

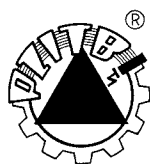
INŻYNIERIA BUDOWNICTWO



Fot. Marek Chelminiak

zwykłe i niezwykłe konstrukcje stalowe





SPIS TREŚCI

strona

Od redakcji	451
J. Biliszczuk – Innowacje w budowie mostów	451
J. Stritzke – Interesujące realizacje mostowe w nowych krajach związkowych po zjednoczeniu Niemiec	456
J. Hołowaty – Usuwanie „starych miejsc” na liniach kolejowych	461
T. Siwowski, D. Kaleta, M. Kulpa – Projekt pierwszego polskiego mostu drogowego z kompozytów FRP	465
R. Oleszek, M. Włodarczyk – Przykład obliczeń teowego przekroju konstrukcji mostowej według PN-EN 1992-1-1 oraz PN-EN 1992-2	471
P. Borucki – Wybrane przykłady zastosowań w Polsce systemu rusztowań podporowych o dużej nośności ..	477
M. Hildebrand – Stan techniczny elementów podwieszenia wybranych obiektów mostowych po 10 latach eksploatacji	480
B. Hnidec, R. Zapotochny – Badania doświadczalne dwubelkowych ciągłych przeseł mostów z betonu ...	484
R. Kuźma, A. Madaj – Badania stalowo-betonowego węzła zespolonego wiaduktu drogowego	488
C. Machelski – Zastępcze obciążenie ruchome mostów kolejowych	492
J. Onysyk, K. Sadowski, P. Prabucki – Analiza statyczno-wytrzymałościowa i dynamiczna stalowej kładki dla pieszych uszkodzonej pojazdem ponadgabarytowym	496
M. Pańtak – Drgania jako stan graniczny użyteczności kładek dla pieszych	502

DYSKUSJE

P. Gwoździwicz, W. Derkowski – O kształceniu studentów wydziałów budowlanych w zakresie konstrukcji sprężonych	508
---	------------

KRONIKA

Śp. prof. dr hab. inż. <i>Andrzej Łapko</i> (1949-2015)	504
M. Rucka – wyKOMBinuj mOst 2015 – studencki konkurs mostów z papieru	511
J. Bąk – Śp. mgr inż. Witold Witkowski (1924-2015) ...	512

Fotografia na I s. okładki: Budowa mostu w Kamieniu nad Wisłą – wspornikowe podłużne nasuwanie konstrukcji; fotografia z archiwum firmy Gotowski Budownictwo Komunikacyjne i Przemysłowe. Fot. *Marek Chelminiak*.

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 naukową w „Inżynierii i Budownictwie” uzyskuje się 4 punkty (Komunikat MNiSW z 17.12.2013 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.

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
www.zgpzibt.org.pl

Kolegium Redakcyjne

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

Rada Programowa

Prof. dr hab. inż. Janusz Kawecki (**przewodniczący**), prof. dr hab. inż. Jan Bień (**wiceprzewodniczący**), prof. dr hab. inż. Kazimierz Furtak, dr inż. Roman Gaćkowski, dr hab. inż. Anna Halicka, prof. PL (**sekretarz**), prof. dr hab. inż. Józef Jasiczak, prof. dr hab. inż. Ryszard Kowalczyk, prof. dr hab. inż. Aleksander Kozłowski, prof. dr hab. inż. Mieczysław Kuczma, prof. dr hab. inż. Leonard Runkiewicz (**wiceprzewodniczący**), prof. dr hab. inż. Adam Zybura.

Warunki prenumeraty na rok 2016

Zamówienia prenumeraty „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. Należy podać liczbę zamawianych egzemplarzy, okres prenumeraty oraz adres wysyłkowy.

Cena prenumeraty normalnej jednego zeszytu czasopisma wynosi rocznie 252,00 zł (miesięcznie 21,00 zł – w tym podatek VAT 5%). **Członkowie indywidualni** PZITB, Związku Mostowców RP, Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, studenci oraz uczniowie szkół średnich mogą zamówić **1 egzemplarz** czasopisma w **prenumeracie ulgowej** (połowa ceny normalnej, tj. rocznie 126,00 zł brutto). W przypadku prenumeraty 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.**

OGŁOSZENIA przyjmują: redakcja „Inżynierii i Budownictwa”, tel./fax 22-629-69-86 oraz BTP „ART”, tel. 728-939-076, btpart@wp.pl

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

Indeks 95132 Cena: 19,00 zł + 5% VAT ISSN 0021-0315
Nakład 2900 egz. (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.

BILISZCZUK J.: Innowacje w budowie mostów.

Opisano, na czym polegają innowacje. Określono obszary innowacji w budownictwie mostowym. Omówiono innowacje architektoniczne, materiałowe, konstrukcyjne, technologiczne oraz z obszaru wyposażenia mostów. Uzasadniono potrzebę rozwoju polskiego mostownictwa z wykorzystaniem innowacyjnych rozwiązań.

STRITZKE J.: Interesujące realizacje mostowe w nowych krajach związkowych po zjednoczeniu Niemiec.

Przedstawiono 10 interesujących mostów wybudowanych w ostatnich latach na terenie byłej NRD. Opisano duże mosty drogowe o różnych schematach statycznych, zbudowane z betonu lub stali, o różnym ukształtowaniu i wybudowanych według różnych technologii.

HOŁOWATY J.: Usuwanie „słabych miejsc” na liniach kolejowych.

Przedstawiono przykłady trzech mostów kolejowych, przebudowanych w ramach programu „usuwania słabych miejsc” na liniach kolejowych. Mosty przebudowano, stosując wzmocnienie istniejącej konstrukcji, częściową przebudowę z wymianą ustroju nośnego i całkowitą przebudowę.

SIWOWSKI T., KALETA D., KULPA M.: Projekt pierwszego polskiego mostu drogowego z kompozytów FRP

Przedstawiono projekt mostu drogowego, którego dźwigary główne zostaną wykonane z kompozytu FRP, a płyta pomostu z betonu lekkiego zbrojonego prętami kompozytowymi GFRP. Opisano ogólnie konstrukcję mostu oraz budowę dźwigara kompozytowego. Podano także metodologię obliczania dźwigara kompozytowego. Most powstanie w październiku 2015 r. w Błażowej k. Rzeszowa.

OLESEK R., WŁODARCZYK M.: Przykład obliczeń teowego przekroju konstrukcji mostowej według PN-EN 1992-1-1 oraz PN-EN 1992-2.

Zamieszczono przykład projektowania teowego przekroju żelbetowego. Zawarto komentarze, które powinny ułatwić pracę projektantom konstrukcji mostowych według Eurokodu 2.

BORUCKI P.: Wybrane przykłady zastosowań w Polsce systemu rusztowań podporowych o dużej nośności.

Omówiono system rusztowań podporowych o unikalnych cechach, takich jak bardzo duża nośność – do 700 kN na stojak, wysokość standardowego stosowania do 40 m, głowice z hydraulicznym systemem odciążania, mogącym służyć również do podnoszenia itp. Modułowa budowa ułatwia projektowanie i dopasowanie geometrii w planie dzięki zastosowaniu stężeń z typowych elementów firmowego systemu inżynieryjnego. Opisano również kilka wybranych realizacji w Polsce, w których zastosowano opisane wieże podporowe.

HILDEBRAND M.: Stan techniczny elementów podwieszenia wybranych obiektów mostowych po 10 latach eksploatacji.

Obiekty mostowe o konstrukcji podwieszanej wymagają prowadzenia specjalistycznych czynności dozorowych, przy czym kluczowym zagadnieniem jest ocena stanu zagrożenia korozyjnego ciąglenia i ich zakotwień. Przedstawiono sposób prowadzenia czynności dozorowych oraz wyniki oceny kilkudziesięciu zakotwień przebadanych na dwóch nowoczesnych mostowych obiektach podwieszonych w Polsce.

HNIDEC B., ZAPOTOCHNYJ R.: Badania doświadczalne dwubelkowych ciągłych przęseł mostów z betonu.

Przedstawiono wyniki badań 8 krzywoliniowych, żelbetowych, zespolonych, dwubelkowych, ciągłych konstrukcji przęsłowych mostów w skomplikowanych warunkach komunikacyjnych, przy różnych schematach statycznych i schematach obciążeń.

KUŹMA R., MADAJ A.: Badania stalowo-betonowego węzła zespolonego wiaduktu drogowego.

Przedstawiono wyniki badań stalowo-betonowego węzła zespolonego. Badano wiadukt drogowy, w którym zastosowano betonową poprzecznice zespoloną z dźwigarami stalowymi blachami czołowymi, do których przyspawano okrągłe sworznie. W czasie badań mierzono rozkład naprężeń w dźwigarze stalowym w dwóch przekrojach oraz w zbrojeniu płyty betonowej nad podporą.

MACHELSKI C.: Zastępcze obciążenie ruchome mostów kolejowych.

Zaproponowano metodykę porównywania obciążeń ruchomych z wykorzystaniem obciążenia zastępczego w postaci siły równomiernie rozłożonej na długości belki jako równoważnego (ekwiwalentnego) do skutków wywołanych przez złożone układy sił. Takie ujęcie obciążenia zastępczego umożliwia bezpośrednie porównywanie ze sobą skuteczności wybranych schematów obciążeń normowych, projektowych, wzorcowych i eksploatacyjnych stosowanych w mostach. Wykorzystywany algorytm pozwala również na obliczanie mnożników obciążenia stosowanych do kwalifikacji obciążeń mostów kolejowych według normy PN-EN 15528.

ONYSYK J., SADOWSKI K., PRABUCKI P.: Analiza statyczno-wytrzymałościowa i dynamiczna stalowej kładki dla pieszych uszkodzonej pojazdem ponadgabarytowym.

Przedstawiono przypadek uszkodzenia ustroju nośnego ramowej, stalowej kładki i sposób naprawy uszkodzeń. Poza uszkodzeniami okazało się, że kładka jest wrażliwa na obciążenia ruchome o charakterze dynamicznym, nawet o niewielkiej masie. Przedstawiono analizę dynamiczną i sposób poprawy stanu granicznego użyteczności.

PAŃTAK M.: Drgania jako stan graniczny użyteczności kładek dla pieszych.

Przedstawiono zagadnienie oceny stanów granicznych użyteczności kładek dla pieszych w odniesieniu do drgań konstrukcji odbieranych przez jej użytkowników. Przedstawiono i scharakteryzowano metodykę oceny stanu granicznego użyteczności według normy PN-EN 1990 oraz wymagania kryteriów komfortu stosowane do oceny poziomu drgań i komfortu użytkownika kładek dla pieszych określone w normach PN-EN 1990:2004/A1, ISO 10137 i innych zaleceniach.

BILISZCZUK J.: Innovation in bridge engineering.

The paper explains what the innovation in bridge engineering consists in. The areas of innovation are defined. Architectural, material, structural, and technological innovations as well as innovations in the field of bridge equipment are described. The conclusion that the Polish bridge engineering development should be based on innovation has been drawn.

STRITZKE J.: Interesting bridge structures built in new states after German reunification.

The paper presents 10 of the most interesting bridge structures built in recent years in the former GDR. Large road bridges with different static schemes, made of concrete or steel are shown and their structural configuration and construction technology are described.

HOŁOWATY J.: Removing of weak spots from railway lines.

The paper presents examples of three railway bridges which were rebuilt during the „removing weak spots” programme on Polish railway lines. The bridges were rebuilt using different techniques such as refurbishing and strengthening of an existing structure, partial rebuilding with replacement of superstructure and full replacement.

SIWOWSKI T., KALETA D., KULPA M.: The design of the first Polish bridge made of FRP composite.

The design of road bridge consisted of FRP composite main girders and light-weight concrete slab reinforced with GFRP bars has been presented in the paper. The overall bridge structure and FRP composite box girders have been described in detail. The structural analysis of FRP composite members has been given as well. The bridge is going to be built in October 2015 in Błazowa near Rzeszow.

OLESEK R., WŁODARCZYK M.: The example of the T-beam bridge cross section calculation according to PN-EN 1992-1-1 and PN-EN 1992-2.

An example of the T-beam reinforced concrete cross section design was presented. The comments, which should to facilitate the work designers of bridge structures according to Eurocode 2, were contained.

BORUCKI P.: Selected examples of applications of heavy-duty shoring system in Poland.

The article presents the system of shoring with unique features such as very high load capacity, reaching 700 kN per prop, the standard height up to 40 m, the heads with the hydraulic system of lowering, which may also serve for lifting etc. The modular structure makes it easy to design and fit geometry plan by using stiffeners, base on typical elements of the company's engineering system. Also described are some selected projects in Poland where are used described the support towers.

HILDEBRAND M.: State of preservation of cable stay system elements after 10 years of service.

Specific maintenance activities are required for cable stayed bridges. The key issue is control of corrosion degradation of tendons and their anchorages. The manner of checking the technical condition as well as the results of investigation of several dozens of anchorages belonging to two Polish modern cable-stayed bridges are presented.

HNIDEC B., ZAPOTOCHNYJ R.: Experimental investigation of two beams spans concrete bridges.

The results of experimental studies curved continuous two-beams precast-monoolithic concrete bridges under different static schemes and schemes of load was described.

KUŹMA R., MADAJ A.: The research of a steel-concrete composite joint in a road viaduct.

The paper presents the results of research carried out on a steel-concrete composite joint. A road viaduct with a concrete transom bound with steel girders by frontal metal sheets and round pivots welded to it was put to the test. During the experiment stress distribution was measured in the steel girder in two cross-sections and in the reinforcing steel above the support.

MACHELSKI C.: Research on stiffness of railway soil-steel culverts made of corrugated plates.

The methodology implementing movable loads can be useful for the assessment of structural behaviour of shell in soil-steel structures. It enables to determine the number of effective vehicle axle loads acting on the shell. The paper proposes the structural stiffness determined on the basis of shell deflection measured during load testing as the basis for assessing the quality of construction works. The examples prove that this method can be better for the evaluation than the index defined in standards as the span/deflection ratio used in the case of beam bridges.

ONYSYK J., SADOWSKI K., PRABUCKI P.: Static and dynamic analysis of a steel footbridge damaged by the oversized vehicle collision.

The static scheme of the footbridge is a single-aisle frame with hinges in the foundations. The flights of stairs are greatly expanded, stiffly connected to the transom. The transom of the frame was deformed and some of the joints were broken, which necessitated repairs. Comprehensive static and durability analysis is presented in the paper, showing the possibilities to repair the damage and improve the dynamic parameters of the footbridge.

PAŃTAK M.: Vibrations as a serviceability limit state of the footbridges.

In the paper the problem of assessment of serviceability limit states for footbridges in relation to the vibrations felt by its users has been presented. The methodology for assessing the serviceability limit state according to the PN-EN 1990 and the requirements of comfort criteria used to assess the level of vibration and comfort of use of the footbridges specified in PN-EN 1990:2004/A1, ISO 10137 and in the recommendations of other has been presented and briefly characterized.