

INŻYNIERIA i BUDOWNICTWO

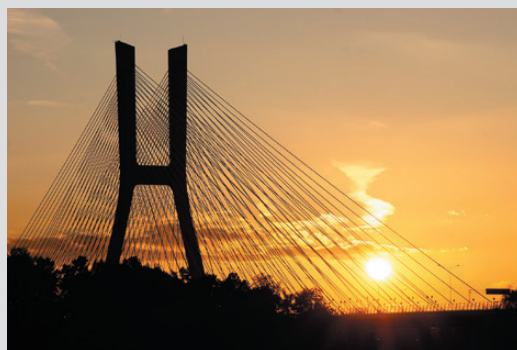
3
2020

ISSN 0021-0315

MIESIĘCZNIK POLSKIEGO ZWIĄZKU INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW BUDOWNICTWA

25 lat

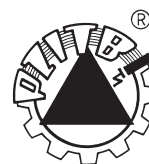
Zespołu Badawczo-Projektowego
MOSTY-WROCŁAW



INŻYNIERIA i BUDOWNICTWO

Rok LXXVI (rok założenia 1938)

WARSZAWA, MARZEC 2020



Miesięcznik
POLSKIEGO ZWIĄZKU
INŻYNIERÓW
I TECHNIKÓW
BUDOWNICTWA

3/2020

SPIS TREŚCI

strona

Z ŻYCIA PZITB

- S. Pyrak** – 50. Nadzwyczajny Krajowy Zjazd Delegatów Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa **123**
S. Pyrak – Rozmowa z *Zygmuntem Zadora-Paszkowskim* **127**

ZAGADNIENIA KONSTRUKCYJNE I MATERIAŁOWE

- M. Szkobodziński, Cz. Miedziałowski** – Modelowanie węzłów więźb dachowych i oparcie sklepień w przestrzennych schematach statycznych zabytkowych obiektów murowych. **129**
T. Błaszczyński, J. Signetzi – Nowoczesne zeroenergetyczne i zeroemisyjne obiekty budowlane na przykładzie Smart Building Center w Jasinie. **134**
M. Zych, E. Jaromska – Wymiarowanie zbrojenia ze względu na szczelność ścian żelbetonowych poddanych wczesnym odkształceniom wymuszonym – według wytycznych niemieckich **138**

GEOTECHNIKA

- M. Topolnicki** – Obciążenia od ruchu pojazdów w geotechnicznych analizach nasypów drogowych. **143**
D. Franczak-Balmas, A. Halicka – Wpływ podatności podłoża na siły wewnętrzne w zbiorniku prostopadłościennym. **148**

MOSTY

- K. Furtak** – Wpływ rodzaju materiału przęsła na szerokość rdzenia sprężystego w gruncie pod stopą fundamentową mostów zintegrowanych. **152**
H. Onysyk – Wykorzystanie danych z ciągłych pomiarów konstrukcji mostu do oceny jej bezpieczeństwa w fazie eksploatacji. **156**

TEORIA I BADANIA NAUKOWE

- A. Flaga, P. Krajewski, A. Pistol, Ł. Flaga** – Badania modelowe dynamicznego działania na warstwę przyziemną atmosfery wymuszającego przewietrzanie obszarów zurbanizowanych. **161**

KONFERENCJE NAUKOWE

- M. Gruszczyński** – IV konferencja naukowo-techniczna TECH-BUD 2019 „Nowoczesne materiały, techniki i technologie we współczesnym budownictwie”. **165**
W. Skowroński – Jubileuszowe XV sympozjum PSMB „Ochrona obiektów budowlanych przed wilgocią, korozją biologiczną i ogniem”. **166**

- RECENZJE** **142**

- INFORMACJE** **III okł.**

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 5 punktów (Rozporządzenie MNiSW z 22.02.2019 r. w sprawie ewaluacji jakości działalności naukowej).

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: pztibinzynieria@neostarda.pl www.inzynieriaibudownictwo.pl
redakcja@inzynieriaibudownictwo.pl www.zgpzib.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, **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 Miedziałowski, 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, **redaktor statystyczny** prof. dr inż. Wojciech Włodarczyk. **Współpracują**: prof. dr hab. inż. Piotr Noakowski (Niemcy), prof. dr inż. Andrzej Nowak – dr h.c. (USA).

Rada Programowa

Prof. dr hab. inż. Anna Halicka (**przewodnicząca**), prof. dr hab. inż. Jan Bień (**wiceprzewodniczący**), prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski, dr hab. inż. Magdalena Dobiszewska (**sekretarz**), dr hab. inż. Jacek Domski, prof. PK, prof. dr hab. inż. Kazimierz Furtak, dr inż. Roman Gaćkowski, dr hab. inż. Barbara Goszczyńska, prof. PŚk, prof. dr hab. inż. Kazimierz Gwizdała, prof. dr hab. inż. Eugeniusz Koda, 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 Zybyra.

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.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, poczynawszy 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 155,52 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 wydziału. 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: 20,00 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.



SZKOBODZIŃSKI M., MIEDZIAŁOWSKI C.: **Modelowanie węzłów więźb dachowych i oparcie sklepień w przestrzennych schematach statycznych zabytkowych obiektów murowych.**

Istotną rolę w zapewnieniu odpowiedniej sztywności przestrzennej zabytkowych obiektów murowych odgrywają więźba dachowa i sklepienia ceglane. Omówiono sposoby modelowania tych ustrojów konstrukcyjnych oraz ich połączeń z wykorzystaniem metody elementów skończonych. Zamieszczono dwa przykłady odzwierciedlające dobór elementów skończonych, opis połączeń i wpływ sklepień oraz więźby dachowej na statyczną pracę przestrzenną budowli.

BLASZCZYŃSKI T., SIGNETZKI J.: **Nowoczesne zeroenergetyczne i zeroemisyjne obiekty budowlane na przykładzie Smart Building Center w Jasinie.**

Omówiono elementy nowoczesnego zeroenergetycznego i zeroemisyjnego budownictwa przemysłowego na przykładzie kompleksu biurowo-produkcyjnego w Jasinie koło Poznania. Certyfikacja budownictwa ekologicznego funkcjonuje na całym świecie i ujmuje kilka znaczących systemów, tj. LEED, BREEM, DGNB, GreenStar. Nowoczesny zeroenergetyczny i zeroemisyjny obiekt certyfikowany ekologicznie powinien zawierać: inteligentną automatykę, energię elektryczną z OZE, ogrzewanie i chłodzenie na bazie OZE, ograniczenie zużycia wody. Powinien również gwarantować komfort pracy oraz mieć biura do efektywnej współpracy. Tak jest właśnie omawiany budynek, posiadający platynowy certyfikat LEED.

ZYCH M., JAROMSKA E.: **Wymiarowanie zbrojenia ze względu na szczelność ścian żelbetonowych poddanych wczesnym odkształceniom wymuszonym – według wytycznych niemieckich.**

Prezentowano i skomentowano ogólną metodę wyznaczania zbrojenia minimalnego z uwagi na spełnienie warunku szczelności ścian skrapowanych w podstawie, opartą na aktualnych wytycznych niemieckich. Metoda pozwala oszacować czas zarysowania elementów płytowych i ściennych charakteryzujących się różnymi grubościami oraz cementem o różnej szybkości narastania wytrzymałości. W stosunku do wytycznych krajowych stanowi alternatywne podejście polegające na projektowaniu rys o szerokościach spełniających wymagania klasy ekspozycji tylko we wnętrzu elementu, co w pewnych przypadkach pozwala na znaczne oszczędności w ilości zastosowanego zbrojenia.

TOPOLNICKI M.: **Obciążenia od ruchu pojazdów w geotechnicznych analizach nasypów drogowych.**

Prezentowano dwa modele obciążenia oparte na roboczej wersji prEN 1991-2:2019. W modelu podstawowym wprowadzono wartości zastępczego obciążenia charakterystycznego 20 i 15 kPa zależnie od efektywnej wysokości nasypu drogowego oraz klasy drogi. Model uzupełniający uwzględnia obciążenie od pojazdu 31 kPa na powierzchni 3x5 m ustawiane w niekorzystnej części jezdni, razem z równomiernie rozłożonym obciążeniem 9 kPa na całej powierzchni wpływu.

FRANCZAK-BALMAS D., HALICKA A.: **Wpływ podatności podłoża na siły wewnętrzne w zbiorniku prostopadłościennym.**

Prezentowano numeryczne obliczenia przykładowego prostopadłościennego żelbetowego zbiornika na wodę, wykonane przy wariantowym założeniu współczynnika sztywności podłoża. Przykład ma na celu zwrócenie uwagi na znaczący wpływ wartości tego współczynnika na wyniki obliczeń sił wewnętrznych. Różnice te są większe w przypadku zbiornika pełnego odkopanego niż pustego zasypanego. Największe różnice, także różnice znaków, dotyczą momentów utwardzenia ścian w dnie oraz poziomych sił podłużnych na górnych krawędziach zbiornika.

FURTAK K.: **Wpływ rodzaju materiału prześleń na szerokość rdzenia sprężystego w gruncie pod stopą fundamentową mostów zintegrowanych.**

Oceniono wpływ rodzaju materiału prześleń na szerokość rdzenia sprężystego pod fundamentem przyczółka. Rozpatrywano mosty betonowe, stalowe i zespolone. Analizę podanych rozwiązań przeprowadzono, przyjmując różne wartości długości mostu L , różnicę temperatury ΔT , szerokości fundamentu B i odsadzek, wysokości nasypu za przyczółkiem H i wysokości gruntu od strony światła mostu h . Wyniki analizy umożliwiły określenie racjonalnej długości mostów zintegrowanych w zależności od rodzaju prześleń. Największy wpływ na szerokość rdzenia sprężystego c i jego położenie ma całkowita długość prześleń mostu L i różnica temperatury ΔT . Mniejszy jest wpływ szerokości fundamentu B , wysokości nasypu H i grubości gruntu h od strony światła mostu.

ONYSYK H.: **Wykorzystanie danych z ciągłych pomiarów konstrukcji mostu do oceny jej bezpieczeństwa w fazie eksploatacji.**

Przedmiotem artykułu jest zagadnienie probabilistycznej oceny bezpieczeństwa przesła łukowego przeprawy przez Wisłę w Puławach. Do określenia bezpieczeństwa wybranych elementów mostu w fazie eksploatacji wykorzystano pomiarów pozyskiwanych z elektronicznego systemu monitoringu konstrukcji. Oddziaływania na konstrukcję są rozpatrywane w ujęciu losowym, a istotnym etapem analiz jest zbudowanie modeli probabilistycznych efektów od obciążeń ruchem drogowym oraz od wpływów termicznych. Przeprowadzone analizy niezawodnościowe wykazały, że należy się spodziewać większych zapasów bezpieczeństwa mostów o przesłach dużej rozpiętości dla rzeczywistych zakresów oddziałujących na konstrukcję obciążeń w warunkach eksploatacji.

FLAGA A., KRAJEWSKI P., PISTOL A., FLAGA Ł.: **Badania modelowe dynamicznego działania na warstwę przyziemną atmosfery wymuszającego przewietrzanie obszarów zurbanizowanych.**

Opisano autorski pomysł dynamicznego działania na warstwę przyziemną atmosfery jako efektywną metodę wentylacji i redukcji smogu obszarów zurbanizowanych. Przeprowadzone badania dotyczyły efektywności wież wentylacyjnych i komina wentylacyjnego oraz współpracy koncentrycznego wentylatorów systemu z kominem wentylacyjnym. Wyniki potwierdziły, że sprawność systemu jest wystarczająca.

SZKOBODZIŃSKI M., MIEDZIAŁOWSKI C.: **Roof truss and vaults connections modeling in spatial static schemes of historic, masonry structures.**

An important role in ensuring a proper spatial stiffness of historic, masonry structures play timber roof truss and vaults. A modeling solution of this structural elements and their connections in the finite element method are presented. Two examples of finite elements selection, connections description and roof truss and vaults influence on static spatial work of structures are shown.

BLASZCZYŃSKI T., SIGNETZKI J.: **Modern zero-energetic and zero-emission building objects on the example Smart Building Center in Jasin.**

The work introduces elements of modern zero-energetic and zero-emission industrial construction on the example of office-production complex *Smart Building Center* in Jasin near Poznań. The certification of the ecological construction functions worldwide and takes in to consideration several meaning systems, i.e. LEED, BREEM, DGNB, GreenStar. Modern zero-energetic and zero-emission certificated ecologically object should contain: intelligent automated technology, electrical energy from Renewable energy source, heating and cooling on the basis of Renewable energy source, the limitation of water consumption, should also warrant the health and comfort of work and should possess offices to the effective collaboration. Such is just *Smart Building Center* which possesses the platonic certificate LEED.

ZYCH M., JAROMSKA E.: **Dimensioning of the reinforcement in terms of maintaining the watertightness of RC walls subjected to early imposed deformations according to German guidelines.**

The general method of determining the minimum reinforcement required to fulfil the tightness condition of walls restrained at the bottom on current German guidelines has been presented and commented on. The method allows to estimate the cracking time of slab and wall elements characterized by various thicknesses and cement types with different strength increase rates. In relation to national guidelines, it is an alternative approach based on limitation of cracks widths that meets only the requirement of the exposure class inside the element, which in some cases, allows for significant savings in the number of reinforcement bars applied.

TOPOLNICKI M.: **Traffic loads in geotechnical analyses of road embankments.**

Two traffic load models based on the draft of prEN 1991-2:2019. In the primary model, the values of equivalent characteristic traffic loads of 20 and 15 kPa are introduced, depending on the effective height of the road embankment and the road class. The supplementary model takes into account the vehicle load of 31 kPa on a 3x5 m surface, applied at the most unfavorable location, along with a uniformly distributed load of 9 kPa on the entire surface of influence.

FRANCZAK-BALMAS D., HALICKA A.: **The influence of ground flexibility on the internal forces in rectangular water tank.**

In the paper the numerical calculations of rectangular concrete water tank, performed with optional use of the ground rigidity coefficient values, are presented. The aim of the presented example is to call the designer attention to the influence of the coefficient value on the obtained values of internal forces. The differences are bigger in the case of full unearthed tank than the empty buried one. The largest differences, including differences in signs, concern bending moments between wall and foundation slab and lateral horizontal forces in the upper edge of tank.

FURTAK K.: **The impact of span material on the elastic core width in the soil under integral bridges footing.**

The impact of the type of span material on the elastic core width below the abutment footing is assessed. The study was done on concrete, steel and composite bridges. In the analysis of the proposed solutions various lengths L of bridges, temperature variations ΔT , widths of footing B and setoff, embankment height H behind the abutment and embankment height h on the side of bridge clearance were adopted. Based on the results of the analysis reasonable lengths of integral bridges depending on the type of spans can be defined. The most significant impact on width c and location of the elastic core is exerted by the overall length of bridge spans L and temperature change ΔT . Footing width B , embankment height H and thickness of soil layer h on the side of bridge clearance are of lesser importance.

ONYSYK H.: **Safety assessment of bridge in operation based on continuous measurements results.**

The article presents the author's approach to reliability assessment of a structure based on the use of measurement data derived from the structural health monitoring system. The scope of the applied methodology embraces two main parts: the measurement part and the analytical-computational part. The measurement part includes collecting data derived from the monitoring system and creating a database which is the starting point for the next stages. The main area of the work involves probabilistic modeling of the static effects, resulting from the live loads and thermal actions, on the structure, based on the strain measurements. The reliability analyses of the structure conducted for the selected components of the bridge were preceded by defining the limit conditions. The results obtained from the reliability analysis are presented and discussed in the article.

FLAGA A., KRAJEWSKI P., PISTOL A., FLAGA Ł.: **Model tests of dynamic action on the atmospheric boundary layer forcing ventilation of urban areas.**

This paper describes the original ideas about dynamic action on atmospheric boundary layer as an effective method of urban ventilation and smog reduction. The performed tests focuses on efficiency of ventilation towers and vertical exhaust (ventilation chimney) and cooperation between a concentric system of ventilation towers and a ventilation chimney. The results confirmed a sufficient level of efficiency of cleaning an area where the system is located.