



**Návrhy tém dizertačných prác  
doktorandského štúdia Stavebnej fakulty UNIZA  
na akademický rok 2024/2025 – 2. kolo**

**Proposals for dissertation topics for doctoral studies at the  
Faculty of Civil Engineering of UNIZA for the academic year 2024/2025  
– 2<sup>nd</sup> round**

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

1.

Názov témy / <i>Topic</i>	<b>Modely diskkrétnej voľby v kontexte strategických dopravných modelov / <i>Discrete choice models in the context of strategic transport models</i></b>
Školiteľ / <i>Tutor</i>	<b>prof. Ing. Ján Čelko, CSc.</b>
Forma štúdia / <i>Form of study</i>	externá / <i>external</i>
Náplň / <i>Annotation</i>	<p>Základným cieľom dopravného modelu je stanoviť vyvážený pomer medzi dopravným dopytom a ponukou. Najbežnejším vyjadrením dopytu je intenzita dopravy, ponuka predstavuje kapacitné možnosti dopravnej infraštruktúry. Navrhovaná práca sa zaoberá stanovením parametrov vybraných diskrétnych výberových funkcií, ktoré umožňujú modelovať pravdepodobnosť voľby užívateľa na základe vlastných preferencií a subjektívnych faktorov. Tie tvoria základ pravdepodobnostného výpočtu dopravných modelov a ich parametrizácia je nevyhnutná k dosiahnutiu vierohodných výsledkov. Vzhľadom na multidisciplinárny charakter témy sa pozornosť sústreďuje na atribúty, ktoré generujú najvyššiu záťaž dopravnej infraštruktúry. Výsledkom práce bude množina parametrizovaných funkcií aplikovaných v konkrétnom strategickom modeli SR.</p> <p><i>The basic objective of the transport model is to establish a balance between transport demand and supply. The most common expression of demand is traffic volume, supply represents the capacity of transport infrastructure. The proposed work is engaged in establishing the parameters of selected discrete selection functions, which make it possible to model the probability of the user's choice based on his own preferences and subjective factors. These form the basis of the probabilistic calculation of transport models and their parameterization is necessary to achieve credible results. Due to the multidisciplinary nature of the topic, attention will be focused on the attributes that generate the highest load on transport infrastructure. The result of the work will be a set of parameterized functions applied in a specific strategic model of the Slovak Republic.</i></p>



2.

Názov témy / Topic	<b>Výskum kompozitných panelov na báze vystuženého penobetónu pre aplikácie v dopravnom stavitelstve / Research of composite foamed concrete-based panels for applications in traffic construction</b>
Školiteľ / Tutor	<b>prof. Ing. Marián Drusa, PhD.</b>
Forma štúdia / Form of study	externá / external
Náplň / Annotation	<p>Použitie kompozitných panelov z penobetónu v prípadoch výskytu neúnosných podloží ponúka viaceré výhody. Tie prichádzajú za účelom skrátenia doby výstavby pri rekonštrukciách a opravách dopravných stavieb, šetrenia prírodných zdrojov, znižovania uhlíkovej stopy, eliminácie vplyvov klimatických podmienok počas výstavby a odstraňovania zložitých technologických postupov. Pre verifikáciu týchto konštrukčných riešení bude potrebné vykonať sériu skúšok vo vonkajšom modelovacom stende doplnenú o numerické výpočtové modely konštrukcie za účelom posúdenia deformačnej odolnosti v interakcii s podložím.</p> <p><i>The use of foamed concrete composite panels in cases of unbearable subsoils offers several advantages. They come to shorten the construction time in the reconstruction and maintenance of transport structures, save natural resources, reduce the carbon footprint, eliminate the effects of climatic conditions during construction and simplify complex technological procedures. In order to verify these structural solutions, it will be necessary to carry out a series of tests in an outdoor modelling stand supplemented by numerical calculation models of the structure to assess the deformation resistance in interaction with the subgrade.</i></p>

3.

Názov témy / Topic	<b>Optimalizácia tuhosti prechodových oblastí železničných tratí / Optimizing stiffness of transition areas of railway lines</b>
Školiteľ / Tutor	<b>prof. Ing. Libor Ižvolt, PhD.</b>
Forma štúdia / Form of study	externá / external
Náplň / Annotation	<p>Na základe experimentálnych meraní a numerického modelovania budú riešené a optimalizované prechodové oblasti (gradácia ich tuhosti) medzi oblasťami s klasickým, resp. nekonvenčným koľajovým zvrškom a objektmi telesa železničného spodku (mosty, tunely, podchody, priepusty) použitím rôznych konštrukčných úprav a prvkov v oblasti železničného spodku a železničného zvršku. Podkladom na riešenie budú jednak skúsenosti zahraničných železničných správ, avšak predovšetkým výsledky experimentálnych meraní na existujúcich skúšobných úsekoch, lokalizovaných na modernizovanom transeurópskom koridore č. V (pri železničnej stanici Púchov a Poprad-Tatry, vybudovaných pracovníkmi KŽSTH v spolupráci s pracoviskom VVUŽ Žilina.</p> <p><i>On the basis of experimental measurements and numerical modelling, the transition areas (gradation of their stiffness) between areas with classical or unconventional track superstructure and objects of the railway substructure (bridges, tunnels, underpasses, culverts) will be solved and optimised by using various structural modifications and elements in the area of the railway substructure and the railway superstructure. The basis for the solution will be the experience of foreign railway administrations, but</i></p>



	<i>above all the results of experimental measurements on the existing test sections, located on the modernized trans-European corridor V (near the railway station Púchov and Poprad-Tatry, built by the staff of KŽSTH in cooperation with the workplace VVUŽ Žilina.</i>
--	--

4.

Názov témy / Topic	<b>Vývoj vysoko odolného, udržateľného samozhutiteľného betónu vystaveného zimným podmienkam / Development of highly durable, sustainable self-compacting concrete exposed to winter conditions</b>
Školiteľ / Tutor	<b>prof. Ing. Peter Koteš, PhD.</b>
Forma štúdia / Form of study	externá / external
Náplň / Annotation	<p>Dizertačná práca bude zameraná na vývoj vysoko odolného betónu, ktorý by bol použiteľný pri betonáži v zimných podmienkach. Budú sa skúmať materiálové vlastnosti betónov a vplyv rôznych prísad, ktoré zlepšia vlastnosti betónu tak, aby bol samozhutiteľný a zároveň odolával nízkym teplotám. Overovanie vlastností betónov vplyvom rôznych prísad bude vyšetrované experimentálne.</p> <p><i>The thesis will be focused on the development of highly durable concrete, which would be usable in concreting in winter conditions. The material properties of concrete and the influence of various additives that will improve the properties of concrete (high performance concrete) so that it is self-compacting and at the same time resistant to low temperatures will be investigated. Verification of the properties of concrete due to the influence of different additives will be investigated experimentally.</i></p>

5.

Názov témy / Topic	<b>Aplikácia moderných materiálov na zosilňovanie existujúcich nosných prvkov / Application of modern materials for strengthening existing load-bearing members</b>
Školiteľ / Tutor	<b>prof. Ing. Peter Koteš, PhD.</b>
Forma štúdia / Form of study	externá / external
Náplň / Annotation	<p>V stavebníctve sa v poslednom období používa čoraz viac nových materiálov. Ide aj o používanie vysoko hodnotných betónov, ako sú napríklad vláknobetóny (drátkobetóny), vysokopevnostné betóny a ich kombinácia - vysokopevnostný vláknobetón. Dizertačná práca bude zameraná na overenie rôznych možností použitia týchto materiálov na zosilňovanie existujúcich nosných železobetónových prvkov (tlačené, ohýbané a pod.), ktoré už nevyhovujú súčasne platným normám a pre ich ďalšie využitie je potrebné ich zosilňovať.</p> <p><i>Recently, more and more new materials have been used in the construction industry. It is also about the use of high-performance concretes, such as fiber concrete, high-strength concrete and their combination - high-strength fiber concrete. The thesis will be focused on verifying the various possibilities of using these materials to strengthen existing load-bearing reinforced concrete (RC) elements (pressed, bent, etc.), which no longer comply with the currently valid standards and need to be strengthened for their further use.</i></p>



6.

Názov témy / Topic	<b>Využitie nových diagnostických metód v mostnom staviteľstve / Use of new diagnostic methods in bridge construction</b>
Školiteľ / Tutor	<b>prof. Ing. Peter Koteš, PhD.</b>
Forma štúdia / Form of study	externá / external
Náplň / Annotation	<p>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 nové spôsoby diagnostiky aplikovanými na mosty s využitím najnovších prístrojov.</p> <p><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 necessary to make a detailed, thorough and as accurate as possible diagnosis. The dissertation will be focused on new diagnostic methods applied to bridges using the latest devices.</i></p>

7.

Názov témy / Topic	<b>Výskum a vyhodnotenie vykonávania trhacích prác v stavebníctve a iných odvetviach priemyslu / Research and evaluation of blasting in construction and other industries</b>
Školiteľ / Tutor	<b>doc. Ing. Milan Mikoláš, Ph.D.</b>
Forma štúdia / Form of study	externá / external
Náplň / Annotation	<p>Cieľom riešenia budúcej dizertačnej práce bude podrobná analýza výskumu na základe realizácie vykonaných trhacích prác pri stavebnej činnosti ako aj v ďalších sférach priemyselnej činnosti. Bude sa jednať hlavne o aplikáciu vyhodnotenia trhacích prác pri razení tunelov, stavebných činností pri inžinierskych stavbách a deštrukciách inžinierskych stavieb. Ďalšou náplňou bude výskum a aplikácia trhacích prác pri lomovom dobývaní nerastov súdržných surovín. Vedecké výstupy dizertačnej práce budú doložené návrhmi zlepšenia kvalitatívnych parametrov trhacích prác a návrhmi zníženia ich škodlivých účinkov na okolie.</p> <p><i>The aim of the future dissertation thesis will be a detailed research analysis based on the implementation of blasting works carried out in construction activities as well as in other spheres of industrial activity. It will be mainly concerned with the application of the evaluation of blasting works in tunnel stamping, construction activities in civil engineering structures and destruction of civil engineering structures. Another focus will be on research and application of blasting in quarrying of cohesive minerals. The scientific outputs of the dissertation thesis will be supported by proposals for improving the quality parameters of blasting and proposals for reducing its harmful effects on the environment.</i></p>



8.

Názov témy / Topic	<b>Aplikácia metódy uvoľnenia napätí pri hodnotení spoľahlivosti predpätých konštrukcií / Stress Reveal Method Application for Reliability Evaluation of Prestressed Structures</b>
Školiteľ / Tutor	<b>prof. Ing. Martin Moravčík, PhD.</b>
Forma štúdia / Form of study	externá / external
Náplň / Annotation	<p>V súčasnosti sa ukazujú z pohľadu spoľahlivosti problematické práve predpäté mostné konštrukcie, ktoré sú prevádzkované viac ako šesťdesiat rokov. Pri požiadavke komplexne zhodnotiť mieru spoľahlivosti uvedených konštrukcií, je potrebné čo najexaktnejšie stanoviť aj aktuálnu úroveň pôsobenia predpätia v konštrukcii. Táto skutočnosť vedie k potrebe aplikácie rôznych metód, ktoré túto úroveň dokážu zhodnotiť. Práca bude zameraná na analýzu predpätia s využitím nepriamych metód, ako je napríklad aj metóda uvoľnenia napätí. Táto metóda bude aplikovaná na vzorkách predpätých prvkoch realizovaných v laboratóriu. Experimentálne výsledky budú porovnávané s teoretickým výpočtom.</p> <p><i>Currently, prestressed bridge structures that have been in service for more than sixty years are proving to be problematic from the point of view of reliability. In the case of a requirement to comprehensively evaluate the level of reliability of the mentioned structures, it is necessary exactly determine the current level of prestressing acting. This fact leads to the need to apply different methods that can evaluate this level. This work will be focused on prestress analysis using indirect methods, such as the stress reveal method. This method will be applied on the prestressed concrete elements made in the laboratory. The experimental results will be compared with the theoretical calculation.</i></p>

9.

Názov témy / Topic	<b>Inovatívne použitie geotextílie pre protierózne opatrenia / Innovative use of geotextile for erosion control</b>
Školiteľ / Tutor	<b>doc. Ing. Giang Nguyen, PhD.</b>
Forma štúdia / Form of study	externá / external
Náplň / Annotation	<p>Cieľom práce je navrhnúť inovatívne protierózne opatrenia s použitím šnúr vyrobených z rôznych materiálov, napr. textilných odpadov, odpadovej vlny a syntetických materiálov s rôznym priemerom. Teoretická časť práce sa bude venovať mechanizmu pôsobenia šnúr v zemi a ich protieróznemu a stabilnému účinku. V praktickej časti sa budú šnúry inštalovať na rôznych lokalitách ako protierózne opatrenie. Cieľom je skúmať rôzne druhy materiálu pre konkrétne inžiniersko-geologické, hydrogeologické ako aj klimatické podmienky a optimalizovať druh použitého materiálu, jeho priemer a schému umiestnenia v zemi. Budú sa analyzovať zmeny fyzikálno-mechanických vlastností šnúr v rôznom časovom odstupe od začiatku inštalácie. Efektívnosť riešenia sa bude analyzovať kvalitatívnym ako aj kvantitatívnym hodnotením erózie. Bude sa vyhodnocovať ekonomická výhodnosť riešenia v porovnaní s inými metódami. Výsledkom práce by mali byť poznatky o správaní sa rôznych materiálov v rôznych podmienkach ako aj o ich optimálnom použití. Predpokladá sa, že použitie</p>





	<p>šnúr z geotextílie je efektívna metóda pre protierózne opatrenia, ktorá je v súlade s konceptom obehovej ekonomiky.</p> <p><i>The thesis aims to design innovative erosion control measures using ropes of different diameters made from different materials, e. g. textile wastes, waste wool and synthetic materials. The theoretical part focuses on action mechanism of ropes in soil and their anti-erosion effect. In the practical part, the ropes will be installed in different locations as an erosion control measure. The aim is to research different types of materials for specific engineering-geological, hydrogeological and climatic conditions and to optimize the type of used material, its diameter and the placement scheme in the soil. Changes in the physico-mechanical properties of the ropes will be analyzed at different time intervals from the beginning of the installation. The effectiveness of the solution will be analyzed by qualitative and quantitative evaluation of erosion. The economic advantage of the solution will be evaluated by comparison with other methods. The result of this work should be knowledge about behavior of different materials in different conditions as well as about their optimal use. The use of geotextile ropes is believed to be an effective method for erosion control that is in line with the circular economy concept.</i></p>
--	--

10.

Názov témy / Topic	<b>Zlepšovanie šmykovej pevnosti zemín syntetickými vláknami /</b> <i>Improvement of soil shear strength using synthetic fibers</i>
Školiteľ / Tutor	<b>doc. Ing. Giang Nguyen, PhD.</b>
Forma štúdia / Form of study	externá / <i>external</i>
Náplň / Annotation	<p>Cieľom práce je analyzovať možnosti aplikácie syntetických vlákien pre zlepšenie šmykovej pevnosti zemín. Teoretická časť práce sa sústreďí na možnosti zlepšovania šmykovej pevnosti zemín rôznymi metódami, s dôrazom na použitie syntetických vlákien. Zároveň rozšíri poznatky o mechanizme pôsobenia vlákien v zemine. Výsledky teoretickej časti budú použité pri návrhu a realizácii laboratórnych skúšok. Skúšky budú prebiehať v krabicovom prístroji s krabicami rozmerov 100 mm x 100 mm a 300 mm x 300 mm, určenom na šmykové skúšky zemín. Budú sa testovať jemnozrnné ale tiež piesčité zeminy bez aplikácie vlákien a s použitím syntetických vlákien rôznej dĺžky, z rôznych materiálov a v rôznom množstve. Zmeny štruktúry a kvality vlákien budú po skúške vyhodnotené prostredníctvom riadkovacieho elektrónového mikroskopu. Výsledkom práce by mali byť nové poznatky o mechanizme pôsobenia vlákien v zemine a miere zlepšovania šmykovej pevnosti zemín. V praxi je možné výsledky práce využiť pri návrhoch zlepšovania únosnosti základovej pôdy, na zvýšenie stability svahov a tiež na zníženie zemného tlaku na oporné konštrukcie, prostredníctvom použitia syntetických vlákien.</p> <p><i>The thesis aims to analyze the possibilities of application of synthetic fibers to improve shear strength of soils. The theoretical part focuses on the possibilities of improving shear strength of soils by various methods, with an emphasis on the use of synthetic fibers. Knowledge on the mechanism of action of fibers in soil will be also expanded. The results of theoretical part will be used in design and performance of laboratory tests. The tests will be carried out in a direct shear apparatus with box dimension of 100 mm x 100 mm and 300 mm x 300 mm. Fine-grained soil and sandy soils without and with synthetic fibers of different length, from different materials</i></p>



	<p><i>and in different amounts will be tested. Changes in fiber structure and quality after the test will be evaluated by the scanning electron microscope. The result of this work should be new knowledge about the action mechanism of fibers in the soil and improvement rate of shear strength of soils. In practice, the results of the work can be used in proposals to improve subsoil bearing capacity, to increase stability of slopes and also to reduce earth pressure on retaining structures using synthetic fibers.</i></p>
--	--

11.

Názov témy / Topic	<b>Výskum rezerv v spoľahlivosti nitovaných konštrukčných prvkov /</b> <i>Research of reserves in the reliability of riveted bridge elements</i>
Školiteľ / Tutor	<b>doc. Ing. Jaroslav Odrobiňák, PhD.</b>
Forma štúdia / Form of study	externá / <i>external</i>
Náplň / Annotation	<p>Dizertačná práca je zameraná na experimentálno-numerický výskum rezerv v spoľahlivosti nitovaných (najmä mostovkových) prvkov prostredníctvom využitia ich možnej nelineárnej odolnosti. Vhodnou kombináciou experimentálneho a teoretického výskumu existujúcich nitovaných prvkov sa získa reálna odolnosť pri medznom zaťažení a overia sa možnosti namáhania nitovaných prierezov za hranicou pružnosti. Práca má tak priamy súvis so zaťažiteľnosťou a zvyškovou životnosťou existujúcich nitovaných mostov a konštrukcií.</p> <p><i>The dissertation is focused on the experimental-numerical research of reserves in reliability of riveted elements (of bridge decks, especially) through the use of their possible nonlinear resistance. By 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 cross-sections beyond the limit of elasticity will be verified. The work is thus directly related to the load-carrying capacity and remaining lifetime of the existing riveted bridges and structures.</i></p>

12.

Názov témy / Topic	<b>Výskum kombinovaných prvkov z ocele a vysokohodnotného betónu /</b> <i>Research of combined elements made of steel and high-performance concrete</i>
Školiteľ / Tutor	<b>doc. Ing. Jaroslav Odrobiňák, PhD.</b>
Forma štúdia / Form of study	externá / <i>external</i>
Náplň / Annotation	<p>Dizertačná práca sa zaoberá experimentálno-numerickou analýzou pôsobenia kombinovaných (spriahnutých) prvkov zložených z konštrukčnej ocele (i vyšších pevností) a vysokohodnotného (HPC/UHPC) betónu. Takéto prvky majú potenciál pre efektívne metódy zosilňovania existujúcich konštrukcií a zároveň umožňujú navrhovať i nové progresívne riešenia využiteľné v mostnom i pozemnom staviteľstve. Využitím pokročilých materiálov, akými sú vysokohodnotné betóny ale aj ocele vyšších pevností, práca reflektuje na aktuálne výzvy znižovania uhlíkovej stopy v stavebníctve.</p> <p><i>The dissertation deals with the experimental-numerical analysis of the behaviour of combined (composite) elements composed of structural steel (also of higher strengths) and high-performance (HPC/UHPC) concrete.</i></p>



	<p><i>Such elements have the potential for effective methods of strengthening existing structures and, at the same time, enable the design of new progressive solutions that can be used in bridge and building construction. By using advanced materials, such as high-performance concrete and high-strength steel, the work reflects on the current challenges of reducing the carbon footprint in the construction industry.</i></p>
--	--

Žilina 09.07.2024

prof. Ing. Josef Vičan, CSc., v.r.  
predseda PS TKIS

prof. Ing. Marián Drusa, PhD., v.r.  
dekan