

INŻYNIERIA i BUDOWNICTWO

3
2018

ISSN 0021-0315

MIESIĘCZNIK POLSKIEGO ZWIĄZKU INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW BUDOWNICTWA



Oprogramowanie
geotechniczne

Nowy program

Stratygrafia 3D

Program przeznaczony jest do interpretacji wyników badań polowych (odwiertów, sondowań CPT, SPT i innych), generowania modeli 2D lub 3D oraz eksportu przekrojów lub profili do programów obliczeniowych pakietu GE05 i programów CAD.

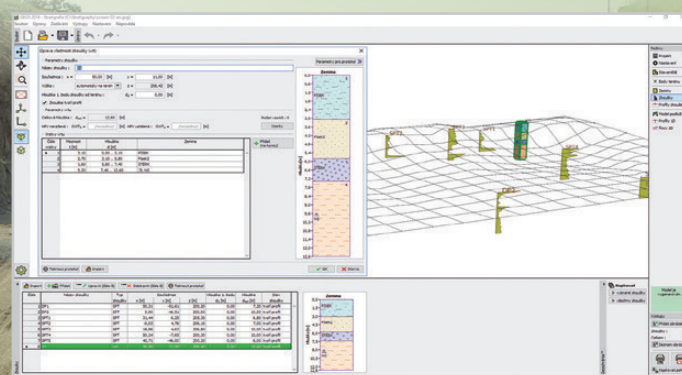
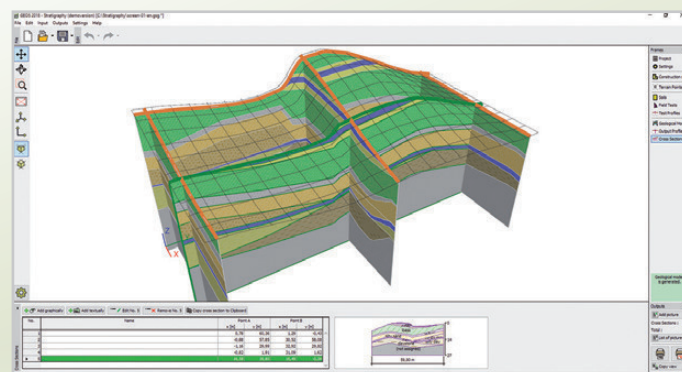
www.finesoftware.pl

Wersja demonstracyjna
bez żadnych ograniczeń,
dostępna do bezpłatnego
pobrania z naszej strony.

Wyłącznie dystrybutor w Polsce:



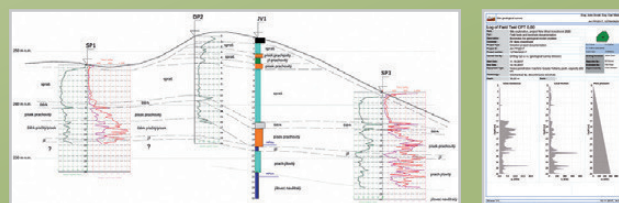
MMGEO, ul. Relaksowa 33/110,
02-796 Warszawa, tel.: +48501700981,
+48226482787, email: info@mmgeo.pl



Przygotowujemy się do wydania wiosennego 2018:

nowy moduł - Badania geotechniczne

Moduł Badania geotechniczne będzie służył do profesjonalnego raportowania danych z programu GE05 Stratygrafia 3D. Dostępne w nim będą predefiniowane szablony dokumentacji wyników badań polowych (odwiertów, sondowań itp.) oraz szablony przekrojów geotechnicznych tworzonych na podstawie modelu geologicznego 3D zbudowanego w programie Stratygrafia 3D.

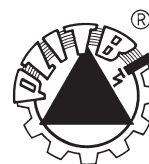


INŻYNIERIA i BUDOWNICTWO

Rok LXXIV (rok założenia 1938)

WARSZAWA, MARZEC 2018

ROK 80-LECIA „INŻYNIERII I BUDOWNICTWA”



Miesięcznik
POLSKIEGO ZWIĄZKU
INŻYNIERÓW
I TECHNIKÓW
BUDOWNICTWA

3/2018

SPIS TREŚCI

strona

Od redakcji	115
A. Halicka – Sekcja Konstrukcji Betonowych Komitetu Inżynierii Lądowej i Wodnej PAN w kadencji 2016–2020.	115

ZAGADNIENIA KONSTRUKCYJNE I MATERIAŁOWE

K. Flaga – Studium zarysowania żelbetowej płyty fundamentowej o dużych wymiarach w obiekcie handlowo-usługowo-rekreacyjnym.	116
J. Hulimka – Błędy w projektowaniu, realizacji i użytkowaniu wielkopowierzchniowych podłóg z betonu zbrojonego	122
B. Klemczak, A. Żmij – Uprozczone metody oceny ryzyka powstania wczesnych rys termiczno-skurczowych w ścianach żelbetowych	127
M. Knauff, B. Grzeszykowski, A. Golubińska – Minimalne zbrojenie ze względu na zarysowanie w żelbetowych elementach rozciąganych	134
M. Surma, W. Derkowski – Projektowanie stropów prefabrykowanych na wiotkich podporach	138
K. Butowt, K. Nagrodzka-Godycka – Analiza wpływu usytuowania stężeń na siły wewnętrzne w słupach żelbetowej hali prefabrykowanej	142
R. Kowalski, K. Lemańska – Wymagania dotyczące projektowania konstrukcji żelbetowych na warunki pożarowe według brytyjskich i niemieckich załączników krajowych do eurokodów	145
Ł. Drobiec – O zastosowaniu dwukierunkowo zbrojonych murowanych ścian wypełniających w budynku wysokościowym	148

TEORIA I BADANIA NAUKOWE

E. Kołodziejczyk, M. Kamińska – Wpływ pełzania betonu na efektywność zastosowania stali o podwyższonej wytrzymałości jako zbrojenia elementów prętowych	152
R. Kotynia, D. Szczech, M. Kaszubska – Analiza nośności belki żelbetowej na ścinanie według PN-EN 1992-1-1:2008 i Model Code 2010	158
R. Szydłowski, K. Kurzyniec – Wpływ gęstości objętościowej lekkiego betonu kruszywowego na parametry wytrzymałościowe i użytkowe stropu płytowo-belkowego	162
M. Hebda – Modelowanie i sprawdzenie stanów granicznych pomostu żelbetowego w mostach kratownicowych z jazdą dołem	165

KONFERENCJE NAUKOWE

L. Runkiewicz – XXIII ogólnopolska interdyscyplinarna konferencja naukowo-techniczna „Ekologia a budownictwo”	168
---	-----

RECENZJE	133, 147, 151, 157, 170
----------	-------------------------

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. multi

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

redakcja@inzynieriaibudownictwo.pl

www.zgpzib.org.pl

Kolegium Redakcyjne

Redaktor naczelna prof. dr hab. inż. Hanna Michalak, zastępca redaktor naczelnej: dr inż. Stefan Pyrak, 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 – dr h.c., prof. dr hab. inż. Czesław Miedziński, mgr inż. Piotr Rychlewski, prof. dr hab. inż. Anna Siemińska-Lewandowska, dr hab. inż. Tadeusz Urban – prof. PL, prof. dr inż. Wojciech Włodarczyk, redaktor językowy mgr Barbara Gluch, redaktor statystyczny prof. dr inż. Wojciech Włodarczyk. Współpracują: prof. dr hab. inż. Piotr Noakowski (Niemcy), prof. dr inż. Andrzej Nowak – dr h.c. (USA).

Rada Programowa

Dr hab. inż. Anna Halicka, prof. PL (przewodnicząca), prof. dr hab. inż. Jan Bień (wiceprzewodniczący), prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski, dr inż. Magdalena Dobiszewska (sekretarz), dr inż. Jacek Domski, prof. dr hab. inż. Kazimierz Furtak, dr inż. Roman Gaćkowski, dr hab. inż. Barbara Goszczyńska – prof. PŚK, prof. dr hab. inż. Kazimierz Gwizdała, dr hab. inż. Eugeniusz Koda – prof. SGGW, prof. dr hab. inż. Aleksander Kozłowski, dr hab. inż. Jolanta Prusiel, dr inż. Teresa Rucińska, prof. dr hab. inż. Leonard Runkiewicz (wiceprzewodniczący), prof. dr hab. inż. Adam Zybyra.

Warunki prenumeraty

Zamówienia prenumeraty w wersji elektronicznej należy składać na jednym z wymienionych portali:

www.e-kiosk.pl (http://www.e-kiosk.pl/inzynieria_i_budownictwo),

www.egazety.pl (<https://www.egazety.pl/fundacja-pzib-wydanie-inzynieria-i-budownictwo.html>),

www.nexto.pl (http://www.nexto.pl/e-prasa/inzynieria_i_budownictwo_p132009.xml)

Cena rocznej prenumeraty w wersji elektronicznej wynosi 125,40 zł (w tym 23% VAT), cena 1 wydania w wersji elektronicznej 10,45 zł (w tym 23% VAT).

Zamówienie prenumeraty w tradycyjnej, papierowej wersji „Inżynierii i Budownictwa” można składać w dowolnym terminie w siedzibie redakcji. Zamawiający może otrzymać czasopismo, począwszy od następnego miesiąca po dokonaniu wpłaty. Zamówienia zeszytów sprzed terminu wpłaty będą realizowane – w miarę możliwości – z zapasów magazynowych.

Cena rocznej prenumeraty normalnej wynosi 252,00 zł (w tym 5% VAT).

Cena rocznej prenumeraty ulgowej dla członków indywidualnych PZITB, Związku Mostowców RP, PIIB oraz studentów wynosi 126,00 zł (w tym 5% VAT).

W przypadku prenumeraty ulgowej jest wymagane podanie (odpowiednio): nazwy oddziału stowarzyszenia; numeru rejestracyjnego w Okręgowej Izbie Inżynierów Budownictwa; nazwy uczelni i wydziału. Faktura za prenumeratę ulgową może być wystawiona tylko na osobę fizyczną.

Wpłaty za prenumeratę w wersji papierowej prosimy dokonywać na konto: Fundacja PZITB Inżynieria i Budownictwo, 00-050 Warszawa, ul. Świętokrzyska 14, Bank Millennium Warszawa, nr 23 11602202 0000 0000 5515 9052.

REKLAMY przyjmuje redakcja

Materiały opublikowane w „Inżynierii i Budownictwie” są objęte prawem autorskim i nie mogą być – bez zgody redakcji – rozpowszechniane w żadnej postaci.

Redakcja nie odpowiada za treść zamieszczonych reklam.

Indeks 95132

Cena: 20,00 zł + 5% VAT

ISSN 0021-0315

(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.



FLAGA K.: **Studium zarysowania żelbetowej płyty fundamentowej o dużych wymiarach w obiekcie handlowo-usługowo-rekreacyjnym.**

Przedstawiono studium przyczyn i skutków zarysowania żelbetowej płyty fundamentowej o dużych wymiarach, znajdującej się 5,4 m poniżej poziomu wody gruntowej. Studium dotyczy obiektu o powierzchni zabudowy 41 600 m². Przeanalizowano przyczyny powstałych zarysowań płyty fundamentowej oraz podano propozycję naprawy.

HULIMKA J.: **Błędy w projektowaniu, realizacji i użytkowaniu wielkopowierzchniowych podłóg z betonu zbrojonego.**

Przedstawiono wybrane przykłady wad i uszkodzeń wielkopowierzchniowych podłóg o konstrukcji betonowej. Wprowadzono podstawową klasyfikację przyczyn uszkodzeń, dzieląc je z uwagi na usytuowanie w konstrukcji oraz umiejscowienie w procesie inwestycyjnym.

KLEMCZAK B., ŻMIJ A.: **Uprozczone metody oceny ryzyka powstania wczesnych rys termiczno-skurczowych w ścianach żelbetonowych.**

Omówiono charakter naprężeń termiczno-skurczowych powstających w czasie dojrzewania ścian żelbetonowych betonowanych na wcześniej wykonanym fundamencie. Przedstawiono uproszczone metody oszacowania ryzyka powstania wczesnych rys w takich ścianach, opisane w wytycznych brytyjskich, japońskich i amerykańskich. W przykładzie obliczeniowym porównano te metody na przykładzie rzeczywistej ściany żelbetowej, w której stwierdzono wczesne rysy termiczno-skurczowe.

KNAUFF M., GRZESZYKOWSKI B., GOLUBIŃSKA A.: **Minimalne zbrojenie ze względu na zarysowanie w żelbetowych elementach rozciąganych.**

Zaproponowana metoda obliczania minimalnego zbrojenia polega na bezpośrednim sprawdzeniu przy użyciu arkuszy kalkulacyjnych, czy założone zbrojenie zapewni ograniczenie szerokości rys, które mogą powstać pod wpływem sił rysujących. Określono trzy poziomy dokładności analizy, a przepisy Eurokodu 2 wzbogacono o uzupełnienia z krajowego załącznika niemieckiego.

SURMA M., DERKOWSKI W.: **Projektowanie stropów prefabrykowanych na wiotkich podporach.**

Przedstawiono sposoby rozwiązywania trudnego zagadnienia projektowego, jakim jest oszacowanie redukcji nośności strunobetonowych płyt kanałowych opartych na belkach wiotkich. Rozważany problem w Polsce nie został ujęty w ramy zapisów normowych lub wytycznych. W artykule syntetycznie przedstawiono zapisy wytycznych niemieckich dotyczące tego rodzaju konstrukcji, które mogą być stosowane w praktyce inżynierskiej.

BUTOWT K., NAGRODZKA-GODYCKA K.: **Analiza wpływu usytuowania stężeń na siły wewnętrzne w słupach żelbetowej hali prefabrykowanej.**

Przedstawiono wpływ usytuowania stężeń prętowych na siły wewnętrzne elementów wsporczych dwunawowej hali żelbetowej wykonanej z prefabrykatów. Wykonano analizę porównawczą pięciu modeli hali, tj. jednego bez stężeń oraz czterech z różnie usytuowanym systemem stężeń. Odpowiednio usytuowane stężenia powodują zmniejszenie wartości sił wewnętrznych (momentów) szczególnie w słupach wewnętrznych.

KOWALSKI R., LEMAŃSKA K.: **Wymagania dotyczące projektowania konstrukcji żelbetowych na warunki pożarowe według brytyjskich i niemieckich załączników krajowych do eurokodów.**

Omówiono najistotniejsze postanowienia krajowe dotyczące projektowania konstrukcji żelbetowych na warunki pożarowe, wprowadzone w brytyjskich i niemieckich załącznikach krajowych do eurokodów. Różnice dotyczą wartości dominującego oddziaływania zmiennego, przyjmowanej do analiz dotyczących wyjątkowej sytuacji projektowej pożaru, projektowania słupów na warunki pożarowe za pomocą tablic, stosowania metody „Izotherm 500°C” oraz przewodności cieplnej betonu i wilgotności, przy której jest mało prawdopodobne jego odpryskiwanie termiczne.

DROBIEC Ł.: **O zastosowaniu dwukierunkowo zbrojonych murowanych ścian wypełniających w budynku wysokościowym.**

Opisano sposób zaprojektowania i wykonania ścian wypełniających ze zbrojeniem poziomym i pionowym. Ściany wzniesiono z elementów silikatowych w jednym z budynków wysokościowych Warszawy. Omówiono problemy z uzyskaniem odpowiedniej nośności ścian wypełniających.

KOŁODZIEJCZYK E., KAMIŃSKA M.: **Wpływ pełzania betonu na efektywność zastosowania stali o podwyższonej wytrzymałości jako zbrojenia elementów prętowych.**

Przedstawiono propozycję obliczeniowego ujęcia wpływu pełzania na nośność elementów prętowych obciążonych siłą i momentem w kontekście stosowania zbrojenia podłużnego ze stali o podwyższonej wytrzymałości oraz weryfikację tej propozycji na podstawie badań doświadczalnych. W analizie uwzględniano również inne czynniki, w tym przede wszystkim klasę betonu, stopień zbrojenia podłużnego, wpływ skrepowania przekroju i smukłość elementu.

KOTYŃIA R., SZCZECZ D., KASZUBSKA M.: **Analiza nośności belki żelbetowej na ścianie według PN-EN 1992-1-1:2008 i Model Code 2010.**

Porównano obliczanie nośności na ścianie według Eurokodu 2 oraz Model Code 2010. Zamieszczono przykład obliczeń dwuprzęsłowej belki żelbetowej. Analiza wyników zbrojenia poprzecznego potwierdziła dużą zgodność EC2 z wynikami MC2010 w przypadku II poziomu przybliżenia. Udział betonu w nośności na ścianie uwzględniony w III PP MC2010 sprawia, że nośność według tej metody jest większa niż według EC2.

SZYDŁOWSKI R., KURZYŃCIEC K.: **Wpływ gęstości objętościowej lekkiego betonu kruszywowego na parametry wytrzymałościowe i użytkowe stropu płytowo-belkowego.**

Przedstawiono wyniki analizy statyczno-wytrzymałościowej żelbetowego monolitycznego stropu płytowo-belkowego z lekkiego betonu kruszywowego klasy LC20/22 o klasie gęstości: D1.4, D1.6 i D2.0. Wyniki zestawiono z otrzymanymi w przypadku analogicznego stropu z betonu zwykłego klasy C20/25.

HEBDA M.: **Modelowanie i sprawdzenie stanów granicznych pomostu żelbetowego w mostach kratownicowych z jazdą dołem.**

Przedstawiono sposób modelowania pomostu żelbetowego w mostach kratownicowych z jazdą dołem. Zwrócono uwagę na konieczność uwzględnienia zmiany sztywności płyty na skutek jej zarysowania. Na wybranym przykładzie mostu przedstawiono propozycję algorytmu obliczeniowego, w którym wykorzystano sposób obliczania sztywności żelbetowego, zarysowanego elementu rozciąganego zawarty w Eurokodzie 2. Po iteracyjnym wyznaczeniu sił przekrojowych sprawdzono stany graniczne nośności i użytkowości analizowanego mostu.

FLAGA K.: **Study of the cracked stage of a large scale reinforced concrete foundation slab in a commercial, service and recreation facility.**

The study of sources and effects of cracking of a large scale reinforced concrete foundation slab located at the level of 5.4 m below the ground water surface is presented. It concerns a building facility with an area of 41 600 sq. m. Possible reasons for cracking of the foundation slab were analyzed and a repair proposal was given.

HULIMKA J.: **Errors in design, construction and utilization of large-area reinforced concrete floors.**

The article presents selected examples of defects and damages of large-area concrete floors. A basic classification of the causes of damages was proposed, divided according to the location of the damage in the structure and stage of the investment process.

KLEMCZAK B., ŻMIJ A.: **Simplified methods for assessing the risk of early thermal shrinkage cracking in reinforced concrete walls.**

The article describes the nature of thermal-shrinkage stresses occurring in the early age of the reinforced concrete walls cast against the previously made foundation. Simplified methods for estimating the early age cracking risk in such walls described in the British, Japanese and American guidelines are presented. In the computational example the simplified methods are compared on the example of the actual reinforced concrete wall with registered early age cracking.

KNAUFF M., GRZESZYKOWSKI B., GOLUBIŃSKA A.: **Minimum reinforcement for crack width control in RC elements subjected to small eccentricity tension.**

New approach using direct crack width calculations of the minimum reinforcement in tensile RC elements is presented. Verification involves checking whether the provided reinforcement ensures that the crack width that may result from cracking forces does not exceed the limit value. Three levels of accuracy of the analysis were defined and the Eurocode 2 provisions were enriched with supplements derived from the German national annex.

SURMA M., DERKOWSKI W.: **Design of precast floors on flexible supports.**

The methods of solving difficult design issues related to the estimation of the reduction level of the load capacity of precast prestressed hollow core slabs on flexible beams are presented in the paper. In Poland, this issue have not been included in the specific framework of standards or transparent guidelines so far. The German guidelines for this type of structures, which can be easily applied in engineering practice, are briefly discussed in the paper.

BUTOWT K., NAGRODZKA-GODYCKA K.: **The influence of the bracing system location on the internal forces of the two-bay single storey industrial precast building.**

The article presents the influence of the bracing system location on the internal forces of the two-bay single storey industrial precast building. Five R-C precast building models were analyzed, four of them with different bracing system arranged. The analysis indicated that properly located bracing system reduced the internal forces (flexural moments) especially in the internal columns.

KOWALSKI R., LEMAŃSKA K.: **Requirements for structural fire design of reinforced concrete structures introduced by British and German National Annexes to Eurocodes.**

This paper discusses the most important requirements for structural fire design of reinforced concrete structures, which are introduced by British and German National Annexes to Eurocodes. The most important changes were introduced to principal variable load used in analyses of accidental design situation of fire, design of columns by tabulated data, using of the “500°C Isotherm” method, thermal conductivity of concrete and its moisture content when thermal spalling is unlikely to occur.

DROBIEC Ł.: **The use of two direction reinforced masonry filling walls in a high building.**

The design and construction of masonry filling walls with horizontal and vertical reinforcement were described. The walls were erected from silicate units in one of the highest buildings of Warsaw. The problems with obtaining the appropriate load-bearing of filling walls has been discussed.

KOŁODZIEJCZYK E., KAMIŃSKA M.: **Effect of concrete creep on the effectiveness of high-strength steel application for RC member reinforcement.**

The paper presents a proposal for the own calculation procedure of creep impact on the load capacity of RC members loaded with axial force and bending moment in the context of using high strength longitudinal reinforcement and its verification on the basis of experimental investigations. The analysis also took into account other factors, including, first of all, concrete class, longitudinal reinforcement ratio, concrete confinement effect and element slenderness.

KOTYŃIA R., SZCZECZ D., KASZUBSKA M.: **Analysis of shear capacity of reinforced concrete beam according to PN-EN 1992-1-1:2008 i Model Code 2010.**

The paper presents a comparison of design principles for calculation of the shear capacity according to Eurocode 2 and the Model Code 2010 with a design example for a double span reinforced concrete beam. Analysis of shear reinforcement confirmed the high compatibility of EC2 with MC2010 results for II level of approximation. Consideration of concrete contribution in the shear capacity according to II LoA MC2010 gave the higher shear strength of the beam than that based on the EC2.

SZYDŁOWSKI R., KURZYŃCIEC K.: **Effect of bulk density of lightweight aggregate concrete on strength properties and usable features of a slab-beam ceiling.**

This paper presents the results of static and strength analysis of RC beam-plate slab made of lightweight aggregate concrete LC20/22 with density classes D1.4, D1.6 and D2.0. These are compared with the results obtained for the similar slab constructed with ordinary concrete C20/25.

HEBDA M.: **Modeling and verification of the limit states for a reinforced concrete deck in through trusses bridges.**

The method of modeling the static work of the through trusses bridge with concrete deck were described. Attention was drawn to the necessity of modeling taking into account the change in stiffness of the plate due to its cracking, which in turn influences the change in cross-sectional forces in the plate and the beam. Proposed calculation algorithm was used the method of the calculating stiffness for extended, reinforced, cracking elements. After the iterative determination of the cross-sectional forces, the ultimate and serviceability limits states for the sample bridge were checked.