

INŻYNIERIA BUDOWNICTWO



METROPROJEKT

METROPROJEKT

METROPROJEKT

ARTYKUŁY
DOTYCZĄCE METRA
WARSZAWSKIEGO
(STR. 415-440)



SPIS TREŚCI

	str.
Od redakcji	415
M. Szczepański, S. Pęski – O budowie I linii metra w Warszawie	415
J. Domura, G. Miros – Rozwiązania konstrukcyjne i realizacja stacji „Wawrzyszew” i „Młociny” I linii metra w Warszawie	419
F. Misiurek – Tunel szlakowy B20 I linii metra w Warszawie	423
U. Gawlewicz – Tunel szlakowy B22 I linii metra w Warszawie	426
K. Stypuła, K. Kozioł, M. Szczepański, S. Pęski, G. Miros – Rozwiązania nawierzchni torowych I linii metra w Warszawie	429
S. Pęski, J. S. Dawidowski, G. Miros, F. Misiurek – Koncepcja centralnego odcinka II linii metra w Warszawie	434
MOSTY	
J. Hołowaty – Rusztowania mostowe w budowie wiaduktów dojazdowych przeprawy przez rzekę Regalicę w Szczecinie	441
J. Karlikowski – Wpływ temperatury na naprężenia i przemieszczenia zespolonych belek mostowych ..	446
J. Zwolski – Zastosowanie wzbudników drgań w analizie modalnej konstrukcji mostowych	450
S. Karaś, M. Słowik – Szerokość współpracująca płyty w żelbetowym przekroju teowym belki mostowej ciągłej	455
TEORIA I BADANIA	
J. Goczek, Ł. Supel – Obliczanie według PN-EN 1993-1-3 charakterystyk przekroju współpracującego ze townika giętego	459
KRONIKA	
S. Pyrak – Jubileusz 70-lecia Profesora Zbigniewa Janowskiego w Politechnice Krakowskiej	464
KONFERENCJE NAUKOWE	
M. Płachecki – XXIV ogólnopolskie „Warsztaty pracy projektanta konstrukcji”	467
RECENZJE	II okł., 440

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 3250 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.

SZCZEPAŃSKI M., PEŃSKI S.: O budowie I linii metra w Warszawie.

Przedstawiono historię projektowania i budowy metra warszawskiego. Na I linii tego metra, zakończonej w 2008 roku, większość prac projektowych (16 spośród 21 wybudowanych stacji oraz 19 spośród 20 tuneli międzystacyjnych) wykonało Biuro Projektów „Metroprojekt”. Zwrócono uwagę na wpływ budowy metra na wdrożenie nowych rozwiązań technicznych w polskim budownictwie.

DOMURAD J., MIROS G.: Rozwiązania konstrukcyjne i realizacja stacji „Wawrzyszew” i „Młociny” I linii metra w Warszawie.

Są to dwie ostatnie stacje odcinka bielańskiego i całej I linii metra warszawskiego. Obie stacje wyposażono w perony boczne, co pozwoliło utrzymać na stacjach i szlakach ten sam wymiar międzytorza. Zastosowano ściany szczelinowe podparte rozporami rurowymi bądź kotwami gruntowymi. Opisano rozwiązanie funkcjonalne, konstrukcję i metody budowy stacji.

MISIUREK F.: Tunel szlakowy B20 I linii metra w Warszawie.

Tunel ma wzdłuż jednego toru długość 875 m, a wzdłuż drugiego 870 m. Został zbudowany metodą odkrywkową oraz tarczą w obudowie tubingowej. Stanowi odcinek metra między stacjami „Marymont” i „Kaskada”. Omówiono rozwiązanie projektowe i problemy realizacyjne związane z budową tunelu.

GAWLEWICZ U.: Tunel szlakowy B22 I linii metra w Warszawie.

Tunel ma długość 675 m. Został zbudowany metodą odkrywkową oraz tarczą w obudowie tubingowej. Omówiono rozwiązanie projektowe i problemy realizacyjne związane z budową tunelu. Stanowi on odcinek metra między stacjami „Stare Bielany” i „Wawrzyszew”.

STYPUŁA K., KOZIOL K., SZCZEPAŃSKI M., PEŃSKI S., MIROS G.: Rozwiązania nawierzchni torowych I linii metra w Warszawie.

Omówiono prace badawcze w wytypowanych budynkach usytuowanych w bezpośrednim sąsiedztwie metra, poprzedzające zaprojektowanie nowej nawierzchni. Przedstawiono wybrane wyniki tych prac. Omówiono rozwiązanie nowej nawierzchni bezpodsykowej z wykorzystaniem wibroizolacji oraz wyniki powykonawczych kontrolnych pomiarów drgań budynków, w których wykonano pomiary poprzedzające opracowanie projektu. Wyniki pomiarów potwierdziły prawidłowość zastosowanego rozwiązania.

PEŃSKI S., DAWIDOWSKI J. S., MIROS G., MISIUREK F.: Koncepcja centralnego odcinka II linii metra w Warszawie.

II linia metra warszawskiego będzie stanowiła powiązanie komunikacyjne dzielnicy Bemowo z Bródnem. Jej długość ma wynosić 22,6 km. Projektuje się na niej 21 stacji. Opisano plan i profil trasy centralnego odcinka długości 6,3 km. Zaprojektowano na nim 7 stacji. Scharakteryzowano warunki gruntowo-wodne. Omówiono przyjęte założenia oraz koncepcję rozwiązania konstrukcyjnego i technologii budowy. Przyjęto, że wszystkie stacje będą realizowane metodą odkrywkową, a tunele szlakowe tarczą tzw. plastyfikatorską.

HOŁOWATY J.: Rusztowania mostowe w budowie wiaduktów dojazdowych przeprawy przez rzekę Regalicę w Szczecinie.

Przedstawiono rusztowania mostowe zastosowane w budowie ustrojów nośnych sześciu wiaduktów drogowych i tramwajowych usytuowanych na dojazdach do przeprawy mostowej przez Regalicę. Projekty rusztowań opracowano z uwzględnieniem bezpośredniego posadowienia na podłożu gruntowym, w którym występują słabonośne warstwy torfów i namulów.

KARLIKOWSKI J.: Wpływ temperatury na naprężenia i przemieszczenia zespolonych belek mostowych.

Przedstawiono pewną procedurę obliczania naprężeń i przemieszczeń termicznych w dźwigarach zespolonych swobodnie podpartych i ciągłych, która wymaga bardzo prostych narzędzi obliczeniowych. Płyta żelbetowa ma przekrój stały, natomiast przekrój belki stalowej może być zmienny. Rozkład temperatury przyjęto stały na długości dźwigara, a w przekroju poprzecznym – liniowy na grubości płyty i stały na wysokości belki stalowej. Porównano dwa graniczne rozkłady temperatur w płycie – trójkątny i prostokątny.

ZWOLSKI J.: Zastosowanie wzbudników drgań w analizie modalnej konstrukcji mostowych.

Przedstawiono podstawowe zagadnienia analizy modalnej konstrukcji mostowych, ze szczególnym uwzględnieniem badań doświadczalnych przy użyciu mechanicznych wzbudników drgań. Omówiono różne konstrukcje wzbudników, podano ich klasyfikację oraz wymieniono główne zalety i ograniczenia ich stosowania. Porównano wyniki badań mostu kolejowego uzyskane przy wymuszeniu drgań za pomocą taboru kolejowego i wzbudnika drgań.

KARAŚ S., SŁOWIK M.: Szerokość współpracująca płyty w żelbetowym przekroju teowym belki mostowej ciągłej.

Ocena uszkodzeń płyty żelbetowej mostu drogowego w Baranowie przez rzekę Wieprz stanowiła inspirację prac nad problemem szerokości współpracującej i zbrojenia płyty w strefach podporowych żelbetowych teowych belek ciągłych. Na podstawie analiz obliczeniowych i zaleceń nowych norm wykazano, że zbrojenie płyty w strefach nadpodporowych należy stosować nie tylko w obszarze środka, ale na całej szerokości współpracującej.

GOCZEK J., SUPEŁ Ł.: Obliczanie według PN-EN 1993-1-3 charakterystyk przekroju współpracującego zetonownika gętego.

Przedstawiono procedury obliczania efektywnych charakterystyk przekroju współpracującego zetonownika gętego. Zamieszczono przykład liczbowy. Omówiono podstawowe różnice w stosunku do ustaleń normy PN-B-03207:2002.

SZCZEPAŃSKI M., PEŃSKI S.: About the construction of the Underground Line I in Warsaw.

The authors present a history of the design and construction of the Warsaw Underground. The majority of design works relating to the line I of Underground (16 out of 21 stations that were built, and 19 out of 20 interstation tunnels) completed in 2008 were carried out by Biuro Projektów METROPROJEKT. The paper focuses on the impact of the construction of the Underground on the implementation of new technical solutions in the Polish construction sector.

DOMURAD J., MIROS G.: Design and construction solutions at WAWRZYSZEW and MŁOCINY stations of the Underground Line I in Warsaw.

These are the last two stations of the Bielany section and the entire line I of the Warsaw Underground. Both stations are provided with lateral platforms which has allowed maintaining the same dimension of an intertrack space at stations and tracks. Diaphragm walls supported by tubular struts or ground anchors have been used. The authors describe a functional solution, structure and construction methods.

MISIUREK F.: B20 Track Tunnel of the Underground Line I in Warsaw.

The tunnel has a length of 875 m along one track, and 870 m along the other track. It has been built by the cut-and-cover and mechanised shield methods. It constitutes an Underground section between MARYMONT and KASKADA stations. The author discusses design and construction solutions related to the construction of the tunnel.

GAWLEWICZ U.: B22 Track Tunnel of the Underground Line I in Warsaw.

The tunnel has a length of 675 m. It has been built by the cut-and-cover and mechanised shield methods. The author discusses design and constructions solutions related to the construction of the tunnel. It has been built by the cut-and-cover method. It is an Underground section between STARE BIELANY and WAWRZYSZEW stations. The author discusses design and construction solutions related to the construction of the tunnel.

STYPUŁA K., KOZIOL K., SZCZEPAŃSKI M., PEŃSKI S., MIROS G.: Solutions for track superstructures of the Underground Line I in Warsaw.

The authors discuss research in the selected buildings situated in the immediate vicinity of the Underground, preceding the design of a new superstructure. It presents the selected results of that research. The paper discusses a solution for new ballastless superstructure with the use of vibroinsulation and the results of post-completion control vibration measurements for the buildings, for which the measurement have been taken prior to the design. The measurement results confirmed the correctness of the solution used.

PEŃSKI S., DAWIDOWSKI J. S.: Conceptual design of the central section of the Underground Line II in Warsaw.

The Warsaw Underground line II will constitute a communication link between the Bemowo district and Bródno. Its length is to be 22,6 km. The line is to have 21 stations. The authors describe the plan and profile of the central section that is 6,3 km long. There are 21 stations planned. Characteristics of soil-water conditions are presented. The adopted assumptions and a conceptual structural solution, and the technology of construction are described. It has been assumed that all stations should be erected with the cut-and-cover method while track tunnels will be made with the so-called slurry shield.

HOŁOWATY J.: Bridge falseworks for approaching viaducts in the Regalica River Crossing in Szczecin.

Bridge falseworks for construction of six road and tram viaducts for Regalica River Crossing are presented. Designs of falsework foundations took into account the presence of peat and silt layers in the subsoil.

KARLIKOWSKI J.: Influence of temperature on stress and displacements in composite bridge beams.

The procedure of computation of stresses and displacements in composite bridge beams is presented. The procedure requires simple computational tools (i. e. spreadsheet). RC slab cross-section is constant while beam cross-section may vary. Temperature distribution along girder is taken as constant and in cross-section it is assumed to be linear over slab thickness and constant over steel beam height. Two limit temperature distributions over plate thickness – triangular and rectangular – were compared.

ZWOLSKI J.: Application of exciters in Experimental model analysis of bridge structures.

In the paper a review of main matters in modal analysis of bridge structures is presented and forced vibration tests with use of mechanical exciters is emphasized. Various types of exciters are presented and their classification is proposed. Main advantages and delimitations of this tool application in bridge testing are given. A comparison of a railway bridge tests results obtained with use of freight trains and an exciter as source of excitation is also presented.

KARAŚ S., SŁOWIK M.: The effective width of reinforced concrete bridge beam of T shape cross section.

The observed damages in carrying deck of Baranów Bridge over the Wieprz river make the authors indicate the problem of the tension normal stress distribution in over-pillar Jones of flexural beam of the T shape cross section. The results of numerical analysis show that tension stresses in continuous bridge girders are in the Web and flanges as well. Thus reinforcement should be distributed not only in a Web but within the whole effective width.

GOCZEK J., SUPEŁ Ł.: Calculation of effective cross-sectional properties according to PN-EN 1993-1-3.

The calculation rules related to effective cross-sectional properties according to PN-EN 1993-1-3 are presented. An illustrative example is demonstrated. The basic differences with provisions of the national code PN-B-03207:2002 are reviewed.