

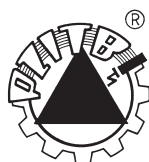
# INŻYNIERIA BUDOWNICTWO



**65-lecie Wydziału Budownictwa  
i Inżynierii Środowiska  
Politechniki Białostockiej**







## SPIS TREŚCI

strona

Od redakcji	405
M.J. Sulewska, J. Wiater, B. Backiel-Brzozowska – Jubileusz 65-lecia Wydziału Budownictwa i Inżynierii Środowiska Politechniki Białostockiej	405

## ZAGADNIENIA KONSTRUKCYJNE I MATERIAŁOWE

M. Baszeń, Cz. Miedziałowski – O wpływie podatności węzłów w szkieletowych konstrukcjach drewnianych na pracę statyczną konstrukcji	409
E. Pawluczuk, M. Bołtryk – Wpływ stopnia wstępnego nasycenia kruszywa z recyklingu na wybrane właściwości i mikrostrukturę betonów recyklingowych	413
J.A. Prusiel, K. Gierej – Wpływ niecentrycznego opróżniania na siły wewnętrzne w żelbetowej komorze cylindrycznego silosu na zboże	417
W. Jezierski, B. Sadowska – Optymalna grubość warstwy termoizolacji ścian zewnętrznych we współczesnych warunkach ekonomicznych	421

## ZAGADNIENIA OGÓLNE

E. Otdakowska – O kosztach i efektywności ekonomicznej inwestycji drogowych	426
W. Łupiński – Wybrane prawne i techniczne problemy geodezyjne w budownictwie	429

## TEORIA I BADANIA NAUKOWE

M. Gryniwicz, J.K. Szlendak – Wpływ współpracy pokrycia dachowego na przemieszczenia konstrukcji hali stalowej	431
M. Broniewicz, P. Milewski – Obliczanie połączeń spoinami szerokobruzdowymi węzłów kratownic z zamkniętymi kształtownikami prostokątnymi	435
T. Chyży, M. Mackiewicz – Jednowymiarowe wielopolowe elementy skończone w analizie podłoży uwarstwionych	438

## PORADNIK KONSTRUKTORA

T. Urban, M. Gołdyn, Ł. Krawczyk – Przykład obliczenia płyty na przebiegu w strefie słupa kręwdziowego według Model Code 2010 i PN-EN 1992-1-1	441
M. Knauff, M. Niedośpiół – Minimalne zbrojenie rozciąganej płyty żelbetowej w zespolonych belkach stalowo-betonowych – wymagania normowe a wyniki badań	447
A. Szymańska-Stachura – O połączeniach w konstrukcjach stalowych odpornych na obciążenia dynamiczne	451

## DYSKUSJE

W. Włodarczyk – W sprawie eurokodów dotyczących projektowania kominów stalowych	454
---	-----

## KRONIKA

S. Pęski, S. Pyrak – 90-lecie urodzin mgr. inż. Tadeusza Romanowskiego generalnego projektanta metra warszawskiego w latach 1982–1990	456
---	-----

Fundamenty typu FHT – przemyślana odpowiedź prefabrykacji na oczekiwania stawiane inwestycjom budowlanym	III okł.
--	----------

RECENZJE	458
----------	-----

## 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 MNIŚW 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.

## 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 Giżejowski, 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. PŁ (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

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, studentów 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: 20,00 zł + 5% VAT ISSN 0021-0315  
Nakład 2400 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.

SULEWSKA M.J., WIATER J., BACKIEL-BRZOZOWSKA B.: **Jubileusz 65-lecia Wydziału Budownictwa i Inżynierii Środowiska Politechniki Białostockiej.**

SULEWSKA M.J., WIATER J., BACKIEL-BRZOZOWSKA B.: **65-th Anniversary of Faculty of Civil and Environmental Engineering of Białystok University of Technology.**

BASZEŃ M., MIEDZIAŁOWSKI CZ.: **O wpływie podatności węzłów w szkieletowych konstrukcjach drewnianych na pracę statyczną konstrukcji.**

BASZEŃ M., MIEDZIAŁOWSKI CZ.: **Semi-rigidity of joints in wood light-frame structure and the static work of the structure.**

Scharakteryzowano problematykę podatności węzłów szkieletowych konstrukcji drewnianych. Omówiono pracę węzłów w zależności od ich schematu statycznego. Zaprezentowano wyniki badań doświadczalnych węzłów, których celem było określenie wpływu obciążenia zewnętrznego na ich podatność

The paper presents problem of semi-rigidity of the joint in wood light-frame structures. Authors present behavior of joint work due to its static scheme. The results of experimental researches over the joints in wood light-frame structures are presented in the paper. The aim of these experiments was to specify the influence of the external loads on the semi-rigidity of the joint.

PAWLUCZUK E., BOŁTRYK M.: **Wpływ stopnia wstępnego nasycenia kruszywa z recyklingu na wybrane właściwości i mikrostrukturę betonów recyklingowych.**

PAWLUCZUK E., BOŁTRYK M.: **Influence of the degree of pre-saturation of recycled aggregate on the microstructure of the concrete interfacial transition zone.**

Przedstawiono zagadnienie wpływu stopnia wstępnego nasycenia kruszywa z recyklingu wynoszącego 0; 45 i 90% oraz zróżnicowanej kolejności dozowania składników na wytrzymałość na ściskanie, nasiąkliwość i współczynniki absorpcji wody betonów recyklingowych. Podano wyniki badań strefy kontaktowej między nowym zaczynem i kruszywem z recyklingu.

The article presents the influence of the degree of pre-saturation of recycled aggregate 0, 45 and 90%, and the varied order of ingredients addition, on the compression strength, density, water absorbability and the water absorption coefficient of recycled concrete. An analysis of the contact zone between the new paste and the recycled aggregate was conducted.

PRUSIEL J.A., GIEREJ K.: **Wpływ niecentrycznego opróżniania na sily wewnętrzne w żelbetonowej komorze cylindrycznego silosu na zboże.**

PRUSIEL J.A., GIEREJ K.: **The influence of the eccentric discharge on the internal forces in reinforced concrete cylindrical chamber silo for grain.**

Przedstawiono kombinacje obciążeń od parcia ośrodka sypkiego w komorze silosu przy niecentrycznym opróżnianiu na dużych mimośrodkach według PN-EN 1991-4, jakie należy uwzględnić w analizie statycznej konstrukcji silosów. Na przykładzie żelbetonowych silosów na zboże o wysokości 25 m i średnicach 6 oraz 8 m przeanalizowano wpływ wielkości mimośrodku otworu wysypowego na rozkład sił wewnętrznych w cylindrycznej ścianie.

The paper presents the combinations of loads distribution due to the bulk pressure in the cylindrical silo chamber subjected to an eccentric discharge, based on PN-EN 1991-4, that should be taken into account in the static analysis of silo. The analysis of the influence of size of eccentric outlet on the distribution of internal forces in the cylindrical wall was carried out, for the reinforced concrete silo for grain with a height of 25 m and a diameter of 6 and 8 m.

JEZERSKI W., SADOWSKA B.: **Optymalna grubość warstwy termoizolacji ścian zewnętrznych we współczesnych warunkach ekonomicznych.**

JEZERSKI W., SADOWSKA B.: **Optimum thermal insulation thickness of external walls in current economic conditions.**

W rozważaniach przyjęto ogrzewanie budynków z miejskiej sieci ciepłowniczej oraz z wykorzystaniem energii elektrycznej. Wykonano analizę wpływu parametrów makro- i mikroekonomicznych, takich jak stopa dyskonta, wysokość podatku VAT, a także jednostkowych cen energii cieplnej i kosztu izolacji termicznej na wartość optymalnej grubości warstwy izolacji cieplnej ścian zewnętrznych budynków przy różnych źródłach ogrzewania.

In the consideration heat distribution network and the electric energy using for heating was adopted. Authors performed analysis of parameters macro- and microeconomic, such as rate of discount, the growth rate of the cost of the heating above the inflation rate, the tax VAT, and also individual prices of the heat energy and the cost of the thermal insulation on the optimum thermal insulation thickness of external walls in buildings for different energy sources.

OLDAKOWSKA E.: **O kosztach i efektywności ekonomicznej inwestycji drogowych.**

OLDAKOWSKA E.: **About costs and economic efficiency of road investments.**

Koszty realizacji inwestycji drogowych w znaczący sposób zależą od: cen i dostępności wykorzystanych materiałów, kosztów związanych z zapewnieniem odpowiednich standardów dotyczących szeroko pojętej ochrony środowiska czy kosztów uzależnionych od oczekiwań społecznych. Omówiono zagadnienia oceny efektywności ekonomicznej inwestycji drogowych i ich najbardziej „kosztochłonne składniki”.

Realization costs of the road investments depend considerably on: prices and availability of used materials, costs connected with assuring appropriate standards for general environment protection, and costs depending on the social expectations. The article presents problems of assessment of economic efficiency of road investments and their most “cost-consuming” elements.

LUPIŃSKI W.: **Wybrane prawne i techniczne problemy geodezyjne w budownictwie.**

LUPIŃSKI W.: **Selected legal and technical aspects of surveying in civil engineering.**

Przedstawiono rolę i zadania geodezji w okresie przedprojektowym, podczas realizacji inwestycji i po jej zakończeniu. Podkreślono konieczność współpracy inwestora i inżynierów różnych specjalności w trakcie wszystkich etapów procesu inwestycyjnego, w tym w szczególności współpracy geodetów i konstruktorów.

There were presented the role and tasks of the surveyor during preparatory works, during the implementation of the investment and after its completion. It was stressed the need for cooperation between the investor and engineers of various specialties during all stages of the investment process, including in particular, cooperation surveyors and builders.

GRYNIEWICZ M., SZLENDAK J.K.: **Wpływ współpracy pokrycia dachowego na przemianowanie konstrukcji hali stalowej.**

GRYNIEWICZ M., SZLENDAK J.K.: **The influence of stressed skin diaphragm action on the steel hall displacements.**

Omówiono wyniki badań doświadczalnych i analiz obliczeniowych hali stalowej w dwóch etapach jej pracy: bez pokrycia dachowego i z pokryciem z blachy trapezowej. Zaproponowano sposób oszacowania wpływu pokrycia hali na obliczenia statyczne jej konstrukcji.

The subjects of this paper are experimental and numerical investigations results of the steel hall at the two stages: structure without any covering and with the roof covered by the metal sheeting. The estimation method of real influence of the cladding on the main structure is proposed.

BRONIEWICZ M., MILEWSKI P.: **Obliczanie połączeń spoinami szerokobruzdowymi węzłów kratownic z zamkniętymi kształtownikami prostokątnymi.**

BRONIEWICZ M., MILEWSKI P.: **Design of groove welds in hollow section trusses joints.**

W połączeniach kształtowników zamkniętych o przekrojach prostokątnych spoiny szerokobruzdowe są stosowane w wypadku łączenia prętów skratowania i pasów o tych samych szerokościach przekrojów. Na podstawie zaleceń dotyczących określania grubości spoin szerokobruzdowych przedstawionych w normie PN-EN 1993-1-8 zaproponowano wzory do obliczenia ich nośności.

In rectangular hollow section joints, groove welds are placed in cases when the braces and the chord are the same width. In the paper on the basis of the comparison of thicknesses of such elements calculated according to EN 1993-1-8 the formulas to assess the resistance of groove welds were proposed.

CHYŻY T., MACKIEWICZ M.: **Jednowymiarowe wielopolowe elementy skończone w analizie podłoża uwarstwionego.**

CHYŻY T., MACKIEWICZ M.: **One-dimensional multi-area finite elements in analysis of layered subsoil.**

Przedstawiono wyniki obliczeń osiadania podłoża warstwowego w konstrukcji nasypania drogowego, podłoża gruntowego pod ławą oraz podłoża gruntowego pod stopą fundamentową. W obliczeniach zastosowano opracowane jednowymiarowe elementy wielopolowe, a uzyskane wartości porównano z rozwiązaniem uwzględniającym podłoże sprężyste Winklera.

The results of subsidence calculations of layered subsoil for three comparative examples: road embankment, subsoil under the continuous footing and subsoil under the spot footing have been presented in the paper. In the calculations developed one-dimensional multi-area finite elements have been applied. Obtained results have been compared with the values as for the elastic Winkler's subsoil subsidence.

URBAN T., GOŁDYN M., KRAWCZYK Ł.: **Przykład obliczenia płyty na przebiegu w strefie słupa krawędziowego według Model Code 2010 i PN-EN 1992-1-1.**

URBAN T., GOŁDYN M., KRAWCZYK Ł.: **Design example of dimensioning of flat slab in the connection zone with edge column according to Model Code 2010 and Eurocode 2.**

Objaśniono zasady wymiarowania płyt płaskich na przebiegu w obrębie połączeń ze słupami krawędziowymi. Obliczenia wykonano zgodnie z zasadami Model Code 2010, pokazując zarazem różnice wyników i konsekwencje wynikające z założonych poziomów dokładności prowadzonej analizy. Otrzymane wyniki skomentowano i porównano z uzyskanymi na podstawie obliczeń według PN-EN 1992-1-1.

The paper presents the design example how to calculate the flat slab in the connection zones with edge columns. The analysis was carried out in accordance with the principles of Model Code 2010. The differences between results, which depended on assumed levels of approximations, were also shown. The obtained results were commented and compared with the values obtained by calculation conducted in accordance with the principles of Eurocode 2.

KNAUFF M., NIEDOŚPIAŁ M.: **Minimalne zbrojenie rozciąganej płyty żelbetonowej w zespolonych belkach stalowo-betonowych – wymagania normowe a wyniki badań.**

KNAUFF M., NIEDOŚPIAŁ M.: **The minimum reinforcement areas in tension RC slabs in steel-concrete composite beams – the code requirements and the results of the tests.**

Rozpatrzone zagadnienie minimum zbrojenia w rozciąganej płycie żelbetonowej będącej częścią podatnego węzła stropu zespolonego stalowo-betonowego. Wymagania normowe odniesiono do wyników przeprowadzonych badań. Na ich podstawie można wysnuć wniosek, że minimum zbrojenia ze względu na nośność może być istotne tylko w niewielu przypadkach, natomiast przepisy normowe ze względu na zarysowanie wydają się dość konserwatywne.

The requirements concerning minimum reinforcement areas in RC slabs in semi-rigid joints of steel-concrete composite structures are analyzed. The code requirements were referred to the results of the tests. It can be concluded that a minimum reinforcement ratio due to the load-bearing capacity can be relevant only in the special cases (thick slabs connected with small beams), whereas the minimum reinforcement regarding cracking seems to be quite conservative.

SZYMAŃSKA-STACHURA A.: **O połączeniach w konstrukcjach stalowych odpornych na obciążenia dynamiczne.**

SZYMAŃSKA-STACHURA A.: **Connections of steel structure used in seismic regions.**

Omówiono systemy połączeń stosowanych w konstrukcjach stalowych, poddanych obciążeniom dynamicznym. Opisano systemy stosowane na terenach sejsmicznych Ameryki Północnej i Nowej Zelandii. Systemy te spełniają wymagania AISC i są stosowane zarówno w obiektach nowo projektowanych, jak i istniejących.

In the paper connections of steel constructions are described. Systems are ideally suited to protect structures against dynamic loads. These connections used in high seismic regions in North America and New Zealand. Systems meet the requirements of AISC and have been successfully tested.