

INŻYNIERIA BUDOWNICTWO



**obiekt wybudowany
technikami podwodnymi
- wieża ujęcia
wody powierzchniowej
ze zbiornika Tresna,
II nagroda
w Konkursie PZITB
„Budowa Roku 2010”
artykuł strona nr 519**

rura napowietrzająca
instalacji odciążania



mikropale TITAN 103/78
L=9,0m, 8sztuki
L=12,0m, 24sztuki
L=10,5m, 32sztuki

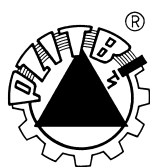
soley®

**kompleksowe usługi
w zakresie prac:**

- geotechnicznych
- hydrotechnicznych
- podwodnych

Min. P.P. dla elektrowni 332,41m.n.p.m

Soley sp. z o.o.
32-083 Balice
ul. Przemysłowa 33
tel./fax: 012 638 03 50
biuro@soley.pl
www.soley.pl



SPIS TREŚCI

strona

MATERIAŁY • ELEMENTY • KONSTRUKCJE

- S. Kańka** – Doświadczenia z betonowania fundamentu cylindrycznej wieży ujęcia wody z zastosowaniem betonu podwodnego **519**
- A. Biegus, A. Kowal** – Katastrofy hal o konstrukcji z blach giętych na zimno **523**
- S. Nowaczyk, M. Plotkowiak** – Remont średniowiecznej wieży dachowej nad korpusem nawowym kościoła pod wezwaniem św. Jana Ewangelisty w Szczecinie **527**
- J. A. Starczewski** – O budowie i rewitalizacji Ściany Wschodniej ul. Marszałkowskiej w Warszawie **531**

PORADNIK KONSTRUKTORA

- J. Pędziwiatr** – Wymiarowanie mimośrodowo ściskanych słupów żelbetowych według PN-EN 1992-1-1 **535**
- W. Kawecki, J. Łaguna** – Klasyfikacja budowlanych konstrukcji metalowych oraz wymagania jakości wykonania według PN-EN 1090 **539**

TEORIA I BADANIA

- J. Gajewski** – O projektowaniu wieży stalowej z uwzględnieniem modelowania numerycznego i metody uproszczonej **544**
- R. Walentyński, K. Słowiński** – Nieliniowy model pręta ściskanego wzmocnionego nakładkami **547**
- T. Trapko** – O nośności żelbetowych elementów ściskanych wzmocnionych kompozytami CFRP **550**

MOSTY

- B. Markocki, R. Oleszek** – Koncepcja kładki dla pieszych o konstrukcji *tensegrity* w Magdalence koło Warszawy **553**

Z ŻYCIA PZITB

- S. Pyrak** – Profesor *Wojciech Włodarczyk* laureatem Medalu im. Profesora Romana Ciesielskiego w 2011 roku **558**

KRONIKA

- S. Pyrak** – Jubileusz 80-lecia dr. inż. *Janusza Ziółko* **560**
- Z. Więckowski** – Śp. Profesor *Wojciech Stanisław Barański* (1940-2011) **572**

KONFERENCJE NAUKOWE

- M. Kaszyńska** – Jubileuszowe „Awarie budowlane” w Międzyzdrojach **562**
- J. Biliszczuk, H. Onysyk** – Wyniki konkursu Footbridge Awards 2011 **566**
- W. Radomski, H. Zobel** – 9. międzynarodowe sympozjum na temat betonu wysokowartościowego w Nowej Zelandii **568**

LISTY DO REDAKCJI

- E. Kosicki** – O brakach w zakresie utrzymania obiektów żelbetowych **571**

- RECENZJE** **522, 526, 552, 557**

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 dotowane przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Za publikację naukową w „Inżynierii i Budownictwie” uzyskuje się 6 punktów.

Adres redakcji

00-637 Warszawa, al. Armii Ludowej 16, pokój 128
Politechnika – Wydział Inżynierii Lądowej, tel./fax 22-629-69-86.
e-mail: pzitzinzynergia@neostrada.pl www.zgpszitb.org.pl

Kolegium Redakcyjne

Redaktor naczelny dr inż. S. Pyrak, **zastępca redaktora naczelnego** prof. dr inż. W. Włodarczyk, **sekretarz redakcji** mgr inż. M. Kubisiak, **redaktorzy działowi**: 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. Michalak – prof. PW, prof. dr hab. inż. K. Szulborski.

Rada Programowa

Prof. dr hab. inż. Janusz Kawecki (**przewodniczący**), prof. dr hab. inż. Kazimierz Furtak, dr inż. Roman Gaćkowski, dr hab. inż. Anna Halicka – prof. PL (**sekretarz**), prof. dr hab. inż. Józef Jasiczak, dr inż. Andrzej B. Nowakowski (**wiceprzewodniczący**), prof. dr hab. inż. Leonard Runkiewicz, prof. dr hab. inż. Adam Stolarski, prof. dr hab. inż. Jerzy Ziółko, prof. dr hab. inż. Adam Zybura, przedstawiciel ZG PZITB dr inż. Ireneusz Józwiak.

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.** Na blankiecie należy podać liczbę zamawianych egzemplarzy, okres prenumeraty oraz dokładny adres wysyłkowy. Zainteresowani otrzymaniem faktury są proszeni o podanie numeru identyfikacji podatkowej (NIP).

Cena prenumeraty normalnej jednego zeszytu czasopisma wynosi rocznie 214,20 zł (miesięcznie 17,85 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. 107,10 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 35,70 zł, a prenumeraty rocznej 428,40 zł – w tym podatek VAT (5%). Zamawiający jest proszony o podanie dokładnego adresu wysyłkowego odbiorcy za granicą.

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

Indeks 95132 Cena: 17,00 zł + 5% VAT ISSN 0021-0315
Nakład 3550 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, tel. 22-872-22-66, fax 22-872-22-68.

KAŃKA S.: Doświadczenia z betonowania fundamentu cylindrycznej wieży ujęcia wody z zastosowaniem betonu podwodnego.

Przedstawiono problemy techniczne, jakie rozwiązano podczas betonowania fundamentu blokowego posadowionego na dnie retencyjnego zbiornika wodnego, na głębokości około 15 m poniżej normalnego poziomu piętrzenia. Omówiono proces doświadczalnej weryfikacji przyjętej technologii układania betonu oraz wyniki badań samozagęszczalnej mieszanki betonowej przystosowanej do układania pod wodą. Analizowano zmienność temperatury w wybranych miejscach twardniejącego pod wodą betonu fundamentu.

BIEGUS A., KOWAL A.: Katastrofy hal o konstrukcji z blach giętych na zimno.

Konstrukcją nośną badanych hal jest powłoka walcowa, zaprojektowana z kształtowników giętych na zimno z blach stalowych grubości 1 mm – według systemu ABM. Profilowanie poprzeczne (w „faldy”) oraz podłużne (w łuk kołowy) kształtowników ABM odbywa się na placu budowy. Takie ustroje nośne są proponowane do wykonywania hal o rozpiętości nawet 25 m. Przedstawiono analizę bezpieczeństwa dwóch takich obiektów, których realizację wstrzymano, i takich dwóch hal, które uległy katastrofie.

NOWACZYK S., PŁOTKOWIAK M.: Remont średniowiecznej wieży dachowej nad korpusem nawowym kościoła pod wezwaniem św. Jana Ewangelisty w Szczecinie.

Drewniana wieża dachowa kościoła stanowi unikatowy przykład dobrze zachowanej konstrukcji o wybitnych walorach historycznych. W trakcie prowadzenia robót szczególny nacisk położono na zachowanie oryginalnych elementów drewnianych, a wymiany i odtworzenia ograniczono do minimum. Omówiono uwarunkowania i proces opracowania dokumentacji projektowej oraz realizację remontu.

STARCZEWSKI J.: O budowie i rewitalizacji Ściany Wschodniej ul. Marszałkowskiej w Warszawie.

Przedstawiono historię budowy obiektów wzniesionych w latach 1962-1969 według projektu zespołu prof. Zbigniewa Karpińskiego (1906-1983). Omówiono realizację (od 2009 r.) wymiany elewacji i niektórych elementów wyposażenia instalacyjnego budynków wieżowych.

PĘDZIWIATR J.: Wymiarowanie mimośrodowo ściskanych słupów żelbetonowych zgodnie z PN-EN 1992-1-1.

Podane zasady postępowania oparto na podziale przekrojów na całkowicie ściskane i ze strefą rozciąganą. Nawiązano do tradycyjnych rozwiązań. Wykorzystano metodę uproszczoną. Przedstawiono propozycję autorską, wraz z tokiem postępowania. Przytoczono wyniki przykładów liczbowych.

KAWECKI W., ŁAGUNA J.: Klasyfikacja budowlanych konstrukcji metalowych oraz wymagania jakości wykonania według PN-EN 1090.

Przedstawiono podział konstrukcji metalowych na klasy wykonania według PN-EN 1090, zależny od klas konsekwencji zniszczenia oraz kategorii użytkowania i produkcji, określonych na podstawie klasyfikacji konstrukcji budowlanych podanej w PN-EN 1990 w celu zróżnicowania niezawodności. Opisano również podstawowe wymagania jakości konstrukcji stalowych, określone dla poszczególnych klas wykonania w PN-EN 1090-2.

GAJEWSKI J.: O projektowaniu wieży stalowej z uwzględnieniem modelowania numerycznego i metody uproszczonej.

Na przykładzie wieży stalowej omówiono metody obliczeń obiektu o skomplikowanej geometrii. Porównano wyniki analizy numerycznej z analizą tradycyjną. Do dokonania analiz numerycznych wykorzystano dwa programy komputerowe. Oceniono przyczyny rozbieżności wyników uzyskanych z zastosowaniem modelu numerycznego i metody uproszczonej.

WALENTYŃSKI R., SŁOWIŃSKI K.: Nieliniowy model pręta ściskanego wzmocnionego nakładkami.

Przedstawiono metodę analizy wyboczeniowej stalowego pręta ściskanego wzmocnionego nakładkami połączonymi za pomocą łączników sworzniowych o nieliniowej charakterystyce. Model analityczny pręta o skokowej funkcji sztywności wykorzystano do wyznaczenia obciążenia krytycznego. Do rozwiązania problemu wykorzystano system obliczeniowy Mathematica.

TRAPKO T.: O nośności żelbetonowych elementów ściskanych wzmocnionych kompozytami CFRP.

Opisano własną propozycję zależności określającej nośność przekroju poprzecznego elementów ściskanych wzmocnianych zewnętrznym zbrojeniem kompozytowym CFRP. Oceniono zaproponowany model analityczny w świetle wyników badań własnych i obcych.

MARKOCKI B., OLESZEK R.: Koncepcja kładki dla pieszych o konstrukcji tensegrity w Magdalence koło Warszawy.

Przedstawiono koncepcję nietypowej kładki dla pieszych o konstrukcji ciągnowo-prętowej, w postaci ustroju konstrukcyjnego *tensegrity*. Jest to układ statyczny, w którym następuje wzajemna stabilizacja elementów rozciąganych i ściskanych, a mechaniczną stabilność ustrój ten uzyskuje dzięki wstępnemu sprężeniu struktury. Omówiono rozwiązanie kładki dla pieszych, przeprowadzające ruch nad trasą ekspresową S7, mającej postać trzyprzęsłowej konstrukcji o rozpiętości 4,6 + 67,2 + 4,6 m.

KAŃKA S.: Experience with concreting the foundation of a cylindrical intake tower using underwater concrete.

The paper deals with technical problems that occurred during placing the concrete in the block shape foundation. The foundation is settled at the bottom of water reservoir at a depth of about 15 m below the normal level of impoundments. A process of experimental verification of applied technology of laying concrete on the assumed depth is presented, as well as test results for self-compacting mix adapted to placing under the water. In addition, during concrete underwater hardening, temperature distributions of selected sections of foundation are presented.

BIEGUS A., KOWAL A.: Collapse of hall made from cold-formed sheets.

Paper describes the bearing structure shaped as a cylindrical shell, designed from cold-formed 1 mm thick steel plates, according to ABM system. The transversal shaping (folding) and longitudinal forming (a circular arch) from ABM profile is executed in situ. The structure is offered for halls with spans reaching over 25 m. The work presents analysis of safety of two such objects whose execution was stopped and two other in Gdańsk and Tuszyn that have collapsed.

NOWACZYK S., PŁOTKOWIAK M.: Renovation the medieval, wooden roof truss of St. John the Evangelist in Szczecin.

Wooden roof truss composes unique example of well-preserved structure of outstanding historical values. In the course of conducting the work it was specially emphasized to preserve the original wooden elements, both exchange and reconstruction were limited to a minimum. This article discusses conditions, as well as a process of development the design documentation and implementation of the investment.

STARCZEWSKI J.: About building and revitalization the part of Marszałkowska Street in Warsaw – so called „East Side” (Ściana Wschodnia).

The history of building construction realized on 1962-1969 according to Zbigniew Karpiński & team design was presented. The replacement of elevation and some high buildings' installations equipment were discussed.

PĘDZIWIATR J.: Calculation of eccentric compression columns in accordance with PN-EN 1992-1-1.

The rules for calculations of the eccentric compression cross-section were presented. They are based on the distinguishing of the fully compressed cross-sections and those ones with a tension zone. The way of calculations links to the traditional simplified method used in Poland. Using of parameters ξ_{eff} and κ_s during calculations, allows to get the results fully analogous to these from relationship $\sigma_c = \sigma_c(\xi_c)$ and the assumption of the plane-cross section.

KAWECKI W., ŁAGUNA J.: Execution classes of metal building structures and quality requirements according to EN-1090.

System for selection of execution classes of metal structures, with respect to consequence classes, service categories and production categories according to PN-EN 1090 is presented, on the basis of building structure classification for reliability differentiation according to PN-EN 1990. The main quality requirements from PN-EN 1090-2 for steel structures, determined by execution classes are also described.

GAJEWSKI J.: Designing of the steel tower by numerical and simplified modeling.

Discusses methods for designing a complexity structure on example steel lattice tower. Compared results of numerical analysis with a simplified design approach. Numerical analysis made in two independently programs: Robot® and RM-3D®. Assesses reasons for discrepancy between results of numerical modeling and simplified method. Indicated opportunities and advantages of both methods.

WALENTYŃSKI R., SŁOWIŃSKI K.: Nonlinear model of compressed bar reinforced with straps.

There is presented the method of the buckling analysis of a compressed steel bar reinforces with straps connected with bolted joints with nonlinear characteristics. The analytic model of the rod with steep stiffness function enabled us to evaluate the critical load of the rod. The Mathematica system has been applied to solve the task.

TRAPKO T.: About load-bearing capacity of the compressed elements strengthened with CFRP composites.

In the paper the own method of calculation of cross-section load-bearing capacity of compressed members strengthened with external composite CFRP reinforcement is described. Proposing analytical model was verified with own and the other researchers experimental studies.

MARKOCKI B., OLESZEK R.: Footbridge of tensegrity structures in Magda-lenka near Warsaw.

In this paper the authors present the concept of atypical cable-rod footbridge, employing the principle of *tensegrity*. *Tensegrity* structure is a structural system in which the integrity is based on components which are only stressed or tensed. The mechanical stability of this system is achieved by pre-compression of the structure. Further, a design of a footbridge over expressway S7, near Warsaw in Poland is presented, where the authors have implemented basic ideas of *tensegrity*. The footbridge is a continuous three span structure of 4,6 + 67,2 + 4,6 m.