

INŻYNIERIA i BUDOWNICTWO

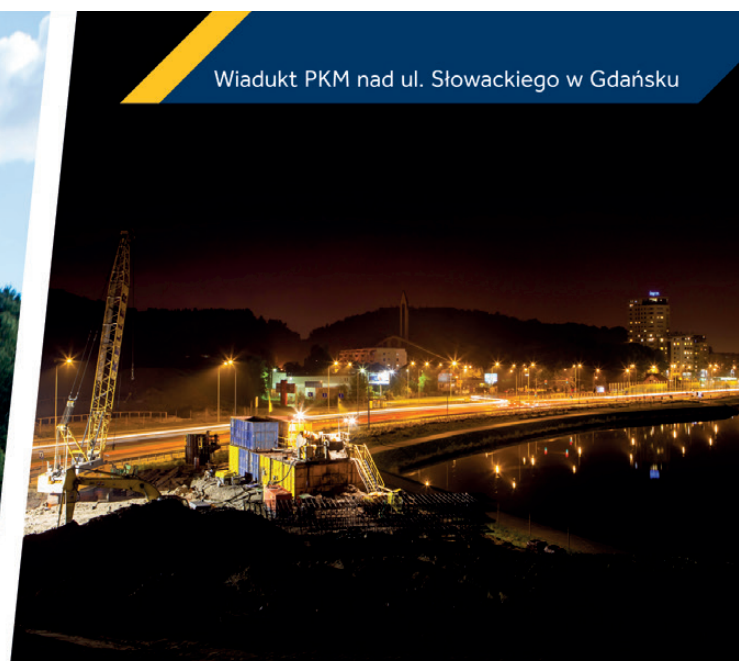
11
2017

ISSN 0021-0315

MIESIĘCZNIK POLSKIEGO ZWIĄZKU INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW BUDOWNICTWA



www.keller.com.pl



Wiadukt PKM nad ul. Słowackiego w Gdańsku



Centrala:
ul. Poznańska 172,
05-850 Ożarów Mazowiecki

projektujemy i wykonujemy
posadowienia obiektów mostowych

INŻYNIERIA i BUDOWNICTWO

Rok LXXIII (rok założenia 1938)

WARSZAWA, LISTOPAD 2017

U PROGU 80-LECIA „INŻYNIERII I BUDOWNICTWA”



Miesięcznik
POLSKIEGO ZWIĄZKU
INŻYNIERÓW
I TECHNIKÓW
BUDOWNICTWA

11/2017

SPIS TREŚCI

strona

Od redakcji 563

MOSTY

A. Jarominiak – Rozpoznawanie nieznanymi fundamentów mostów 563

P. Hawryszków, M. Teichgraber – Analiza wyników pomiarów wykonanych metodą ciągłej obserwacji mostu Rędzńskiego 569

M. Hildebrand, J. Rybak – Badania mostowej konstrukcji oporowej z gruntu zbrojonego 573

J. Bień, M. Gładysz-Bień – Diagnostyka mostów w świetle wiedzy medycznej 577

H. Zobel, T. Alkhafaji, M. Wróbel – Metoda określania trwałości mostów drogowych 582

P. Siwowska, T. Siwowski – Wzmocnienie mostu stalowego wstępnie naprężonymi taśmami kompozytowymi CFRP 588

R. Oleszek – Uwagi na temat sprzężenia częściowego w konstrukcjach mostowych 593

M. Pańtak, B. Jarek – Charakterystyki dynamiczne kładki dla pieszych z przyczółkami zintegrowanymi 598

V. Volotsiuga – Wieloprzęsłowe konstrukcje mostowe na terenie Ukrainy 602

M. Korniiw – Most łukowy przez Dniepr w Kijowie 605

P. Zawita, J. Jarosz, M. Hanaczowski, B. Rasiak – Realizacja obiektów mostowych obwodnicy Ostródy 609

HISTORIA INŻYNIERII

J. Biliszczuk – Jeszcze o moście tyżwowym wykorzystanym w czasie wojny z Zakonem Krzyżackim w roku 1410 614

H. Svensson, R. Von Wölfel – *Johann August Roebling* – wybitny inżynier 616

Z ŻYCIA PZITB

A. Ajdukiewicz, M. Kaszyńska – 60 lat działalności Komitetu Nauki PZITB 620

RECENZJE 592

CO PISZĄ INNI... 613

Tematyka czasopisma

Ogólne problemy budownictwa i inżynierii lądowej, teoria konstrukcji, kształtowanie, wspomaganie komputerowe, projektowanie, realizacja, diagnostyka i utrzymanie obiektów budowlanych, inżynierskich i specjalnych, w tym mostów, budowli podziemnych i komunalnych, badania materiałów, elementów i konstrukcji, fizyka budowli, geotechnika, normalizacja, jakość i certyfikacja, kształcenie kadr oraz aktualne sprawy środowiska budowlanego.

Artykuły są recenzowane. Za publikację w czasopiśmie naukowym „Inżynieria i Budownictwo” uzyskuje się 7 punktów (Komunikat MNIŚW z 18.12.2015 r.).

Wydawca

Fundacja PZITB Inżynieria i Budownictwo

00-050 Warszawa, ul. Świętokrzyska 14

Przewodniczący Rady Fundacji prof. dr hab. inż. Kazimierz Flaga, dr h.c. multi

Redakcja

00-637 Warszawa, al. Armii Ludowej 16, pokój 626A

Politechnika – Wydział Inżynierii Lądowej, tel./fax 22-629-69-86.

e-mail: pzitbinzynieria@neostrada.pl

www.inzynieriaibudownictwo.pl

redakcja@inzynieriaibudownictwo.pl

www.zgppzib.org.pl

Kolegium Redakcyjne

Redaktor naczelna prof. dr hab. inż. Hanna Michalak, zastępca redaktor naczelnej: dr inż. Stefan Pyrak, sekretarz redakcji mgr inż. Monika Kubisiak, starszy redaktor Joanna Prus, redaktorzy tematyczni: prof. dr hab. inż. Marian Giżejowski, dr hab. inż. Aniela Glinicka – prof. PW, prof. dr hab. inż. Stanisław Kuś – dr h.c., prof. dr hab. inż. Czesław Miedziński, mgr inż. Piotr Rychlewski, prof. dr hab. inż. Anna Siemińska-Lewandowska, dr hab. inż. Tadeusz Urban – prof. PŁ, prof. dr inż. Wojciech Włodarczyk, redaktor językowy mgr Barbara Głuch, redaktor statystyczny prof. dr inż. Wojciech Włodarczyk. Współpracują: prof. dr hab. inż. Piotr Noakowski (Niemcy), prof. dr inż. Andrzej Nowak (USA).

Rada Programowa

Dr hab. inż. Anna Halicka, prof. PL (przewodnicząca), prof. dr hab. inż. Jan Bień (wiceprzewodniczący), prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski, dr inż. Magdalena Dobiszewska (sekretarz), dr inż. Jacek Domski, prof. dr hab. inż. Kazimierz Furtak, dr inż. Roman Gaćkowski, dr hab. inż. Barbara Goszczyńska – prof. PŚk, prof. dr hab. inż. Kazimierz Gwizdała, dr hab. inż. Eugeniusz Koda – prof. SGGW, prof. dr hab. inż. Aleksander Kozłowski, dr hab. inż. Jolanta Prusiel, dr inż. Teresa Rucińska, prof. dr hab. inż. Leonard Runkiewicz (wiceprzewodniczący), prof. dr hab. inż. Adam Zybur.

Warunki prenumerat

Zamówienia prenumerat „Inżynierii i Budownictwa” można składać w dowolnym terminie. Zamawiający może otrzymać czasopismo począwszy od następnego miesiąca po dokonaniu wpłaty. Zamówienia zeszytów sprzed terminu wpłaty będą realizowane – w miarę możliwości – z zapasów magazynowych.

Wpłaty na prenumeratę prosimy przekazywać na konto: Fundacja PZITB Inżynieria i Budownictwo, 00-050 Warszawa, ul. Świętokrzyska 14, Bank Millennium Warszawa, nr 23 1160 2202 0000 0000 5515 9052.

Cena prenumerat normalnej jednego zeszytu czasopisma wynosi rocznie 252,00 zł brutto. Członkowie indywidualni PZITB, Związku Mostowców RP, Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, studenci oraz uczniowie szkół średnich mogą zamówić 1 egzemplarz czasopisma w prenumeracie ulgowej (rocznie 126,00 zł brutto). W przypadku prenumerat ulgowej jest wymagane podanie (odpowiednio): nazwy oddziału stowarzyszenia; numeru rejestracyjnego w Okręgowej Izbie Inżynierów Budownictwa; nazwy uczelni i wydziału lub nazwy szkoły. Faktura za prenumeratę ulgową może być wystawiona tylko na osobę fizyczną.

REKLAMY przyjmuje redakcja

Materiały opublikowane w „Inżynierii i Budownictwie” są objęte prawem autorskim i nie mogą być – bez zgody redakcji – rozpowszechniane w żadnej postaci. Redakcja nie odpowiada za treść zamieszczonych reklam.

Indeks 95132

Cena: 20,00 zł + 5% VAT

ISSN 0021-0315

(wersja pierwotna)

PRZYGOTOWANIE DO DRUKU I DRUK: Drukarnia „LOTOS Poligrafia” sp. z o.o. www.lotos-poligrafia.pl, tel. 22-872-22-66, fax 22-872-22-68.



JAROMINIAK A.: **Rozpoznawanie nieznanych fundamentów mostów.**

Przedstawiono refleksje na temat fundamentowania obiektów mostowych, porządkujące dotyczące wykorzystywania nowych możliwości projektowania i budowy fundamentów mostów oraz wizję przyszłości tej dziedziny budownictwa. Główną inspiracją refleksji są przykłady fundamentowania trzech mostów: wiszącego Akashi w Japonii, podwieszonoego Sutong w Chinach i belkowego przez Jamunę w Bangladeszu.

HAWRYSZKÓW P., TEICHGRAEBER M.: **Analiza wyników pomiarów wykonanych metodą ciągłej obserwacji mostu Rędzńskiego.**

Przedstawiono pierwsze dane zgromadzone przez system SHM (Structural Health Monitoring) w ciągu ostatnich 5 lat. Zestawiono i porównano zmiany sił w systemie podwieszenia, analizę zmian temperatury w poszczególnych elementach konstrukcji oraz wartości przemieszczeń kątowych w wybranych punktach pylonu.

HILDEBRAND M., RYBAK J.: **Badania mostowej konstrukcji oporowej z gruntu zbrojonego.**

Przedstawiono przykład badań pod obciążeniem przyczółka z gruntu zbrojonego wiaduktu drogowego nad linią kolejową. Opisano sposób przeprowadzenia próbnego obciążenia oraz kryteria oceny wyników badań. Przedstawiono główne wyniki badań.

BIEŃ J., GŁADYSZ-BIEŃ M.: **Diagnostyka mostów w świetle wiedzy medycznej.**

Metody diagnostyki obiektów mostowych oraz diagnostyki medycznej wykazują znaczne podobieństwa w zakresie stosowanych technik oraz procedur badawczych. Zaproponowano sposób klasyfikacji symulatorów zjawisk degradacyjnych, metod diagnostycznych oraz skutków występowania zjawisk degradacyjnych, a także przedstawiono porównanie analizowanych aspektów z punktu widzenia inżynierii mostowej oraz medycyny.

ZOBEL H., ALKHAFI T., WRÓBEL M.: **Metoda określania trwałości mostów drogowych.**

Trwałość mostów zależy od wielu czynników, które można pogrupować w różne kategorie. Do najważniejszych można zaliczyć wiek obiektu i historię jego eksploatacji, materiał konstrukcji, rodzaj konstrukcji, obciążenia działające na nią, czynniki środowiskowe i jakość utrzymania. Czynniki te można opisać liczbowo za pomocą współczynników określanych podczas przeglądów mostów. Obserwując zmiany ich wartości w czasie, można przewidzieć tendencję zmian i w rezultacie określić trwałość mostu oraz racjonalizować koszty utrzymania.

SIWOWSKA P., SIWOWSKI T.: **Wzmocnienie mostu stalowego wstępnie naprężonymi taśmami kompozytowymi CFRP.**

Przedstawiono sposób wzmocnienia mostu stalowego za pomocą wstępnie naprężonych taśm CFRP. W ramach projektu badawczego R&D wykonano próbną obciążenie mostu przed wzmocnieniem i po wzmocnieniu. W wyniku wzmocnienia uzyskano redukcję ugięć dźwigarów wynoszącą 10÷20%, redukcję odkształceń stali 5÷10% przy prawie 60-procentowym wykorzystaniu nośności kompozytu. Opisano także technologię wzmocnienia.

OLEŚZEK R.: **Uwagi na temat sprężenia częściowego w konstrukcjach mostowych.**

Przedstawiono wybrane aspekty obliczeniowe i konstrukcyjne związane z dopuszczeniem sprężenia częściowego i zarysowania w konstrukcjach mostowych. Zaprezentowano zasady wymiarowania przekrojów częściowo sprężonych, które mogą być przydatne w projektowaniu.

PAŃTAK M., JAREK B.: **Charakterystyki dynamiczne kładki dla pieszych z przyczółkami zintegrowanymi.**

Omówiono zagadnienia analiz dynamicznych kładek dla pieszych na przykładzie trójprzęsłowej kładki dla pieszych o konstrukcji zespolonej z przyczółkami zintegrowanymi. Zamieszczono wyniki badań terenowych zrealizowanej konstrukcji oraz wyniki analiz numerycznych trzech wariantów posadowienia kładki. Scharakteryzowano i oceniono podstawowe parametry dynamiczne konstrukcji.

VOLOTSIUGA V.: **Wieloprzęsłowe konstrukcje mostowe na terenie Ukrainy.**

Przedstawiono informacje o liczbie mostów i warunkach ich budowy. Opisano niektóre najbardziej znaczące mosty historyczne, a także mosty obecnie budowane – Darnytskyi w Kijowie oraz przejście mostowe w Zaporoziu przez Dniepr.

KORNIEV M.: **Most łukowy przez Dniepr w Kijowie.**

Omówiono rozwiązanie dwupoziomowego mostu Podolskiego w Kijowie o całkowitej długości 7,4 km. Na moście zaprojektowano (na górnym poziomie) po trzy pasy ruchu w każdym kierunku oraz na dolnym poziomie – po jednym torze linii metra. Most ma różnicowane rozwiązanie konstrukcyjne, w którym znajduje się most łukowy o rozpiętości 344 m.

ZAWIŁA P., JAROSZ J., HANACZOWSKI M., RASIAK B.: **Realizacja obiektów mostowych obwodnicy Ostródy.**

Przedstawiono rozwiązanie obiektów mostowych zastosowanych na odcinku drogi ekspresowej S7 oraz drogi krajowej nr 16. Przeanalizowano i omówiono najważniejsze obiekty, w tym m.in. most typu extradosed MS-3 oraz most belkowy wzmocniony łukiem MS-4. Zwrócono uwagę na główne problemy oraz aspekty związane z metodami realizacji.

BILISZCZUK J.: **Jeszcze o moście tyżowym wykorzystanym w czasie wojny z Zakonem Krzyżackim w roku 1410.**

Przedstawiono różne wersje historycznego mostu. Pokazano wizualizację najbardziej prawdopodobnego kształtu konstrukcji.

SVENSSON H., VON WÖLFEL R.: **Johann August Roebling – wybitny inżynier.**

John Roebling był wybitnym inżynierem niemieckim działającym w Ameryce Południowej w XIX wieku. Jest autorem wielu pionierskich projektów mostów wiszących. Przedstawiono jego życiorys oraz najważniejsze projekty.

JAROMINIAK A.: **Bridge supports.**

The article presents reflections on the bridge foundation, proposals for applying new design and construction capabilities, and a vision for the future in this field of building industry. The main inspiration for these reflections were examples of foundations of the following three bridges: the suspension one – Akashi in Japan, the cable-stayed Sutong in China, and the girder bridge over Jamuna river in Bangladesh.

HAWRYSZKÓW P., TEICHGRAEBER M.: **Structural Health Monitoring of the Rędzński bridge.**

After five years of usage of the bridge an analysis of the measured values was made. This paper includes a description of the SHM system and results of conducted analyses. It mainly contains the information about the changes of forces in cables. Furthermore, a comparison of the temperature changes in the pylon, deck and cables was carried out, as well as an analysis of the pylon's angle rotation.

HILDEBRAND M., RYBAK J.: **Load test of a bridge abutment made from reinforced earth.**

Full scale load test of road bridge abutment made from reinforced earth at railway line is presented. The method of test load and criteria for results assessment is described. Main results are also presented.

BIEŃ J., GŁADYSZ-BIEŃ M.: **Bridge diagnostics in the light of medical knowledge.**

Diagnostics of bridge structures and medical diagnostics demonstrate significant similarities in the field of involved techniques and procedures. The paper proposes classification of degradation stimulators, diagnostic methods and defects of bridge structures and presents comparison of the considered aspects from the point of view of bridge engineering and medicine.

ZOBEL H., ALKHAFI T., WRÓBEL M.: **Method of determination of durability of highway bridges.**

Durability of the bridge structure depends on many factors, which can be grouped in various categories. Among them, the most important are: age and history of its operational use, structural material, type of a structure, loads affecting the structure, environmental factors and quality of maintenance. Those factors are estimated as a result of current, basic and detailed inspections or taking data from permanently used monitoring systems. Observing the change of those estimations values in a longer period of time, it is possible to foresee tendency of changes and finally the durability of the bridge or its element and rationalize maintenance costs.

SIWOWSKA P., SIWOWSKI T.: **The strengthening of a steel bridge with pre-tensioned CFRP strips.**

The strengthening of a steel bridge with pre-tensioned CFRP strips has been presented in the paper. In the scope of the R&D project the proof-tests before and after strengthening have been carried out. As a result of strengthening the following effects has been gained: 10-20% reduction of girder's deflection, 5-10% steel strain reduction while near 60% utilization of CFRP composites. The strengthening technology has also been described in the paper.

OLEŚZEK R.: **Comments on the partial prestressing in bridges.**

The paper presents selected aspects of computing and constructional related to the admission of partial compression and cracking of bridges structures. The selected procedures dimensioning of partially prestressed cross sections, which may be useful in bridges design are presented.

PAŃTAK M., JAREK B.: **Dynamic characteristics of the footbridge with integral abutments.**

In the paper issues of the dynamic characteristics of the footbridge on the example of the dynamic field tests and numerical analyzes of a three-span composite footbridge with integral abutments have been presented. The basic dynamic characteristics of the structure determined on the basis of the results of field tests as well as results of dynamic analysis obtained for three variants of foundation of the footbridge have been shown and rated.

VOLOTSIUGA V.: **Multi-span bridge structures in Ukraine.**

Information on the number of bridges and their construction conditions is presented. There are described some of the most significant historical bridges, as well as the bridges currently under construction – Darnytskyi in Kyiv and the bridge crossing in Zaporizhia over Dnipro River.

KORNIEV M.: **Arch bridge over Dnipro River in Kyiv.**

The solution of the two-level Podolski Bridge in Kyiv with a total length of 7.4 km is discussed. Three traffic lanes in each direction are designed on the top level of the bridge and one metro line in each direction at the bottom. The bridge has a varied construction solution, including the arch bridge with a span of 344 m.

ZAWIŁA P., JAROSZ J., HANACZOWSKI M., RASIAK B.: **Bridge structures on Ostróda Bypass.**

The paper concerns on construction Ostróda Bypass which consist of two tasks: expressway no. S7 and national road no. 16. Major bridge structures were analyzed and presented, including extradosed bridge MS-3 and tied-arch bridge MS-4. Main problems, construction methods and obtained conclusions were discussed.

BILISZCZUK J.: **About the skating bridge used during the war with the Teutonic Order in 1410.**

The idea of the bridge and its creators were portrayed. The visualization shows the most probably shape of the structure.

SVENSSON H., VON WÖLFEL R.: **Johann August Roebling – outstanding engineer.**

John Roebling was an outstanding German engineer who was working in United States in the 19th century. He is the author of plenty pioneering projects of suspension bridges. His life and most known projects are presented.