



VĚDA, VÝZKUM, STUDIUM

Katedra stavební mechaniky

LISTOPAD 2022

OBSAH

Zaměstnanci Katedry stavební mechaniky	4
Vedení katedry	4
Zaměstnanci katedry	4
interní doktorandi	4
Okruhy vědy a výzkumu	5
Pokročilá statická a dynamická analýza konstrukcí zohledňující fyzikální a geometrické nelinearity	5
Rozvoj metod pro posuzování spolehlivosti stavebních konstrukcí	6
Modelování difuze chloridů a analýza trvanlivosti nestandardních betonů	7
Numerické modelování turbulentního proudění větru a jeho účinků na stavební konstrukce	8
Aktuálně běžící projekty Grantové Agentury ČR	9
Vliv materiálových vlastností vysokopevnostních ocelí na trvanlivost inženýrských staveb a mostů	9
Vliv plynného a dopravou vyvolaného znečištění na trvanlivost železobetonových konstrukcí	10
Aktuálně běžící mezinárodní projekty	11
Vývoj regionální sítě autonomních systémů pro monitorování stavu konstrukcí	11
Aktuální Projekty studentské grantové soutěže (sgs)	12
Numerické řešení pohybových rovnic a simulace chování kulového absorbéru vibrací stavebních konstrukcí	12
Inverzní a korelační analýza lomových, difuzních a mechanických parametrů nekonvenčních betonů	13
Analýza chování kompozitních 3D vzorků tištěných technologií FFF/FDM při namáhání ohybem	14
Připravované projekty se zapojením katedry	15

Výzkum pokročilého konstrukčního řešení měsíční základny s využitím uhlíkových vláken a kompozitu podobného betonu	15
Vliv povrchové drsnosti válce na jeho zatížení od účinků větru	16
Stavebnicový systém nové generace pro efektivní výstavbu dřevostaveb	16
Elementární chemické a mechanické parametry, trvanlivost a udržitelnost betonů obsahujících metalurgické odpadní kaly	17
Materiály a technologie pro udržitelný rozvoj – MATUR	17
Výzkum chování nosných stavebních konstrukcí z udržitelných materiálů na bázi slámy a metody jejich matematického popisu	18
Imperfekce vysokých tenkostěnných profilů	18
Konference.....	19
Modelování v mechanice	19
Studium.....	20
Bakalářské studium - Konstrukce staveb	20
Magisterské studium - Konstrukce staveb	21
Doktorské studium - Studijní obor Teorie konstrukcí	22
Aktuální vědecké výstupy katedry.....	23

ZAMĚSTNANCI KATEDRY STAVEBNÍ MECHANIKY

VEDENÍ KATEDRY

prof. Ing. Martin Krejsa, Ph.D., [vedoucí katedry](#)

prof. Ing. Jiří Brožovský, Ph.D., [zástupce vedoucího](#)

Ing. Vladimíra Michalcová, Ph.D., [tajemnice katedry](#)

Ing. Petr Lehner, Ph.D., [tajemník pro vědu a výzkum](#)

Ing. Hana Plemeníková, [sekretářka](#)

ZAMĚSTNANCI KATEDRY

prof. Ing. Alois Materna, CSc., MBA

prof. Ing. Stanislav Pospíšil, Ph.D.

doc. Ing. Petr Konečný, Ph.D.

Ing. Ivan Kološ, Ph.D.

Ing. Lenka Koubová, Ph.D.

Ing. Lenka Lausová, Ph.D.

Ing. Pařenica Přemysl, Ph.D.

Ing. Marie Horňáková

Ing. Petr Král

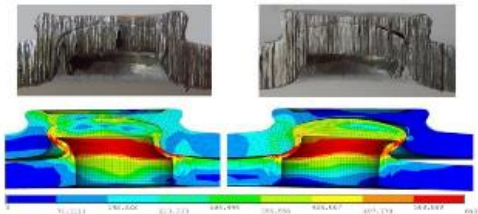
INTERNÍ DOKTORANDI

Ing. Nela Freiherrová

Ing. Marek Kawulok

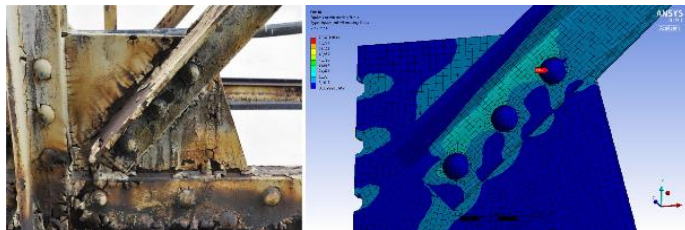
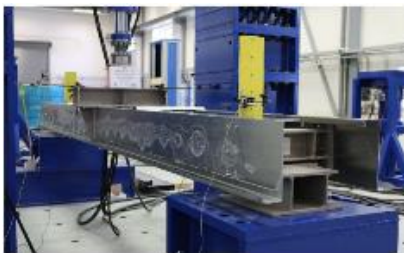
Ing.arch. David Juračka

POKROČILÁ STATICKÁ A DYNAMICKÁ ANALÝZA KONSTRUKCÍ ZOHLEDŇUJÍCÍ FYZIKÁLNÍ A GEOMETRICKÉ NELINEARITY



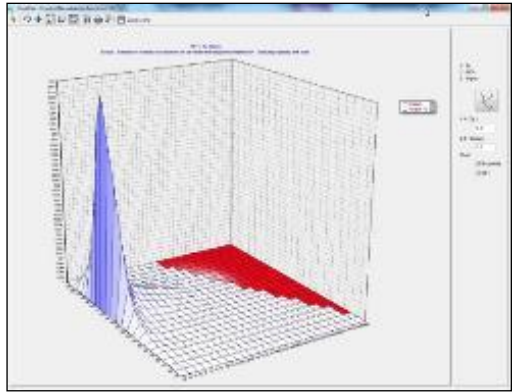
Výzkum je orientován na vývoj spolehlivých a teoreticky podložených simulačních nástrojů, které umožní efektivnější navrhování konstrukcí, aplikaci progresivních inženýrských technologií a materiálů a odhad trvanlivosti konstrukcí. Nosnými pilíři

výzkumu jsou laboratorní experimenty a výpočtové modelování v softwarech využívajících převážně metodu konečných prvků (např. ANSYS, SCIA Engineer, Dlubal RFEM, Atena, ale i „in-house developed“ software). Konkrétními příklady dosud řešených úloh jsou: časově závislá analýza životnosti a spolehlivosti konstrukčních prvků mostů z vysokopevnostní oceli namáhaných mnohokrát opakovaným zatížením, experimentální a numerická analýza of „clinch connections“ tenkostěnných ocelových vaznic, výpočtová analýza únavové životnosti nýtovaných spojů, vývoj spoje pro ztužení dřevěné konstrukce, modelování rotační tuhosti ocelového kolejnicového spoje, analýza napjatosti a stability kompozitních prvků vyráběných technologií 3D tisku, simulace chování kulového absorbéru vibrací, výpočtová a experimentální analýza membránových konstrukcí. Samozřejmostí je snaha o co nejrealističtější vystižení skutečného chování modelované konstrukce, a to jak zahrnutím konstrukčních či materiálových nelinearit, modelováním reologických procesů, tak i uplatněním stochastického přístupu.

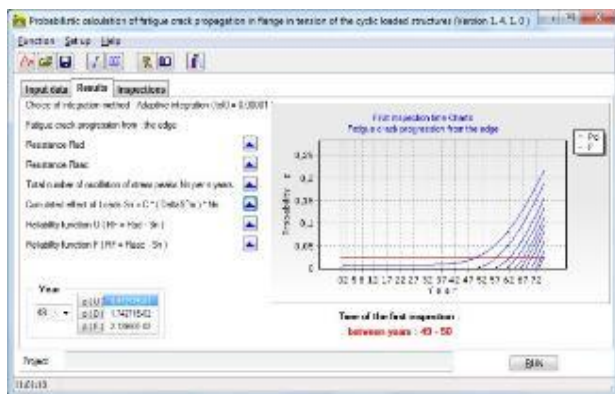


ROZVOJ METOD PRO POSUZOVÁNÍ SPOLEHLIVOSTI STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ

Výzkum je zaměřen na vývoj a aplikaci pravděpodobnostních metod pro posuzování spolehlivosti prvků a konstrukčních systémů se zaměřením na inovativní metodu Direct Optimized Probabilistic Calculation – DOProc. Metoda DOProc byla podrobně popsána v mnoha publikacích a také implementována v softwarovém systému ProbCalc.

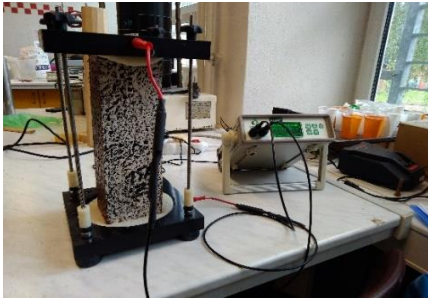


Vstupní parametry náhodné veličiny lze charakterizovat jako empirickou nebo parametrickou distribuční funkci pravděpodobnosti včetně statistické korelace dvou nebo tří náhodných parametrů. Při pravděpodobnostním výpočtu není použita žádná simulační technika, řešení je založeno čistě na numerickém základu. Výsledky řešení jsou zkruseny pouze numerickou chybou a chybami z diskretizace náhodných vstupních a výstupních parametrů. Metoda se jeví jako velmi efektivní a přesná pro



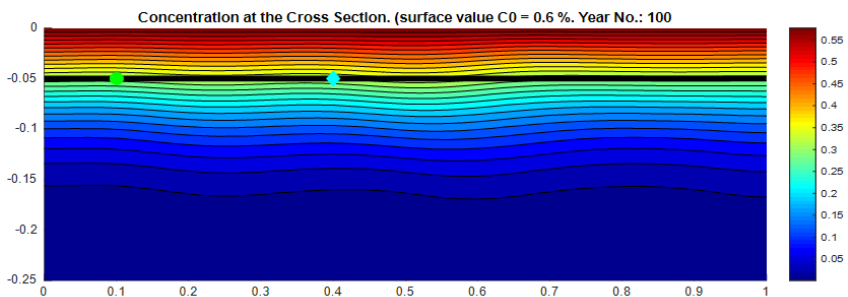
řadu pravděpodobnostních úloh. Metoda byla použita např. při posuzování spolehlivosti cyklicky zatěžovaných konstrukcí s ohledem na únavové poškození a kotevních šroubů dlouhých důlních a podzemních staveb.

MODELOVÁNÍ DIFUZE CHLORIDŮ A ANALÝZA TRVANLIVOSTI NESTANDARDNÍCH BETONŮ



Výzkum je zaměřen na degradační procesy u nestandardních betonů. Předmětem zájmu jsou vysokohodnotné betony (high performance concretes – HPC), betony s keramickou sutí (red ceramic waste aggregate concrete – RCWAC), betony s odpadními kaly (metallurgical sludge waste – MSW) a jiné. Standardní i nové

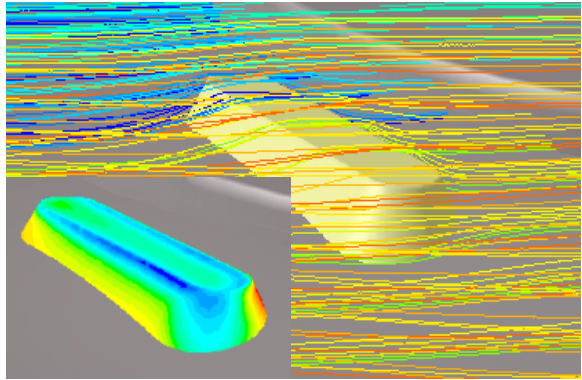
betony jsou hodnoceny experimentálně i numericky s ohledem na odolnost proti agresivním látkám, převážně chloridům. Ty jsou řízeny tzv. difuzí, kterou je možné modelovat. Analýza je založena na numerickém modelu využívajícím metodu konečných prvků. Numerický model je řešen jak pomocí komerčního softwaru ANSYS, tak i prostřednictvím vlastního softwaru vyvinutého v prostředí MatLab. Nedílnou součástí výzkumu je experimentální hodnocení vybraných fyzikálních vlastností souvisejících s integritou materiálu. Konkrétně se jedná o dobu průchodu ultrazvuku a elektrický odpor betonu. Zkoumané parametry jsou hodnoceny napříč zónou postupujícího lomového porušení na vzorcích z cementového materiálu vystavených tříbodové ohybové zkoušce.



NUMERICKÉ MODELOVÁNÍ TURBULENTNÍHO PROUDĚNÍ VĚTRU A JEHO ÚČINKŮ NA STAVEBNÍ KONSTRUKCE

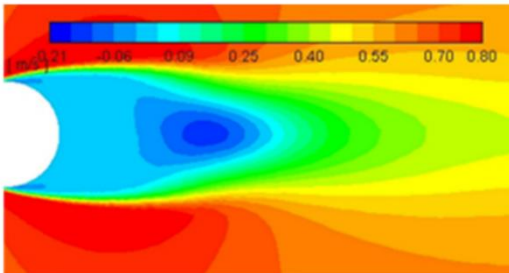
Výzkumná oblast je zaměřena na komplexní analýzu proudového pole kolem pozemních objektů pomocí CFD kódů v softwaru ANSYS Fluent.

Cílem výzkumu je definování charakteristik turbulentního proudění modelované události včetně následné



analýzy působení události na exponované objekty. Řada úloh je řešena ve spolupráci s experimentálním pracovištěm Ústavu teoretické a aplikované mechaniky AV ČR v Telči. Numerické a fyzikální experimenty jsou vzájemně validovány. Cílem výzkumu

je výběr vhodných numerických modelů pro výpočet turbulentního proudění včetně případné modifikace pro silně turbulentní proudění větru v reálné atmosféře s ohledem na vliv větru na budovy a inženýrské stavby.



VLIV MATERIÁLOVÝCH VLASTNOSTÍ VYSOKOPEVNOSTNÍCH OCELÍ NA TRVANLIVOST INŽENÝRSKÝCH STAVEB A MOSTŮ

Hlavní řešitel: prof. Ing. Martin Krejsa, Ph.D.

Partneři: Ústav fyziky materiálů AV ČR, v.v.i., doc. Ing. Stanislav Seitl Ph.D.

Pracoviště FAST: Katedra stavební mechaniky (228), Katedra matematiky (230), Katedra konstrukcí (221), Experimentální centrum (207).

Pracovníci 228: prof. Ing. Jiří Brožovský, Ph.D., Ing. Petr Lehner, Ph.D.,

Ing. Přemysl Pařenica, Ph.D.

Období: červen 2021 – červen 2024

Cíl projektu: Cílem projektu je získat nové poznatky o materiálových vlastnostech, životnosti a spolehlivosti vybraných typů nosných konstrukčních prvků vyrobených z vysokopevnostní oceli a vyvinout spolehlivé, teoreticky podložené nástroje pro časově závislou analýzu jejich životnosti a spolehlivosti.

Abstrakt: Cílem projektu je získat nové poznatky o materiálových vlastnostech, životnosti a spolehlivosti vybraných typů nosných konstrukčních prvků vyrobených z vysokopevnostní oceli a vyvinout spolehlivé, teoreticky podložené simulační nástroje pro časově závislou analýzu životnosti a spolehlivosti prvků inženýrských konstrukcí a mostů namáhaných mnohokrát opakovaným zatížením. Fenomény únavového poškození s ohledem na vznik koroze ocelových prvků budou zkoumány pomocí experimentů a stochastických a numerických simulací na počítači. Budou vyvinuty nové alternativní přístupy založené na metodě škálovatelné pravděpodobnostní aproximace, která umožní vyhodnotit únavovou odolnost detailů poškozených korozí bez potřeby destruktivního testování. Výsledkem řešení bude analýza časově závislého odhadu životnosti a spolehlivosti konstrukcí z vysokopevnostní oceli. Na rozdíl od běžně užívaných adhoc přístupů k řešení úloh životnosti nových i existujících konstrukcí spočívá jedinečnost předkládaného projektu ve sloučení všech jmenovaných aspektů do jednotného rámce.

VLIV PLYNNÉHO A DOPRAVOU VYVOLANÉHO ZNEČIŠTĚNÍ NA TRVANLIVOST ŽELEZOBETONOVÝCH KONSTRUKCÍ

Hlavní řešitel: doc. Ing. Petr Konečný, Ph.D.

Partneři: Vysoké učení technické v Brně, FAST, Ing. Dita Vořečovská Ph.D.

Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR, v.v.i., prof. Ing. Zdeněk Zelinger CSc.

Pracoviště FAST: Katedra stavební mechaniky (228), Katedra konstrukcí (221), Katedra stavebních hmot a diagnostiky staveb (223).

Pracovníci 228: Ing. Ivan Kološ, Ph.D., Ing. Vladimíra Michalcová, Ph.D., Ing. Lenka Lausová, Ph.D., Ing. Petr Lehner, Ph.D., Ing. Marie Horňáková, prof. Ing. Jiří Brožovský, Ph.D.

Období: duben 2022 – prosinec 2024

Cíl projektu: Cíle jsou: (a) popis vlivu průmyslového a dopravou způsobeného znečištění na trvanlivost železobetonu s ohledem na lokální prostředí silnic a vliv karbonatace, chloridů a mrazuvzdornost, (b) výzkum podmínek využití GASMAS NDT pro testování odolnosti betonu proti agresivním polutantům.

Abstrakt: Záměrem projektu je detailně analyzovat vliv plynného a dopravou vyvolaného znečištění na trvanlivost betonu v konstrukcích vystavených tomuto působení a také navrhnout a otestovat přístup pro stanovení difuzních procesů znečišťujících plynů a chloridů v betonu založený na pokročilém vyhodnocení dat. Zkoumány budou možnosti využití alternativní techniky absorpční spektroskopie plynů rozptýlených v médiu (GASMAS) a budou vyhodnoceny optimální zkušební podmínky pro beton. Vliv lokálního prostředí silnic a dálnic na depozici průmyslového a dopravou způsobeného znečištění v železobetonových materiálech bude dále využít i pro validaci matematických modelů pro simulaci transportu částic zvržených dopravou. Vliv karbonatace, zmrazování a průniku chloridů na trvanlivost bude zkoumán s využitím kombinace laboratorních a in-situ experimentů doplněných o numerické modely, což umožní zdokonalení nedestruktivního, nicméně dostatečně spolehlivého testování pronikání agresivních látek do betonu a také přinese nový pohled na šíření agresivních látek v blízkosti silnic a dálnic.

AKTUÁLNĚ BĚŽÍCÍ MEZINÁRODNÍ PROJEKTY

VÝVOJ REGIONÁLNÍ SÍTĚ AUTONOMNÍCH SYSTÉMŮ PRO MONITOROVÁNÍ STAVU KONSTRUKCÍ

Spoluřešitel v ČR: doc. Ing. Petr Konečný, Ph.D.

Partneři: Institute of Fundamental Technological Research PAN, Polsko

Budapest University of Technology and Economics, Maďarsko

University of Žilina, Slovensko

Pracoviště FAST: Katedra stavební mechaniky (228),

Pracovníci 228: Ing. Petr Lehner, Ph.D.

Období: červen 2021 – listopad 2022

Cíl projektu: Cílem projektu je vývoj metodiky pro spolehlivou identifikaci různých konstrukčních vad, včetně trhlin v betonu, odlupování a delaminace. Ve své základní myšlence tento projekt kombinuje techniky strojového učení a zpracování obrazu za účelem lokalizace a kvantifikace degradace tuhosti v betonových konstrukcích. Celý systém má fungovat zcela autonomně. Umožňuje to nedávný pokrok v oblasti snímání obrazu s využitím bezpilotních pozemních nebo leteckých prostředků a umělé inteligence.



AKTUÁLNÍ PROJEKTY STUDENTSKÉ GRANTOVÉ SOUTĚŽE (SGS)

Cílem SGS je zvýšit a podpořit vědecko-výzkumné aktivity studentů doktorských a magisterských studijních programů ve spolupráci s akademickými pracovníky. Zvýšit kvalitu a efektivnost vědecké, technické a vzdělávací práce, rozvíjet nové, zejména interdisciplinární obory doktorského a magisterského studia a navazovat spolupráci v těchto oborech se zahraničím a podporovat publikování dosažených výsledků.

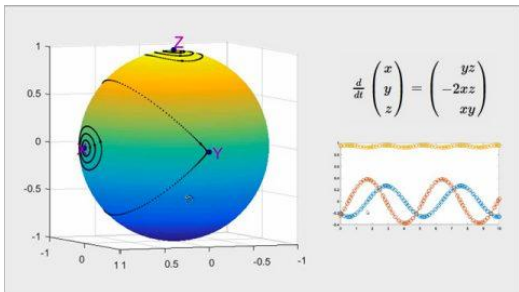
NUMERICKÉ ŘEŠENÍ POHYBOVÝCH ROVNIC A SIMULACE CHOVÁNÍ KULOVÉHO ABSORBÉRU VIBRACÍ STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ

Hlavní řešitel: Ing. Marek Kawulok

Školitel: prof. Ing. Stanislav Pospíšil, Ph.D.

Zapojení studenti a pracovníci: Ing. Nela Freiherrová, Ing.arch. David Juračka

Cíl projektu: V rámci předkládaného projektu budou připraveny a provedeny numerické simulace popisující chování kulového absorbéru umístěného na povrchu konvexního sférického vrchlíku. S touto problematikou souvisí řešení nelineárních diferenciálních rovnic popisujících pohyb koule. Analytické řešení těchto rovnic je úlohou značně složitou, proto je často voleno řešení numerické. K tomuto účelu je vhodným nástrojem software MATLAB, který disponuje vestavěnými funkcemi ODE (ordinary differential equation). Jelikož software nabízí více variant příkazů ODE, je v projektu zaměřeno rovněž jejich srovnání.



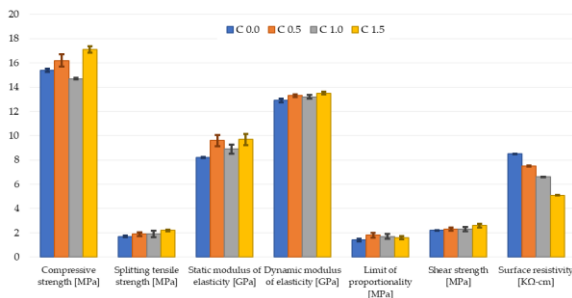
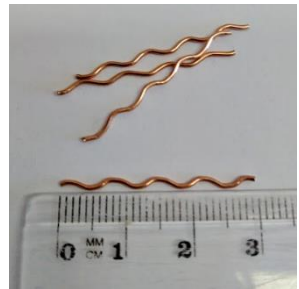
INVERZNÍ A KORELAČNÍ ANALÝZA LOMOVÝCH, DIFUZNÍCH A MECHANICKÝCH PARAMETRŮ NEKONVENČNÍCH BETONŮ

Hlavní řešitel: Ing. Marie Horňáková

Školitel: doc. Ing. Petr Konečný, Ph.D.

Zapojení studenti a pracovníci: Ing. Nela Freierrová, Ing. Petr Lehner, Ph.D.,
Ing. Kateřina Stejskalová

Cíl projektu: Hlavními cíli výzkumu jsou provedení inverzní analýzy pro zjištění lomově-mechanických parametrů nekonvenčních betonů a aplikace korelační analýzy na sadu získaných dat. Korelační analýza bude provedena na parametrech naměřených na betonu z recyklovaného cihelného kameniva (viz projekty SP2019/126 a SP2020/120), na betonech s magnetickým kamenivem s vysokou hustotou (viz projekt SP2021/81) a na betonu s obsahem odpadních metalurgických kalů. Parametry budou korelovány a bude analyzován vztah mezi složením betonu, mírou množství druhotných surovin, naměřenými hodnotami a inverzně získanými parametry. Výsledky by měly přinést jasný pohled na výhody nekonvenčního složení betonů s ohledem na požadované vlastnosti a na použitelnost pro numerické navrhování stavebních konstrukcí. Pro numerickou simulaci třibodového ohybu v softwaru ATENA/ANSYS a odvození lomově-mechanických parametrů materiálového modelu budou použita



experimentálně naměřená data závislosti síly na rozevření trhliny u betonu z recyklovaného cihelného kameniva vyztuženého drátky v poměru 0.5%, 1% a 1.5% objemu betonu.

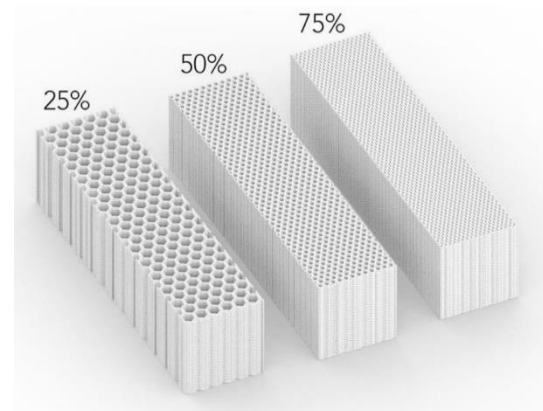
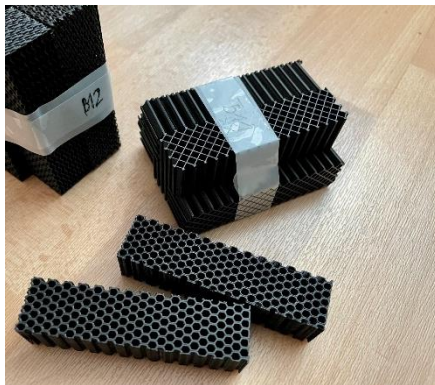
ANALÝZA CHOVÁNÍ KOMPOZITNÍCH 3D VZORKŮ TIŠTĚNÝCH TECHNOLOGIÍ FFF/FDM PŘI NAMÁHÁNÍ OHYBEM

Hlavní řešitel: Ing.arch. David Juračka

Školitel: prof. Ing. Martin Krejsa, Ph.D.

Zapojení studenti a pracovníci: Ing. David Bujdoš, Ing. Marek Kawulok

Cíl projektu: Cílem výzkumu je analyzovat chování 3D tištěných vzorků namáhaných ohybem, které jsou vyrobeny z kombinace dvou materiálů. Je všeobecně známo, že při tomto typu namáhání jsou nejvíce zatěžovaná krajní vlákna. V těchto kritických místech proto tedy bude použit pevnější a kvalitnější materiál, který je ale cenově náročnější oproti materiálu ve zbytku objemu vzorku. Tímto způsobem lze dosáhnout výrazně větší únosnosti při ohybu, při mnohem nižší ceně za materiál. Výzkum přímo navazuje na projekt z roku 2021 (SGS 2021/83), ve kterém byl zkoumán vliv směru vláken testovacího vzorku vyrobeného z jednoho druhu materiálu zatěžovaného tříbodovým ohybem. Výsledky



práce budou sloužit jako podklad k dalšímu výzkumu optimalizaci tvaru průřezu, a s tím souvisejících průřezových charakteristik.

PŘIPRAVOVANÉ PROJEKTY SE ZAPOJENÍM KATEDRY

Katedra stavební mechaniky se ve spolupráci s dalšími katedrami a pracovišti v ČR i ve světě podílí na přípravě nebo podání několika projektů související s vědeckým a výzkumným záměrem katedry. Jedná se o projekty národní, mezinárodní a to jak pod Grantovou agenturou České republiky (GAČR), Technologickou agenturou České republiky (TAČR), tak pod Operačním programem Jan Amos Komenský (OP JAK) a dalšími.

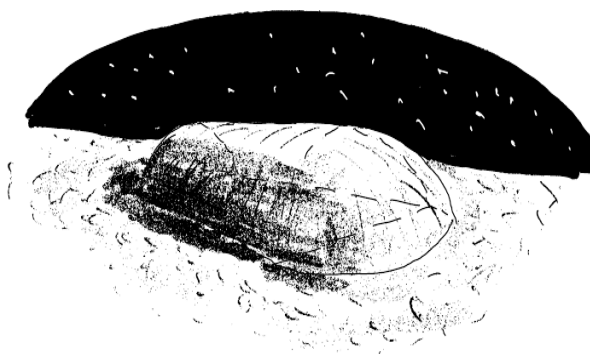
VÝZKUM POKROČILÉHO KONSTRUKČNÍHO ŘEŠENÍ MĚSÍČNÍ ZÁKLADNY S VYUŽITÍM UHLÍKOVÝCH VLÁKEN A KOMPOZITU PODOBNÉHO BETONU

Hlavní řešitel: doc. Ing. Petr Konečný, Ph.D.

Poskytovatel: GAČR – mezinárodní projekt WEAVE

Partneři: University of Warmia and Mazury in Olsztyn, Polsko, prof. Jacek Katzer

Cíl projektu: Cíle projektu je návrh řešení koncepce kompozitních konstrukcí vhodných pro kolonizaci Měsíce, včetně kontinuálního monitoringu pomocí optických vláken. Součástí bude příprava a testování materiálu podobného betonu připraveného s použitím simulantu měsíční půdy v kombinaci s výztuží z uhlíkových vláken. Dále příprava numerických vstupních parametrů navrhovaného kompozitního materiálu, vyhodnocení proveditelnosti navrhovaného materiálu pro koncept lunárního habitatu.



VLIV POVRCHOVÉ DRSNOSTI VÁLCE NA JEHO ZATÍŽENÍ OD ÚČINKŮ VĚTRU

Hlavní řešitel: Ing. Ivan Kološ, Ph.D.

Poskytovatel: GAČR – standardní projekty

Cíl projektu: Projekt je zaměřen na zkoumání aerodynamické odezvy konstrukcí s nominálně kruhovým průřezem a drsným povrchem, které jsou vystaveny turbulentním účinkům větru. Výzkum se bude opírat o numerické modelování metodou konečných objemů. Prioritním přístupem bude modelování skutečné geometrie tvaru drsného povrchu za účelem definování vlivu jeho drsnosti na změnu proudových charakteristik. Výsledky numerického modelování budou verifikovány pomocí dat z experimentů. Vědeckým přínosem bude zmapování vlivu povrchové drsnosti na tyto konstrukce i na turbulentní charakteristiky proudu vzduchu. Cílem numerické a experimentální analýzy bude stanovení relevantnosti zjednodušeného modelu s ekvivalentním součinitelem aerodynamické drsnosti, který nahradí komplexní tvar povrchu. Výsledky projektu povedou k modelům proudění vzduchu v blízkosti drsného povrchu i v úplavu tělesa. Uplatnění najdou také v praktických úlohách při stanovení zatížení stavebních prvků.

STAVEBNICOVÝ SYSTÉM NOVÉ GENERACE PRO EFEKTIVNÍ VÝSTAVBU DŘEVOSTAVEB

Hlavní řešitel: Ing. Jiří Teslík, Ph.D.

Poskytovatel: Tačr – TREND

Cíl projektu: Cílem projektu je experimentální vývoj nového stavebnicového systému určeného pro energeticky, časově a finančně efektivní výstavbu dřevostaveb s téměř nulovou spotřebou energie, který bude postaven na principech přírodního stavitelství, ekologie.



ELEMENTÁRNÍ CHEMICKÉ A MECHANICKÉ PARAMETRY, TRVANLIVOST A UDRŽITELNOST BETONŮ OBSAHUJÍCÍCH METALURGICKÉ ODPADNÍ KALY

Hlavní řešitel: Ing. Petr Lehner, Ph.D.

Poskytovatel: GAČR – mezinárodní projekt WEAVE

Partneři: Silesian University of Technology in Gliwice, Polsko, Ing. Jan Pizoń, Ph.D.

Cíl projektu: Záměrem projektu je detailně analyzovat možnosti nahrazení jemného a hrubého kameniva ve standardně používaných betonech pomocí druhotných surovin, konkrétně odpadních metalurgických kalů (MSW). Tento materiál je ve velkém množství dostupný v oblasti Slezského vojvodství (Polsko) a Moravskoslezského kraje (Česko). Chemická analýza prvotní suroviny, testování čerstvé betonové směsi, testování elementárních mechanických, lomových a degradačních vlastností bude sloužit pro parametrickou studii hodnotící ideální kombinace složek betonu pro zvolené cílové parametry. Na základě dostatečného množství výsledků budou hodnoceny nejistoty a korelace vlastností navržených betonů. Následně bude vyhodnocena také jejich udržitelnost.

MATERIÁLY A TECHNOLOGIE PRO UDRŽITELNÝ ROZVOJ – MATUR

Hlavní řešitel: prof. Ing. Bohumír Strnadel, DrSc.

Poskytovatel: OP JAK

Cíl projektu: Projekt je orientován na technologie výroby a zpracování pokročilých materiálů a materiálových skupin v osmi odvětvových divizích korespondujících s nově zaváděnými výrobními postupy, např. v koncepcích Průmyslu 4.0. Zvládnutí nových technologií výroby a zpracování materiálů v inovativní nízkoenergetické produkci bude respektovat podmínky pro uplatnění progresivního tvarového designu s kontrolou tvarové pevnosti, redukce hmotnosti a dodržení nebo i zvýšení bezpečnosti provozu konstrukcí a zařízení. Nové materiály a technologie jejich výroby a zpracování umožňují využít moderní způsoby navrhování lehkých konstrukcí s vyšší přidanou hodnotou, s vyšší spolehlivostí a prodlouženou životností.

VÝZKUM CHOVÁNÍ NOSNÝCH STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ Z UDRŽITELNÝCH MATERIÁLŮ NA BÁZI SLÁMY A METODY JEJICH MATEMATICKÉHO POPISU

Hlavní řešitel: Ing. Jiří Teslík, Ph.D.

Poskytovatel: GAČR – standardní projekty

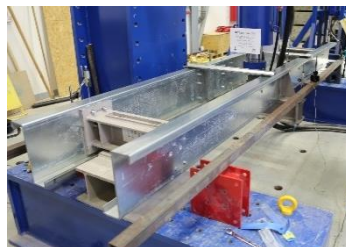
Cíl projektu: Záměrem projektu je rozšíření vědeckého poznání v oblasti nosných stavebních konstrukcí vytvořených ze slámy a dřeva. Studovanými typy budou nosné slámové balíky (bez a s dřevěnou výztuží) a dřevěné panely vyplněné v různých poměrech slámou podílející se částečně na přenosu zatížení. Porovnání mezi různými typy vytvořených nosných konstrukcí bude připraveno na bázi krátkodobého i dlouhodobého testování. Bude studována pevnost těchto prvků, deformace z dotvarování, teplotně-vlhkostní a difuzní vlastnosti. Dílčí cíle projektu jsou definovány za účelem přesného testování mechanických vlastností zmíněných konstrukcí a následné regresní analýzy, která je nutná pro získání parametrů pro následné numerické modelování. Vývoj numerických modelů založených na provedeném testování poslouží k přípravě globálního modelu stavební konstrukce, čímž se významně ušetří náklady spojené s testováním velkých konstrukčních prvků. Nedílnou součástí výzkumu bude hledání vztahu mezi získanými charakteristikami, což přispěje ke zdokonalování testovacích metod, a také zkoumání morfologie pomocí mikroskopu.

IMPERFEKCE VYSOKÝCH TENKOSTĚNNÝCH PROFILŮ

Hlavní řešitel: Ing. Přemysl Pařenica, Ph.D.

Poskytovatel: GAČR – standardní projekty

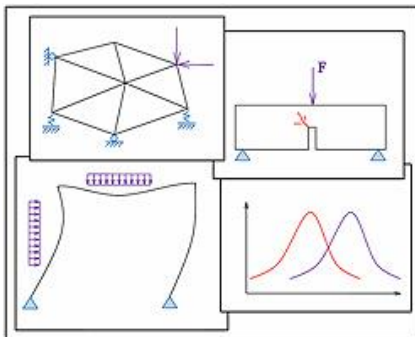
Cíl projektu: Cílem je analýza možnosti zvýšení efektivního zavádění popisu imperfekcí vysokých tenkostěnných profilů využívaných ve stavebních konstrukcích. Dále si projekt klade za cíl přenos stereometrie vzorků při testování pomocí moderních mapovacích nástrojů.



KONFERENCE

MODELOVÁNÍ V MECHANICE

Mezinárodní konference Modelování v mechanice je dlouhodobě pořádané setkání výzkumných pracovníků z České republiky i zahraničí, které organizuje Katedra stavební mechaniky Fakulty stavební VŠB – TUO. Konference poskytuje prostor pro prezentování a publikování původních vědecko-výzkumných příspěvků, zaměřených na problematiku numerického modelování konstrukcí.



Cílem konference je prohloubit spolupráci mezi vědeckými pracovníky a doktorandy z tuzemských i zahraničních vysokých škol a vědeckých pracovišť, kteří se ve své vědecké činnosti zaměřují na rozličné oblasti stavebnictví.

Výstupem konference je Sborník rozšířených abstraktů a vybrané články jsou publikovány ve Sborníku vědeckých prací Vysoké školy báňské – Technické univerzity Ostrava, řada stavební (více na [tces.vsb.cz](https://www.tces.vsb.cz))

V roce 2022 se konference konala v hotelu Horal v Rožnově pod Rahoštěm a zúčastnilo se ji přes 70 odborníků převážně ze Střední Evropy. Byly představeny prezentace akademických a výzkumných pracovníků z Česka, Slovenska, Polska a Maďarska.

Konference se uskutečnila za finanční podpory Grantu Visegrádské skupiny v rámci projektu Development of regional network on autonomous systems for structural health monitoring.

Více informací o každoroční konferenci se dozvíte na:

<https://www.fast.vsb.cz/228/cs/spoluprace/konference-a-seminare/modelovani-v-mechanice/>

STUDIUM

Studenti Fakulty stavební, VŠB-TUO, mohou studovat ve třech akreditovaných studijních úrovních: bakalářském, magisterském a doktorském. Všichni studenti se mohou zapojit do vědecké a výzkumné činnosti na aktuálních i budoucích projektech.

BAKALÁŘSKÉ STUDIUM - KONSTRUKCE STAVEB

Cíle studia: Cílem studia ve specializaci Konstrukce staveb je připravit absolventa pro všechny oblasti stavební činnosti, pro které získá příslušné teoretické i odborné znalosti a dovednosti. Po prvních dvou ročních společného studia, zaměřeného na teoretický základ a základní odborné předměty, pokračují studenti v oborově zaměřeném studiu na specializaci Konstrukce staveb, kde získají znalosti zaměřené na navrhování, posuzování a realizaci ocelových, betonových, dřevěných a kompozitních konstrukcí.

Státní závěrečná zkouška: Státní závěrečná zkouška se skládá z obhajoby bakalářské práce a odborné rozpravy nad prací v souvislosti se dvěma tematickými okruhy:

1) Stavební inženýrství

2) Betonové a zděné konstrukce nebo Ocelové a dřevěné konstrukce

Odborné znalosti absolventa: Absolvent specializace Konstrukce staveb bude odborníkem zaměřeným na statiku staveb, na provádění a navrhování průmyslových a inženýrských staveb a mostů, uplatní se především ve stavebních firmách navrhujících inženýrské konstrukce nebo zajišťujících jejich provoz, opravy a rekonstrukce. Absolvent bude mít také široké znalosti v oblasti výpočetních a numerických metod tak, aby se mohl uplatnit jak v projekci, tak i při návrhu algoritmů pro statické výpočty, jejich testování a verifikaci jejich správnosti. Bude tak schopen působit i jako vývojář a konzultant u firem vyvíjejících software pro návrh a posuzování konstrukcí nebo ve výzkumných organizacích v odborných pozicích, kde bude schopen vytvářet specializované výpočetní algoritmy pro numerické modelování speciálních problémů.

Cíle studia: Cílem studia navazujícím magisterským programem je připravit absolventa pro činnost ve stavebním průmyslu, pro které získá teoretické i odborné znalosti a dovednosti. Absolventi získají rozšířené znalosti a dovednosti v oblastech: navrhování, posuzování a realizace ocelových, betonových, dřevěných a kompozitních konstrukcí; zatížení stavebních konstrukcí; matematického modelování chování konstrukcí, chování konstrukcí v extrémních podmínkách, včetně požární odolnosti konstrukcí a sanace a rekonstrukce staveb.

Státní závěrečná zkouška se skládá z:

- 1) Obhajoby diplomové práce,
- 2) Odborné rozpravy v souvislosti s tématem diplomové práce.

Studenti si volí 3 okruhy (většinou blíže související s tématem diplomové práce):

Betonové a zděné konstrukce, Ocelové a dřevěné konstrukce,

Inženýrské konstrukce a mosty, Stavební mechanika.

Odborné znalosti absolventa: Absolventi budou seznámeni se způsoby navrhování konstrukcí pozemních, průmyslových i technologických staveb a mostů z železobetonu, předpjatého betonu, ale i z oceli a materiálů na bázi dřeva. Všechny odborné předměty zabývající se návrhem a posuzováním stavebních konstrukcí jsou neodmyslitelně spjaty s teoretickými předměty, ve kterých absolventi získají praktické dovednosti pro provádění statických a dynamických výpočtů založených na Metodě konečných prvků a využití výpočetní techniky, včetně moderního softwaru. Absolventi se seznámí s pokročilým modelováním úloh statiky a dynamiky stavebních konstrukcí a také s automatizací statických posudků. Součástí studia jsou i předměty zabývající se mechanikou materiálů, pravděpodobnostními výpočty ve stavitelství a náročnými výpočetními systémy pro speciální úlohy.

Studijní obor je zaměřen na výzkum spolehlivosti, bezpečnosti a použitelnosti nosných i nenosných stavebních konstrukcí. Studenti řeší, jak témata základního výzkumu, tak realizují vývoj praktických aplikací ve spolupráci s průmyslem.

Forma: prezenční i kombinovaná

Školitelé: prof. Ing. Martin Krejsa, Ph.D.

prof. Ing. Jiří Brožovský, Ph.D.

prof. Ing. Stanislav Pospíšil, Ph.D.

doc. Ing. Petr Konečný, Ph.D.

Cíle studia: Studijní obor navazuje na všechny magisterské studijní programy. Je zaměřen na projektování a realizaci náročných konstrukcí pozemních, průmyslových, inženýrských a dopravních staveb. Prohloubena je výuka teoretických disciplin z oblasti pevnosti a pružnosti, metody konečných prvků a stavební dynamiky. Tyto poznatky jsou aplikovány v konstrukčních předmětech z oblasti navrhování, posuzování a provádění železobetonových, zděných, ocelových a dřevěných konstrukcí a mostů podle národních a evropských norem.

Odborné dovednosti absolventa: Využitím odborných znalostí na základě rámcově vymezeného úkolu řešit praktické problémy v oboru. Vyhledat, utřídit a interpretovat informace relevantní pro řešení vymezeného praktického problému. Použít některé základní výzkumné postupy oboru v rozsahu potřebném pro řešení praktických problémů v oboru

Obecné způsobilosti absolventa: Samostatně a odpovědně se rozhodovat v jen částečně známých souvislostech na základě rámcového zadání. Dle rámcového zadání a přidělených zdrojů koordinovat činnost týmu a nést odpovědnost za jeho výsledky. Srozumitelně a přesvědčivě sdělovat odborníkům i laikům informace o povaze odborných problémů a vlastním názoru na jejich řešení. Srozumitelně shrnout názory ostatních členů týmu.

LE, TD., KONEČNÝ, P., LIERENFELD, M., HORŇÁKOVÁ, M., LEHNER, P. Statistical Analysis of Experimental Chloride Profiles Resulted from LIBS. AIP Conference Proceedings. Volume 2425. Melville : AIP Publishing, 2022, s. nestránkováno.

LEHNER, P., KOUBOVÁ, L., ROSMANIT, M. Study of Effect of Reference Time of Chloride Diffusion Coefficient in Numerical Modelling of Durability of Concrete. Buildings, 2022, roč. 12, č. 9, s. nestránkováno.

LEHNER, P., KUBZOVÁ, M., KŘIVÝ, V., KONEČNÝ, P., BUJDOŠ, D., ROVNIANIKOVA, P. Correlation between surface concentration of chloride ions and chloride deposition rate in concrete. Construction and Building Materials, 2022, roč. 320, č. 320, s. nestránkováno.

ZOLTOWSKI, M., RUTKOWSKA, G., LISS, M., KALACZYNSKI, T., KREJSA, M. Vibration Energy Signal Information for Measure Dynamic Preferences of Ceramic Building Materials Using Experimental Modal Analysis Methodology. Materials, 2022, roč. 15, č. 4, s. nestránkováno.

JURAČKA, D., KAWULOK, M., BUJDOŠ, D., KREJSA, M. Influence of Size and Orientation of 3D Printed Fiber on Mechanical Properties under Bending Stress. Periodica Polytechnica: Civil Engineering, 2022, roč. 66, č. 4, s. nestránkováno.

LEHNER, P., KONEČNÝ, P., KATZER, J. Electrical Resistivity and Strength Parameters of Prismatic Mortar Samples Based on Standardized Sand and Lunar Aggregate Simulant. Buildings, 2022, roč. 12, č. 4, s. nestránkováno.

BADARLOO, B., LEHNER, P., DOOST, RB. Mechanical Properties and Gamma Radiation Transmission Rate of Heavyweight Concrete Containing Barite Aggregates. Materials, 2022, roč. 15, č. 6, s. nestránkováno.

RUTKOWSKA, G., OGRODNIK, P., ZOLTOWSKI, M., POWEZKA, A., KUCHARSKI, M., KREJSA, M. Fly Ash from the Thermal Transformation of Sewage Sludge as an Additive to Concrete Resistant to Environmental Influences in Communication Tunnels. Applied Sciences, 2022, roč. 12, č. 4, s. nestránkováno.

HRABOVA, K., LANIK, J., LEHNER, P. Statistical and Practical Evaluation of the Mechanical and Fracture Properties of Steel Fibre Reinforced Concrete. Buildings, 2022, roč. 12, č. 8, s. nestránkováno.

HORŇÁKOVÁ, M., LEHNER, P. Analysis of Measured Parameters in Relation to the Amount of Fibre in Lightweight Red Ceramic Waste Aggregate Concrete. Mathematics, 2022, roč. 10, č. 2, s. nestránkováno.

LEHNER, P., HRABOVA, K. Relationship of Time-Dependent Parameters from Destructive and Non-Destructive Tests of Structural Concrete. Mathematics, 2022, roč. 10, č. 3, s. nestránkováno.

KRÁL, P., KONEČNÝ, P., LEHNER, P., KATZER, J. Numerical Analysis of Flexural Behavior of Concrete Element with 3-D Printed Formwork. AIP Conference Proceedings. Volume 2425. Melville : AIP Publishing, 2022, s. nestránkováno