

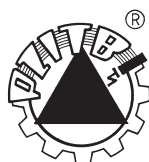
INŻYNIERIA BUDOWNICTWO



60-lecie
Wydziału Inżynierii Lądowej i Geodezji
Wojskowej Akademii Technicznej



Wydział Inżynierii
Lądowej i Geodezji WAT
ul. Kaliskiego 2
00-908 Warszawa



SPIS TREŚCI

strona

Od redakcji 235

I. Winnicki – Wydział Inżynierii Lądowej i Geodezji WAT w latach 1951-2011 235

ZAGADNIENIA KONSTRUKCYJNE I MATERIAŁOWE

J. Marszałek, A. Wolniewicz, R. Chmielewski – Propozycja dostosowania mostu DMS-65 do potrzeb eksploatacji cywilnej 239

R. Krzewiński, R. Rekucki – Techniki burzenia obiektów budowlanych z wykorzystaniem materiałów wybuchowych 243

B. Wojewódzki – O przydatności geosiatek komórkowych w budownictwie drogowym 246

S. Owczarek, M. Owczarek – Optymalizacja grubości warstwy izolacji termicznej budynku 249

B. Wojewódzki, G. Rogojsz – Analiza oddziaływania pojazdu na nawierzchnię przeznaczoną do remontu 253

M. Figurski, M. Wrona – System GNSS geodezyjnych pomiarów przemieszczeń konstrukcji budowlanych 255

TEORIA I BADANIA

P. Poneta, A. Stolarski – Wzmacnianie elementów żelbetonowych laminatami na obciążenia wybuchowe ... 259

S. Onopiuk – Numeryczna analiza naprężeń w zginanym przekroju zespolonym stalowo-betonowym 264

A. Szcześniak, A. Stolarski – Analiza wyężenia belek żelbetonowych metodą relaksacji dynamicznej 267

Z. Szcześniak, B. Pieńko – Reakcja dynamiczna belek ciągłych wywołana napływającą powietrzną falą uderzeniową 270

A. Stolarski – Wyznaczanie dynamicznych i zmęczeniowych wytrzymałości materiałów 273

S. Owczarek, M. Owczarek – Wpływ pojemności cieplnej przegród na zapotrzebowanie ciepła budynku .. 275

G. Bąk, Z. Szcześniak – Modelowanie wstrząsu schronu pod obciążeniem wybuchowym 280

KONFERENCJE NAUKOWE

B. Kłosiński – XI seminarium „Fundamenty palowe 2012” 283

Recenzje 245, 248, 252, 266, 279, III okł.

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 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: pzitb@inzynieria@neostrada.pl www.zgpzibt.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, prof. dr hab. inż. K. Szulborski, **redaktor językowy** mgr B. Gluch.

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 począwszy 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 dokładny adres wysyłkowy.

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 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 2350 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.

WINNICKI I.: Wydział Inżynierii Lądowej i Geodezji WAT w latach 1951-2011.

MARSZAŁEK J., WOLNIEWICZ A., CHMIELEWSKI R.: **Propozycja dostosowania mostu DMS-65 do potrzeb eksploatacji cywilnej.**

Omówiono problematykę wykorzystania mostu składanego DMS-65 w usuwaniu zniszczeń w infrastrukturze komunikacyjnej, powstałych w wyniku klęsk żywiołowych lub innych kataklizmów. Przedstawiono propozycje poszerzenia jezdni mostu oraz nowych wariantów nawierzchni. Podano także przykłady praktycznego zastosowania mostów składanych jako obiektów tymczasowych.

KRZEWIŃSKI R., REKUCKI R.: **Techniki burzenia obiektów budowlanych z wykorzystaniem materiałów wybuchowych.**

Omówiono metody prowadzenia rozbiórek obiektów budowlanych z wykorzystaniem materiałów wybuchowych, wskazując ich wady i zalety. Przedstawiono też podstawowe problemy technologiczno-organizacyjne wykorzystania techniki wybuchowej tak, aby realizacja inwestycji nie zagrażała bezpieczeństwu ludzi i mienia w bezpośrednim otoczeniu rozbierek konstrukcji.

WOJEWÓDZKI B.: **O przydatności geosiatek komórkowych w budownictwie drogowym.**

Omówiono wykorzystanie geosiatek komórkowych (geokrat) do wzmocnienia podłoża o słabej nośności. Ich konstrukcję tworzy trójwymiarowa struktura przestrzenna, przypominająca plaster miodu, powstała w wyniku połączenia taśm polimerowych. Przeanalizowano korzyści wynikające ze wzmocnienia podłoża za pomocą tego rodzaju geosiatek.

OWCZAREK S., OWCZAREK M.: **Optymalizacja grubości warstwy izolacji termicznej budynku.**

Prezentowano wyniki analiz dotyczących optymalnej grubości warstwy izolacji termicznej budynku, z uwzględnieniem kryteriów: minimum czasu zwrotu kosztów termorenowacji ścian zewnętrznych, maksimum oszczędności energii w sezonie ogrzewczym, maksimum oszczędności w bilansie finansowym w okresie eksploatacji budynku, minimum całkowitych kosztów realizacji budynku. Przyjęto, że budynki charakteryzują się czterema różnymi wartościami współczynnika przenikania ciepła ścian zewnętrznych, a każda ze ścian zostanie ocieplona przez dodanie warstwy izolacyjnej ze styropianu.

WOJEWÓDZKI B., ROGOJSZ G.: **Analiza oddziaływania pojazdu na nawierzchnię przeznaczoną do remontu.**

Wykazano rozbieżności wyników obliczeń ugięć i deformacji warstw nawierzchni obciążonej osią obliczeniową (przyjmowaną w projektowaniu) i pojazdem rzeczywistym, co wpływa na zmniejszenie trwałości eksploatacyjnej nawierzchni. Podano krytyczne uwagi dotyczące przyjmowania obciążenia nawierzchni drogowej w postaci obliczeniowej osi pojazdu.

FIGURSKI M., WRONA M.: **System GNSS geodezyjnych pomiarów przemieszczeń konstrukcji budowlanych.**

Prezentowano wyniki prac Centrum Geomatyki Stosowanej Wojskowej Akademii Technicznej dotyczących możliwości wykorzystania techniki nawigacji satelitarnej GNSS (Globalny System Nawigacji Satelitarnej) w badaniu zmian geometrii wybranych elementów konstrukcji inżynierskich w czasie. Opracowany system będzie wykorzystywany w badaniu wpływu warunków atmosferycznych (wiatr, nasłonecznienie) na stan geometryczny konstrukcji inżynierskich. Przedstawiono wyniki badań laboratoryjnych oraz pomiarów na rzeczywistych obiektach mostowych.

PONETA P., STOLARSKI A.: **Wzmocnianie elementów żelbetowych laminatami na obciążenia wybuchowe.**

Omówiono badania doświadczalne odporności elementów konstrukcyjnych, takich jak belki, słupy i płyty żelbetowe wzmocnione wysoko wytrzymałościowymi laminatami polimerowymi, na oddziaływania wybuchowe. Przedstawiono program badań doświadczalnych elementów żelbetowych, opisano stanowiska badawcze, scharakteryzowano oddziaływania wybuchu na elementy. Podano wyniki badań materiałów konstrukcyjnych, z których zostały wykonane elementy badawcze, oraz badań elementów konstrukcyjnych obciążonych wybuchowo. Badania wykazały wpływ wzmocnienia na zwiększenie nośności, zmniejszenie przemieszczeń, ograniczenie obszarów destrukcji betonu, zwiększoną zdolność do pochłaniania energii elementów konstrukcyjnych.

ONOPIUK S.: **Numeryczna analiza naprężeń w zginaniu przekroju zespolonym stalowo-betonowym.**

Przeanalizowano zastosowanie numerycznej analizy konstrukcji metodą elementów skończonych w projektowaniu płytowo-belkowych układów konstrukcyjnych. Rozpatrywano układy konstrukcyjne zespolone stalowo-betonowe. Podstawę badań stanowiły doświadczenia własne w realizacji algorytmów numerycznych dotyczące konstrukcji hybrydowych. Uzyskane wyniki są istotne w odniesieniu do praktyki projektowej oraz rozwijania badań w obszarze konstrukcji budowlanych.

SZCZEŚNIAK A., STOLARSKI A.: **Analiza wyłączenia belek żelbetowych metodą relaksacji dynamicznej.**

Prezentowano metodę analizy statycznego odkształcenia belek żelbetowych z uwzględnieniem nieliniowości geometrycznej i nieliniowości fizycznych materiałów konstrukcyjnych. W celu weryfikacji poprawności metody i procedur obliczeniowych wykonano analizę numeryczną belek żelbetowych, a otrzymane wyniki analizy porównano z wynikami analitycznymi i doświadczalnymi zaczerpniętymi z literatury.

SZCZEŚNIAK Z., PIENKO B.: **Reakcja dynamiczna belek ciągłych wywołana napływającą powietrzną falą uderzeniową.**

Prezentowano wyniki analizy reakcji dynamicznej izotropowych belek ciągłych poddanych działaniu napływającej fali uderzeniowej. Do rozwiązania problemu zastosowano własne numeryczne algorytmy obliczeniowe. Uzyskane wyniki są przydatne do oceny odporności dynamicznej elementów i ustrojów budowlanych poddanych działaniu obciążeń generowanych wybuchowo.

STOLARSKI A.: **Wyznaczenie dynamicznych i zmęczenia wytrzymałości materiałów.**

Prezentowano dwa nowe sposoby wykorzystania kryterium *Campbella* w celu modelowania dynamicznych i zmęczenia wytrzymałości materiałów konstrukcyjnych: stali i betonu. Pierwszy z nich dotyczy uproszczonego modelowania dynamicznego zachowania stali. Drugi sposób dotyczy wyznaczania zmęczenia wytrzymałości stali i betonu.

OWCZAREK S., OWCZAREK M.: **Wpływ pojemności cieplnej przegród na zapotrzebowanie ciepła budynku.**

Pojemność cieplna budynku ma wpływ na czas sezonu grzewczego. Parametrami służącymi do określenia wpływu pojemności są stała czasowa i tempo chłodzenia budynku. Rozwiązano zadanie określenia tych dwóch parametrów w przypadku czterech rozwiązań ścian jednowarstwowych: z betonu, ceramiki, drewna i betonu komórkowego. W odniesieniu do takich ścian wyznaczono pojemność cieplną, stałą czasową i długość sezonu grzewczego dotyczącą budynku referencyjnego. Wskazano na największy wpływ na zmniejszenie zapotrzebowania ciepła w budynku o ścianach z betonu i drewna.

BAK G., SZCZEŚNIAK Z.: **Modelowanie wstrząsu schronu pod obciążeniem wybuchowym.**

Prezentowano modele dyskretne do wyznaczenia efektów wstrząsu schronu wykopowego. Zagadnienie wstrząsu potraktowano jako efekt dynamicznej interakcji budowli zagłębionej w ośrodku gruntowym, wywołanej działaniem powierzchni fali uderzeniowej. Rozwiązanie problemu wymaga uwzględnienia efektów falowych w niejednorodnym ośrodku gruntowym, wywołujących ruch unoszenia obiektu i wyznaczenia drgań konstrukcji w warunkach współdziałania z przyległym ośrodkiem.

WINNICKI I.: **Faculty of Civil Engineering and Geodesy of the Military University of Technology: 1951 – 2011.**

MARSZAŁEK J., WOLNIEWICZ A., CHMIELEWSKI R.: **Proposal for adaptation of the DMS-65 bridge to the needs of the civil exploitation.**

The problems of using of the folding DMS-65 bridge to remove the damage in the transport infrastructure, caused by natural disasters or other catastrophes was discussed in the paper. A proposal of bridge deck widening and new variants of the bridge surface were introduced. The examples of practical application of the folded bridges as temporary transport objects was also given.

KRZEWIŃSKI R., REKUCKI R.: **Technology of dismantling of building objects with the utilization of explosives.**

Methods of dismantling of building objects with the utilization of explosives, indicating their advantages and disadvantages were discussed in the article. Basic technological and organizational problems of utilization of the explosive technology were introduced, so that the realization of the investment do not threaten the safety of people and their property in the direct surrounding of the dismantlable constructions.

WOJEWÓDZKI B.: **Estimation of usefulness of geosynthetics in road engineering.**

The article concerns to usefulness of geosynthetics in strengthening of road bed with weak load capacity. Cellular geonets (known also as geosynthetics) are used to stabilization and strengthening of ground. They are construct with three-dimensional spatial structure which reminds honeycomb. This structure arise in result of interlinking of polymeric tapes. Advantages from strengthening of road bed with this technology were also analyzed.

OWCZAREK S., OWCZAREK M.: **Building heat insulation layer thickness optimization.**

The results of analyzes of the optimal thickness of the thermal insulation of the building, with the following criteria: minimum simple payback time, the maximum energy savings in heating season, the maximum savings in financial balance over the lifetime of the building, the minimum total cost of the building, were presented in the paper. It was assumed that the buildings are characterized by four different values of the heat transfer coefficient of external walls, and each of the walls will be insulated by adding a layer of styrofoam.

WOJEWÓDZKI B., ROGOJSZ G.: **Analysis of the vehicle action on the road surface designed to repair**

The discrepancy of the calculated results of deflection and deformation of surface layers loaded by the computational axle of vehicle (assumed in the design) and the real vehicle, which influences on the decreasing of the exploitation durability of the road surface was shown in the paper. Critical comments concerning the assumption of the road surface loading in the form of computational axle of the vehicle were given.

FIGURSKI M., WRONA M.: **Using GNSS technology for measurements of constructions displacements.**

The results of works of the Centre for Applied Geomatics of the Military University of Technology concerning to the possibility of using the satellite navigation techniques GNSS (Global Navigation Satellite System) in the study of changes in the time of geometry of selected elements of engineering structures were presented in the paper. The developed system will be used to study the impact of weather conditions (wind, insolation) at the geometrical state of engineering structures. The results of laboratory tests and measurements on the real bridges were introduced.

PONETA P., STOLARSKI A.: **Strengthening of reinforced concrete members by polymer lamina on explosive actions.**

Comparative experimental investigations of the level of resistance of simple structural members as are the reinforced concrete beams, columns and plates strengthened by the high-resistance polymer lamina on explosive actions are the purpose of the paper. The work includes the description of the experimental investigations programme of reinforced concrete members, description of investigative stands, character of the influence of the explosion on the members, the results of the experimental investigations of the structural materials of which investigative members were made and results of investigations of structural members under explosive loading. The investigations showed the influence of the strengthening by polymer lamina on increasing of load-carrying capacity, decreasing of the displacements, limitation of the areas of the concrete destruction, and enlarged ability to the energy absorption of structural members.

ONOPIUK S.: **Numerical analysis of stress in bending cross-section of steel and concrete composite.**

Application of the numerical analysis of the structures using the finite element method in designing of plate - beam structural members was analyzed in the paper. Structural members accomplished in the steel - concrete composite technology were considered. Own experiences in the realization of numeric algorithms for hybrid structures. The obtained results are relevant in relation to the designing practice and research development in the field of building structures.

SZCZEŚNIAK A., STOLARSKI A.: **The effort analysis of reinforced concrete beams using the dynamic relaxation method.**

The method of the analysis of static deformation of reinforced concrete beams with regard to the geometrical nonlinearity of the beams and the physical nonlinearity of structural materials was presented in the paper. The numerical analysis of the reinforced concrete beam, was performed. The comparison of the numerical results with experimental results and theoretical solutions taken from literature was presented, as a verification of solution method and computational procedures.

SZCZEŚNIAK Z., PIENKO B.: **Dynamic response of continuous beams caused by inflowing shock wave.**

The results of the analysis of the dynamic response of isotropic continuous beams subjected to inflowing shock wave was presented in the paper. The authors' numerical algorithms were elaborated to solve the problem. The results obtained are useful for evaluating the dynamic resistance of elements and building systems subjected to loadings generated explosively.

STOLARSKI A.: **Determination of dynamic and fatigue strength of materials.**

Two new methods of application of the Campbell's criterion to modelling the dynamic and fatigue strengths of structural materials: steel and concrete were presented in the paper. First of them relates to simplified modelling the dynamic behaviour of steel. Second method relates to determination the fatigue strengths of steel and concrete.

OWCZAREK S., OWCZAREK M.: **Influence of the heat capacity of building partitions on heat demand of the building.**

The thermal capacity of the building has an effect on the duration of the heating season. The parameters serving to determine the effect of capacity are the time constant and the rate of cooling of the building. Task of determining these two parameters for the four cases of single-layer walls made from concrete, ceramics, wood and cellular concrete was formulated and solved. For such the walls, the heat capacity, time constant and the length of the heating season was obtained for the reference building. The greatest impact on reducing of heat demand was indicated in a building with walls made of cellular concrete and wood.

BAK G., SZCZEŚNIAK Z.: **Modelling of shock of the shelter under explosive loading.**

A discrete model to determine the effects of discrete shock underground shelter was presented in the paper. The shock problem was treated as an effect of dynamic interaction of structures embedded in the ground medium caused by the action of air shock wave. Solving the problem requires the inclusion of wave effects in an inhomogeneous ground medium, causing movement of drift of the object and determine the vibration of the structure in terms of interaction with the adjacent ground medium.