

This is a post-print of: *Dokumentacja projektowa konstrukcji stalowych w budowlanych przedsięwzięciach budowlanych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2015, ISBN: 978-83-01-18208-3

DOKUMENTACJA PROJEKTOWA KONSTRUKCJI STALOWYCH W BUDOWLANYCH PRZEDSIĘWZIĘCIACH INWESTYCYJNYCH

Urbańska–Galewska Elżbieta, Kowalski Dariusz

Wydawnictwo Naukowe PWN

Warszawa 2015

ISBN: 978-83-01-18208-3

Spis treści

Przedmowa	IX
1. Wprowadzenie	1
1.1. Terminy i definicje	6
1.2. Skróty używane zgodnie z normą PN-EN 1090-1	11
2. Podstawy realizacji budowlanego przedsięwzięcia inwestycyjnego	12
2.1. Podstawy prawne	12
2.2. Uczestnicy budowlanego procesu inwestycyjnego	16
2.2.1. Inwestor	17
2.2.2. Projektant	19
2.2.3. Kierownik budowy	20
2.2.4. Inspektor nadzoru inwestorskiego	22
2.2.5. Pozostali uczestnicy BPI	23
2.3. Metody realizacji inwestycji	24
2.3.1. Metoda zarządzania wykonawstwem	27
2.3.2. Metoda zarządzania kontraktem budowlanym	28
2.3.3. Metoda „zaprojektuj i wykonaj”	28
2.3.4. Metoda zarządzania przedsięwzięciem	29
2.4. Fazy realizacji budowlanego przedsięwzięcia inwestycyjnego	30
2.4.1. Faza formułowania i programowania budowlanego przedsięwzięcia inwestycyjnego	30
2.4.2. Faza planowania	32
2.4.3. Faza projektowania BPI	33
2.4.4. Faza kontraktowania zadań	33
2.4.5. Faza realizacji inwestycji	34
2.4.6. Faza eksploatacji	36
3. Normalizacja	38
3.1. Dobrowolność normalizacji	38
3.2. Dyrektywy i normy	41
3.3. Stosowanie Eurokodów	42
3.4. Ocena zgodności materiałów i konstrukcji	44
3.4.1. Zasady oceny właściwości użytkowych elementów konstrukcyjnych	44
3.4.2. Deklaracja właściwości użytkowych oraz oznakowanie CE	48
3.4.3. Jednostki biorące udział w ocenie i weryfikacji stałości właściwości użytkowych	54
3.4.4. Systemy oceny zgodności	56
4. Zapewnienie niezawodności konstrukcji stalowych	61
4.1. Techniczne procedury zapewnienia niezawodności	62
4.1.1. Procedury zapewnienia niezawodności na etapie projektowania konstrukcji stalowej	62
4.1.2. Procedury zapewnienia niezawodności na etapie wytwarzania konstrukcji stalowej	65
4.1.3. Procedury zapewnienia niezawodności na etapie użytkowania konstrukcji stalowej	83
4.2. Zarządzanie jakością	84
4.2.1. Poziomy kontroli procesu budowlanego	85
4.2.2. Kontrola procesu projektowania	86
4.2.3. Kontrola procesu realizacji	88
4.3. Współodpowiedzialność uczestników budowlanego procesu inwestycyjnego	89
4.3.1. Zakres odpowiedzialności inwestora	90
4.3.2. Zakres odpowiedzialności projektanta	91
4.3.3. Zakres odpowiedzialności wykonawcy	92
4.3.4. Zakres odpowiedzialności właściciela	93
5. Ogólne zasady opracowania dokumentacji projektowej dla przedsięwzięć budowlanych	94
5.1. Zasady przygotowania dokumentacji projektowej	96
5.2. Opracowania wstępne	107
5.3. Projekt budowlany – Pb	108
5.3.1. Projekt budowlany według Prawa budowlanego	108
5.3.2. Zakres i forma projektu budowlanego według aktualnego rozporządzenia	113
5.3.3. Wymagania ogólne dla formy edycyjnej projektu budowlanego	114
5.3.4. Strona tytułowa projektu budowlanego	115
5.3.5. Metryki rysunkowe projektu budowlanego	116
5.3.6. Projekt zagospodarowania działki lub terenu	116
5.3.7. Projekt architektoniczno-budowlany obiektu budowlanego	119
5.3.8. Projekty powtarzalne	124
5.4. Projekt wykonawczy – Pw	124
5.5. Program funkcjonalno-użytkowy – PFU	126

This is a post-print of: *Dokumentacja projektowa konstrukcji stalowych w budowlanych przedsięwzięciach budowlanych*

5.6. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych	133
5.6.1. Zakres i forma specyfikacji technicznych	138
5.7. Przedmiar robót	142
5.8. Szacowanie kosztów i kosztorysy inwestorskie	148
5.8.1. Koszty planowanych robót budowlanych oraz prac projektowych na podstawie PFU	148
5.8.2. Kosztorys inwestorski	150
5.9. Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia – BIOZ	155
5.10. Wspólny słownik zamówień – CPV	159
5.10.1. Struktura systemu klasyfikacji zastosowana we Wspólnym Słowniku Zamówień – CPV160	
6. Projektowanie obiektów o konstrukcji stalowej	164
6.1. Obszar zagadnień projektowych	164
6.2. Założenia i projekt wstępny	164
6.3. Kryteria kształtowania stalowej konstrukcji obiektu	172
6.3.1. Zasady kształtowania obiektu	173
6.3.2. Dobór gatunku stali	174
6.3.3. Schematy statyczne i węzły	178
6.3.4. Technologiczność rozwiązań konstrukcyjnych	181
6.3.5. Dobór technologii zabezpieczenia antykorozyjnego	184
6.3.6. Wstępna koncepcja montażu	188
6.4. Projektowanie wspomagane badaniami doświadczalnymi	190
7. Wytyczne DOTYCZĄCE opracowania dokumentacji projektowej obiektów o konstrukcji stalowej	192
7.1. Zasady sporządzania rysunku technicznego konstrukcji stalowych	193
7.2. Projekt budowlany obiektu o konstrukcji stalowej	198
7.2.1. Opis techniczny	199
7.2.2. Obliczenia statyczne	200
7.2.3. Rysunki budowlanego projektu konstrukcyjnego	202
7.3. Projekt wykonawczy obiektu o konstrukcji stalowej	204
7.3.1. Opis techniczny	205
7.3.2. Rysunki projektu wykonawczego	207
7.3.3. Wykazy materiałów	211
7.4. Specyfikacja techniczna w projektach obiektów o konstrukcji stalowej	215
7.4.1. Rodzaje specyfikacji	215
7.4.2. Przykładowy zakres specyfikacji technicznej dla obiektu o konstrukcji stalowej	217
7.5. Przedmiar robót dla obiektów o konstrukcji stalowej	227
7.6. Oszacowanie kosztów konstrukcji stalowej	229
7.7. Dokumentacja warsztatowa konstrukcji stalowej	229
7.8. Projekt montażu konstrukcji stalowej	231
7.9. Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia – BIOZ	235
7.9.1. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	235
7.9.2. Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	237
8. Technologie informatyczne w projektowaniu	240
8.1. Komputerowe wspomaganie projektowania – CAD	240
8.2. Modelowanie informacji o budynku – BIM	241
9. Tolerancje w konstrukcjach Stalowych	243
9.1. Podstawowe definicje dotyczące tolerancji	243
9.1.1. Rodzaje wymiarów	244
9.1.2. Rodzaje odchyłek	244
9.1.3. Tolerancja wymiaru	245
9.1.4. Łącuchy wymiarowe	247
9.1.5. Analiza i synteza tolerancji	249
9.2. Tolerancje w normach	252
9.3. Rodzaje tolerancji według PN-EN 1090-2	253
9.3.1. Tolerancje podstawowe	255
9.3.2. Tolerancje funkcjonalne	260
9.3.3. Podsumowanie	264
9.4. Tolerancje w dokumentacji projektowej	264
9.4.1. Rola tolerancji	264
9.4.2. Identyfikacja wymiarów montażowych	267
Literatura	274

PRZEDMOWA

Celem niniejszej książki jest przedstawienie procesu przygotowania dokumentacji projektowej obiektu o konstrukcji stalowej. Z uwagi na złożoność tego procesu oraz niejednoznaczność obowiązujących i ciągle zmieniających się przepisów, autorzy zdecydowali się na opisanie całego procesu budowlanego przedsięwzięcia inwestycyjnego BPI, co umożliwiło pokazanie miejsca i roli kolejnych elementów dokumentacji projektowej w tymże procesie. Poszczególne zagadnienia zostały przedstawione zarówno w świetle obowiązujących aktów prawnych jak i zapisów normowych. Bardzo duża liczba norm i aktów prawnych wykorzystana w czasie pisania książki świadczy o szerokim zakresie wiedzy wymaganej od współczesnego projektanta. Bez dobrej znajomości poruszonych w książce tematów, wykonywanie szeregu różnych opracowań i analiz, których końcowym efektem jest dokumentacja projektowa konstrukcji, może być utrudnione lub wręcz niemożliwe.

Przedstawienie przebiegu powstawania dokumentacji projektowej na tle całego procesu inwestycyjnego umożliwiło autorom wskazanie nieciągłości tego procesu oraz luk prawnych, które zmuszają uczestników BPI do interpretacji przepisów. Niestety, interpretacje mają to do siebie, że nie zawsze są właściwe i często przyczyniają się do powstawania wielu problemów wykonawczych, a w ich następstwie eksploatacyjnych. Kolejną trudność stwarzają działania na styku przepisów prawa i normalizacji. Pojęcie dobrowolności normalizacji w obliczu pełnej kontroli produkcji materiałów i wyrobów budowlanych jest trudne do zrozumienia i wdrożenia, dlatego autorzy poświęcili temu zagadnieniu cały rozdział. Ponadto, w aktach prawnych i normach, często te same zagadnienia są opisywane z wykorzystaniem różnej terminologii, co dodatkowo komplikuje i tak już skomplikowany proces projektowania.

Zamiarem autorów było również zwrócenie uwagi na problem podejścia do projektowania konstrukcji polemizując z dosyć powszechnym poglądem, że celem projektowania jako takiego, jest opracowanie projektów budowlanego i wykonawczego oraz innych dokumentów wymaganych przepisami prawa. Przedstawiając poszczególne fazy realizacji inwestycji, a na tym tle etapy opracowywania i uwzględniania różnych koncepcji, projektów wstępnych, programów funkcjonalno-użytkowych, analiz obliczeniowych, aspektów technologiczno-materiałowych autorzy starali się zwrócić uwagę na tak zwaną filozofię projektowania. Celem pracy projektanta jest ukształtowanie konstrukcji, a następnie opisanie wszystkich niezbędnych aspektów materiałowo-technologicznych umożliwiających jej wykonanie. Wykonanie projektu budowlanego stanowi tylko jeden z etapów na drodze do realizacji tego celu, a więc nie może być celem samym w sobie. Przepisy prawa nie ograniczają możliwości działania i dobrego projektowania. Przepisy prawne określają tylko granice działania, w ramach których wszyscy uczestnicy budowlanego procesu inwestycyjnego powinni się poruszać i działać zgodnie z zasadą „dobrej praktyki”.

Treść książki podzielono na dziewięć rozdziałów. Pierwszy z nich, w ramach wprowadzenia do tematu, przedstawia miejsce i rolę procesu projektowania w budowlanym przedsięwzięciu inwestycyjnym oraz słowniczek stosowanych terminów.

W rozdziale drugim opisano proces realizacji budowlanego przedsięwzięcia inwestycyjnego poprzez przedstawienie jego podstaw prawnych oraz wszystkich prawnych jego uczestników. Opisano również metody realizacji inwestycji oraz poszczególne fazy realizacji BPI.

Rozdział trzeci jest poświęcony normom i zagadnieniom normalizacji, które z uwagi na zmiany gospodarcze w kraju wynikające z wejścia Polski do Unii Europejskiej, całkowicie zmieniły swój charakter. W rozdziale tym omówione są również zagadnienia oceny zgodności materiałów i konstrukcji, regulowane przepisami unijnymi.

Rozdział czwarty dotyczy problematyki zapewnienia niezawodności projektowanej konstrukcji na kolejnych etapach realizacji inwestycji ze wskazaniem roli i odpowiedzialności poszczególnych uczestników procesu inwestycyjnego.

Rozdział piąty zawiera szczegółowe informacje na temat poszczególnych części dokumentacji projektowej, określone na podstawie obowiązujących przepisów prawnych. Do istotnych elementów tego rozdziału należą autorskie grafy przedstawiające strukturę procesu budowlanego w zależności od rodzaju inwestora (prywatny /

This is a post-print of: *Dokumentacja projektowa konstrukcji stalowych w budowlanych przedsięwzięciach budowlanych*

publiczny) oraz od sposobu zamawiania usług projektowych i robót budowlanych (tradycyjna / „zaprojektuj i wybuduj”), a także grafy pozwalające prześledzić etapy opracowywania poszczególnych części dokumentacji projektowej.

Rozdział szósty jest poświęcony procesowi kształtowania konstrukcji stalowej. Przedstawiając ten proces, poczynając od koncepcji obiektu przez szeregi uzgodnień i analiz, a kończąc na przyjęciu określonych rozwiązań konstrukcyjnych, autorzy podjęli próbę pokazania jak trudne i złożone jest projektowanie konstrukcji stalowych.

Rozdział siódmy dotyczy zasad opracowywania poszczególnych części dokumentacji projektowej konstrukcji stalowych, a w tym budowlanego projektu konstrukcji, projektu wykonawczego i innych. W rozdziale tym wskazano na rozbieżności we wskazaniach przepisów prawa i zaleceń normowych.

Rozdział ósmy to krótka informacja na temat zastosowania technologii informatycznych w procesie projektowania ze wskazaniem najnowszych trendów w tym zakresie.

Ostatni rozdział dziewiąty poświęcono roli i znaczeniu uwzględniania tolerancji wymiarowych w projektowaniu elementów konstrukcji stalowych. Nieuwzględnianie tolerancji na etapie opracowywania projektu wykonawczego często powoduje kłopoty z montażem konstrukcji, zwiększając koszty inwestycji oraz wydłużając czas jej realizacji.

Książka adresowana jest do studentów wydziałów budownictwa jako przewodnik po całym procesie projektowania ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień projektowych dotyczących konstrukcji metalowych. Książka ta może być również podręcznikiem dla osób zajmujących się zarówno samym projektowaniem w zakresie konstrukcji metalowych, jak i zarządzaniem projektami związanymi z budowlanym procesem inwestycyjnym. Może być przydatna dla inwestorów w poznaniu poszczególnych etapów przygotowania inwestycji, począwszy od pomysłu i określenia potrzeb a skończywszy na dokumentacji projektowej, która będzie stanowić początek spełnienia ich planów inwestycyjnych.

Inspiracją do napisania niniejszej książki było duże zainteresowanie prezentacją autorów [83] dotyczącą przygotowania dokumentacji projektowej oraz wykonawczej konstrukcji stalowych w czasie Warsztatów Pracy Projektanta w 2012 roku. Wiele przeprowadzonych rozmów pokazało, że poruszona problematyka jest ważna, a często dyskusyjna. Autorzy zdają sobie sprawę, że nie wszystkie zagadnienia i problemy zostały poruszone i będą wdzięczni za wszelkie uwagi i komentarze dotyczące treści niniejszej książki, prosząc jednocześnie o ich przesyłanie na adres poczty internetowej: dokumentacja-stal@wp.pl .

Uwagi dotyczące zmian oraz sugestie nowych tematów, przyczynią się do poprawy zarówno treści jak i zakresu następnego wydania książki.

W związku z częstymi zmianami treści przepisów prawnych oraz norm prosimy o sprawdzanie ich aktualności przed zastosowaniem.

Gdańsk, styczeń 2015r.

*Elżbieta Urbańska – Galewska
Dariusz Kowalski*

Zapraszamy do zapoznania się z pełnym tekstem naszej książki

Urbańska-Galewska E., Kowalski D.: *Dokumentacja projektowa konstrukcji stalowych w budowlanych przedsięwzięciach budowlanych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2015, ISBN 978-83-01-18208-3

BIBLIOGRAPHY

- [1] Adamczyk W., Bugalski M., Dolecki J., Koba D., Niedziela J., Saganowski T., Strzelczyk H.: Podręcznik dla Inwestorów przedsięwzięć infrastrukturalnych, Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, Departament Programów Pomocowych i Pomocy Technicznej, Warszawa.
- [2] Augustyn J., Łaguna J.: Racjonalne stosowanie stali, Arkady, Warszawa, 1982.
- [3] Augustyn J., Śledziwski E.: Technologiczność konstrukcji stalowych, Arkady, Warszawa 1981.
- [4] Białas S.: Metrologia techniczna z podstawami tolerowania wielkości geometrycznych dla mechaników, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1999.
- [5] Biegus A.: Losowa nośność dwuteowników walcowanych z uwzględnieniem ich niejednorodności strukturalnej, Zeszyty Naukowe Politechniki Gdańskiej, Nr 585, Budownictwo Lądowe Nr 56, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk, 2001.
- [6] Biegus A.: Nośność graniczna śrubowych styków doczołowych z imperfekcjami geometrycznymi, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1998.
- [7] Biegus A.: Probabilistyczna analiza konstrukcji stalowych, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa-Wrocław 1999.
- [8] Błachut K., Nikitiuk H., Nowak B., Rybka J., Tiukało A.: Przedsięwzięcie budowlane. Poradnik inwestora. Grupa Wydawnicza Marciszewski, Wrocław 2007.
- [9] Bródka J., Broniewicz M.: Projektowanie konstrukcji stalowych według Eurokodów, PWN, Rzeszów 2010.
- [10] Bródka J., Kozłowski A.: Stalowe budynki szkieletowe. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2003.
- [11] Budownictwo ogólne tom 5: Stalowe konstrukcje budynków projektowanie według eurokodów z przykładami obliczeń, Praca zbiorowa pod kierunkiem Giżejowski M., Ziółko J., Arkady, Warszawa 2010.
- [12] Chase K. W., Greenwood W. H., Loosli B. G., Hauglund L. F.: Least cost tolerance allocation for mechanical assemblies with automated process selection, Manufacturing Review, ASME, vol. 3, no. 1, 1990.
- [13] Cichocki J.: Część rysunkowa projektu, w: Poradnik projektanta konstrukcji metalowych, część 1, praca zbiorowa, Arkady, Warszawa 1980.
- [14] Ciołek W.: O stosowaniu Polskich Norm – jest obowiązek, czy go nie ma ?, Inżynier Budownictwa, nr 4, s. 10–14, 2006.
- [15] Czajkowski A., Studziński R.: Distortional lateral-torsional buckling resistance. Steel thin-walled welded box section, in EUROSTEEL, 2014.
- [16] Czechowski A., Łaguna J.: Nowe zasady i wymagania normatywne dotyczące wytwarzania i wprowadzania na rynek europejski metalowych elementów konstrukcyjnych, Konstrukcje Stalowe, nr 5, s. 26–30, 2009.
- [17] Farkas J.: Impacts on the developments of an optimum design system for welded structures. Metal Structures. Design, Fabrication, Economy, in Proceedings of the International Conference on Metal Structures – ICMS-2003, Miskolc, Hungary, April 3-5, pp. 3–7, 2003.
- [18] Frejno M.: Wybrane programy do konstrukcji budowlanych hal – cz. I. Programy do obliczeń statycznych, Nowoczesne Hale, nr 5, 2014.

- [19] Frejno M.: Wybrane programy do konstrukcji budowlanych hal – cz. II. Obliczenia, konstruowanie oraz przebieg informacji pomiędzy różnymi systemami, *Nowoczesne Hale*, nr 6, 2014.
- [20] Gawęcki A.: Elasto-plasticity of slackened systems, *Archives of Mechanics*, vol. 44, pp. 363–390, 1992.
- [21] Gawęcki A.: Sprężysto-plastyczne konstrukcje prętowe z luzami, w *Rozprawy Nr 185 Politechniki Poznańskiej*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 1987.
- [22] Giżejowski M., Pancewicz Z., Żółtowski W., Kordjak J.: Ocena nośności szkieletu stalowego z uwzględnieniem błędów wykonawczych, *Inżynieria i Budownictwo*, nr 4, s. 125–130, 1987.
- [23] Goliński W., Krupa A., Staśkiewicz K.: Dokumentacja i specyfikacje w zamówieniach publicznych. Izba Projektowania Budowlanego – Rada Koordynacyjna Biur Projektów, Warszawa 2005.
- [24] Greenwood W. H., Chase K. W.: A new tolerance analysis method for designers, manufacturers, *ASME Journal of Engineering for Industry*, vol. 109, pp. 112–116, 1987.
- [25] Greenwood W. H., Chase K. W.: Worst case tolerance analysis with nonlinear problems, *ASME Journal of Engineering for Industry*, vol. 110, pp. 232–235, 1988.
- [26] Hechler O., Axmann G., Donnay B.: The right choice of steel - according to the Eurocode, in *Symposium proceedings: Use of steel materials in buildings & construction*, pp. 01–22, 2009
- [27] Hulimka J., Skwarek M., Dyrek M.: Błędy w projektowaniu, wykonawstwie, i utrzymaniu wieży telekomunikacyjnej o wysokości 50 m, *XXIII Konferencja Naukowo-Techniczna: Awarie Budowlane*, Szczecin – Międzyzdroje 2007.
- [28] Jezierski J.: Analiza tolerancji i niedokładności pomiarów w budowie maszyn, *Wydawnictwo Naukowo - Techniczne*, Warszawa 1994.
- [29] Karpezo Z., Łaguna J.: System kontroli procesu budowlanego konstrukcji metalowych według wymagań europejskich, *Konstrukcje Stalowe*, nr 3, s. 34–37, 2010.
- [30] Kasprowicz T.: Proces analizy koncepcyjnej, projektowania organizacji i realizacja przedsięwzięć budowlanych, *Czasopismo Techniczne Budownictwo*, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, nr 1-B, s. 177–189, 2010.
- [31] Konstrukcje stalowe w Europie. Jednokondygnacyjne konstrukcje stalowe. Projekt europejski Wspieranie rozwoju rynku kształtowników na potrzeby hal przemysłowych i niskich budynków SECHALO RFS2-CT-2008-0030 pod kierunkiem: ArcelorMittal, Peiner Trager i Corus.
- [32] Konstrukcje stalowe w Europie. Wielokondygnacyjne konstrukcje stalowe. Projekt europejski Wspieranie rozwoju rynku kształtowników na potrzeby hal przemysłowych i niskich budynków SECHALO RFS2-CT-2008-0030 pod kierunkiem: ArcelorMittal, Peiner Trager i Corus.
- [33] Konstrukcje stalowe. Przykłady obliczeń wg PN-EN 1993-1, część druga: Stropy i pomosty, pod redakcją Kozłowski A., *Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej*, Rzeszów 2012.
- [34] Kosiedowski J.: Działania IPB na rzecz usuwania barier w przygotowaniu i realizacji inwestycji oraz w funkcjonowaniu jednostek projektowych, *Wiadomości Projektanta Budownictwa*, nr 225, s. 27–30, 2012.

- [35] Kossakowski P.: Modelowanie Informacji o Budynku (BIM) – obowiązkowy standard przyszłości?, *Builder*, nr 4, 2014.
- [36] Kowalski A., Włodarczyk W.: Badania cech geometrycznych kształowników stalowych, *Archiwum Inżynierii Lądowej*, nr 4, s. 729–735, 1979.
- [37] Kowalski A., Włodarczyk W.: Jakość geometryczna kształowników stalowych w świetle badań i wymagań norm, *Normalizacja*, nr 8, pp. 4–8, 1981.
- [38] Kowalski A., Włodarczyk W.: Odchyłki wymiarowe wybranych kształowników stalowych, *Przegląd Budowlany*, nr 8, s. 426–429, 1978.
- [39] Kowalski D., Urbańska-Galewska E.: Zastosowanie lekkich konstrukcji stalowych w przebudowach dachów, *Inżynier Budownictwa*, nr 7, 2011, s. 60–64.
- [40] Kowalski D.: Analizy numeryczne powłok walcowych z imperfekcjami kształtu, *Pięćdziesiąta Pierwsza Konferencja Naukowa Komitetu Inżynierii Lądowej i Wodnej PAN i Komitetu Nauki PZITB : „Problemy naukowo-badawcze budownictwa - KRYNICA 2005”*, Gdańsk - Krynica, 12-17 wrzesień 2005, s. 181–188.
- [41] Kowalski D.: Badania tensometryczne płaszcza zbiornika z imperfekcjami kształtu, w *Badania materiałów budowlanych i konstrukcji inżynierskich*, Praca zbiorowa pod red. Kamińskiego M., Kmity A., Łodo A., Michałka J., Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2004, pp. 393–400.
- [42] Kowalski D.: Badania tensometryczne stalowych płaszczy zbiorników z imperfekcjami kształtu, w *X Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna Konstrukcje Metalowe - Gdańsk 2001*, s. 127–134, 2001.
- [43] Kowalski D.: Correctness of work execution in tank construction in statistics, *Proceedings of in 19th Czech and Slovak International Conference Steel Structures and Bridges 2000*. Strbske Pleso, Vysoke Tatry, Slovenska Republika, September 27-30, 2000, pp. 429–433,
- [44] Kowalski D.: Distribution of stresses into steel tank shells induced by executive errors, in *International colloquium - Latest Advances in Tank Construction Including Problems of Earthquake Resistance*, Moskwa, Rosja, October 12-13, 1999, pp. 17–19.
- [45] Kowalski D.: Dokładność wykonawstwa konstrukcji zbiornikowych w ujęciu statystycznym i wytrzymałościowym, w *Zeszyty Naukowe Politechniki Gdańskiej 585, Budownictwo Lądowe LVI*, Politechnika Gdańska, 2001, s. 149–156.
- [46] Kowalski D.: Eksploatacja obiektu budowlanego weryfikacją prac projektowych i wykonawczych, *XXIII Konferencja Naukowo- Techniczna, Awary Budowlane 2007, Zapobieganie, diagnostyka, naprawy, rekonstrukcje*, Szczecin - Międzyzdroje, 23-26 maja 2007, s. 615–622.
- [47] Kowalski D.: Influence of geometrical imperfections on stresses in cylindrical shells, in *Shell Structures: Theory and Applications (10th SSTA 2013)*, October 16 - 18, 2013, Gdańsk (Poland), 2013, pp. 527–530.
- [48] Kowalski D.: Jakościowa i ilościowa ocena odchyłek wykonania płaszczy zbiorników stalowych, *Konferencja: Problemy eksploatacji baz magazynowych produktów Naftowych*, Poznań, 11-12 maja 1999, 1999, s. 1–10.
- [49] Kowalski D.: Naprężenia w płaszczy zbiornika stalowego z lokalnymi deformacjami, *Inżynieria i Budownictwo*, nr 6, 2001, s. 351–353.
- [50] Kowalski D.: O wpływie imperfekcji geometrycznych na naprężenia w powłokach walcowych, *Inżynieria i Budownictwo*, nr 11, 2004, s. 611–614.

- [51] Kowalski D.: Ocena kosztów wykonania cylindrycznego zbiornika na paliwa w zależności od gatunku stali i wymiarów blach, *Inżynieria i Budownictwo*, nr 7, 1997, s. 381–397.
- [52] Kowalski D.: Problemy realizacji inwestycji z zakresu konstrukcji stalowych, *Inżynieria Morska i Geotechnika*, nr 5, 2013, s. 355–362.
- [53] Kowalski D.: Stresses in tank shell with shape deformation, in *International Conference Design, Inspection, Maintenance and Operation of Cylindrical Steel Tanks and Pipelines*. Prague - Kralupy nad Vltavou, Czech Republic, 8-11 October 2003, Editor: Krupka V., pp. 143–147.
- [54] Kowalski D.: The production cost of cylindrical tank shell depending on the sort of steel and metal plate dimensions, in *Carrying capacity of steel shell structures. Fracture, stability, fatigue, life-time*. Brno, Czech Republic, October 1-3, 1997, pp. 259–265.
- [55] Kowalski D.: Wpływ imperfekcji wykonawczych na stan naprężeń w płaszczu stalowego zbiornika o osi pionowej, rozprawa doktorska, Politechnika Gdańska, Gdańsk, 2004.
- [56] Kowalski D.: Wpływ redukcji kosztów wykonania stalowych konstrukcji budowlanych na ich właściwości eksploatacyjne i utrzymanie, in *Zarządzanie Realizacją Inwestycji Budowlanych. Wyzwania i Perspektywy*. Konferencja naukowa, Gdańsk - Sopot, 11-13 października 2007. *Zeszyty Naukowe Politechniki Gdańskiej* nr 605, *Budownictwo Lądowe LXI*, Politechnika Gdańska, 2007, s. 185–192.
- [57] Kowalski D.: Zapewnienie jakości robót i materiałów w realizacjach budowlanych, *Inżynieria Morska i Geotechnika*, nr 5, 2013, s. 362–365.
- [58] Krupa A.: Projekt budowlany a projekt wykonawczy, część 1, *Inżynier Budownictwa*, nr 10, s. 20–23, 2011.
- [59] Kucharczuk W.: *Zasady sporządzania rysunków stalowych konstrukcji budowlanych*, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, 2004.
- [60] Łukowicz A., Urbańska-Galewska E.: Deformations of innovative cold-formed „GEB sections”, in *EUROSTEEL*, 2014.
- [61] Mendera Z.: Zagadnienia stanów granicznych konstrukcji stalowych, w *Zeszyty Naukowe Politechniki Krakowskiej*, nr 7, Kraków, 1969.
- [62] Murzewski J.: *Bezpieczeństwo konstrukcji budowlanych*, Arkady, Warszawa 1970.
- [63] Nethercot D. A.: Towards a standardisation of the design and detailing of connections, vol. 46, Elsevier, pp. 3–4, 1998.
- [64] Olszewski T., Białecki P., Rola P.: Wykorzystanie BIM przy projekcie centów logistycznych Amazon, *Nowoczesne Hale*, nr 3, 2014.
- [65] Olszewski T., Białecki P.: Efektywne wykorzystanie BIM w nowoczesnym biurze projektowym, *Nowoczesne Hale*, nr 3, 2013.
- [66] Olszewski T., Gundelach J., Jędrychowski W. J.: Budowa Centrum Kongresowego ICE w Krakowie – pełne wykorzystanie potencjału BIM, *Nowoczesne Hale*, nr 5, 2014.
- [67] Pasternak H., Krausche T., Launerta B.: Welding of thick steel plates under site conditions, in *EUROSTEEL*, 2014.
- [68] Pawłowski W., Przewłocki S.: Kształtowanie geometryczne obiektów budowlanych w ujęciu nowych norm PN-ISO, *Inżynieria i Budownictwo*, nr 4, s. 253–256, 1996.
- [69] Plebankiewicz E., Kozik R.: Wpływ jakości dokumentacji przetargowej na przygotowanie ofert, *Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej, Budownictwo i Inżynieria Środowiska*, nr 59, s. 97–103, Rzeszów 2012.

- [70] Plebankiewicz E.: Błędy w specyfikacjach technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych, Czasopismo Techniczne Budownictwo, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, nr 2, Kraków 2010.
- [71] Podlaski W., Gumuła A.: Dobrowolność czy obligatoryjność stosowania PN – dwugłós w sprawie, Inżynier Budownictwa, nr 1, s. 31–36, 2013.
- [72] Rao S. S.: Reliability based design. McGraw-Hill, Inc., New York, 1992.
- [73] Rossi B.: Life-cycle impacts of steel structures. Cradle-to-grave life cycle inventory and case study, in EUROSTEEL, 2014.
- [74] Rykaluk K. : Pęknięcia w konstrukcjach stalowych, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2000.
- [75] Rykaluk K.: Stale konstrukcyjne w PN-EN 1993-1-1, Inżynieria i Budownictwo, nr 3, s. 124–133, 2007.
- [76] Saidani M., Nethercot D. A.: Detailed design models, connections, vol. 46, Elsevier, p. 252, 1998.
- [77] Somnavilla M., May M., Buzzoni L., Manganeli E., Benetti L., Piccolin G., Martelli S.: The ‘Diamond’ steel tower in Milan. The most representative Italian Tall Building realised with innovative structural steel, in EUROSTEEL, 2014.
- [78] Steel Designer’s Manual, Editors: Owens G. W., Knowles P. R., Fifth edit. The Steel Construction Institute.
- [79] Steenhuis M., Weynand K., Gresnigt A. M.: Strategies for economic Design of unbraced frames, Journal of Constructional Steel Research, vol. 46, pp. 88–89, 1998.
- [80] Stroetmann R., Podgorski C.: Sustainable design of structures for office buildings in steel, composite construction, in EUROSTEEL, 2014.
- [81] Urbańska-Galewska E., Kowalski D.: Dokumentacja Projektowa. Wymagania dla konstrukcji stalowych. Część 1, Builder, nr 7, 2012, s. 62–65.
- [82] Urbańska-Galewska E., Kowalski D.: Dokumentacja Projektowa. Wymagania dla konstrukcji stalowych. Część 2, Builder, nr 8, 2012, s. 50–53.
- [83] Urbańska-Galewska E., Kowalski D.: Wymagania dotyczące przygotowania dokumentacji projektowej oraz wykonania konstrukcji stalowych, w XXVII Ogólnopolskie Warsztaty Pracy Projektanta Konstrukcji. Nowoczesne Rozwiązania Konstrukcyjno - Materiałowo - Technologiczne. Konstrukcje Metalowe. Katowice - Szczyrk, 7-10 marca 2012, s. 365–406.
- [84] Urbańska-Galewska E., Kowalski D.: Zasady wykonania konstrukcji stalowych, Builder, nr 9, 2012, s. 80–84.
- [85] Urbańska-Galewska E., Kowalski D.: Zastosowanie lekkich konstrukcji stalowych do renowacji, rozbudowy i remontów obiektów budowlanych, w XXIII Ogólnopolska Konferencja Warsztat Pracy Projektanta Konstrukcji. Naprawy i wzmocnienia konstrukcji budowlanych - Konstrukcje metalowe, posadzki przemysłowe, lekka obudowa, rusztowania. Szczyrk, 5-8 marca 2008 roku, tom 3, s. 241–292.
- [86] Urbańska-Galewska E., Łukowicz A.: O możliwościach optymalizacji konstrukcji stalowych, Nowoczesne Hale, nr 4, 2011.
- [87] Urbańska-Galewska E., Łukowicz A.: Wpływ ograniczeń technologicznych na dobór parametrów przekroju kształtownika giętego, w Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej Budownictwo i Inżynieria Środowiska, nr 59, Gdańsk 2012.

- [88] Urbańska-Galewska E.: Analiza wpływu rzeczywistych niedoskonałości geometrycznych na pracę konstrukcji ramowej, w Zeszyty Naukowe Politechniki Gdańskiej Nr 368, Budownictwo Lądowe Nr 39, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, pp. 47–65, Gdańsk 1984.
- [89] Urbańska-Galewska E.: Analysis and synthesis of the structural system dimensional deviations, Archives of Civil Engineering, vol. 51, pp. 233–252, 2005.
- [90] Urbańska-Galewska E.: Analysis of the assembly tolerances at the frame structure, in Proceedings of the 19th Czech and Slovak International Conference „Steel Structures and Bridges” Strbske Pleso, Vysoke Tatry, Slovenska Republika 2000.
- [91] Urbańska-Galewska E.: Jakość wytwarzania i montażu konstrukcji stalowych w świetle norm europejskich, Inżynieria i Budownictwo, nr 12, s. 687–688, 2002.
- [92] Urbańska-Galewska E.: O potrzebie uwzględniania tolerancji wybranych wymiarów na rysunkach konstrukcji stalowych, Inżynieria i Budownictwo, nr 6, s. 346–348, 2001.
- [93] Urbańska-Galewska E.: O potrzebie uwzględniania wymagań technologicznych w projektowaniu konstrukcji stalowych, Inżynieria i Budownictwo, nr 12, s. 445–447, 1990.
- [94] Urbańska-Galewska E.: O zasadach określania tolerancji wymiarów stalowych konstrukcji prętowych, Konstrukcje Stalowe, nr 4, s. 32–34, 2008.
- [95] Urbańska-Galewska E.: Projektowanie konstrukcji stalowych w świetle procesu produkcyjnego wytwórni, w Przegląd Budowlany, nr 12, s. 660–662, 1978.
- [96] Urbańska-Galewska E.: Tolerance analysis as the way to cost-effective structures, in World Conference Steel in Sustainable Construction, pp. 43–47, 2002.
- [97] Urbańska-Galewska E.: Tolerancje w budowlanych konstrukcjach stalowych łączonych na śruby, Monografia nr 59. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2005.
- [98] Urbańska-Galewska E.: Tolerancje wymiarowe w dokumentacji rysunkowej konstrukcji stalowych, Nowoczesne Hale, nr 2, s. 20–24, 2011.
- [99] Urbańska-Galewska E.: Wpływ niedokładności wykonawstwa na pracę i bezpieczeństwo ram systemu Fermstal, w materiałach konferencyjnych Konferencja Naukowa SKM KILiW PAN – SBR KTR PAN – KKM PZITB – WBL ART „Połączenia w konstrukcjach metalowych oraz konstrukcje metalowe w budownictwie rolniczym”, s. 127–132, 1983.
- [100] Urbańska-Galewska E.: Zur Toleranzklassifizierung, Stahlbau, vol. 73, pp. 525–533, 2004.
- [101] Vasart O., Labory F., Hettinger A.-L., Tucho R.: Life cycle assessment, eco-design of office building, in EUROSTEEL, 2014.
- [102] Vorlíček M., Holický M.: Geometrická přesnost stavebních konstrukcí, Praha: Vydala Academia nakladatelství Československé akademie věd, 1985.
- [103] Warunki kontraktu na urządzenia i budowę z projektowaniem – dla urządzeń elektrycznych i mechanicznych oraz dla robót budowlanych i inżynierskich projektowanych przez wykonawcę FIDIC - kolor ŻÓŁTY.
- [104] Weynand K., Jaspert J. P., Steenhuis M.: Economy studies of steel building frames with semi-rigid joints, Journal of Constructional Steel Research, vol. 46, p. 85, 1998.
- [105] Zasady zarządzania budowlanymi przedsięwzięciami inwestycyjnymi, finansowanymi ze środków publicznych. 03.2008, Seminarium, 2008.
- [106] Ziółko J., Kowalski D.: Remont zbiornika stalowego w trudnych warunkach lokalnych, Inżynieria i Budownictwo, nr 6, 1998, s. 308–311.

This is a post-print of: *Dokumentacja projektowa konstrukcji stalowych w budowlanych przedsięwzięciach budowlanych*

- [107] Ziółko J., Kowalski D.: Sprawozdanie z badań tensometrycznych stalowego zbiornika nr 2 w Stacji Pomp nr 1 w Adamowie - PERN Przyjaźń" S.A. w Płocku, Część 1: Analiza naprężeń w płaszczu zbiornika z lokalnymi deformacjami, Politechnika Gdańska, Gdańsk 2000.
- [108] Ziółko J., Włodarczyk W., Mendera Z., Włodarczyk S.: Stalowe konstrukcje specjalne, Arkady, Warszawa 1995.
- [109] Ziółko J.: Utrzymanie modernizacja konstrukcji stalowych, Arkady, Warszawa 1991.

For citation:

Urbańska-Galewska E., Kowalski D.: *Dokumentacja projektowa konstrukcji stalowych w budowlanych przedsięwzięciach budowlanych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2015, ISBN 978-83-01-18208-3