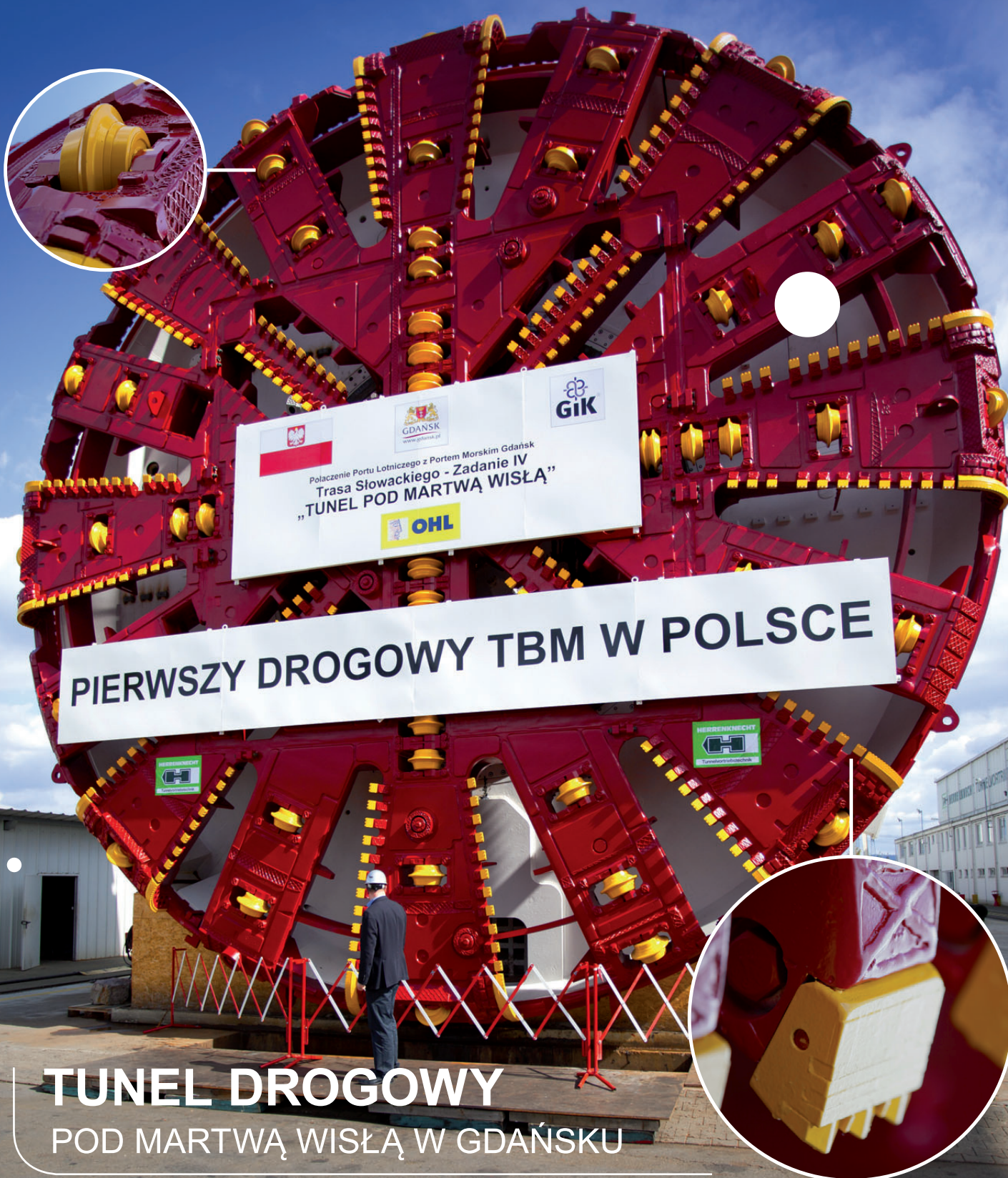


INŻYNIERIA BUDOWNICTWO



TUNEL DROGOWY
POD MARTWĄ WISŁĄ W GDAŃSKU



SPIS TREŚCI

strona

T. Parteka – Rola i znaczenie tunelu pod Martwą Wisłą w rozwoju regionu i metropolii	9
K. Jamroz, L. Michalski – Rozwój układu drogowego w Gdańsku	12
B. Jaworska-Szulc, B. Buca – Warunki hydrogeologiczne, geologiczno-inżynierskie i geotechniczne na obszarze lokalizacji tunelu drogowego pod Martwą Wisłą	16
B. Mazurkiewicz – Analiza potencjalnych rozwiązań budowlanych przeprawy drogowej przez Martwą Wisłę i podstawy wyboru realizowanej koncepcji konstrukcyjnej	23
R. Bęben, M. Chmielewski – Analiza ekonomiczna rozwiązań projektowych tunelu pod Martwą Wisłą z uwzględnieniem oddziaływania na istniejącą infrastrukturę drogową, portową, stoczniową i bazy paliwowej	30
M. Topolnicki, R. Buca – Parametry eksploatacyjne i konstrukcyjne wybranego tunelu drogowego wraz z założoną technologią i bezpieczeństwem realizacji tunelu	36
D. Petrow-Ganew – Dobór głowic tunelowych TBM w zależności od istniejących warunków geotechnicznych i hydrogeologicznych	41
G. Byrka – Rozwiązania konstrukcyjne systemów deskowań tunelu drogowego pod Martwą Wisłą	46

PRASA TECHNICZNA

M. K. – Z czasopisma „Bauingenieur”	49
--	----

KONFERENCJE NAUKOWE

L. Ziemiański, J. Konkol – 58. Konferencja Naukowa Komitetu Inżynierii Lądowej i Wodnej PAN oraz Komitetu Nauki PZITB	51
H. Zobel – O kongresie IABSE w Seulu	53

RECENZJE	11
-----------------------	----

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 dofinansowane przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Artykuły są recenzowane. Za publikację naukową w „Inżynierii i Budownictwie” uzyskuje się 4 punkty.

Adres redakcji

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.zgpiitb.org.pl
www.inzynieriaibudownictwo.pl

Kolegium Redakcyjne

Redaktor naczelny dr inż. S. Pyrak, **zastępca redaktora naczelnego** prof. dr inż. W. Włodarczyk, **sekretarz redakcji** mgr inż. M. Kubisiak, **redaktorzy tematyczni**: 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, mgr inż. P. Rychlewski, prof. dr hab. inż. K. Szulborski, **redaktor językowy** mgr B. Gluch.

Rada Programowa

Prof. dr hab. inż. Janusz Kawecki (**przewodniczący**), dr hab. inż. Jan Bień, prof. PWR (**wiceprzewodniczący**), prof. dr hab. inż. Kazimierz Furtak, dr hab. inż. Anna Halicka, prof. PL (**sekretarz**), prof. dr hab. inż. Józef Jasieczak, 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. Zbigniew Sikora, prof. dr hab. inż. Adam Zybur.

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.** Należy podać liczbę zamawianych egzemplarzy, okres prenumeraty oraz adres wysyłkowy. **Cena prenumeraty normalnej** jednego zeszytu czasopisma wynosi rocznie 239,40 zł (miesięcznie 19,95 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. 119,70 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 39,90 zł, a prenumeraty rocznej 478,80 zł – w tym podatek VAT (5%). Zamawiający jest proszony o podanie adresu wysyłkowego odbiorcy za granicą.

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

Indeks 95132 Cena: 19,00 zł + 5% VAT ISSN 0021-0315
Nakład 3400 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.

PARTEKA T.: Rola i znaczenie tunelu pod Martwą Wisłą w rozwoju regionu i metropolii.

Podkreślono, że tunel drogowy pod Martwą Wisłą jest ważnym elementem inżynierskim układu drogowego Gdańska. Jest to zadanie wyjątkowe i stanowi rodzaj „kamienia milowego” w historii techniki miasta. Stwierdzono, że brakuje też spójnego i sprawnego systemu transportowego i energetycznego, zintegrowanego z systemem europejskim, a skuteczność polityki innowacyjnej i morskiej jest niewielka. Osiągnięcie najwyższej formy jakościowej miasta, jaką jest metropolia, oznacza realizację wielu wyzwań o charakterze ponadlokalnym, a także ponadregionalnym. Te wyzwania podano w artykule.

JAMROZ K., MICHALSKI L.: Rozwój układu drogowego w Gdańsku.

Plany rozwoju układu drogowego w Gdańsku wykonywane w ostatnich trzech dekadach różnią się kształtem układu w południowo-wschodniej części miasta, każdy jednak zakładał budowę nowej przeprawy przez Martwą Wisłę. Analizy wskazują, że obecna budowa tunelu pod Martwą Wisłą zapowiada nową jakość w funkcjonowaniu całego układu i poprawę dostępności obszarów portowych.

JAWORSKA-SZULC B., BUCA B.: Warunki hydrogeologiczne, geologiczne-inżynierskie i geotechniczne na obszarze lokalizacji tunelu drogowego pod Martwą Wisłą.

Opisano warunki geologiczno-inżynierskie, geotechniczne i hydrogeologiczne oraz omówiono badania przeprowadzone na etapie projektu tunelu, takie jak wiercenia badawcze i hydrogeologiczne, sondowania dynamiczne i statyczne, badania presjometryczne oraz badania laboratoryjne gruntów i wody. Najbardziej charakterystyczną cechą warunków hydrogeologicznych jest występowanie bardzo płytko podziemnych, w niższej warstwie wodonośnej o dobrych parametrach filtracyjnych i niewielkim spadku zwierciadła wody, pozostających w niemal bezpośrednim kontakcie z wodami Martwej Wisły.

MAZURKIEWICZ B.: Analiza potencjalnych rozwiązań budowlanych przeprawy drogowej przez Martwą Wisłę i podstawy wyboru realizowanej koncepcji konstrukcyjnej.

Przedstawiono analizę możliwych rozwiązań konstrukcji przeprawy drogowej przez Martwą Wisłę w Gdańsku. Po szczegółowym rozważeniu przeprawy mostowej w postaci mostu wysokowodnego i mostu ruchomego oraz w postaci tunelu wykonywanego w otwartym wykopie, tunelu zatapia-nego i tunelu drążonego uznano, że w istniejących warunkach eksploatacji terenów portowych wzdłuż brzegów Martwej Wisły i utrudnień w realizacji określonych przepraw najkorzystniejsze jest wykonanie przeprawy tunelowej w postaci tunelu drążonego.

BĘBEN R., CHMIELEWSKI M.: Analiza ekonomiczna rozwiązań projektowych tunelu pod Martwą Wisłą z uwzględnieniem oddziaływania na istniejącą infrastrukturę drogową, portową, stoczniową i bazy paliwowej.

W opracowaniu wskazano na znaczenie analizy kosztów i korzyści społecznych w procesie wyboru wariantów technologicznych budowy tuneli. Posługując się przykładem tunelu pod Martwą Wisłą w Gdańsku, pokazano, jak duże znaczenie dla niezakłóconego funkcjonowania podmiotów działających w otoczeniu inwestycji ma wybór technologii wykonania tunelu. Wskazano również, jakie mierniki ekonomiczno-finansowe mogą prowadzić do podejmowania odpowiedzialnych społecznie decyzji.

TOPOLNICKI M., BUCA R.: Parametry eksploatacyjne i konstrukcyjne wybranego tunelu drogowego wraz z założoną technologią i bezpieczeństwem realizacji tunelu.

Przedstawiono zabezpieczenie stateczności i szczelności głębokich wykopów na trasie tunelu wykonywanego w otwartym wykopie, łącznie z komorą startową i odbiorczą dla maszyny TBM. Wdrożono technologię głębienia wykopu „na sucho”, po technicznym odcięciu dopływu wody gruntowej przez ściany i dno. Uszczelnienie dna obejmowało naturalne grunty spoiste lub poziomy ekran przeciwnieiniekcyjny, wykonany metodą iniekcji strumieniowej. Działanie wyporu zrównoważono przez elementy kotwiące.

PETROW-GANEW D.: Dobór głowic tunelowych TBM w zależności od istniejących warunków geotechnicznych i hydrogeologicznych.

Jednym z nowoczesnych rozwiązań jest obecnie budowa tuneli komunikacyjnych zmechanizowanymi tarczami drążącymi TBM (Tunnel Boring Machines). Scharakteryzowano rozwiązania tego rodzaju tarcz oraz omówiono zasady ich doboru w zależności od warunków gruntowych. Podano przykłady zastosowania tarcz TBM.

BYRKA G.: Rozwiązania konstrukcyjne systemów deskowań tunelu drogowego pod Martwą Wisłą.

Omówiono proponowane systemy deskowań do realizacji odcinka tunelu w wykopie otwartym oraz w konstrukcji tunelu drążonego, który będzie wykonywany z zastosowaniem maszyny TBM (Tunnel Boring Machine).

PARTEKA T.: The role and importance of road channel under the Martwa Wisła river in regional and metropolitan development.

The paper underlines the role of the road channel under the Martwa Wisła river as an important engineering element of transport network of the city of Gdańsk. It is an exceptional project, perceived to be a mile stone in the technical history of the city. It has also been stated that there lacks complex and efficient system transport and energy system, integrated with the European one, while the efficiency of innovation and marine policy is low. Reaching the highest quality level in urban development – metropolity – signifies the realization of many challenges of supralocal and supraregional nature. The challenges have been defined in the paper.

JAMROZ K., MICHALSKI L.: Development of road network in Gdańsk.

Plans for the development of the road system in Gdańsk, developed over the last three decades, are in different shape in the south-eastern part of the city, but each of them planned to construct the crossing of the Martwa Wisła. Analyses indicate that the current construction of the tunnel under the Martwa Wisła announces a new quality in the functioning of the entire road system and will improve the availability of port areas.

JAWORSKA-SZULC B., BUCA B.: Hydro-geological and geotechnical conditions in the location of a road tunnel under the Vistula River.

The paper describes the hydro-geological and geotechnical conditions and discusses research conducted for the construction of road tunnel under the Vistula River, such as: test drilling and hydro-geological boreholes (piezometers), dynamic penetration and CPT and DMT tests, pressiometer tests and laboratory tests. The most characteristic feature in hydro-geological conditions is occurrence very shallow groundwater in thick aquifer with good filtration parameters and a small decrease in the water table level, remaining in almost direct contact with the Vistula River.

MAZURKIEWICZ B.: Analysis of potential structural solutions of the road crossing through the Vistula River and the basis of the solution selected.

Presented is an analysis of possible structural solutions of the road crossing through the Vistula River in Gdańsk. After a detail consideration of bridge crossings as high level or movable bridge, as well as tunnel crossing in the form of tunnel constructed in an open deep excavation, as tunnel constructed from floating and prefabricated concrete elements and as a boring tunnel, it was decided to construct the tunnel in the existing conditions as a tunnel executed using a boring machine.

BĘBEN R., CHMIELEWSKI M.: Economic analysis of alternative projects concerning a road tunnel under the river Martwa Wisła in Gdańsk and its influence on the existing road, port, shipyard and fuel terminal infrastructure.

This elaboration indicates an importance of a cost-benefit analysis relating to a process of selecting a tunnel building technology. The importance of a proper selection of a tunnel building technology and its influence for undisturbed entities activity prospering in the surroundings of an investment has been presented on the grounds of a project of a tunnel under the river Martwa Wisła in Gdańsk. The elaboration provides also the overview of economic and financial indicators which may be useful in making choices and decisions which are responsible to the public.

TOPOLNICKI M., BUCA R.: Functional and design parameters of the selected road tunnel construction and the adopted technology of safe execution.

Presented is the solution adopted for realisation of deep excavation pits build along the tunnel in open cut, including starting and receiving chambers for the TBM. The excavation control comprised diaphragm walls and bottom sealing, enabling tunnel construction in „dry” conditions after providing effective cut-off against seepage of the groundwater. The bottom sealing involved natural clayey soils or horizontal jet grouting slabs. The action of uplift water pressure was compensated by suitable structural tension elements.

PETROW-GANEW D.: Criteria for Selecting TBM (Tunnel Boring Machines) according to local ground and water conditions.

The extensive development of urban areas, especially large cities and routes, requires use of latest technology in the construction of infrastructure projects. More often traffic infrastructure goes below the ground in order to save urban space. One of the modern solutions is to build a road tunnels using mechanized boring machines, so called TBMs. One of the key factors for successful completion of tunneling project is proper selection of the TBM shield and excavation technology.

BYRKA G.: An example of formwork solution for civil engineering on the road tunnel above the Wisła river.

Formwork system, which is being used to construct the trench of open tunnel and tunnel boring construction, will be made thank to TBM (Tunnel Boring Machine).