

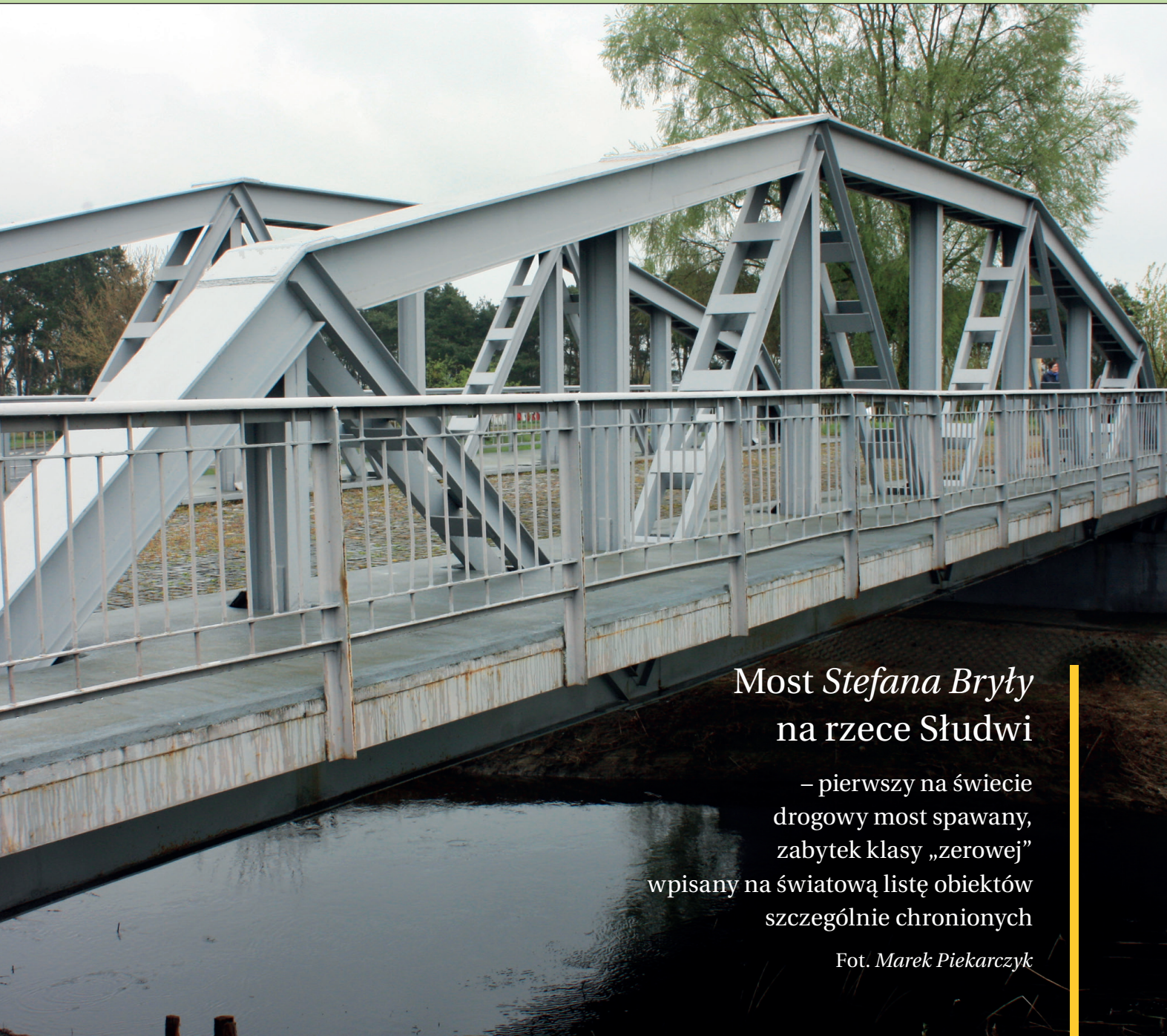
INŻYNIERIA i BUDOWNICTWO

4
2021

ISSN 0021-0315

CZASOPISMO POLSKIEGO ZWIĄZKU INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW BUDOWNICTWA

Zeszyt dedykowany Profesorowi *Marianowi Giżejowskiemu*



Most Stefana Bryły na rzece Słudwi

– pierwszy na świecie
drogowy most spawany,
zabytek klasy „zerowej”
wpisany na światową listę obiektów
szczególnie chronionych

Fot. Marek Piekarczyk

INŻYNIERIA i BUDOWNICTWO

Rok LXXVII (rok założenia 1938)

WARSZAWA, KWIECIEŃ 2021



Czasopismo
POLSKIEGO ZWIĄZKU
INŻYNIERÓW
I TECHNIKÓW
BUDOWNICTWA

4/2021

SPIS TREŚCI

strona

Od redakcji	135
A. Kozłowski, J. Marcinowski, E. Szmigiera – Uroczyste posiedzenie Sekcji Konstrukcji Metalowych KILiW PAN poświęcone jubileuszowi 70-lecia urodzin Profesora Mariana Giżejowskiego	135
Listy przesłane Profesorowi Marianowi Giżejowskiemu z okazji 70-lecia urodzin	141
A. Kozłowski, J. Marcinowski, E. Szmigiera – Działalność Sekcji Konstrukcji Metalowych KILiW PAN w kadencji 2020–2023 – wyzwania badawcze i normalizacyjne	147

TEORIA I BADANIA NAUKOWE

S. Labocha, W. Barcewicz, S. Wierzbicki, M. Giżejowski – Wyzwania badawcze związane z realizacją stalowych konstrukcji podpór linii elektroenergetycznych	155
M. Giżejowski, P. Wiedro – Wyboczenie giętno-skąte stalowych kształtowników dwuteowych z dyskretnymi usztywnieniami przęsłowymi ...	164
A. Glinicka, M. Kruk – Doświadczalne i teoretyczne wyznaczanie zmian sił krytycznych wyboczenia niesprężystego po korozji prętów stalowych w komorze mgły solnej	170

ZAGADNIENIA KONSTRUKCYJNE I MATERIAŁOWE

B. Grzeszykowski, E. Szmigiera – Wpływ rezerwy nośności i ciągliwości konstrukcji na jej zachowanie pod obciążeniem sejsmicznym	174
A. Barszcz, M. Giżejowski, M. Pękacka – Praktyczny sposób szacowania współczynników równoważnego momentu stałego przy zwichrzeniu stalowych elementów zginanych	182
A. Stańczyk – Żurawie na budowie wieżowca Varso w Warszawie	187

KRONIKA

A. Biegus – Śp. Profesor <i>Kazimierz Rykaluk</i> (1941–2021)	191
--	------------

RECENZJE	154, 163, 173, 184, III okł.
-----------------------	-------------------------------------

Nagrody „Inżynierii i Budownictwa” za rok 2020 ..	II 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.

Artykuły są recenzowane. Za publikację w czasopiśmie naukowym „Inżynieria i Budownictwo” uzyskuje się 5 punktów (Rozporządzenie MNIŚW z 22.02.2019 r. w sprawie ewaluacji jakości działalności naukowej).

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.gzpztb.org.pl

Kolegium Redakcyjne

Redaktor naczelna prof. dr hab. inż. Hanna Michalak, **zastępca redaktora naczelnego** 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. Czesław Miedziński, mgr inż. Piotr Rychlewski, prof. dr hab. inż. Anna Siemińska-Lewandowska, prof. dr hab. inż. Tadeusz Urban, 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 Czasopism i Wydawnictw PZITB w kadencji 2020–2024

Prof. dr hab. inż. Anna Halicka (**przewodnicząca**), prof. dr hab. inż. Jan Bień (Związek Mostowców RP), prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski, dr hab. inż. Lidia Buda-Ożóg – prof. PRz, dr hab. inż. Magdalena Dobiszewska – prof. UT-P, dr hab. inż. Jacek Domski – prof. PK, prof. dr hab. inż. Barbara Goszczyńska, prof. dr hab. inż. Jacek Hulimka (**wiceprzewodniczący**), dr hab. inż. Marta Kadela – prof. ITB, mgr inż. Roman Lulis, dr hab. inż. Beata Nowogórska – prof. UZ, dr hab. inż. Joanna Prusiel – prof. PB, prof. dr hab. inż. Elżbieta Radziszewska-Zielina, dr hab. inż. Teresa Rucińska – prof. ZUT (**sekretarz**), prof. dr hab. inż. Leonard Runkiewicz, dr hab. Małgorzata Ulewicz – prof. PCz.

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-pzitz/e-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 (z VAT), cena 1 wydania w wersji elektronicznej 10,45 zł (z 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 259,20 zł (w tym 8% VAT).

Cena rocznej prenumeraty ulgowej dla członków indywidualnych PZITB, Związku Mostowców RP, PIIB oraz studentów wynosi 155,52 zł (w tym 8% 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 1160 2202 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 + 8% 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.



KOZŁOWSKI A., MARCINOWSKI J., SZMIGIERA E.: **Uroczyste posiedzenie Sekcji Konstrukcji Metalowych KILiW PAN poświęcone jubileuszowi 70-lecia urodzin Profesora Mariana Giżejowskiego.**

Listy przesłane Profesorowi Marianowi Giżejowskiemu z okazji 70-lecia urodzin.

KOZŁOWSKI A., MARCINOWSKI J., SZMIGIERA E.: **Działalność Sekcji Konstrukcji Metalowych KILiW PAN w kadencji 2020–2023 – wyzwania badawcze i normalizacyjne.**

Na tle historii powstania i działalności Sekcji Konstrukcji Metalowych w poprzednich kadencjach przedstawiono problematykę naukową planowaną do realizacji w nowej kadencji oraz wyzwania badawcze stojące przed członkami Sekcji. Opisano również udział członków Sekcji w europejskich i krajowych komitetach normalizacyjnych, współpracę z Europejską Konwencją Konstrukcji Stalowych ECCS, współpracę z otoczeniem gospodarczym, stowarzyszeniami i przemysłem. Wspomniano także o realizowanej w ramach działalności popularyzatorskiej współpracy z czasopiśmem „Inżynieria i Budownictwo”.

LABOCHA S., BARCEWICZ W., WIERZBICKI S., GIŻEJOWSKI M.: **Wyzwania badawcze związane z realizacją stalowych konstrukcji podpor linii elektroenergetycznych.**

Przedstawiono zakres projektów badawczych prowadzonych przez firmę Enprom Sp. z o.o. we współpracy z jednostkami naukowymi. Zaprezentowano badania doświadczalne całych obiektów w skali naturalnej oraz badania niszczące wyizolowanych elementów konstrukcyjnych i połączeń, wykonanych na Politechnice Warszawskiej. Wyniki tych badań posłużyły do oceny normowych procedur projektowych.

GIŻEJOWSKI M., WIEDRO P.: **Wyboczenie giętno-skrętne stalowych kształtowników dwuteowych z dyskretnymi usztywnieniami przęsłowymi.**

Przedstawiono wybrane zagadnienia stateczności sprężystej elementów stalowych z dyskretnymi usztywnieniami przeciwskrętnymi. Uwzględniono metody analityczne oraz numeryczne. Wykorzystano programy LTBeam (belki) oraz LTBeamN (pręty ściskane i zginane w płaszczyźnie większej bezwładności przekroju), a także Abaqus. Szczegółowe rozważania zilustrowano wynikami obliczeń elementu z jednym usztywnieniem pośrednim. Na podstawie wykonanych analiz sformułowano wnioski praktyczne.

GLINICKA A., KRUK M.: **Doświadczalne i teoretyczne wyznaczanie zmian sił krytycznych wyboczenia niesprężystego po korozji prętów stalowych w komorze mgły solnej.**

Przedstawiono analizę szacowania korozyjnych strat nośności prętów ściskanych ze stali S235JR po ich skorodowaniu w komorze mgły solnej. Względne zmniejszenie nośności próbek wyznaczono na podstawie: wyników badań wytrzymałościowych, wyników badań korozyjnych, średniej szybkości korozji i obliczeń.

GRZESZYKOWSKI B., SZMIGIERA E.: **Wpływ rezerwy nośności i ciągliwości konstrukcji na jej zachowanie pod obciążeniem sejsmicznym.**

Na podstawie nieliniowej dynamicznej analizy ramy portalowej poddanej wymuszeniu sejsmicznemu przedstawiono zasady wyznaczania wymaganej ciągliwości poziomej konstrukcji. Obliczenia numeryczne wykonano za pomocą modelu lepkosprężysto-idealnie plastycznego oscylatora o jednym stopniu swobody. Opisano metody projektowania konstrukcji stalowych i zespolonych stalowo-betonowych ze względu na oddziaływania sejsmiczne zgodnie z Eurokodem 8. Przedstawiono sposób wyznaczania sprężystego spektrum odpowiedzi konstrukcji oraz pokazano fizyczną interpretację współczynnika zachowania q , a także metody wyznaczania tego współczynnika.

BARSZCZ A., GIŻEJOWSKI M., PEKACKA M.: **Praktyczny sposób szacowania współczynników równoważnego momentu stałego przy zwichrzeniu stalowych elementów zginanych.**

Przedstawiono różne podejścia do przybliżonego szacowania współczynnika równoważnego momentu stałego C_{bc} . Zaproponowano wzory do przybliżonego wyznaczenia współczynników bazowych $1/C_{bs}$ i $1/C_{ba}$ na podstawie wartości momentów w dyskretnej liczbie punktów symetrycznego i antysymetrycznego wykresu momentu zginającego. Wynikowe współczynniki C_{bc} uzyskane z zaproponowanych wzorów zweryfikowano na podstawie wyników odnoszących się do „dokładnego” całkowania wyrażień podcałkowych. Wyniki zamieszczono w tablicach i porównano na rysunkach, oceniając dokładność wzorów przybliżonych w kontekście dokładności wymaganej w praktyce inżynierskiej.

STAŃCZYK A.: **Żurawie na budowie wieżowca Varso w Warszawie.**

KOZŁOWSKI A., MARCINOWSKI J., SZMIGIERA E.: **KILiW Metal Structures Section session dedicated to the 70th anniversary jubilee of Professor Marian Giżejowski.**

Letters sent to Professor Marian Giżejowski on the occasion of his 70th birthday.

KOZŁOWSKI A., MARCINOWSKI J., SZMIGIERA E.: **Activity of the Metal Structures Section of KILiW PAN in the 2020–2023 term – research and standardization challenges.**

On the background of the history of the establishment and operation of the Metal Structures Section in previous terms, the scientific issues planned to be implemented in the new term as well as research challenges facing the members of the Section were presented. The participation of Section members in European and national standardization committees, cooperation with the European Convention for Constructional Steelwork ECCS, cooperation with the economic environment, associations, and industry was also described. The cooperation with the Inżynieria i Budownictwo magazine was also mentioned as part of the popularization activity.

LABOCHA S., BARCEWICZ W., WIERZBICKI S., GIŻEJOWSKI M.: **Research challenges related to construction of steel towers for overhead transmission lines.**

The article reports the scope of research projects conducted by Enprom Ltd. in cooperation with scientific institutions. Experimental tests of entire objects on a natural scale are presented, as well as destructive tests of isolated structural members and connections, carried out at the Warsaw University of Technology. The results of the tests were used to evaluate standard design procedures.

GIŻEJOWSKI M., WIEDRO P.: **Flexural-torsional buckling of steel double-tee beam-columns with lateral-torsional discrete restraints.**

Selected problems of elastic stability of steel structure elements with discrete lateral-torsional restraints are dealt with. Analytical and numerical methods are concerned. Numerical codes used are: LTBeam (for beams) and LTBeamN (for beam-columns) as well as Abaqus. Detailed calculations illustrate the stability behaviour of a steel element with a single span restraint. Practical conclusions are drawn on the basis of results made available.

GLINICKA A., KRUK M.: **Experimental and theoretical determination of changes in inelastic buckling critical forces after corrosion of steel bars in a salt spray chamber.**

The paper presents an analysis of the estimation of the corrosion losses of the bearing capacity of S235JR steel compression bars after corrosion in the salt spray chamber. The relative decrease in the load capacity of the samples was determined on the basis of: strength test results, corrosion test results, average corrosion rate and calculations.

GRZESZYKOWSKI B., SZMIGIERA E.: **Influence of overstrength and ductility on the behavior of structure under seismic loading.**

The method of determining the ductility demand of the portal frame subjected to the seismic forces was presented. Numerical calculations were performed using a viscoelastic ideally plastic SDOF oscillator. The Eurocode 8 provisions on designing steel and composite steel-concrete structures due to seismic actions and the method of determining the elastic response spectrum was described. The physical interpretation of the behavior factor q as well as the methods of determining this factor were presented.

BARSZCZ A., GIŻEJOWSKI M., PEKACKA M.: **Practical evaluation of equivalent uniform moment factor for lateral-torsional buckling of bent elements.**

Different approaches for estimation of the equivalent uniform moment factor are presented C_{bc} . Equations for an approximate estimation of basic factors $1/C_{bs}$ and $1/C_{ba}$ taking into account moments in the set of discrete points of symmetric and antisymmetric moment diagrams are proposed. The obtained results of C_{bc} based on the approximate equations are verified with use of results based on the “exact” integration of integral functions. The results are presented in tables and in figures, verifying the accuracy of approximate equations with regard to the level of accuracy required for engineering practice.

STAŃCZYK A.: **Cranes at the construction site of the Varso skyscraper in Warsaw.**