

INŻYNIERIA i BUDOWNICTWO

8
2017

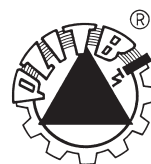
ISSN 0021-0315

MIESIĘCZNIK POLSKIEGO ZWIĄZKU INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW BUDOWNICTWA

Wydział
Inżynierii Lądowej

POLITECHNIKA WARSZAWSKA





SPIS TREŚCI	strona
Od redakcji	395
A. Garbacz – O działalności dydaktycznej i badawczej Wydziału Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej	395
W. Jackiewicz-Rek – O studenckim ruchu naukowym na Wydziale Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej	397
W. Barcewicz – Współpraca Wydziału Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej z branżą konstrukcji stalowych na przykładzie międzynarodowego projektu SKILLS	398
E. Kozicka, K. Matras, K. Niemirski, P. Leszczewicz – O działalności Koła Naukowego Konstrukcji Metalowych na Wydziale Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej	401
BUDOWLE INŻYNIERSKIE	
M. Mitew-Czajewska, A. Siemińska-Lewandowska, J. Lejk – Doświadczenia z budowy centralnego odcinka II linii metra w Warszawie	406
ZAGADNIENIA KONSTRUKCYJNE I MATERIAŁOWE	
M. Giżejowski, S. Wierzbicki – Monitorowanie techniczne konstrukcji hal wielkopowierzchniowych	411
W. Jackiewicz-Rek, K. Konieczna, J. Zychowicz – O projektowaniu betonów wysokich wytrzymałości na konstrukcje nośne budynków wysokościowych	416
P. Łukowski, G. Adamczewski – Samozaleczanie i samonaprawa betonu	421
R. Kowalski, M. Abramowicz – Rola inżynierii bezpieczeństwa pożarowego w projektowaniu konstrukcji budowlanych z uwagi na warunki pożarowe	425
TEORIA I BADANIA NAUKOWE	
A. Garbacz, E. Szmigiera, M. Urbański, K. Protchenko, M. Kubas – O badaniach hybrydowego zbrojenia FRP do konstrukcji infrastrukturalnych z betonu	428
A. Zbiciak, Z. Kozyra, R. Czubacki, S. Dudziak, R. Michalczyk – Symulacje komputerowe w ocenie wpływów dynamicznych na budynki	431
K. Bołbotowski, S. Czarnecki, R. Czubacki, G. Dzierżanowski, T. Lewiński, T. Łukasiak, T. Sokół – Zagadnienia kształtowania konstrukcji w ujęciu współczesnej mechaniki	437
ZAGADNIENIA OGÓLNE	
I. Czmocho – O niektórych uwarunkowaniach wdrożenia BIM w Polsce	442
P. Olszewski, P. Dąbkowski, B. Osińska, P. Szagała, P. Włodarek – O badaniach bezpieczeństwa pieszych i rowerzystów w ruchu drogowym	448
Z ŻYCIA PZITB	
O działalności Komitetu BIM Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa	452
KRONIKA	
Śp. Mgr inż. Elżbieta Gomulińska	436
RECENZJE	420, 441
Co piszą inni...	415

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 MNiSW 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

www.zgpzitb.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, **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, **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 (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. 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 prenumeraty

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.

Cena prenumeraty 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 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.**

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.



GARBACZ A.: **O działalności dydaktycznej i badawczej Wydziału Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej.**

GARBACZ A.: **On the didactic and research activity of the Faculty of Civil Engineering, Warsaw University of Technology.**

JACKIEWICZ-REK W.: **O studenckim ruchu naukowym na Wydziale Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej.**

JACKIEWICZ-REK W.: **About the students research groups at the Faculty of Civil Engineering at Warsaw University of Technology.**

BARCEWICZ W.: **Współpraca Wydziału Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej z branżą konstrukcji stalowych na przykładzie międzynarodowego projektu SKILLS.**

BARCEWICZ W.: **Cooperation of the Faculty of Civil Engineering, Warsaw University of Technology with the steel construction industry on the basis of the international SKILLS project.**

Przedstawiono projekt SKILLS jako przykład międzynarodowej współpracy organizacji zrzeszających firmy branży konstrukcji stalowych z ośrodkami naukowymi i instytucjami szkoleniowymi we Francji, Hiszpanii i Polsce, w zakresie potrzeb ustawicznego dokształcania, w związku ze zmianami w praktyce projektowania wprowadzonymi przez eurokody. Opiszano udział Wydziału Inżynierii Lądowej PW i Polskiej Izby Konstrukcji Stalowych w realizacji projektu.

The SKILLS project has been presented as an example of the international cooperation of organisations associating steel construction companies with universities and training institutions in France, Spain, and Poland, in the field of lifelong learning needs due to the changes introduced to the design practice by the Eurocodes. The contribution of the Faculty of Civil Engineering, WUT and the Polish Chamber of Steelworks in the project was described.

KOZICKA E., MATRAS K., NIEMIRSKI K., LESZCZEWICZ P.: **O działalności Kola Naukowego Konstrukcji Metalowych na Wydziale Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej.**

KOZICKA E., MATRAS K., NIEMIRSKI K., LESZCZEWICZ P.: **About the activity of the Metal Structures students research group at the Faculty of Civil Engineering at Warsaw University of Technology.**

MITEW-CZAJEWSKA M., SIEMIŃSKA-LEWANDOWSKA A., LEJK J.: **Doświadczenia z budowy centralnego odcinka II linii metra w Warszawie.**

MITEW-CZAJEWSKA M., SIEMIŃSKA-LEWANDOWSKA A., LEJK J.: **Experiences from the construction of the central section of the II metro line in Warsaw.**

Przedstawiono problemy i trudności w realizacji centralnego odcinka II linii metra w Warszawie. Omówiono wybrane przykłady: przejście tuneli II linii drażonych tarczą zmechanizowaną pod II linią metra, budowę dwóch najgłębszych stacji „Nowy Świat – Uniwersytet” i „Centrum Nauki Kopernik” oraz wykonanie tuneli szlakowych. W podsumowaniu opisano zdobyte doświadczenia techniczne.

The article discusses problems and difficulties encountered during the construction of the central section of the II metro line in Warsaw. The selected examples are: the passage of tunnels of the 2nd metro line executed by means of EPB TBM under the 1st metro line, construction of two deepest stations "Nowy Świat – Uniwersytet" and "Centrum Nauki Kopernik" and construction of running tunnels. The summary describes the technical experience gained on this demanding project.

GIŻEJOWSKI M., WIERZBICKI S.: **Monitorowanie techniczne konstrukcji hal wielkopowierzchniowych.**

GIŻEJOWSKI M., WIERZBICKI S.: **Technical monitoring of large-roof hall structures.**

Omówiono zagadnienia technicznego monitorowania konstrukcji budynków o szkieletie stalowych. Szczególną uwagę poświęcono metodom wykorzystującym pomiary przemieszczeń, stosowanym w monitorowaniu stalowych konstrukcji hal wielkopowierzchniowych. Przedstawiono prototypową instalację systemu monitoringu konstrukcji wielkopowierzchniowego obiektu handlowego.

The paper discusses issues related to technical monitoring of skeletal steel structures. In particular, the attention has been paid to the methods used for monitoring of steel large-roof hall structures using displacement measurements. The prototype installation of the monitoring system for the large-roof hall structure of a commercial building was presented.

JACKIEWICZ-REK W., KONIECZNA K., ZYCHOWICZ J.: **O projektowaniu betonów wysokich wytrzymałości na konstrukcje nośne budynków wysokościowych.**

JACKIEWICZ-REK W., KONIECZNA K., ZYCHOWICZ J.: **Design of High Strength Concrete for load-bearing structures of high-rise buildings.**

Celem badań było zaprojektowanie betonu wysokich wytrzymałości, C70/85 według PN-EN 206+A1:2016-12, przy jednoczesnym zachowaniu odpowiednich parametrów reologicznych mieszanki betonowej, w tym jej zadowalającej pompowalności i urabialności, przeznaczonego do konstrukcji budynków wysokich. Określono wpływ zawartości i rodzaju wybranych składników na właściwości zarówno mieszanki betonowej, jak i betonu stwardniałego.

The purpose of the research program was to design High Strength Concrete for load – bearing elements in high – rise buildings that meets the requirements of the C70/85 concrete strength class according to PN-EN 206+A1:2016-12 while maintaining appropriate rheological parameters of the concrete mixture, including its satisfactory pumpability and workability. Analysis of the obtained results allowed to determine the influence of content and type of selected components on the properties of both HSC mixture and hardened concrete.

ŁUKOWSKI P., ADAMCZEWSKI G.: **Samozaleczanie i samonaprawa betonu.**

ŁUKOWSKI P., ADAMCZEWSKI G.: **Self-healing and self-repair of concrete.**

Przedstawiono koncepcję samozaleczania i samonaprawy betonu. Omówiono mechanizmy oraz sposoby sterowania tymi zjawiskami. Zwrócono uwagę na zastosowanie rozproszonych nośników substancji naprawczej, w tym możliwość wykorzystania żywicy epoksydowej bez utwardzacza. Wskazano dotychczasowe osiągnięcia oraz problemy do rozwiązania, wyciągające niezbędne kierunki dalszych badań w tym zakresie.

The paper deals with the idea of self-healing and self-repair of cement concrete. The mechanisms of these phenomena have been described together with the methods of their controlling. The particular attention has been paid to the use of dispersed carriers of the repair mean, including the possibility of application of epoxy resin without a hardener. The present achievements have been pointed out as well as the problems to resolve.

KOWALSKI R., ABRAMOWICZ M.: **Rola inżynierii bezpieczeństwa pożarowego w projektowaniu konstrukcji budowlanych z uwagi na warunki pożarowe.**

KOWALSKI R., ABRAMOWICZ M.: **The role of fire safety engineering in structural designing for fire safety.**

Omówiono problemy praktycznego stosowania wymagań przeciwpożarowych podanych w polskich przepisach techniczno-budowlanych. Zwrócono uwagę na niejasności w obszarze kwalifikowania konstrukcji dachowych oraz potrzebę stosowania nowoczesnych metod uwzględnienia oddziaływania pożaru na konstrukcję. Określono, jakie dane powinien otrzymywać projektant konstrukcji do jej projektowania z uwagi na warunki pożarowe.

This paper discusses the issues emerging during practical use of Polish legal fire safety regulations and the unclear prescriptions in the field of roof structures qualification; emphasises the need for popularisation of modern methods for prediction of fire action on structure; defines data which structural engineer should obtain from fire safety engineer for the purpose of structural fire designing.

GARBACZ A., SZMIGIERA E., URBAŃSKI M., PROTCHENKO K., KUBAS M.: **O badaniach hybrydowego zbrojenia FRP do konstrukcji infrastrukturalnych z betonu.**

GARBACZ A., SZMIGIERA E., URBAŃSKI M., PROTCHENKO K., KUBAS M.: **Research on Hybrid FRP Reinforcement for Concrete Infrastructure.**

Przedstawiono wyniki badań związanych z oceną hybrydowych prętów kompozytowych jako niemetalicznego zbrojenia wybranych elementów betonowych stosowanych w obiektach infrastrukturalnych. Stwierdzono, że zwiększenie sztywności prętów kompozytowych z włókien bazaltowych BFRP (Basalt Fiber Reinforced Polymer) można uzyskać przez zastąpienie części włókien bazaltowych włóknami węglowymi. Omówiono efekty podjętej produkcji tego rodzaju prętów.

The results of research related to the evaluation of hybrid composite bars as non-metallic reinforcement of selected concrete members used in infrastructural facilities are presented. It has been found that increasing the stiffness of basalt fiber composite bars (BFRP) can be achieved by replacing some basalt fibers with carbon fibers. The results of the production of such bars are discussed.

ZBICIAK A., KOZYRA Z., CZUBACKI R., DUDZIAK S., MICHALCZYK R.: **Symulacje komputerowe w ocenie wpływów dynamicznych na budynki.**

ZBICIAK A., KOZYRA Z., CZUBACKI R., DUDZIAK S., MICHALCZYK R.: **Computer simulation of urban transport dynamic effect on buildings.**

Przedstawiono wyniki przykładowej analizy dynamicznej budynku biurowego zlokalizowanego w pobliżu źródeł drgań komunikacyjnych. Wykorzystanie metod numerycznych umożliwiło dokładne oszacowanie ich wpływu na budynek i jego użytkowników.

A numerical example of a certain building influenced by the transport-generated ground-born vibrations was presented in the paper. The results produced would contribute to a better understanding of the problem.

BOŁBOTOWSKI K., CZARNECKI S., CZUBACKI R., DZIERŻANOWSKI G., LEWIŃSKI T., ŁUKASIAK T., SOKÓŁ T.: **Zagadnienia kształtowania konstrukcji w ujęciu współczesnej mechaniki.**

BOŁBOTOWSKI K., CZARNECKI S., CZUBACKI R., DZIERŻANOWSKI G., LEWIŃSKI T., ŁUKASIAK T., SOKÓŁ T.: **Problems of shaping structures in the light of the modern mechanics.**

Przedstawiono współczesne kierunki rozwoju teorii optymalizacji topologii konstrukcyjnej dźwigarów płaskich, przestrzennych oraz rusztów. Omówiono metody konstrukcji bazowych prowadzące do kratownicowych lub belkowych aproksymacji dźwigarów Michella, metodę strut and tie w wersji wspomaganie przez metodę konstrukcji bazowych, metodę interpolacji materiałowej oraz metodę projektowania materiału. Każda z tych metod łączy w sobie optymalizację kształtu i materiału.

The paper concerns the contemporary trends of the theory of optimization of structural topology of planar and spatial girders as well as grillages. The following methods discussed are the ground structure method leading to truss-like or beam-like approximations of Michell structures, the strut and tie method supported by the ground structure method, the method of material interpolation schemes and the free material design method. Each of these methods combines the shape design and the material design.

CZMOCH I.: **O niektórych uwarunkowaniach wdrożenia BIM w Polsce.**

CZMOCH I.: **About some of the conditions to implement BIM in Poland.**

Podjęto próbę spojrzenia na wdrażanie BIM w Polsce z perspektywy uczestników procesu inwestycyjno-budowlanego. Program wdrażania BIM powinien wychodzić z zasady pomocniczości, tzn. należy stosować tyle technologii BIM, ile jest niezbędne do zwiększenia efektywności procesu budowlanego oraz aby było to korzystne dla wszystkich uczestników procesu projektowo-wykonawczego.

The paper presents an attempt to look at the implementation of BIM in Poland from the perspective of the various stakeholder groups involved in the process of investment and construction. Activities that would encourage stakeholders to participate actively in the implementation of BIM in the process of investment and construction should be adapted to minimize difficulties that discourage them to use BIM in daily practice.

OLSZEWSKI P., DĄBKOWSKI P., OSIŃSKA B., SZAGAŁA P., WŁODAREK P.: **O badaniach bezpieczeństwa pieszych i rowerzystów w ruchu drogowym.**

OLSZEWSKI P., DĄBKOWSKI P., OSIŃSKA B., SZAGAŁA P., WŁODAREK P.: **Research on road traffic safety of pedestrians and cyclists.**

Opisano badania na temat bezpieczeństwa pieszych i rowerzystów. Stosowane metody badawcze to zarówno analiza statystyczna danych o wypadkach drogowych, jak też technika filmowania ruchu na skrzyżowaniach, analizy obrazu oraz identyfikacji konfliktów ruchowych.

Research methods used include statistical analysis of accident data as well as filming of traffic at intersections, image analysis and identification of traffic conflicts. The last technique allows one to calculate surrogate safety measures in order to determine risk factors and dangerous locations.