



Návrhy tém dizertačných prác
doktorandského štúdia Stavebnej fakulty UNIZA
na akademický rok 2026/2027 – 2. kolo prijímacieho konania
Proposals for dissertation topics for doctoral studies at the
Faculty of Civil Engineering of UNIZA for the academic year 2026/2027

Študijný odbor: stavebníctvo
Field of study: *Civil Engineering*
Študijný program: teória a konštrukcie inžinierskych stavieb
Study program: *Theory and Construction of Engineering Structures*

1.

Názov témy / Topic	Smerovanie k udržateľným riešeniam v oblasti mostného inžinierstva / Towards Sustainable Practices in Bridge Engineering
Školiteľ / Tutor	doc. Ing. Petra Bujňáková, PhD.
Školiace pracovisko / Department	Katedra stavebných konštrukcií a mostov / Department of Structures and Bridges
Forma štúdia / Form of study	denná, externá / <i>present, external</i>
Náplň / Annotation	Narastajúce dôsledky klimatickej zmeny predstavujú významné riziko pre bezpečnosť, funkčnosť a dlhodobú životnosť mostných konštrukcií. Zvyšujúca sa frekvencia extrémnych poveternostných javov spolu s narastajúcou intenzitou dopravy a degradáciou materiálov vytvára potrebu zásadného prehodnotenia tradičných postupov návrhu, hodnotenia a využívania mostov. Zároveň obmedzené zdroje lokálnych surovín, tlak na znižovanie uhlíkovej stopy v stavebníctve a nedostatok kvalifikovaného ľudského potenciálu podnecujú k intenzívnemu hľadaniu alternatívnych materiálov, efektívnejších technológií a udržateľných konštrukčných prístupov. Prefabrikácia, ako aj koncept demontovateľných a opätovne použiteľných prvkov, spolu s efektívnym zhodnocovaním materiálov, zohrávajú v tomto procese zásadnú úlohu. Tieto prístupy výrazne podporujú prechod k udržateľným a inovatívnym riešeniam v oblasti mostného staviteľstva. Výstupom práce budú návrhy technických riešení reflektujúcich princípy udržateľnosti a hodnotenie uhlíkovej stopy pre mosty malých a stredných rozpätí. <i>The increasing impacts of climate change poses significant risk to the safety, functionality, and lifespan of bridge structures. The rising frequency of extreme weather events and accelerated material degradation creates a need to fundamentally reassess traditional approaches to bridge design, maintenance, rehabilitation, and use. At the same time, limited local raw material resources, the pressure to reduce the carbon footprint in the construction industry, and the shortage of qualified human resources drive the search for alternative materials, more efficient advanced technologies, and sustainable structural solutions. Prefabrication, along with the concept of demountable and reusable structural elements and the systematic recovery of materials, plays a key role in this transition. This approach significantly accelerates the shift towards sustainable and innovative practices in bridge engineering. The outcome of this work will include proposals for technical solutions and an assessment of the carbon footprint for small and medium span bridges.</i>



2.

Názov témy / Topic	Výskum vplyvu vybraných zložiek asfaltových zmesí na cirkulárnu ekonomiku vozoviek / <i>Research into the impact of selected asphalt mixture components on the circular economy of pavements</i>
Školiteľ / Tutor	prof. Dr. Ing. Martin Decký
Školiace pracovisko / Department	Katedra cestného a environmentálneho inžinierstva / <i>Department of Highway and Environmental Engineering</i>
Forma štúdia / Form of study	externá / <i>external</i>
Náplň / Annotation	V rámci riešenia dizertačnej práce bude prioritná pozornosť venovaná vytvoreniu systémového prístupu synergického hodnotenia vlastností vybraných zložiek asfaltových zmesí (asfalt, kamenivo, R-materiál, prísady) umožňujúceho implementáciu zásad cirkulárnej ekonomiky do oblasti udržateľných vozoviek. Samostatná pozornosť bude venovaná výskumu vplyvu druhu a veľkosti kameniva obrusných vrstiev vozovky na vybrané mechanické charakteristiky a ich vplyvu na hlukovú záťaž okolia pozemných komunikácií. Cieľom bude vytvoriť podmienky pre možnosť priamej implementácie získaných poznatkov výskumu do kontextuálneho navrhovania vozoviek v podmienkach Slovenska. Finálnym výstupom bude v rámci cestného inžinierstva vytvorenie kredibilitných podmienok pre zníženie spotreby energií, neobnoviteľných zdrojov, posilnenie využívania obnoviteľných a recyklovaných zdrojov a z toho vyplývajúceho zníženia emisií CO₂. <i>As part of the dissertation, priority attention will be paid to the creation of a systemic approach to the synergistic evaluation of the properties of selected asphalt mixture components (asphalt, aggregate, R-material, additives) enabling the implementation of the principles of the circular economy in the field of sustainable pavements. Separate attention will be paid to research into the influence of the type and size of the aggregate of the road wear layers on selected mechanical characteristics and their influence on the noise pollution of the surrounding area of roadways. The aim will be to create conditions for the possibility of direct implementation of the acquired research knowledge into the contextual design of pavements in Slovakia. The final output will be the creation of credible conditions within road engineering for reducing energy consumption, non-renewable resources, strengthening the use of renewable and recycled resources and the resulting reduction of CO₂ emissions.</i>

3.

Názov témy / Topic	Kapacita multimodalných dopravných priestorov / <i>Capacity of Multimodal Transport Spaces</i>
Školiteľ / Tutor	doc. Ing. Marek Drličiak, PhD.
Školiace pracovisko / Department	Katedra cestného a environmentálneho inžinierstva / <i>Department of Highway and Environmental Engineering</i>
Forma štúdia / Form of study	denná, externá / <i>present, external</i>
Náplň / Annotation	Rastúci dopyt po mobilite v mestských priestoroch spôsobuje preťaženie kľúčových dopravných uzlov, kde dochádza k interakcii rôznych druhov dopravy. Efektívne fungovanie týchto multimodalných priestorov, ako sú



hlavné prestupné uzly, terminály alebo logistické centrá, je pritom nevyhnutnou podmienkou pre plynulý a udržateľný prepravný systém. Tradičné inžinierske prístupy, ktoré hodnotia kapacitu každého dopravného módu izolovane, sú pre takéto komplexné prostredia nepostačujúce. Hlavnou bariérou pre ich optimalizáciu je nedostatok komplexných nástrojov schopných kvantifikovať ich celkovú výkonnosť a kapacitu ako integrovaného systému, v ktorom sa prvky ako chodníky, cyklotrasy, vozovky a nástupište vzájomne ovplyvňujú. Cieľom tejto dizertačnej práce je preklenúť túto medzeru vývojom komplexnej metodológie na hodnotenie a optimalizáciu kapacity multimodalných dopravných priestorov. Práca vychádza z hypotézy, že kapacita takéhoto priestoru nie je daná len kapacitou jeho najslabšieho článku, ale je emergentnou vlastnosťou celého systému, ktorú je možné kvantifikovať a optimalizovať vhodným dizajnovými zásahmi. Na dosiahnutie tohto cieľa bude práca integrovať viacero výskumných prístupov. V úvodnej fáze sa prostredníctvom detailnej terénnej analýzy a štúdia existujúcich riešení vytvorí typológia kritických prvkov a konfigurácií, ktoré kapacitu priestoru určujú. Následne bude použitá pokročilá mikroskopická simulácia, ktorá umožní detailné modelovanie interakcií medzi všetkými účastníkmi dopravy a testovanie rôznych prevádzkových scenárov a dizajnových variánt. Kľúčovým výstupom v tejto fáze bude vývoj nového hodnotiaceho ukazovateľa – Multimodálneho kapacitného indexu – ktorý syntetizuje metriky rýchlosti, plynulosti a bezpečnosti jednotlivých módov do jedného hodnotenia celkovej efektivity systému.

The growing demand for mobility in urban areas is causing congestion at key transport nodes where different modes of transport interact. The efficient functioning of these multimodal spaces—such as major interchange hubs, terminals, or logistics centers—is an essential prerequisite for a smooth and sustainable transport system. Traditional engineering approaches that assess the capacity of each transport mode in isolation are insufficient for such complex environments. The main barrier to their optimization is the lack of comprehensive tools capable of quantifying their overall performance and capacity as an integrated system in which elements such as sidewalks, cycle paths, roadways, and platforms mutually influence one another. The aim of this doctoral dissertation is to bridge this gap by developing a comprehensive methodology for evaluating and optimizing the capacity of multimodal transport spaces. The work is based on the hypothesis that the capacity of such a space is not determined solely by the capacity of its weakest link, but rather represents an emergent property of the entire system, which can be quantified and optimized through appropriate design interventions. To achieve this objective, the dissertation integrates multiple research approaches. In the initial phase, a detailed field analysis and a study of existing solutions will be conducted to develop a typology of critical elements and configurations that determine spatial capacity. Subsequently, advanced microscopic simulation will be applied to enable detailed modeling of interactions among all transport users and to test various operational scenarios and design alternatives. A key output of this phase will be the development of a new evaluation indicator—the Multimodal Capacity Index—which synthesizes metrics of speed, flow efficiency, and safety across individual modes into a single measure of the overall system effectiveness.



4.

Názov témy / Topic	Výskum kompozitných panelov z vystuženého penobetónu pre aplikácie v dopravnom stavitelstve / Research of Composite Foamed Concrete-based Panels for Applications in Transportation Constructions
Školiteľ / Tutor	prof. Ing. Marián Drusa, PhD.
Školiace pracovisko / Department	Katedra geotechniky / Department of Geotechnics
Forma štúdia / Form of study	denná, externá / <i>present, external</i>
Náplň / Annotation	Použitie kompozitných panelov z penobetónu v prípadoch výskytu neúnosných podloží dopravných stavieb ponúka viacero výhod. Tie prichádzajú za účelom skrátenia doby výstavby, šetrenia prírodných zdrojov, znižovania uhlíkovej stopy, eliminácie vplyvov klimatických podmienok počas výstavby alebo rekonštrukcie a odstraňovania zložitých technologických postupov. Cieľom práce bude na základe realizovaných laboratórnych testov a zaťažovacích skúšok vo vonkajšom skúšobnom stende fakulty, optimalizovať skladbu konštrukcie panelov z penobetónu vystužených vrstvami geotextílie, geomreže a čadičovej rohože. <i>The use of composite foamed concrete panels in cases where the subsoil of transport structures is very soft and unsuitable offers several advantages. These include shortening construction time, conserving natural resources, reducing the carbon footprint, eliminating the effects of climatic conditions during construction or reconstruction, and eliminating complex technological processes. The aim of the work will be in optimizing the composition of foamed concrete panels reinforced with layers of geotextile, geogrid, and basalt mat based on laboratory tests and load tests carried out on the outdoor test stand of the faculty.</i>

5.

Názov témy / Topic	Zosilňovanie drevených konštrukčných prvkov profilovou oceľou / Strengthening timber structural elements with steel profiles
Školiteľ / Tutor	doc. Ing. Jozef Gocál, PhD.
Školiace pracovisko / Department	Katedra stavebných konštrukcií a mostov / Department of Structures and Bridges
Forma štúdia / Form of study	denná / <i>present</i>
Náplň / Annotation	Dizertačná práca bude zameraná na aplikáciu oceľových valcovaných profilov pri zosilňovaní drevených nosných konštrukcií. Vlepovanie oceľových vložiek do drevených prvkov predstavuje efektívnu metódu zosilnenia, pri ktorej sú vložky lepené na povrch alebo do drážok drevených prvkov, prípadne medzi vrstvy lepených lamelových drevených prvkov. Parciálnymi oblasťami, na ktoré sa možno v práci zamerať, sú analýza mechanizmov porušenia lepeného kontaktu medzi drevom a oceľou, vytvorenie vhodného numerického modelu zosilnenia a následná realizácia parametrických štúdií zameraných na tuhosť a odolnosť drevených konštrukčných prvkov zosilnených profilovou oceľou. <i>The dissertation will focus on the application of rolled steel profiles in reinforcing timber load-bearing structures. Gluing steel inserts into timber elements represents an effective method of reinforcement, in which the</i>



	<i>inserts are glued to the surface or into the grooves of timber elements, or between the layers of glued laminated timber elements. For maximum use of the mechanical properties of reinforcing inserts, their cohesion with wood is crucial. Partial areas that can be focused on in the work are analysis of the mechanisms of failure of the glued contact between wood and steel, the creation of a suitable numerical model of reinforcement and the subsequent realization of parametric studies focused on the stiffness and resistance of timber structural members reinforced with profile steel.</i>
--	--

6.

Názov témy / Topic	Analýza vplyvu heterogénnych dátových parametrov cestnej infraštruktúry na modelovanie jej výkonnosti / <i>Analysis of the impact of heterogeneous data parameters of road infrastructure on its performance modeling</i>
Školiteľ / Tutor	doc. Ing. Andrea Kocianová. PhD.
Školiace pracovisko / Department	Katedra cestného a environmentálneho inžinierstva / <i>Department of Highway and Environmental Engineering</i>
Forma štúdia / Form of study	denná / <i>present</i>
Náplň / Annotation	Súčasný rozvoj technológií v doprave prináša dostupnosť veľkého množstva údajov z rôznych zdrojov, ako sú statické dáta z pasportizácie a digitálnych modelov stavieb (BIM/GIS), dynamické dáta z cestných meteorologických staníc, sčítačov dopravy a telematických systémov. Cieľom dizertačnej práce je analyzovať vzťahy medzi týmito heterogénnymi dátami a reálnou prevádzkou, s cieľom definovať, ako technické parametre infraštruktúry priamo ovplyvňujú jej celkovú výkonnosť. Výskum sa zameria na metódy čistenia, korelácie a integrácie heterogénnych dátových setov pochádzajúcich z digitálnych pasportov komunikácií (geometrické a technické parametre), IoT senzorov a inteligentných dopravných systémov (prevádzkové a environmentálne dáta). Práca bude využívať pokročilé štatistické metódy a nástroje analýzy, prostredníctvom ktorých bude stanovená miera citlivosti ukazovateľov výkonnosti (napr. priepustnosť, cestovná rýchlosť, zdržania či nehodovosť) na konkrétne prvky pozemných komunikácií. Súčasťou návrhu budú postupy na detekciu nekonzistentných údajov a metodika pre výber relevantných dátových vstupov pre potreby dopravného modelovania. Hlavným prínosom práce bude ucelený metodický rámec, ktorý na základe definovanej optimálnej dátovej štruktúry umožní nielen presné modelovanie a predikciu správania dopravy, ale predovšetkým poskytne exaktné podklady pre návrh a optimalizáciu výkonnejšej infraštruktúry s využitím analýzy reálnych dát. Navrhnuté riešenie poskytne odborný podklad pre správcov infraštruktúry a plánovačov, čím umožní objektívnejšie a dátami podložené rozhodovanie o údržbe, modernizácii a investíciách do cestnej siete. Výsledky prinesú praktické odporúčania pre inžinierske navrhovanie a technické úpravy stavieb tak, aby lepšie zodpovedali aktuálnym nárokom na zaťaženie a prevádzku. Práca tým vytvorí prepojenie medzi modernou dátovou analytikou a klasickými projekčnými postupmi, čo prispeje k efektívnejšiemu využívaniu existujúcich zdrojov a k udržateľnému rozvoju dopravnej infraštruktúry.



	Current developments in transport technology have led to the availability of large amounts of data from various sources, such as static data from building passports and digital building models (BIM/GIS), dynamic data from road weather stations, traffic counters, and telematic systems. The aim of the dissertation is to analyze the relationships between these heterogeneous data and real-world operations in order to define how the technical parameters of infrastructure directly affect its overall performance. The research will focus on methods for cleaning, correlating, and integrating heterogeneous data sets from digital road passports (geometric and technical parameters), IoT sensors, and intelligent transport systems (operational and environmental data). The work will use advanced statistical methods and analysis tools to determine the sensitivity of performance indicators (e.g., throughput, travel speed, delays, or accident rates) to specific elements of road infrastructure. The proposal will include procedures for detecting inconsistent data and a methodology for selecting relevant data inputs for transport modeling purposes. The main contribution of the work will be a comprehensive methodological framework which, based on a defined optimal data structure, will not only enable accurate modeling and prediction of traffic behavior, but above all will provide accurate data for the design and optimization of more efficient infrastructure using real data analysis. The proposed solution will provide a professional basis for infrastructure managers and planners, enabling more objective and data-driven decision-making on maintenance, modernization, and investment in the road network. The results will provide practical recommendations for engineering design and technical modifications to structures so that they better meet current load and operational requirements. The work will thus create a link between modern data analytics and classic design procedures, contributing to a more efficient use of existing resources.
--	---

7.

Názov témy / Topic	Využitie nových diagnostických metód v mostnom staviteľstve / Use of new diagnostic methods in bridge construction
Školiteľ / Tutor	prof. Ing. Peter Koteš, PhD.
Školiace pracovisko / Department	Katedra stavebných konštrukcií a mostov / Department of Structures and Bridges
Forma štúdia / Form of study	denná, externá / present, external
Náplň / Annotation	V dopravnej sieti (cestnej, železničnej) je veľké množstvo existujúcich mostov, ktoré nie sú v dobrom stave. Veľké množstvo z nich je v zlom až havarijnom stave, prípadne za svojou životnosťou. Ak chceme tieto mosty aj naďalej využívať, musí sa zhodnotiť ich skutočný stav a stanoviť ich zaťažiteľnosť. K tomu je však potrebné urobiť podrobnú, dôkladnú a čo najpresnejšiu diagnostiku. Dizertačná práca bude zameraná na vhodnosť použitia vybraných diagnostických metód a prístrojov a ich aplikáciu v praxi. <i>There are a large number of existing bridges in the transport network (road, railway) that are not in good condition. A large number of the bridges are in poor or emergency condition, or beyond their lifetime. If we want to continue to use these bridges, their actual condition must be evaluated and their load-carrying capacity have to be determined. However, for this it is</i>



	<i>necessary to make a detailed, thorough and as accurate as possible diagnosis. The dissertation will focus on the suitability of using selected diagnostic methods and devices and their application in practice.</i>
--	---

8.

Názov témy / Topic	Predikcia protišmykových vlastností vozovky na základe bezkontaktného merania morfológie povrchu / Prediction of Pavement Skid Resistance Based on Non-Contact Surface Morphology Measurement
Školiteľ / Tutor	doc. Ing. Matúš Kováč, PhD.
Školiace pracovisko / Department	Katedra cestného a environmentálneho inžinierstva / Department of Highway and Environmental Engineering
Forma štúdia / Form of study	denná / present
Náplň / Annotation	Na základe analýzy vzťahu morfológie povrchu a trenia medzi kolesom a vozovkou bude vytvorený predikčný vzťah pre hodnotenie protišmykových vlastností povrchu vozovky prostredníctvom bezkontaktných meraní. S využitím najmodernejších metód a zariadení, ako je 3D skener s vysokým rozlíšením, 3D fotogrametria, 3D tlačiareň a etablované zariadenia na meranie koeficientu trenia, je cieľom práce vyvinúť komplexný súbor údajov zachytávajúci podrobné charakteristiky textúry povrchu a im zodpovedajúce charakteristiky trenia. Podstatnou časťou práce bude aplikácia modelov umelej inteligencie (AI), ktoré budú využívať tento súbor údajov na predpovedanie trenia na vozovke na základe morfológie jej povrchu. Toto prediktívne modelovanie zlepší opatrenia v oblasti bezpečnosti cestnej premávky tým, že poskytne rýchle a objektívne vyhodnotenie odolnosti voči šmyku, ktoré je kľúčové pre včasné a optimálne postupy údržby vozovky. <i>The dissertation focuses on the prediction of the coefficient of friction based on the analysis of the relationship between pavement surface morphology and the friction between a wheel and the pavement. The aim is to develop a predictive model that enables the evaluation of pavement skid resistance through non-contact methods of surface texture measurement. The work will utilize state-of-the-art technologies and equipment, such as a high-resolution 3D scanner, 3D photogrammetry, a 3D printer, and established devices for measuring the coefficient of friction. The main task will be the creation of a comprehensive dataset capturing detailed characteristics of pavement surface texture and their corresponding friction parameters. A key aspect of the dissertation is the application of advanced artificial intelligence (AI) models, which will process the collected data to predict the coefficient of friction based on pavement surface morphology. The resulting predictive models will contribute to improving road safety by enabling rapid, accurate, and objective assessment of skid resistance properties.</i>

9.

Názov témy / Topic	Inovatívne metódy stanovenia úrovne predpätia v existujúcich konštrukciách a mostoch / Innovative methods of prestressing evaluation in existing structures and bridges
Školiteľ / Tutor	prof. Ing. Martin Moravčík, PhD.



Školiace pracovisko / Department	Katedra stavebných konštrukcií a mostov / <i>Department of Structures and Bridges</i>
Forma štúdia / Form of study	denná, externá / <i>present, external</i>
Náplň / Annotation	V súčasnosti dochádza už takmer každoročne k niekoľkým havarijným stavom na cestných mostoch. Starnúca infraštruktúra cestnej, ale aj železničnej siete, ktorej sú betónové mosty podstatnou súčasťou sa javí, ako jeden z kľúčových problémov, ktorý významným spôsobom zasahuje do štátneho rozpočtu krajín európskej únie. Ako najproblémovejšie je možné definovať práve predpäté mosty postavené v 50 a 60-tych rokoch. Súčasná diagnostika takýchto mostov má jeden zásadný problémový faktor a to je nedostatočná, alebo prakticky žiadna možnosť ako určiť v danom čase úroveň predpätia na konštrukcií. Preto je základnou ambíciou projektu aplikovať inovatívne, teoreticko-experimentálne metódy hodnotenia predpätia. Uvedená technológia merania sa bude aplikovať v spojitosti s metódou uvoľnenia napätia v konštrukcii. <i>Currently, several emergency situations occur on road bridges almost every year. The ageing road and railway infrastructure appears to be one of the key problems that significantly affects the state budget of the countries of the European Union. Consequently, concrete bridges are an essential part of our infrastructure. Prestressed bridges built in the 1950s and 1960s can be defined as more problematic. The current diagnostics of such bridges has one fundamental problematic factor and that is insufficient or practically no possibility to determine the level of prestressing on the structures at a given time. Therefore, the basic ambition of the project is to apply new progressive, theoretical-experimental methods of bias assessment, based on the use of optical sensors towards practice. The mentioned measurement technology will be applied in connection with the stress relief methods.</i>

10.

Názov témy / Topic	Kontinuálny monitoring predpätých konštrukcií s využitím technológie optických snímačov pri hodnotení ich spoľahlivosti / <i>Structural health monitoring of prestressed structures using optical sensor technology for their reliability assessment</i>
Školiteľ / Tutor	prof. Ing. Martin Moravčík, PhD.
Školiace pracovisko / Department	Katedra stavebných konštrukcií a mostov / <i>Department of Structures and Bridges</i>
Forma štúdia / Form of study	denná, externá / <i>present, external</i>
Náplň / Annotation	V prípade predpätých konštrukcií prvej generácie, ako sú prefabrikované strešné väzníky alebo mosty, sú častou príčinou ich zlého alebo dokonca havarijného technického stavu hlavne nedostatočná úroveň predpätia, absencia injecktáže, korózia predpínacej výstuže a pod. Jedným z možných nástrojov, ktoré je možné využiť pre stanovenie ich statickej spoľahlivosti z pohľadu možností ich ďalšieho prevádzkovania, je okrem diagnostických prehliadok aj aplikácia systému kontinuálneho sledovania, resp. SHM (Structural Health Monitoring). Za týmto účelom je možné veľmi efektívne využiť technológiu špeciálnych opto-vláknových FBG (Fiber Bragg Grating) snímačov. Tento senzorový systém je veľmi presný a imúnny voči väčšine vplyvov a umožňuje spracovávanie dát v reálnom čase. Snímače dokážu



zaznamenávať veľmi presné meranie pomerných pretvorení a teploty v čase. Vďaka tomu je možné sledovať vývoj konštrukcie a vyhodnotiť tak potenciálne kritický stav včasným alarmom. Snímače zaznamenávajú jednak kvázi-statické hodnoty, ktoré definujú teplotné správanie sa mosta, ako aj vysokofrekvenčné dynamické javy spôsobené dopravou, automaticky zapínajúce sa v určených časových intervaloch. Cieľom práce je aplikácia uvedených systémov do praxe smerom k metódam vyhodnocovania získaných signálov z meraní na reálnych konštrukciách. Na základe evidencie a vyhodnotenia skutočného statického správania sa predpätých konštrukcií následne stanoviť aj reálnu zvyškovú kapacitu takýchto konštrukcií smerom k bezpečnému prevádzkovaniu.

In the case of first-generation prestressed structures, such as precast roof trusses or bridges, a poor or even critical technical condition is most often caused by an insufficient level of prestressing, absence of grouting, corrosion of prestressing reinforcement, and similar defects. One of the possible tools that can be used to assess their structural reliability with regard to continued serviceability, in addition to diagnostic inspections, is the application of a continuous monitoring system, i.e. Structural Health Monitoring (SHM).

For this purpose, the technology of specialised fibre-optic FBG (Fiber Bragg Grating) sensors can be used very effectively. This sensor system is highly accurate and immune to most external influences, enabling real-time data acquisition and processing. The sensors allow very precise measurement of strain and temperature over time. Thanks to this capability, the structural behaviour can be monitored continuously and potentially critical conditions can be identified in a timely manner through an early-warning alarm system.

The sensors record both quasi-static values defining the thermal behaviour of the bridge and high-frequency dynamic effects induced by traffic, which are automatically activated at predefined time intervals. The aim of the project is to implement these systems in practice, focusing on methods for evaluating signals obtained from measurements on real structures. Based on the recording and evaluation of the actual structural behaviour of prestressed structures, the real residual load-bearing capacity of such structures can subsequently be determined with respect to their safe service.

11.

Názov témy / Topic	Možnosti zvýšenia odolnosti/životnosti nitovaných prvkov / <i>Possibilities for increasing the resistance/lifetime of riveted elements</i>
Školiteľ / Tutor	doc. Ing. Jaroslav Odrobiňák, PhD.
Školiace pracovisko / Department	Katedra stavebných konštrukcií a mostov / Department of Structures and Bridges
Forma štúdia / Form of study	denná, externá / <i>present, external</i>
Náplň / Annotation	Dizertačná práca je zameraná na experimentálny a numerický výskum rezerv spoľahlivosti nitovaných (najmä mostovkových) prvkov a na možnosti zvýšenia ich únosnosti. Vhodnou kombináciou experimentálneho a teoretického výskumu sa získa reálna odolnosť pri medznom zaťažení a overia sa možnosti namáhania nitovaných prierezov za hranicou pružnosti. Zároveň sa budú skúmať možnosti zosilnenia nitovaných prierezov, najmä pomocou spriahnutia s betónom. Práca má tak priamy



	súvis so zaťažiteľnosťou, zvyškovou životnosťou, ale aj znovu použitím existujúcich nitovaných prvkov. <i>The dissertation is focused on the experimental-numerical research of reserves into the reliability of riveted elements (of bridge decks, especially) and on possibilities of increasing their load-carrying capacity. By an optimal combination of experimental and theoretical research of existing riveted elements, actual resistance at the limit state will be obtained and the possibilities of utilization of cross-sections beyond the limit of elasticity will be verified. At the same time, possibilities for strengthening riveted cross-sections will be investigated, especially by composing with concrete. The work is thus directly related to the load-carrying capacity, remaining lifetime, but also to the reuse of the existing riveted elements.</i>
--	--

12.

Názov témy / Topic	Vplyv zmien mechanických vlastností dreva na spoľahlivosť existujúcich drevených prvkov / Influence of Changes in Mechanical Properties of Wood on Reliability of Existing Timber Elements
Školiteľ / Tutor	doc. Ing. Jaroslav Odrobiňák, PhD.
Školiace pracovisko / Department	Katedra stavebných konštrukcií a mostov / Department of Structures and Bridges
Forma štúdia / Form of study	denná, externá / present, external
Náplň / Annotation	Dizertačná práca je zameraná na sledovanie vplyvu environmentálneho zaťaženia na degradáciu konštrukčného dreva a skúmanie zmien mechanických vlastností. Na pomerne rozsiahlom súbore vzoriek sa predpokladá výskum vlhkostného pôsobenia v kombinácii s biologickou degradáciou (prípadne s urýchlennými laboratórnymi postupmi), ktoré vedú k poklesu pevnosti, tuhosti a ďalších parametrov ovplyvňujúcich pôsobenie drevených nosných prvkov prípadne ich spojov. Cieľom je redukcia aktuálnych neistôt pri stanovovaní odolnosti existujúcich degradovaných drevených nosných prvkov. <i>The dissertation is focused on investigating the influence of environmental actions on the degradation of structural timber and on examining the resulting changes in its mechanical properties. A relatively extensive set of specimens is expected to be tested to study the effects of moisture exposure in combination with biological degradation (possibly including accelerated laboratory procedures), which lead to a reduction in strength, stiffness, and other parameters affecting the behavior of timber load-bearing members and their joints. The objective is to reduce current uncertainties in assessing the resistance of existing degraded timber structural elements.</i>

13.

Názov témy / Topic	Operatívne určovanie vojenskej zaťažiteľnosti existujúcich mostov / Operational determination of military load capacity of existing bridges
Školiteľ / Tutor	doc. Ing. Jaroslav Odrobiňák, PhD.
Školiace pracovisko / Department	Katedra stavebných konštrukcií a mostov / Department of Structures and Bridges



Forma štúdia / <i>Form of study</i>	denná, externá / <i>present, external</i>
Náplň / <i>Annotation</i>	Dizertačná práca má za úlohu skúmať možnosti využitia aktuálnych poznatkov pri operatívnom určovaní vojenskej zaťažiteľnosti civilných mostov v prevádzke. Práca skúma závislosť medzi civilným a vojenským zaťažením cestných mostov a na základe komparácie účinkov zaťažovacích modelov Európskej normy EN 1991-2 a obranného NATO štandardu STANAG 2021. Pre operatívne určovanie zaťažiteľnosti mostov v prevádzke sa predpokladá využitie moderných nástrojov vrátane umelej inteligencie. Cieľom je vypracovať postup/aplikáciu pre takmer okamžitý odhad vojenskej zaťažiteľnosti MLC existujúcich mostov (prípadne vybraných typov) v prevádzke na základe dostupných údajov o mostom objekte, bez nutnosti ich zdĺhavej statickej analýzy. <i>The dissertation aims to investigate the possibilities of using current knowledge in the fast determination of the military load capacity of civil bridges in operation. The work examines the dependence between civil and military loads on road bridges and is based on a comparison of the effects of the load models of the European standard EN 1991-2 and the NATO defense standard STANAG 2021. For the operational determination of the load-carrying capacity of bridges in operation, the use of modern tools, including artificial intelligence, is expected. The aim is to develop a procedure/application for almost immediate estimation of the military load class MLC of existing bridges in service (or of selected types) based on available data on the bridge object, without the need for their time-consuming static analysis.</i>

14.

Názov témy / <i>Topic</i>	Kvantifikácia účinnosti prírode blízkých vodozadržných opatrení/ <i>Quantifying the Effectiveness of Nature-Based Water Retention Measures</i>
Školiteľ / Tutor	doc. Mgr. Dana Sitányiová, PhD.
Školiace pracovisko / <i>Department</i>	Katedra geotechniky / Department of Geotechnics
Forma štúdia / <i>Form of study</i>	denná / <i>present</i>
Náplň / <i>Annotation</i>	V kontexte klimatickej zmeny sa zvyšuje frekvencia prízračných zrážok súbežne s predĺžovaním období hydrologického sucha. Prírode blízke vodozadržné opatrenia v podobe infiltračných depresí, zemných hrádzok a iných typov konštrukcií sa navrhujú ako metóda obnovy infiltračnej schopnosti pôdy, predovšetkým pôdy zhutnenej rôznymi negatívnymi praktikami. Kvantifikácia výkonu takýchto konštrukcií v súčasnosti zostáva formulovaná ako expertný odhad bez štandardizovanej metodiky. Hlavným cieľom práce je vyvinúť a experimentálne overiť kvantifikačný rámec pre efektivitu vodozadržných opatrení v prírodných aj urbanizovaných prostrediach. Výsledkom bude validovaná metodika kvantifikácie výkonu vodozadržných opatrení s definovanými metrikami a návrhové zásady pre dimenzovanie konštrukcií. <i>In the context of climate change, the frequency of heavy rainfall events is increasing alongside the prolongation of hydrological drought periods. Nature-based water retention measures, such as infiltration depressions, earthen dams, and other types of structures, are proposed as a method to</i>



	<i>restore the soil's infiltration capacity, especially in soils compacted by various harmful practices. Currently, the quantification of the performance of such structures remains based on expert estimates, without a standardized methodology. The main objective of this work is to develop and experimentally verify a quantitative framework for the effectiveness of water retention measures in both natural and urbanized environments. The outcome will be a validated methodology for quantifying the performance of water retention measures, with defined metrics and design principles for the structures.</i>
--	--

15. Téma dizertačnej práce vypísaná externou vzdelávacou inštitúciou ÚSTARCH SAV, v.v.i.

Názov témy / Topic	Výskum piezoelectricity v mäkkých kompozitných konštrukciách / <i>Investigation of piezoelectricity in soft composite structures</i>
Školiteľ / Tutor	Ing. Miroslav Repka, PhD.
Školiace pracovisko / Department	Ústav stavebníctva a architektúry SAV, v.v.i. / Institute of Construction and Architecture – Slovak Academy of Sciences
Forma štúdia / Form of study	externá / external
Náplň / Annotation	Je zaujímavé študovať piezoelectricitu v polyméroch s oveľa lepšou deformovateľnosťou, než akú majú keramické materiály. Polarizačnú odozvu je možné zvýšiť v elektretoch, kde sa kvázi-permanentné elektrické náboje nachádzajú na rozhraní dvoch odlišných dielektrických materiálov. Elektret vykazuje silnú piezoelectricitu vo vrstvenej kompozitnej konštrukcii, na rozdiel od jednotlivých vrstiev, ktoré majú nepiezoelektrické vlastnosti. Elektrické náboje na rozhraní sú realizované bunkovým polymérnym filmom so vzduchovými bublinami. Tieto experimentálne pozorovania zatiaľ neboli matematicky opísané a modelované. Preto by sme sa pokúsili simulovať všetky procesy a získať optimálny dizajn elektretov s väčšou piezoelektrickou odozvou. Je dôležité študovať, ako hrúbky vrstiev a Youngov modul pružnosti kvantitatívne ovplyvňujú piezoelektrickú odozvu. Skúmať sa bude aj vplyv elektrických nábojov q na piezoelectricitu. V dôsledku vysokej koncentrácie napätia na rozhraniach dvoch odlišných vrstiev sa tam často vyskytujú trhliny. Novým poznatkom bude aj štúdia vplyvu trhliny na rozhraní na indukovanú polarizáciu a funkčnosť elektretu. V oblasti stavebného inžinierstva by tieto flexibilné piezoelektrické polyméry mohli byť integrované do konštrukčných prvkov a slúžiť ako inteligentné senzory na monitorovanie mechanického zaťaženia a detekciu mikrotrhlín v reálnom čase. Tento pokrok by umožnil vývoj autonómnych systémov na monitorovanie stavu konštrukcií (tzv. <i>Structural Health Monitoring</i>), čím by sa výrazne zvýšila bezpečnosť a životnosť kritickej stavebnej infraštruktúry. <i>It is an interest to study piezoelectricity in polymers with much better deformability than ceramics. It is possible to enhance the polarization response in electrets, where quasi-permanent electric charges are on the interface of two dissimilar dielectric materials. The electret exhibits strong piezoelectricity in a layered composite structure in contrast that individual layers have non-piezoelectric properties. The electric charges on the interface are realized by a cellular polymer film with air bubbles. These experimental observations have not yet been described and modeled mathematically. Therefore, we would attempt to simulate all processes and to get an optimal design of electrets with a larger piezoelectric response. It is important to study how the layer thicknesses and the Young modulus</i>



quantitatively affect the piezoelectric response. The influence of the electric charges q on the piezoelectricity will also be studied. Owing to high stress concentration on interfaces of two dissimilar layers there are often cracks present there. A study of the influence of an interface crack on the induced polarization and functionality of the electret will be new knowledge too. In the field of civil engineering, these flexible piezoelectric polymers could be integrated into structural elements to serve as smart sensors for real-time monitoring of mechanical loads and micro-crack detection. This advancement would enable the development of autonomous structural health monitoring systems, significantly improving the safety and durability of critical building infrastructures.