

INŻYNIERIA i BUDOWNICTWO

1-2
2022

ISSN 0021-0315

CZASOPISMO POLSKIEGO ZWIĄZKU INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW BUDOWNICTWA



Politechnika Wrocławska

75 LAT
zespołu
mostowego



INŻYNIERIA i BUDOWNICTWO

Rok LXXVIII (rok założenia 1938)
WARSZAWA, STYCZEŃ-LUTY 2022



Czasopismo
POLSKIEGO ZWIĄZKU
INŻYNIERÓW
I TECHNIKÓW
BUDOWNICTWA

1-2/2022

SPIS TREŚCI

strona

Od redakcji	3
J. Bień, J. Biliszczuk – 75 lat zespołu mostowego Politechniki Wrocławskiej	3
J. Biliszczuk, M. Teichgraeber, P. Hawryszków – 10 lat eksploatacji i monitoringu mostu Rędzńskiego we Wrocławiu	14
M. Hildebrand – 15 lat eksploatacji podwieszonego mostu przez Wisłę w Płocku – specyfika utrzymania, uszkodzenia, naprawy, monitorowanie	19
K. Żółtowski, M. Binczyk, P. Kalitowski – Most Uniwersytecki w Bydgoszczy. Teoretyczne podstawy decyzji o wyłączeniu obiektu z ruchu	25
J. Biliszczuk, M. Kożuch, W. Lorenc, J. Onysyk, Ł. Skrzętkowicz, M. Sułkowski, M. Teichgraeber – Projekt wzmocnienia węzłów zakotwienia wariant w moście Uniwersyteckim w Bydgoszczy	31
M. Teichgraeber, P. Hawryszków – Ocena trwałości cięgien w mostach podwieszonych	37
Cz. Machelski – Monitoring prześle mostowych wybudowanych metodą wspornikową	42
J. Bień, P. Rawa, B. Bień – System „SZOK” w bezpiecznym zarządzaniu drogowymi obiektami inżynierskimi	46
T. Kamiński, J. Bień, M. Kliński, A. Mróz – Ocena kondycji i adaptacja konstrukcji wsporczej wodociągu do pełnienia funkcji obiektu mostowego	53
M. Bocian, B. Czaplewski – Do trzech razy sztuka – niestabilność dynamiczna mostu dla pieszych w Squibb Park przy Moście Brooklińskim	58
P. Hawryszków – Badania dynamiczne łukowej kładki dla pieszych dużej rozpiętości	62
M. Kliński, A. Mróz – Technologie przebudowy obiektów mostowych	68
J. Rąbiega, D. Dasiak – Remont mostu kolejowego nad rzeką Kwisą w Nowogrodzcu	74
J. Rąbiega, S. Stelmach, P. Olczyk – Remont kratowego mostu drogowego nad rzeką Odrą w Cigacicach	77
B. Czaplewski – Mosty łukowe – połączenie estetyki i efektywności konstrukcyjnej	80
J. Biliszczuk, M. Teichgraeber – Próba odtworzenia wyglądu mostu Zygmunta Augusta i Anny Jagiellonki przez Wisłę w Warszawie	87
W. Trochymiak – Wyniki Konkursu Związku Mostowców RP „Dzieło Mostowe Roku” 2019	89

KONFERENCJE NAUKOWE

P. Hawryszków, J. Bień, J. Biliszczuk, O. Szymczyk, M. Hildebrand, M. Knawa-Hawryszków, K. Sadowski, M. Teichgraeber, A. Mróz, P. Rawa, K. Galik, V. Volotsiuga – Pierwsze w Polsce i pierwsze online w IABSE Sympozjum Wrocław 2020	96
L. Runkiewicz, M. Piasecki – XXV jubileuszowa interdyscyplinarna konferencja naukowo-techniczna „Ekologia a budownictwo”	102

KRONIKA

S. Pyrak – Śp. dr inż. Zbigniew Tyczyński (1931–2021)	105
Śp. prof. dr hab. inż. Józef Głomb (1927–2021)	106
Recenzje	24, 36, 45, 52, 73, 86, 107

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 40 punktów (Rozporządzenie MEIN z 01.12.2021 r.)

Wydawca

Fundacja PZITB Inżynieria i Budownictwo 00-050 Warszawa, ul. Świętokrzyska 14
e-mail: redakcja@inzynieriaibudownictwo.pl www.inzynieriaibudownictwo.pl
e-mail: apoteranska@zgppitb.org.pl www.zgppitb.org.pl

Redakcja czasopisma „Inżynieria i Budownictwo”

mieści się na ul. Świętokrzyskiej 14 pok. 247, 00-050 Warszawa

Przewodniczący Rady Fundacji PZITB mgr inż. Ryszard Trykosko
Prezes Zarządu Fundacji PZITB mgr inż. Wiktor Piwkowski
Redaktor Naczelna prof. dr hab. inż. Barbara Goszczyńska

Kolegium Redakcyjne

prof. dr hab. inż. Hanna Michalak, dr inż. Stefan Pyrak, prof. dr hab. inż. Marian Giżejowski, dr hab. inż. Aniela Glinicka – prof. PW, prof. dr hab. inż. Czesław Miedziński, mgr inż. Piotr Rychlewski, prof. dr hab. inż. Anna Siemińska-Lewandowska, prof. dr hab. inż. Tadeusz Urban, prof. dr inż. Wojciech Włodarczyk, redaktor językowy mgr Barbara Gluch. Współpracują: prof. dr hab. inż. Piotr Noakowski (Niemcy), prof. dr inż. Andrzej Nowak – dr h.c. (USA).

Rada Programowa Czasopism i Wydawnictw PZITB w kadencji 2020–2024

Prof. dr hab. inż. Anna Halicka (przewodnicząca), prof. dr hab. inż. Jan Bień (Związek Mostowców RP), prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski, dr hab. inż. Lidia Buda-Ożóg – prof. PRZ, dr hab. inż. Magdalena Dobiszewska – prof. UT-P, dr hab. inż. Jacek Domski – prof. PK, prof. dr hab. inż. Barbara Goszczyńska, prof. dr hab. inż. Jacek Hulimka (wiceprzewodniczący), dr hab. inż. Marta Kadela – prof. ITB, mgr inż. Roman Lulis, dr hab. inż. Beata Nowogórska – prof. UZ, dr hab. inż. Joanna Prusiel – prof. PB, prof. dr hab. inż. Elżbieta Radziszewska-Zielina, dr hab. inż. Teresa Rucińska – prof. ZUT (sekretarz), prof. dr hab. inż. Leonard Runkiewicz, dr hab. Małgorzata Ulewicz – prof. PCZ.

Warunki prenumeraty

Zamówienia prenumeraty w wersji elektronicznej należy składać na jednym z wymienionych portali:

www.e-kiosk.pl (http://www.e-kiosk.pl/inzynieria_i_budownictwo),
www.egazety.pl (<https://www.egazety.pl/fundacja-pzib/e-wydanie-inzynieria-i-budownictwo.html>),
www.egazety.pl (<https://www.egazety.pl/fundacja-pzib/e-wydanie-inzynieria-i-budownictwo.html>),
www.nexto.pl (http://www.nexto.pl/e-prasa/inzynieria_i_budownictwo_p132009.xml)

Cena rocznej prenumeraty w wersji elektronicznej wynosi 125,40 zł (z VAT), cena 1 wydania w wersji elektronicznej 10,45 zł (z VAT).

* * *

Zamówienie prenumeraty w tradycyjnej, papierowej wersji „Inżynierii i Budownictwa” można składać w dowolnym terminie w siedzibie redakcji. Zamawiający może otrzymać czasopismo, począwszy od następnego miesiąca po dokonaniu wpłaty. Zamówienia zeszytów sprzed terminu wpłaty będą realizowane – w miarę możliwości – z zapasów magazynowych.

Cena rocznej prenumeraty normalnej wynosi 259,20 zł (w tym 8% VAT).

Cena rocznej prenumeraty ulgowej dla członków indywidualnych PZITB, Związku Mostowców RP, PIIB oraz studentów wynosi 181,44 zł (w tym 8% VAT).

W przypadku prenumeraty ulgowej jest wymagane podanie (odpowiednio): nazwy oddziału stowarzyszenia; numeru rejestracyjnego w Okręgowej Izbie Inżynierów Budownictwa; nazwy uczelni i wydawnictwa. Faktura za prenumeratę ulgową może być wystawiona tylko na osobę fizyczną.

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

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: 40,00 zł + 8% 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.

BIEŃ J., BILISZCZUK J.: **75 lat Zespołu Mostowego Politechniki Wrocławskiej.**

W kwietniu 1946 roku na Politechnice Wrocławskiej powołano zespół naukowo-dydaktyczny specjalizujący się w problematyce mostownictwa. Zespół Mostowy prowadzi różne formy dydaktyczne z zakresu mostownictwa na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych oraz na studiach podyplomowych organizowanych przez Wydział Budownictwa Lądowego i Wodnego. W sumie od 1946 roku na Politechnice Wrocławskiej studia o specjalności mostowej ukończyło ponad 2000 osób. Obszar badań prowadzonych przez pracowników Zespołu Mostowego obejmuje większość zagadnień związanych z szeroko pojętą inżynierią mostową. W badaniach terenowych i laboratoryjnych, a także w analizach teoretycznych, w ścisłej współpracy z przemysłem wykorzystywany jest nowoczesny sprzęt. Wyniki badań naukowych prezentowane są w licznych książkach i artykułach, a także na konferencjach specjalistycznych.

BILISZCZUK J., TEICHGRAEBER M., HAWRYSZKÓW P.: **10 lat eksploatacji i monitoringu mostu Rędzńskiego we Wrocławiu.**

W sierpniu 2011 r. otwarto dla ruchu most Rędzński we Wrocławiu. Most został wyposażony w rozbudowany system monitorowania konstrukcji (SHM), wsparty dodatkowymi pomiarami geodezyjnymi. Obserwacje 10-letnie dostarczyły wielu interesujących danych dotyczących zachowania konstrukcji podczas jej eksploatacji. W pracy przedstawiono wybrane wyniki uzyskane z pomiarów SHM i geodezyjnych oraz oceniono wpływ zjawisk reologicznych na rozkład sił wewnętrznych i bezpieczeństwo konstrukcji.

HILDEBRAND M.: **15 lat eksploatacji podwieszonego mostu przez Wisłę w Płocku – specyfika utrzymania, uszkodzenia, naprawy, monitorowanie.**

Eksploatacja mostu przez Wisłę w Płocku zawierającego przęsło o największej rozpiętości teoretycznej w kraju (375 m) odbywa się już 15 lat, w ciągu których zebrano liczne spostrzeżenia dotyczące utrzymania, uszkodzeń, konieczności napraw i monitorowania obiektu. W artykule podano główne obszary aktywności Zarządcy mostu podejmowanych w celu podtrzymania dobrego stanu technicznego i wyeliminowania ryzyka awarii. Poruszono także wątek kosztów bieżącego utrzymania mostu i perspektyw spodziewanych napraw.

ŻÓŁTOWSKI K., BINCZYK M., KALITOWSKI P.: **Most Uniwersytecki w Bydgoszczy. Teoretyczne podstawy decyzji o wyłączeniu obiektu z ruchu.**

W artykule przedstawiono ogólny opis konstrukcji podwieszonego mostu Uniwersyteckiego nad rzeką Brdą w Bydgoszczy. Opisano również prace eksperckie dotyczące oceny nośności konstrukcji. W wyniku badań i analiz obiekt został uznany za niebezpieczny dla użytkowników i wycofany z eksploatacji. W artykule przedstawiono zasadnicze przesłanki, które doprowadziły zarządcę do podjęcia głównych decyzji i postępowania naprawczego.

BILISZCZUK J., KOZUCH M., LORENC W., ONYSYK J., SKRĘTKOWICZ Ł., SUŁKOWSKI M., TEICHGRAEBER M.: **Projekt wzmocnienia węzłów zakotwień w moście Uniwersyteckim w Bydgoszczy.**

W artykule przedstawiono podstawowe założenia naprawy węzłów zakotwień w mostu Uniwersyteckiego w Bydgoszczy. Pokazano etapy luzowania want, ich analizy i złożenia i odpowiadające im schematy statyczne. Szczegółowo opisano metodę numerycznej analizy węzłów.

TEICHGRAEBER M., HAWRYSZKÓW P.: **Ocena trwałości cięgien w mostach podwieszonych.**

Głównym elementem nośnym mostów podwieszonych są wanty. Ich prawidłowe działanie statyczne, a co za tym idzie trwałość, są podstawą do oceny bezpieczeństwa całej konstrukcji. W przypadku dużych konstrukcji systemy monitorowania mogą zapewnić kompleksową i obszerną bazę danych pomiarowych. W artykule pokazano, jak interpretować i używać danych dotyczących pomiaru siły naciągu w wantach mostu Rędzńskiego we Wrocławiu, który posiada jeden z największych systemów SHM w Polsce.

MACHELSKI CZ.: **Monitoring przęseł mostowych wybudowanych metodą wspornikową.**

Negatywną cechą mostów technologii betonowania wspornikowego są duże długotrwałe ugięcia jako wynik procesów reologicznych w betonie i stali sprężających. W niniejszym artykule ugięcie jest reprezentowane jako funkcja czasu eksploatacji konstrukcji mostu, skalibrowana przez wyniki monitoringu. Analizy przedstawione w artykule zostaną wykorzystane do opracowania modeli reologicznych. W podsumowaniu podano funkcję pełzania.

BIEŃ J., RAWA P., BIEŃ B.: **System „SZOK” w bezpiecznym zarządzaniu drogowymi obiektami inżynierskimi.**

Skuteczne zapewnienie bezpieczeństwa obiektów i ich użytkowników wymaga efektywnego zarządzania utrzymaniem i eksploatacją infrastruktury, z wykorzystaniem nowoczesnych narzędzi wspomagających gromadzenie i przetwarzanie danych niezbędnych do podejmowania racjonalnych decyzji. Przykładem takiego narzędzia informatycznego jest System Zarządzania Obiektami Komunikacyjnymi SZOK kompleksowo wspomagający procesy zarządzania ewidencją, eksploatacją i utrzymaniem drogowych obiektów inżynierskich.

KAMIŃSKI T., BIEŃ J., KLIŃSKI M., MRÓZ A.: **Ocena kondycji i adaptacja konstrukcji wsporczej wodociągu do pełnienia funkcji obiektu mostowego.**

W pracy przedstawiono kompleksowe badanie konstrukcji rurociągu o długości 1 km obejmujące inwentaryzację, badania materiałowe, ocenę stanu technicznego i przystosowania konstrukcji do pełnienia funkcji kładki dla pieszych. Wyciągnięto wnioski wskazujące na problemy techniczne i formalne oraz przedstawiono możliwości adaptacji konstrukcji niemoistowych do wymagań infrastruktury transportowej.

BOCIAN M., CZAPLEWSKI B.: **Do trzech razy sztuka – niestabilność dynamiczna mostu dla pieszych w Squibb Park przy Moście Brooklińskim.**

Dokumentowanie problemów konstrukcyjnych może pomóc w zapobieganiu ich wystąpienia w przyszłości. Mając to na uwadze, w niniejszym artykule przedstawiono przypadek niestabilności dynamicznej Squibb Park Bridge pod wpływem obciążeń generowanych przez pieszych. Dokonano syntezy i krytycznej oceny informacji na temat konstrukcji i zachowania dynamicznego mostu dostępnych w domenie publicznej. Rozważania te wsparło analizami materiału wideo z okresu niestabilności zaobserwowanego wkrótce po otwarciu mostu oraz symulacjami modelu MES.

HAWRYSZKÓW P.: **Badania dynamiczne łukowej kładki dla pieszych dużej rozpiętości.**

Artykuł dotyczy badań dynamicznych kładki dla pieszych we Wronkach pod Poznaniem. Kładka z asymetrycznym łukiem i głównym przęsłem o długości 90,0 m jest przykładem oryginalnej architektury o ciekawych rozwiązaniach konstrukcyjnych. Kładka charakteryzuje się prawidłowymi właściwościami dynamicznymi i odpowiednim zachowaniem dynamicznym. Celem artykułu jest opisanie wyników badań dynamicznych konstrukcji, przeprowadzonych z udziałem tłumy pieszych.

KLIŃSKI M., MRÓZ A.: **Technologie przebudowy obiektów mostowych.**

W artykule przedstawiono podstawowe informacje wybranych technologii przebudów obiektów mostowych oraz opisano szczegółowo niekonwencjonalną technologię przebudowy mostu ciągu linii kolejowej 177 na trasie Pňovany – Bezdrúžice w Czechach. Konieczność stosowania niekonwencjonalnych rozwiązań wynika z uwarunkowań bezpieczeństwa użytkowania, trwałości konstrukcji, ale przede wszystkim z czynników ekonomicznych.

RABIEGA J., DASIĄK D.: **Remont mostu kolejowego nad rzeką Kwisą w Nowogrodzcu.**

Przedmiotem artykułu jest most kolejowy nad rzeką Kwisą w Nowogrodzcu. Opisano stan istniejącej prześle i podpór oraz historię obiektu. Wskazano również podstawowe uszkodzenia mostu, w tym spowodowane wysadzeniem prześle przez wojsko niemieckie w 1945 r. W drugiej części artykułu opisano zakres remontu przeprowadzonego w 2021 r., mającego na celu przywrócenie podstawowych parametrów eksploatacyjnych obiektu, w tym naprawę prześle kratowych, wymianę prześle blachownicowego oraz naprawę podpór.

RABIEGA J., STELMACH S., OLCZYK P.: **Remont kratowego mostu drogowego nad rzeką Odrą w Cigacicach.**

W artykule opisano uszkodzenia mostu drogowego w Cigacicach oraz przedstawiono zakres prac remontowych podjętych na obiekcie. W ramach remontu m.in. wymieniono żelbetonową płytę pomostu, naprawiono także uszkodzone elementy konstrukcji stalowej prześle kratownicowych. Zakończenie remontu mostu przesunęło się w czasie o kilka miesięcy przez utrudnienia związane z pandemią COVID-19.

CZAPLEWSKI B.: **Mosty łukowe – połączenie estetyki i efektywności konstrukcyjnej.**

Klasycznie estetyka mostów miała swoje źródło w naturze pracy konstrukcji i nie podlegała dyskusji. Forma architektoniczna współcześnie wznoszonych budowli coraz częściej zaczyna odbiegać od tej, która wynika z zasad mechaniki, co budzi częste dyskusje na temat ich estetyki. Niniejszy artykuł omawia ogólne zasady przenoszenia obciążeń przez dźwigary łukowe, przybliża ewolucję pojęcia piękna w kontekście mostów i prezentuje przykłady mostowych znaczników krajoznawczych z podziałem na typy konstrukcji, wpisanych w różne rodzaje otoczenia. W podsumowaniu przedstawiono opinię autora, według której mosty łukowe mają uniwersalną formę architektoniczną i sprawdzają się pod tym względem w każdym miejscu.

BILISZCZUK J., TEICHGRAEBER M.: **Próba odtworzenia wyglądu mostu Zygmunta Augusta i Anny Jagiellonki przez Wisłę w Warszawie.**

Artykuł przedstawia historię drewnianego mostu przez Wisłę w Warszawie wybudowanego przez Zygmunta Augusta i Annę Jagiellonkę. Postarano się odtworzyć prawdopodobną formę konstrukcji tej przeprawy, na podstawie dostępnych źródeł historycznych, zachowanych szkiców, opisów oraz analizy statyczno-wytrzymałościowej.

HAWRYSZKÓW P., BIEŃ J., BILISZCZUK J., SZYMCZYK O., HILDEBRAND M., KNAWA-HAWRYSZKÓW M., SADOWSKI K., TEICHGRAEBER M., GALIK K., MRÓZ A., RAWA P., VOLOTSIUGA V.: **Pierwsze w Polsce i pierwsze online w IABSE Sympozjum Wrocław 2020.**

Międzynarodowe Stowarzyszenie Inżynierów Mostowych i Budowlanych, IABSE, powierzyło organizację wiosennego Sympozjum w 2020 roku Politechnice Wrocławskiej. Sympozjum IABSE Wrocław 2020 zaplanowano na 20–22 maja 2020 r., jednak ze względu na pandemię COVID-19 przeniesiono je na 7–9 października 2020 r. Ostatecznie Sympozjum zostało zorganizowane jako wydarzenie online. Wzięło w nim udział łącznie 207 osób, 15 sponsorów i 8 wirtualnych wystawców. Referaty i prezentacje zostały przygotowane na wysokim poziomie naukowym oraz technicznym, co zostało podkreślone w ocenie Komitetu Naukowego i wyrażone w pozytywnych opiniach uczestników podczas dyskusji. Wysiłek organizacyjny został doceniony zarówno przez IABSE, jak i przez osoby, które wzięły udział w konferencji.

Streszczenia w jęz. angielskim na II okładce