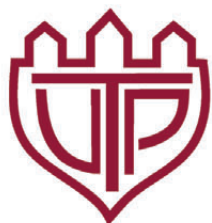


# INŻYNIERIA BUDOWNICTWO



**UNIwersytet  
TECHNOLOGICZNO-PRZYRODNICZY**  
im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich  
w Bydgoszczy



28 listopada 2012 r. Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich w Bydgoszczy nadał pierwszy w swej historii tytuł doktora honoris causa reprezentantowi nauk technicznych w zakresie inżynierii lądowej





## SPIS TREŚCI

strona

**Profesor Jerzy Ziółko** doktorem honoris causa Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy . . . . . 59

### MOSTY

**A. Kulawik, A. Kaczmarek, Sz. Srokol, A. Radziecki** – Autostradowy most przez rzekę San . . . . . 63

**B. Markocki, P. Mossakowski, R. Oleszek** – Estakady węzła MPL „Okęcie” o konstrukcji kablobetonowej zakrzywione w planie . . . . . 67

### PORADNIK KONSTRUKTORA

**Ł. Jabłoński, A. Halicka** – Projektowanie stropów gęstożebrowych w świetle norm europejskich . . . . . 72

**A. Rawska-Skotniczny** – Obciążenia termiczne w budynkach i budowlach przemysłowych według PN-EN 1991-1-5 . . . . . 80

### TEORIA I BADANIA

**K. Kuźniar, M. Zajac** – Numeryczne wyznaczanie częstotliwości drgań własnych budynków ścianowych po modernizacji . . . . . 85

**P. Kossakowski** – Zastosowanie emisji akustycznej w ocenie pęknięcia drewna . . . . . 89

**A. Wawrzynowicz, M. Krzaczek, J. Tejchman** – Wyznaczenie izolacyjności akustycznej pojedynczych przegród budowlanych od dźwięków powietrznych metodą elementów skończonych . . . . . 94

**M. Sondej, P. Iwicki P. J. Tejchman** – Porównawcza analiza wyobczeniowa silosów z blachy falistej z zastosowaniem różnych modeli MES . . . . . 98

**M. Krajewski, P. Iwicki** – Analiza numeryczna i badania doświadczalne wpływu usytuowania stężeń na nośność wyobczeniową modelu kratownicy . . . . . 101

### SAMORZĄD ZAWODOWY

**J. Smarż** – Rozwój samorządów zawodowych zawodów zaufania publicznego . . . . . 105

### KONFERENCJE NAUKOWE

**K. Stypuła** – XIII sympozjum „Wpływy sejsmiczne i parasejsmiczne na budowie” . . . . . 108

**L. Runkiewicz** – Konferencja badań nieniszczących . . . . . 109

**M. Hildebrand** – Warsztaty na temat ciągłej obserwacji stanu budowli – Civil Structural Health Monitoring Workshop (CSHM-4), Berlin 2012 . . . . . 110

### KRONIKA

**S. M. Wierzbicki** – Śp. Profesor *Bohdan Lewicki* . . . . . 111

**RECENZJE** . . . . . 71, 79, II i III s. okładki

### 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.

Czasopismo jest dofinansowane przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Artykuły są recenzowane. Za publikację naukową w „Inżynierii i Budownictwie” uzyskuje się 4 punkty.

### Adres redakcji

00-637 Warszawa, al. Armii Ludowej 16, **pokój 626A**  
Politechnika – Wydział Inżynierii Lądowej, tel./fax 22-629-69-86.  
e-mail: pztibinzynieria@neostrada.pl [www.zgpzitb.org.pl](http://www.zgpzitb.org.pl)  
[www.inzynieriaibudownictwo.pl](http://www.inzynieriaibudownictwo.pl)

### Kolegium Redakcyjne

**Redaktor naczelny** dr inż. S. Pyrak, **zastępca redaktora naczelnego** prof. dr inż. W. Włodarczyk, **sekretarz redakcji** mgr inż. M. Kubisiak, **redaktorzy tematyczni**: prof. dr hab. inż. K. Dąbrowski, mgr inż. S. Gawroński, prof. dr hab. inż. M. Giżejowski, prof. dr hab. inż. S. Kuś, dr hab. inż. H. Michałak – prof. PW, mgr inż. P. Rychlewski, prof. dr hab. inż. K. Szulborski, **redaktor językowy** mgr B. Gluch.

### Rada Programowa

Prof. dr hab. inż. Janusz Kawecki (**przewodniczący**), dr hab. inż. Jan Bień, prof. PWr (**wiceprzewodniczący**), prof. dr hab. inż. Kazimierz Furtak, dr inż. R. 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. Zbigniew Sikora, prof. dr hab. inż. Adam Zybura.

### Warunki prenumeraty

**Zamówienia prenumeraty** „Inżynierii i Budownictwa” można składać w dowolnym terminie. Zamawiający może otrzymać czasopismo poczynawszy 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 239,40 zł (miesięcznie 19,95 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. 119,70 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.** **Cena prenumeraty zagranicznej** wynosi rocznie 100,00 euro, jeśli wpłata jest dokonywana za granicą. W wypadku zamawiania prenumeraty w kraju, ze zleceniem wysyłki za granicę, cena jednego zeszytu wynosi 39,90 zł, a prenumeraty rocznej 478,80 zł – w tym podatek VAT (5%). Zamawiający jest proszony o podanie adresu wysyłkowego odbiorcy za granicą.

**OGŁOSZENIA** przyjmuje redakcja „Inżynierii i Budownictwa”  
tel./fax 22-629-69-86

Indeks 95132      Cena: 19,00 zł + 5% VAT      ISSN 0021-0315  
Nakład 3000 egz.

WYDAWCA: **Fundacja PZITB Inżynieria i Budownictwo**  
00-050 Warszawa, ul. Świętokrzyska 14, tel./fax 22-629-69-86.

PRZYGOTOWANIE DO DRUKU I DRUK: **Drukarnia „LOTOS Poligrafia” sp. z o.o.**  
[www.lotos-poligrafia.pl](http://www.lotos-poligrafia.pl), tel. 22-872-22-66, fax 22-872-22-68.

**KULAWIK A., KACZMAREK A., SROKOL Sz., RADZIECKI A.: Autostradowy most przez rzekę San.**

Przedstawiono projekt i realizację mostu przez San w ciągu autostrady A4. Konstrukcją stalowego mostu stanowi pojedyncze przeszło łukowe z jazdą dołem, o rozpiętości teoretycznej 150 m. Pomost tworzy stalowy ruszt, zespolony z żelbetową płytą pomostową, podwieszony do łuków za pomocą wieszaków o układzie siatkowym. Dodatkowo w celu przeniesienia sił rozporu zaprojektowano ściągi z kabli sprężających. Jest to jeden z pierwszych mostów projektowanych w systemie „projektuj i buduj”.

**MARKOCKI B., MOSSAKOWSKI P., OLESZEK R.: Estakady węzła MPL „Okęcie” o konstrukcji kablobetonowej zakrzywione w planie.**

Opisano zaprojektowane i wybudowane wiadukty (estakady) z betonu sprężonego o znacznej długości i silnym zakrzywieniu w planie. Omówiono uwarunkowania geometryczne zaprojektowanego węzła drogowego wymuszające konstrukcję oraz sposób analizy i budowy obiektów. Scharakteryzowano konstrukcję wiaduktów, w tym zastosowane materiały, geometrię ustrojów nośnych, rozwiązania projektowe, metodologię analizy i osiągniętych wskaźników techniczno-ekonomicznych. Opisano problemy projektowe, obliczeniowe i wykonawcze.

**JABŁOŃSKI Ł., HALICKA A.: Projektowanie stropów gęstożebrowych w świetle norm europejskich.**

Omówiono projektowanie stropów gęstożebrowych według norm europejskich. Zestawiono procedury i zasady sprawdzania stanów granicznych nośności na zginanie oraz ścinanie stropów z żebrami prefabrykowanymi i kratownicowymi, a także zasady sprawdzania stanu granicznego ugięć. Zamieszczono przykłady obliczeń stropów.

**RAWSKA-SKOTNICZNY A.: Obciążenia termiczne w budynkach i budowalach przemysłowych według PN-EN 1991-1-5.**

Omówiono nowe zasady ustalania obciążeń termicznych na budynki i budowle, wynikające z norm europejskich. Podano przykłady zestawiania obciążeń termicznych na różne obiekty.

**KUŹNIAR K., ZAJĄC M.: Numeryczne wyznaczanie częstotliwości drgań własnych budynków ścianowych po modernizacji.**

Obliczono częstotliwości drgań własnych budynków ścianowych po modernizacji. Rozważono przypadki zmiany sztywności i masy budynków wynikające z wewnętrznych oraz zewnętrznych wzmocnień. Budynki modelowano z użyciem metody elementów skończonych. Analizowano problemy modelowania budynków prefabrykowanych oraz doboru parametrów podatności podłoża. Wyniki uzyskane numerycznie zweryfikowano za pomocą danych doświadczalnych.

**KOSSAKOWSKI P.: Zastosowanie emisji akustycznej w ocenie pęknięcia drewna.**

Przedstawiono metodę emisji akustycznej AE jako jedną z nowoczesnych technik, która może znaleźć zastosowanie w diagnostyce i ocenie bezpieczeństwa konstrukcji drewnianych. Zaprezentowano wyniki badań wytrzymałościowych elementów drewnianych zawierających pęknięcia, w których zastosowano metodę emisji akustycznej AE do wykrywania początku procesu pęknięcia.

**WAWRZYNOWICZ A., KRZACZEK M., TEJCHMAN J.: Wyznaczanie izolacyjności akustycznej pojedynczych przegród budowlanych od dźwięków powietrznych metodą elementów skończonych.**

Przedstawiono metodę obliczania izolacyjności akustycznej przegród budowlanych od dźwięków powietrznych, opartą na numerycznej symulacji MES badań doświadczalnych w laboratorium akustycznym. Wykonano obliczenia przegród jednorodnych i kompozytowych. Analizy numeryczne potwierdziły przydatność modelu MES w analizach akustycznych.

**SONDEJ M., IWICKI P., TEJCHMAN J.: Porównawcza analiza wyboczenia wa silosów z blachy falistej przy zastosowaniu różnych modeli MES.**

Analiza dotyczy cylindrycznego silosu wypełnionego materiałem sypkim, wykonanego z blachy falistej i usztywnionego słupami. Wykonano nieliniową analizę statyczną całego silosu z uwzględnieniem wstępnych imperfekcji geometrycznych, z zastosowaniem różnych przestrzennych modeli numerycznych MES. Obliczone numerycznie nośności wyboczeniowe silosu, w zależności od amplitudy imperfekcji geometrycznych, porównano z nośnością normową według Eurokodu 3.

**KRAJEWSKI M., IWICKI P.: Analiza numeryczna i badania doświadczalne wpływu usytuowania stężeń na nośność wyboczeniową modelu kratownicy.**

Zaprezentowano wyniki analizy wyboczeniowej modelu rzeczywistej kratownicy dachowej ze stężeniami, wykonanego w skali 1:4. Wykonano liniową analizę stateczności kratownicy modelowanej za pomocą elementów prętowych i powłokowych oraz geometrycznie i materiałowo nieliniową analizę statyczną z uwzględnieniem wstępnych imperfekcji geometrycznych z zastosowaniem modelu powłokowego kratownicy. Obliczone numerycznie nośności wyboczeniowe kratownicy w zależności od sztywności i położenia stężeń porównano z badaniami doświadczalnymi kratownicy.

**KULAWIK A., KACZMAREK A., SROKOL Sz., RADZIECKI A.: Motorway bridge on the river San.**

The design and construction of the bridge on the river San, along the A4 motorway is reported. The bridge is a 150 m one span network arch bridge. Steel grillage with composite concrete slab creates the bridge deck. Post-tension cables were used to carry the arch thrust force. The hanger arrangement allowed to minimize bending moments in the arch and the deck, thus the bridge main element cross-sections were rationally designed. The bridge was designed in the „design & build” way.

**MARKOCKI B., MOSSAKOWSKI P., OLESZEK R.: MPL „Okęcie” viaducts road junction in the construction of prestressed concrete curved in the plan.**

In this paper, authors presented the design and built viaducts (piers) of prestressed concrete, considerable length and strong curvature in plan. The paper discussed geometric conditions that were forcing construction, the method of analysis and construction of objects of designed road junction. The paper characterized construction of piers in terms of materials, geometry of load-bearing structure, solutions design, analysis methodology and achieved technical and economical factors. The authors described problems of design, calculation and building.

**JABŁOŃSKI Ł., HALICKA A.: Rib-and-slab floor design according to european standard.**

In the article the rib-and-slab floor design rules according to European Standards are presented. The procedures of verification of ultimate limit states at bending and shear are considered, as well as serviceability limit states. Calculation examples are presented. The methodology of precast beam tests are also shown.

**RAWSKA-SKOTNICZNY A.: Thermal actions on buildings and structures according the Eurocode 1991-1-5.**

New principles of calculating thermal loads on buildings and structures, according to European norms, were discussed in the article. Some examples of setting thermal loads on different objects were given.

**KUŹNIAR K., ZAJĄC M.: Numerical evaluation of vibrations natural frequencies of modified buildings with load-bearing walls.**

Computations of vibrations natural frequencies of modified buildings with load-bearing walls are presented. Some cases of changes of building stiffness and mass resulted from the inner or exterior structural reinforcements are discussed. Buildings are modelled using finite element method and the analysis of problems of prefabricated building modelling and ground flexibility parameters selection is performed. Numerical results were verified by experimental data.

**KOSSAKOWSKI P.: Application of acoustic emission method in problems of fracture of timber.**

The acoustic emission method AE is presented as one of the most modern techniques that can be used for diagnosing and monitoring the reliability of timber structures. The results of the strength tests conducted on timber elements with cracks are included. The initiation of fracture process was identified using acoustic emission method AE.

**WAWRZYNOWICZ A., KRZACZEK M., TEJCHMAN J.: Determination of air sound acoustic insulation of single building partitions by finite element method.**

This paper presents a calculation method of the air sound acoustic insulation of building partitions based on numerical FE simulations of experiments in the acoustic laboratory. The FE calculations were performed with uniform and composite partitions. Numerical analyses confirmed the usefulness of the FE model to acoustic problems.

**SONDEJ M., IWICKI P., TEJCHMAN J.: The comparative buckling analysis of the steel silos with corrugated walls using various FE models.**

The paper presents results of buckling analysis of the in filled cylindrical silo composed of horizontally corrugated sheets strengthened by vertical columns. Nonlinear static analyses were performed for the silo, taking into account initial geometric imperfections using various 3D FE models. The calculated buckling load of the silo, depending on the amplitude of geometric imperfections were compared with a buckling strength according to Eurocode 3.

**KRAJEWSKI M., IWICKI P.: The influence of braces location on the truss buckling and limit load.**

In the paper stability analysis of a model of real roof truss with elastic braces scaled by factor 1:4 was investigated. The results obtained by linear buckling analysis of the truss modelled by beam-column elements were compared to the similar analysis of the truss modelled by shell elements. The non-linear analysis of the truss model with geometric and material non-linearity for the truss modelled by shell elements was performed. The relation between the truss limit and buckling load and the bracing stiffness for different location of braces was found. The numerical analysis are verified by experimental tests of the truss with side braces.