

# INŻYNIERIA BUDOWNICTWO

## Stadion Narodowy

**Wzmocnienie  
podłoża gruntowego**

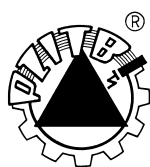
str. 299–302



**Geotechnika**







## SPIS TREŚCI

|                                                                                                                                             |               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| S. Teżyk, K. Głodzik – Wzmocnienie podłoża gruntowego na budowie Stadionu Narodowego w Warszawie .....                                      | 299           |
| <b>MOSTY</b>                                                                                                                                |               |
| J. Biliszcuk, J. Onysyk, W. Barcik, M. Sułkowski, P. Prabucki – Wiadukt podwieszony z betonu sprężonego nad autostradą A4 w Wykrotach ..... | 303           |
| H. Zobel, W. Karwowski, P. Mossakowski, M. Wróbel – Pomosty ortotropowe niektórych mostów drogowych po wieloletniej eksploatacji .....      | 306           |
| Cz. Machelski, J. Michalski – Efekty sprężania blach falistych mostów gruntowo-powłokowych .....                                            | 312           |
| B. Jarek, M. Radoń – Stan graniczny użyteczności belek zespolonych stalowo-betonowych z łącznikami listwowymi .....                         | 315           |
| <b>TEORIA I BADANIA</b>                                                                                                                     |               |
| W. Starosolski – O obliczaniu płyt jednokierunkowo pracujących .....                                                                        | 319           |
| P. Matyszek – Wytrzymałość na ściskanie murów z bloczków i pustaków keramzytobetonowych .....                                               | 321           |
| J. A. Żurański – Obciążenie dachów śniegiem – wnioski z katastrofy hali MTK w Chorzowie .....                                               | 323           |
| <b>GEOTECHNIKA</b>                                                                                                                          |               |
| K. Fligier, J. Sobolewski – O wymiarowaniu ścian oporowych aktywnych i biernych z gruntu zbrojonego .....                                   | 329           |
| S. Rabarjoely – Określenie modułu ścinania namulów organicznych na podstawie badań dylatometrycznych .....                                  | 332           |
| <b>KONFERENCJE NAUKOWE</b>                                                                                                                  |               |
| M. Maślak – Międzynarodowa konferencja na temat zachowania się konstrukcji w warunkach pożaru .....                                         | 336           |
| Seminarium „Konstrukcje podatne z aluminium blach falistych” .....                                                                          | 337           |
| <b>KRONIKA</b>                                                                                                                              |               |
| A. B. Nowakowski – Jubileusz 90-lecia urodzin mgr. inż. Wacława Filipowicza członka honorowego PZITB i wybitnego inżyniera .....            | 337           |
| S. P. – Tablice pamiątkowe poświęcone Profesorom Jerzemu Mutermilchowi, Wacławowi Olszakowi i Kazimierzowi Zaraniewiczowi .....             | 339           |
| V sesja Wydziału Nauk Technicznych PAN .....                                                                                                | 341           |
| <b>Z ŻYCIA PZITB</b>                                                                                                                        |               |
| P. Krzysztofowicz – Uroczyste Zebranie Zarządu z okazji 60-lecia Oddziału Małopolskiego PZITB w Krakowie .....                              | 342           |
| J. Sagan – Jubileusz 30-lecia Koła Seniorów Oddziału Małopolskiego PZITB .....                                                              | 343           |
| <b>DYSKUSJE</b>                                                                                                                             |               |
| T. Nawrot – Przemiany w budownictwie, echo w przepisach ..                                                                                  | 345           |
| J. Bródka – W sprawie artykułu „Wyznaczanie sztywności obrotowej doczołowych połączeń podatnych na podstawie pomiaru drgań” .....           | 346           |
| Z. Kowal, W. Basiński – Odpowiedź Autorów .....                                                                                             | 347           |
| RECENZJE .....                                                                                                                              | 305, 318, 347 |
| CO PISZĄ INNI... ..                                                                                                                         | 322           |

## 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.

## Adres redakcji

00-637 Warszawa, al. Armii Ludowej 16, pokój 128  
Politechnika – Wydział Inżynierii Lądowej, tel./fax 022-629-69-86.  
e-mail: pzitbinzynieria@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, dr hab. inż. M. Giżejowski – prof. PW, mgr inż. E. Krzemińska-Niemiec, prof. dr hab. inż. S. Kuś, dr hab. inż. H. Michalak, prof. dr hab. inż. K. Szulborski.

## Rada Programowa

Prof. dr hab. inż. Mieczysław Król (**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, prof. dr hab. inż. Mieczysław Kamiński, prof. dr hab. inż. Janusz Kawecki (**wiceprzewodniczący**), dr inż. Andrzej B. Nowakowski, prof. dr hab. inż. Leonard Runkiewicz, prof. dr hab. inż. Adam Stolarski, prof. dr hab. inż. Jerzy Ziółko, prof. dr hab. inż. Adam Zybur, przedstawiciel ZG PZITB dr inż. Ireneusz Józwiak.

## Warunki prenumeraty na rok 2009

**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.

**Wpłat na prenumeratę** można dokonać stosując blankiety ogólnie dostępne w urzędach pocztowych lub bankach. **Wpłacać prosimy 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 204,00 zł (miesięcznie 17,00 zł). **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). 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 34,00 zł, a rocznie 408,00 zł. Zamawiający jest proszony o podanie dokładnego adresu wysyłkowego odbiorcy za granicą.

**OGŁOSZENIA** przyjmuje redakcja „Inżynierii i Budownictwa”  
tel./fax 022-629-69-86

Indeks 95132      Cena: 17,00 zł      ISSN 0021-0315  
Nakład 3300 egz.

WYDAWCA: Fundacja PZITB Inżynieria i Budownictwo  
00-050 Warszawa, ul. Świętokrzyska 14, tel./fax 022-629-69-86.

PRZYGOTOWANIE DO DRUKU I DRUK: Drukarnia „LOTOS Poligrafia” sp. z o.o.  
www.lotos-poligrafia.pl, tel. 022-872-22-66, fax 022-872-22-68.

# **TEŻYK S., GŁODZIK K.: Wzmocnienie podłoża gruntowego na budowie Stadionu Narodowego w Warszawie.**

W artykule omówiono sposób wzmocnienia podłoża gruntowego pod fundamentami parkingów zlokalizowanych pod płytą boiska oraz pod fundamentami istniejącego tunelu. Przedstawiono przebieg prac projektowych oraz wyniki próbnych obciążeń, które wykorzystano przy opracowaniu optymalnego sposobu posadowienia i wzmocnienia podłoża gruntowego. Pod płytą stadionu zaprojektowano wzmocnienie gruntu wykonywane w technologii wibrowymiany za pomocą kolumn żwirowych i kolumn żwirowo-betonowych. Istniejące fundamenty tunelu zabezpieczono, wykorzystując technologię Jet-Grouting. W artykule zamieszczono podstawowe informacje dotyczące zakresu wykonanych robót i przeprowadzonych badań kontrolnych.

# **BILISZCZUK J., ONYSYK J., BARCIK W., SUŁKOWSKI M., PRABUCKI P.: Wiadukt podwieszony z betonu sprężonego nad autostradą A4 w Wykrotach.**

Wiadukt ma długość 90,75 m (przęsła rozpiętości 45,47+45,28 m). Konstrukcję nośną stanowi kablodetonowy ustrój ciągły podwieszony do pylonów stalowych, zamocowanych w cokołach żelbetowych usytuowanych w pasie rozdzielu autostrady. Opisano rozwiązanie konstrukcyjne i realizację wiaduktu.

# **ZOBEL H., KARWOWSKI W., MOSSAKOWSKI P., WRÓBEL M.: Pomosty ortotropowe niektórych mostów drogowych po wieloletniej eksploatacji.**

Przedstawiono stan techniczny pomostów ortotropowych czterech prześlów stalowych mostów drogowych w Warszawie i Płocku. Szczególną uwagę zwrócono na wyniki szczegółowych oględzin technicznych konstrukcji i pomostów ortotropowych, które były eksploatowane przez wiele lat. Nie zaobserwowano poważnych uszkodzeń tych konstrukcji.

# **MACHELSKI CZ., MICHAŁSKI J. B.: Efekty sprężania blach falistych mostów gruntowo-powłokowych.**

Przeanalizowano deformację powłoki w trakcie budowy obiektu gruntowo-powłokowego. Podano wyniki analizy porównawczej wskaźników technicznych mostów z prefabrykowanymi belek sprężonych i obiektów gruntowo-powłokowych.

# **JAREK B., RADOŃ M.: Stan graniczny użytkowności belek zespolonych stalowo-betonowych z łącznikami listwowymi.**

W artykule przedstawiono wyniki badań i propozycje własne obliczania szerokości i rozstawu rys z wykorzystaniem liniowej zależności pomiędzy naprężeniem przyczepności a poślizgiem pręta zbrojenia w betonie oraz sposób obliczania ugięć w stalowo-betonowych belkach zespolonych łącznikami listwowymi. W wyniku przeprowadzonych badań i analiz stwierdzono, że zespolenie za pomocą łączników listwowych należy traktować jako niepodatne.

# **STAROSOLSKI W.: O obliczaniu płyt jednokierunkowo pracujących.**

# **ŻURAŃSKI J.A.: Obciążenie dachów śniegiem - wnioski z katastrofy hali MTK w Chorzowie.**

Przedstawiono wyniki pomiarów pokrywy śnieżnej na stacji meteorologicznej w Katowicach Muchowcu oraz na terenie Międzynarodowych Targów Katowickich w Chorzowie. Na tym terenie 28 stycznia 2006 r. uległa katastrofie hala o konstrukcji stalowej. Podano wnioski wynikające z tych pomiarów, a także propozycje badawcze i normalizacyjne w zakresie obciążenia śniegiem.

# **MATYSEK P.: Wytrzymałość na ściskanie murów z bloczków i pustaków keramzytobetonowych.**

Przedstawiono wyniki przeprowadzonych badań murów na zaprawach zwykłych i lekkich. Wyniki porównano z otrzymanymi na podstawie obliczeń według PN-B-03002:2007 i Załącznika krajowego do PN-EN 1996-1-1.

# **FLIGIER K., SOBOLEWSKI J.: O wymiarowaniu ścian oporowych aktywnych i biernych z gruntu zbrojonego.**

Przedstawiono metody i zasady obliczeń statyczno-konstrukcyjnych i technologii ścian oporowych aktywnych i biernych z gruntu zbrojonego. Omówiono zagadnienia statyki i konstrukcji wersji biernej i zasady tworzenia zbrojonego, gruntowego bloku oporowego.

# **RABARIJOELY S.: Określenie modułu ścinania namulów organicznych na podstawie badań dylatometrycznych.**

Przedstawiono proponowaną metodę określenia modułu ścinania namulów organicznych. Wykorzystano wyniki badań dylatometrycznych podłoża zbiornika wodnego Nielisz.

# **TEŻYK S., GŁODZIK K.: Ground improvement for National Stadium in Warsaw.**

The article is about the ground improvement works for the foundations of the car park that is to be constructed underneath the football pitch of the National Stadium, as well as the ground improvement under an existing tunnel. The design process and the loading tests, which were to help in the choice of the optimal solution, are outlined within the text. Based on the results of the loading tests, stone columns and vibro mortar columns under the stadium plate and jet grouting columns under the foundations of the existing tunnel were designed. Details about the scope of the work and the quality control process are described as well.

# **BILISZCZUK J., ONYSYK J., BARCIK W., SUŁKOWSKI M., PRABUCKI P.: Cable – stayed prestressed viaduct over the A4 motorway in Wykroty.**

The paper presents designing and erection process of the cable – stayed viaduct over the A4 motorway in Wykroty. The prestressed concrete deck of the bridge is suspended to the steel pylons which are embedded in concrete supports. The supports are located in median strip.

# **ZOBEL H., KARWOWSKI W., MOSSAKOWSKI P., WRÓBEL M.: Orthotropic decks of some bridges after several years of use.**

Technical state of orthotropic decks of four multispan steel bridges in Warsaw and Plock are presented in this paper. Special attention was paid to the results of whole structure supervisions in general and orthotropic deck supervisions in particular, which were conducted during last few days. No serious damages were observed in these bridges.

# **MACHELSKI CZ., MICHAŁSKI J. B.: Effects of prestressing of corrugated plates in soil-steel bridges.**

Deformation of a shell, during construction stage of a soil-steel bridge, is analyzed in the paper. The results of comparative analysis of technological indices for prestressed, composite and soil-steel bridges are also given in the paper.

# **JAREK B., RADOŃ M.: Serviceability limit state of composite steel – concrete beams with perfbond strip connectors.**

The test results and the own proposal of calculation of the crack width and the crack spacing based on the linear relationship between the adherence stress and the slip of the bar in the concrete as well as the new proposal of calculation of deflection of composite beams with perfbond strip connectors are presented in the paper. On the grounds of tests and analyses it was found that junction with the perfbond strip connectors should be treated as unflexible.

# **STAROSOLSKI W.: Calculated of reinforced concrete multispan plates.**

# **ŻURAŃSKI J.: Snow loads on roofs – lessons from the catastrophe of the exhibition hall in Chorzów.**

The paper deals with the results of the snow measurements on roofs and on the ground made after the collapse of the Exhibition Hall of the International Katowice Fair on January 28, 2006. It has been found that positive temperature of the ground leads to the melting of lower layer of snow cover and winter maximum snow loads measured on the ground at meteorological stations are lower than resulting from sum of precipitation. Snow and ice loads on the flat roof of the exhibition hall in Chorzów were 1,5 to 1,8 times higher than ground snow load in the adjacent park. Additional coefficient in the formula for snow load on a roof is proposed called as climatic factor, in order to take into account these phenomena. The possible change of the codification of snow loads is also discussed.

# **MATYSEK P.: Compressive strength of masonry made of expanded clay aggregate concrete units.**

In the paper test results of the compressive strength of masonry made of expanded clay aggregate concrete units are presented. Tests were carried out on masonry samples made with the use of general purpose mortar and lightweight mortar. Results of the experimental investigations are shown in relation to recommendation of the Polish code for masonry structures PN-B-03002:2007 and national annex to PN-EN 1996-1-1 Eurocode 6.

# **FLIGIER K., SOBOLEWSKI J.: About dimensioning of active and passive retaining walls of reinforced soils.**

The article presents methods and rules of static and structural calculations purposed both for active as well as passive version with reinforced earth. The paper confronts statics and structure of the passive version and the rules for forming reinforced earth retaining walls.

# **RABARIJOELY S.: Evaluation of shear modulus from dilatometer test for organic mud.**

The shear strength modulus is a crucial soil parameter to check limit states for each design structures according to Eurocode 7. In order to evaluate both laboratory and field investigations are widely used, particularly DMT test. In the paper new methods to predict values is presented. In proposed method dilatometer indexes and empirical formula are applied.