řád a věci jsou v ní dané a definované. Pomocí stochastických (náhodných) procesů se snažíme simulovat reálný svět a „přeložit“ jeho chaotickou podobu do zřetelného jazyka, který nám „matematické nářadí“ nabízí.

Ondřej: Téma naší stáže není úplně přesně definováno, ale děláme matematické úlohy v Mathematice a Pythonu, které nás svou náplní postupně zavedou až k řešení diferenciálních rovnic s náhodnými prvky, které je právě potřeba řešit pomocí počítačů. Kvůli své složitosti je to analyticky nemožné.

Jak vás napadlo zapojit se do stáže Otevřené vědy?

Ondřej: Chtěl jsem si rozšířit vědomosti v oboru, který mě zajímá, nad rámec výuky. A pokud možno pod odborným vedením, takže když mi kamarád řekl o stážích v Otevřené vědě, koukl jsem se, jestli nenabízí nějakou, která by mi vyhovovala.

Šimon: Chodím na všeobecné gymnázium a mám občas problém s předměty, co mě úplně nebaví. U předmětů jako matematika a fyzika mě mrzí pomalé probírání látky. Proto mě napadlo zkusit se zapojit do Otevřené vědy, kde bych měl přísun zajímavých informací z těchto oborů a mohl se v nich rozvíjet.

Plánujete se v budoucnu věnovat vědecké práci?

Anna: V tomhle ohledu ještě nemám jasno, co opravdu v budoucnu chci. Dělat vědu a vymýšlet nové metody posouvá svět kupředu. Vždycky je ale třeba převést teorii v praxi a zprovoznit nový nápad tak, aby mohl být prakticky použitelný. Nejradší bych byla hybrid. Uměla dělat vědeckou práci a zároveň ji vpustit do aktivního provozu.

Adam: Stáž mě velmi motivuje a akademické prostředí se mi líbí. V budoucnu se však chci věnovat spíše informatice, přesněji umělé inteligenci. Nevím, jak vypadá výzkum v tomto oboru. Co se týče fyziky a aplikované mechaniky, určitě bych do výzkumu šel.

Je něco, čeho jste se před stáží obávali? A naplnily se tyto obavy?

Anna: Ano, a ještě jednou, ano. Měla jsem obavy, že nebudu stačit a zvládat, pro mě vysokou, úroveň matematiky. Tyto obavy se naplňují, je to pro mě náročné, pracné a velmi obsáhle. Občas nedokážu všechny informace pojmout. Přesto se pomalu posouvám dopředu.

Šimon: Báł jsem se, že tomu vůbec nebudu rozumět. Ze stážistů jsem nejmladší a z toho jsem měl velký strach, protože téma stáže je pro mě velký skok do neznáma. Naštěstí se má obava uskutečňuje pouze do malé míry.

Je tohle vaše první setkání s praktickou vědou?

Ondřej: Ano, poprvé podrobně vidím, jak vypadá soustavná práce vědce. Zatím jsem se setkal jen s krátkými přednáškami v rámci školních exkurzí, které mi toho tolik nedaly.

Adam: Na stáži jsem byl minulý rok, takže jsem se s praktickou vědou již setkal. Na této stáži oceňuji, že je stejně tak praktická, jako teoretická. Člověk opravdu musí vědět, co dělá, aby to fungovalo v praxi.

Jak tyto aktivity vnímají vaši učitelé?

Šimon: Moji učitelé to berou naprosto bez problému. S omluvenkami není žádný problém, ani se mi pobyt na stáži nezapočítává do absence. Už několikrát jsem pár z nich zpovídal ohledně témat na stáži a zatím se mi vždy snažili pomoci.

Adam: Má škola je velmi vstřícná. Nejen, že mohu chybět jednou v měsíci, ale navíc nemusím dělat roční projekt a mohu se plně věnovat stáži. Rád bych dodal, že stáž zabere většinu volného času včetně víkendů, takže bych to těžko všechno společně se školou stíhal. Vážím si toho.



Stážisté se svým lektorem Cyrilem Fischerem

B. Přečková

ZAHAJOVACÍ SETKÁNÍ MEZINÁRODNÍHO PROJEKTU CONSECH20

CONSECH 20

CONSECH20 (Konzervace betonového kulturního dědictví 20. století v měnícím se městském prostředí) je 3letý mezinárodní výzkumný projekt JPICH, který cílí na rozvoj efektivního přístupu ke konzervaci a ochraně betonového kulturního dědictví 20. století před dopady neustále se měnícího městského prostředí v návaznosti na technické i sociální aspekty.

Zahajovací setkání projektu CONSECH20, které se konalo 14. – 15. února 2019 v ÚTAM AV ČR, úspěšně propojilo zástupce ze všech pěti institucí, které se na projektu CONSECH20 podílí: ÚTAM AV ČR, Technická univerzita Delft, Kyperská univerzita, University v Ženevě a Sociologický ústav Národní akademie věd v Bělorusku, dohromady 15 účastníků.

Hlavním cílem setkání bylo, aby všichni partneři dobře porozuměli projektu a jednotlivým rolím, které v něm budou zastávat. Setkání bylo pro všechny přítomné příležitostí k navázání bližších vztahů a představení svých příspěvků do projektu.



C. L. Nunes

PŘIPRAVOVANÉ AKCE

Ve dnech **5–6. června 2019** proběhne v Univerzitním centru Telč **High-Resolution 3D X-ray Imaging Workshop** shrnující výsledky projektu Interreg ATCZ38 Com3d-XCT. Na workshopu vystoupí mimo účastníků projektu i zahraniční odborníci věnující se pokročilým zobrazovacím metodám s využitím rentgenového záření. Podrobnosti o akci naleznete na <http://xctw.itam.cas.cz/>.

Po šesti letech v České republice proběhne konference pro studenty a mladé vědecké pracovníky zabývajících se především experimentální mechanikou. **17th Youth Symposium on Experimental Solid Mechanics** proběhne v Univerzitním centru Telč ve dnech **6–8. června 2019** pod patronací IMEKO a za finanční podpory AV ČR. Podrobnosti o akci naleznete na <http://ysesm2019.itam.cas.cz/>.

27. června 2019 uspořádají ÚTAM AV ČR a Městská část Praha – Troja **mezinárodní konferenci na téma „Řízení ochrany kulturního dědictví v měnících se klimatických podmínkách“**. Hlavním cílem konference je představit nejnovější výsledky projektu Interreg CE ProteCHt2save zainteresovaným stranám s důrazem na české zkušenosti a ukázat problematiku z perspektivy řízení ochrany kulturního dědictví v měnícím se prostředí. Více informací na: www.interreg-central.eu/Content.Node/ProteCHt2save.html



D. Kytýř, B. Přečková

MEZINÁRODNÍ WORKSHOP SCOLA TELCZ 2019

Ve dnech 22. – 27. 2. 2019 se v Telči konal mezinárodní studentský workshop věnovaný tématu zahrady bývalé jezuitské koleje. Na workshopu se podílelo také Centrum Telč ÚTAM AV ČR. Cílem letošního ročníku byl návrh řešení zahradního prostoru bývalé jezuitské koleje, který dnes náleží Fakultě stavební ČVUT v Praze a současně přiléhá k objektu Univerzitního centra Telč Masarykovy univerzity. Prostor zahrady, který je svou historií spjatý především s působením jezuitského řádu v Telči, se nachází v samotném centru města a nejen proto představuje skrytý a nevyužitý potenciál pro kulturní život města. Program se skládal z přednášek odborníků zaměřených nejen na jezuitský řád a jeho působení v Telči, ale také na principy péče o památku UNESCO nebo městské zahrady v současnosti. Těžištěm workshopu byla především spolupráce týmů složených ze studentů různých oborů. Jednotlivé týmy se pak snažily během několika dnů postihnout nejen historii místa, ale také potřeby soudobého města a jeho obyvatel a představit formou tzv. specifické instalace pro konkrétní místo možnosti budoucího využití zahrady. Workshop byl završen ve středu 27. února v pozdním odpolední otevřením zahrady veřejnosti a představením studentských návrhů za účasti představitelů města Telč, jednotlivých univerzit a spolupracujících odborných institucí.



J. Novotný