

Záverečná karta projektu

Názov projektu Evidenčné číslo projektu **APVV-15-0486**

Analýza vplyvu spriahnutia v mostoch so zabetónovanými nosníkmi

Zodpovedný riešiteľ **prof. Ing. Vincent Kvočák, CSc.**

Príjemca **Technická univerzita v Košiciach - Stavebná fakulta**

Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

Technická univerzita v Košiciach, Stavebná fakulta

Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

-

Udelené patenty/podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory, ktoré sú výsledkami projektu

Zapísaný dizajn: DUBECKÝ, Daniel - KVOČÁK, Vincent: Nosník s priečnym spriahnutím zapísaný dizajn č. 28665/ - Banská Bystrica : ÚPV SR - 2019. - 2 s.. Spôsob prístupu: <https://wbr.indprop.gov.sk/WebRegistre/Dizajn/Detail/46-2019>

Zapísaný dizajn: DUBECKÝ, Daniel - KVOČÁK, Vincent: Oceľový nosník so spriahujúcou pásnicou zapísaný dizajn č. 28666/ - Banská Bystrica : ÚPV SR - 2019. - 2 s.. Spôsob prístupu: <https://wbr.indprop.gov.sk/WebRegistre/Dizajn/Detail/47-2019>

Podaný úžitkový vzor "Prefabrikovaný spriahnutý nosník VL20". Prihlasovateľ: Technická univerzita v Košiciach; Letná č. 1/9, 042 00 Košice-Sever; SK. Pôvodca: Dubecký Daniel, Ing., PhD.

Dátum podania:05.11.2020. Číslo prihlášky: 50116-2020.

Podaný dizajn: "Prefabrikovaný betónový nosník s tuhou oceľovou výstužou". Prihlasovateľ: Technická univerzita v Košiciach; Letná č.1/9, 042 00 Košice-Sever; SK. Pôvodca: Dubecký Daniel, Ing.,PhD. Dátum podania:28.10.2020. Číslo prihlášky: 129-2020.

Najvýznamnejšie publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu – uveďte aj publikácie prijaté do tlače

Vedecká monografia vydaná v zahraničnom vydavateľstve: Kvočák, V., Dubecký, D. : Research and Development of Deck Bridges. Springer Nature. eBook:ISBN 978-3-030-66925-6, softcover: ISBN 978-3-030-66924-9.

Vedecká monografia vydaná v SR: Dubecký, D., Kvočák, V.: Analýza odolnosti doskových mostov so zabetónovanými oceľovými nosníkmi. 1. vyd. TUKE, 109s. ISBN 978-80-553-2934-5, 16,2 AH.

Vysokoškolská učebnica: Kvočák, V., Vičan, J.: Kovové mosty I. Košice 2016, TUKE.

Vydanie I., Náklad 50 ks, 196 s., ISBN 978-80-553-3032-7

Monografia:Kvočák, V., Dubecký, D., Kožlejová V.: Manuál pre návrh cestných mostov so zabetónovanými oceľovými nosníkmi. Edícia vedeckej a odbornej literatúry, TUKE 2020, Počet AH 3,5, 79 s.

Článok v CC: Vodička, R., Kormaníková, E., Kšiňan, F.: Interfacial debonds of layered anisotropic materials using a quasi-static interface damage model with Coulomb friction - 2018. In: International journal of fracture. Roč. 211, č. 1-2 (2018), s. 163-182 [print]. - ISSN 0376-9429

Článok na domácom seminári :Kožlejšová, V., Orolin, P., Kvočák, V., Dubecký, D.: Realizácia experimentálneho doskového mosta so zabetónovanými nosníkmi. – 2018. In: Výskum ústavu inžinierskeho staviteľstva v roku 2018. - Košice : TU, SvF, 2018, -str. 33 - 36, ISBN: 978-80-553-3208-6

Článok v zahraničnom recenzovanom časopise: KVOČÁK, Vincent - KOŽLEJOVÁ, Viktória - DUBECKÝ, Daniel - KANISHCHEV, Ruslan - VAŇOVÁ, Patrícia: Experimental and Software Analysis of Composite Action in Steel-Concrete Composite Bridges with Continuous Shear Connectors / - 2019. In: CE/PAPERS. - Berlín (Nemecko) : Ernst & Sohn Roč. 3, č. 3-4 (2019), s. 307-312 [online]. - ISSN 2509-7075 (online) ,

Kožlejšová V., Kožlejš L., Kvočák V.: Application of Research into Deck Bridges with Encased Filler-Beams in Design Practice - 2018. In: Materials Science and Engineering 419 (2018) p. 1-7. - ISSN 1757-899X

Uplatnenie výsledkov projektu

Výsledky projektu boli uplatnené:

- pri tvorbe "Manuálu pre návrh cestných mostov so zabetónovanými oceľovými nosníkmi,
- pri vypracovaní monografií a vysokoškolských učebníc,
- pri návrhu rekonštrukcií a projektovaní nových mostov krátkeho rozpätia do 21 m,
- pri vypracovaní podkladov pre podanie úžitkového vzoru a dizajnov
- pri príprave vedeckých článkov publikovaných v časopisoch a na medzinárodných konferenciách

Prostredníctvom "Manuálu pre návrh cestných mostov so zabetónovanými nosníkmi" budú výsledky poskytnuté projekčným a realizačným firmám.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v slovenskom jazyku (max. 20 riadkov)

Výsledky experimentálnych krátkodobých a dlhodobých skúšok potvrdili, že navrhnutý systém spriahnutia zabezpečuje dokonalé spriahnutie medzi oceľou a betónom a je vhodný na využitie takýchto nosníkov na realizáciu cestných mostov z prefabrikovaných prvkov, ako aj na realizáciu monolitických mostov. V porovnaní s mostami so zabetónovanými nosníkmi tvaru I, ktoré boli doteraz realizované hlavne na železničných mostoch, sa v nosníkoch skúmaných v rámci projektu dosahuje úspora ocele až 40% a to pri zachovaní porovnateľnej odolnosti. V porovnaní s predpätými mostnými konštrukciami môže úspora ocele dosiahnuť približne 20%. Výsledky získané experimentálnym meraním a softvérovým modelovaním boli publikované v zahraničných recenzovaných časopisoch a na medzinárodných a domácich vedeckých konferenciách. Na navrhovaný spôsob spriahnutia bol Úradom priemyselného vlastníctva SR udelený dizajn a úžitkový vzor. Pravidelne každý rok boli výsledky prezentované na dňoch otvorených dverí TUKE SvF a na seminári „Vedecko-výskumná činnosť ÚIS“. Na základe získaných experimentálnych a teoretických výsledkov bol spracovaný "Manuál pre návrh cestných mostov so zabetónovanými oceľovými nosníkmi", ktorý bude poskytnutý projekčným a realizačným firmám. Vzhľadom na stav mostných objektov na Slovensku je tento typ mosta, ktorý sme navrhli, veľmi vhodnou alternatívou oproti mostom z predpätých oceľobetónových nosníkov. Veľkým prínosom je, že skúmaný typ nosníkov je možné aplikovať ako prefabrikovaný z tyčových alebo ako monolitický doskový systém pre mosty do rozpätia 21 m.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v anglickom jazyku (max. 20 riadkov)

The results of short-term and long-term experiments have demonstrated that the designed structural system provides perfect composite action between steel and concrete. It is perfectly suitable for the utilisation of such beams in road bridges, both using prefabricated and monolithic elements. In comparison with bridges with enclosed I-section beams, which until recently have mainly been employed in railway bridges, the beams under investigation in the research project can save as much as 40 per cent of steel, while still maintaining the comparable resistance and load-bearing capacity. When compared to pre-stressed bridge

structures, the savings in steel consumption account to approximately 20 per cent. The acquired experimental measurements and software modelling results were published in respected peer-reviewed foreign journals and at international and national scientific conferences. The designed method of composite action was registered by the Industrial Property Office of the Slovak Republic and protected as a design and utility model. Regularly, every year, the results were presented to members of the public during the Open Days at the Civil Engineering Faculty of the Technical University of Kosice, and the R&D seminar at the Institute of Structural Engineering. The Design Manual for Road Bridges with Encased Steel Filler-Beams was written based on the acquired experimental and theoretical findings, which will be provided for design offices and construction companies. Regarding the current condition of bridge structures in Slovakia, the designed type of bridge is a highly suitable alternative to the bridge made of pre-stressed steel and concrete beams. One of the most significant benefits is that the investigated kind of bridge can be applied as a prefabricated system made of bar elements, or a monolithic deck system, for bridges with spans up to 21 m.