

KONSTRUKCJE STALOWE W EUROPIE

**Wielokondygnacyjne
konstrukcje stalowe
Część 7: Wzorcowa
specyfikacja konstrukcji**

**Wielokondygnacyjne
konstrukcje stalowe
Część 7: Wzorcowa
specyfikacja konstrukcji**

PRZEDMOWA

Niniejsza publikacja stanowi siódmą część przewodnika projektanta zatytułowanego *Wielokondygnacyjne konstrukcje stalowe*.

Przewodnik *Wielokondygnacyjne konstrukcje stalowe* składa się z 10 następujących rozdziałów:

- Część 1: Poradnik architekta
- Część 2: Projekt koncepcyjny
- Część 3: Oddziaływania
- Część 4: Projekt wykonawczy
- Część 5: Projektowanie połączeń
- Część 6: Inżynieria pożarowa
- Część 7: Wzorcowa specyfikacja konstrukcji
- Część 8: Opis kalkulatora do obliczania nośności elementów konstrukcyjnych
- Część 9: Opis kalkulatora do obliczania nośności połączeń prostych
- Część 10: Wskazówki dla twórców oprogramowania do projektowania belek zespolonych

Wielokondygnacyjne konstrukcje stalowe to jeden z dwóch przewodników projektanta. Drugi przewodnik nosi tytuł *Jednokondygnacyjne konstrukcje stalowe*.

Obydwa przewodniki projektanta powstały w ramach europejskiego projektu „Wspieranie rozwoju rynku kształtowników na potrzeby hal przemysłowych i niskich budynków (SECHAŁO) RFS2-CT-2008-0030”.

Przewodniki projektanta zostały opracowane pod kierownictwem firm ArcelorMittal, Peiner Träger oraz Corus. Treść techniczna została przygotowana przez ośrodki badawcze CTICM oraz SCI współpracujące w ramach joint venture Steel Alliance.

Spis treści

	Nr strony
PRZEDMOWA	iii
STRESZCZENIE	vii
1 WPROWADZENIE	1
1.1 Zakres opracowania	2
2 NORMATYWNE ODNOŚNIKI	4
3 PODSTAWY PROJEKTOWANIA KONSTRUKCJI	9
3.1 Ogólne założenia zgodnie z normą EN 1990	9
4 ODDZIAŁYWANIA NA KONSTRUKCJE	11
4.1 Ciężary własne i obciążenia użytkowe budynków	11
4.2 Obciążenia śniegiem	11
4.3 Oddziaływania wiatru	12
4.4 Oddziaływania termiczne	12
4.5 Oddziaływania w czasie wykonywania konstrukcji	13
4.6 Oddziaływania wyjątkowe	15
4.7 Oddziaływania sejsmiczne	16
5 PROJEKTOWANIE KONSTRUKCJI STALOWYCH	17
5.1 Reguły dla budynków wielokondygnacyjnych — EN 1993-1-1	17
5.2 Projektowanie węzłów — EN 1993-1-8	18
5.3 Odporność na kruche pękanie i ciągliwość międzywarstwowa materiału — EN 1993-1-10	18
5.4 Zespólone konstrukcje stalowo-betonowe — EN 1994-1-1	19
6 SPECYFIKACJA WYKONANIA	20
6.1 Ogólne	20
6.2 Klasy wykonania	20
6.3 Stopnie przygotowania	20
6.4 Tolerancje geometryczne	21
7 WYROBY SKŁADOWE	22
7.1 Identyfikacja, dokumenty kontrolne i identyfikowalność	22
7.2 Wyroby ze stali konstrukcyjnej	22
7.3 Materiały spawalnicze	22
7.4 Mechaniczne elementy złączne	22
7.5 Materiały do cementacji	22
8 PRZYGOTOWANIE I MONTAŻ	23
8.1 Identyfikacja	23
8.2 Transport i składowanie	23
8.3 Cięcie	23
8.4 Kształtowanie	23
8.5 Wykonywanie otworów	23
8.6 Montaż	23
9 SPAWANIE	24
9.1 Ogólne	24
9.2 Kwalifikowanie technologii spawania	24
9.3 Spawacze i operatorzy urządzeń spawalniczych	24
9.4 Nadzorowanie spawania	24
9.5 Przygotowanie i wykonywanie spawania	25
9.6 Kryteria odbioru	26

Część 7: Wzorcowa specyfikacja konstrukcji

10	MOCOWANIE MECHANICZNE	27
11	MONTAŻ	28
12	DOKUMENTACJA KONSTRUKTORA	32
13	GRANICE STYKU KONSTRUKCJI STALOWEJ	33
	13.1 Granica styku z powierzchniami betonowymi	33
	13.2 Granica styku z sąsiednimi konstrukcjami	34

STRESZCZENIE

Niniejszy przewodnik stanowi Wzorcową specyfikację konstrukcji, którą można wykorzystać w dokumentacji kontraktowej typowego projektu budowlanego budynku wielokondygnacyjnego. Jego głównym celem jest uzyskanie większej jednorodności specyfikacji kontraktowych konstrukcji stalowych w Europie oraz dostarczenie wskazówek do specyfikacji odpowiednich norm dotyczących projektowania, wytwarzania i montażu stalowych konstrukcji budynków.

Omówiono tu konstrukcje stalowe zaprojektowane zgodnie z odpowiednimi częściami Eurokodów i wykonywane zgodnie ze stosownymi częściami normy EN 1090. Wszelkie odpowiednie rozdziały wzorcowej specyfikacji znajdują się w załączniku. Można je bezpośrednio kopiować i wykorzystywać w umowach wraz z wszelkimi wymaganymi dodatkowymi informacjami związanymi z danym projektem.

1 WPROWADZENIE

Niniejszy przewodnik stanowi Wzorcową specyfikację konstrukcji, którą można wykorzystać w dokumentacji kontraktowej typowego projektu budowlanego budynku wielokondygnacyjnego. Jego główne cele to:

- Uzyskanie większej jednorodności specyfikacji kontraktowych konstrukcji stalowych w Europie.
- Dostarczenie wskazówek do specyfikacji odpowiednich norm dotyczących projektowania, wytwarzania i montażu stalowych konstrukcji budynków.

Bardzo istotne jest, aby konstruktor i wykonawca konstrukcji stalowej otrzymali w odpowiednim czasie wszelkie informacje niezbędne do realizacji umowy. Niniejsza Wzorcową specyfikacją konstrukcji zawiera wskazówki dotyczące elementów i informacji, które powinny znaleźć się w Specyfikacji projektu.

Kraje członkowskie UE i EFTA uznają, że Eurokody są dokumentami referencyjnymi utworzonymi w następującym celu:

- Jako środek wykazania zgodności budynku i robót budowlano-montażowych z podstawowymi wymaganiami Dyrektywy wyrobów budowlanych 89/106/EWG z 21 grudnia 1988 r. (wraz z poprawkami wniesionymi przez Dyrektywę 93/68/EWG z 22 lipca 1993 r.), w szczególności Podstawowymi wymaganiami nr 1 – Nośność i stateczność mechaniczna – oraz Podstawowymi wymaganiami nr 2 – Bezpieczeństwo pożarowe.
- Jako podstawa opracowania umów na wykonanie robót budowlanych i związanych z nimi usług technicznych.
- Jako schemat opracowania zharmonizowanych specyfikacji technicznych wyrobów budowlanych zgodnych z normami EN i aprobatami ETA.

W zakresie, w jakim Eurokody dotyczą samych prac budowlanych, związane są one bezpośrednio z Dokumentami interpretacyjnymi przywołanymi w Artykule 12 Dyrektywy wyrobów budowlanych, mimo, że mają one inny charakter niż zharmonizowane normy produktów. Istnieje potrzeba zgodności pomiędzy zharmonizowanymi specyfikacjami technicznymi wyrobów budowlanych a regułami technicznymi prowadzenia prac.

Firmy z branży konstrukcji stalowych w Europie będą musiały stosować wyroby z oznaczeniem CE. Właściwości tych wyrobów można zadeklarować, odnosząc je do wymagań określonych w:

- Zharmonizowanych Normach Europejskich, takich jak np. EN 10025 oraz EN 1090. Części 1 tych norm (tzn. odpowiednio EN 10025-1 i EN 1090-1) zawierają specjalny Załącznik ZA dotyczący oznakowania CE.
- Europejskich Aprobatach Technicznych (ETA).

Oznaczenie CE wyrobów stalowych zgodnie z normą EN 10025 jest obowiązkowe od 2006 r. Natomiast począwszy od pierwszego półrocza 2011 r. w większości krajów europejskich obowiązkowe będzie stosowanie wyrobów z oznaczeniem CE zgodnie z normą EN 1090. Norma ta wejdzie w życie po ukazaniu się jej w Dzienniku Urzędowym UE.

W normie EN 1090-1, dla niektórych specjalnych rodzajów wyrobów budowlanych (np. konstrukcji modułowych), umieszczono odniesienie do Eurokodów. W takim przypadku zostanie podana informacja, które tzw. parametry określone na poziomie krajowym (NDP, Nationally Determined Parameters) zostały uwzględnione.

Większość informacji zawartych w niniejszej Wzorcowej specyfikacji konstrukcji oparto na informacjach podanych w tych normach, ale nie należy z tego wnioskować, że zawarte w tych normach pozostałe obszernie szczegółowe informacje nie są istotne i użyteczne.

W niniejszej Wzorcowej specyfikacji konstrukcji umieszczono odnośniki do stosownych części Norm Europejskich.

1.1 Zakres opracowania

Niniejsza Wzorcową specyfikacją konstrukcji dotyczy konstrukcji stalowych projektowanych zgodnie z odpowiednimi częściami Eurokodów i wykonywanych według stosownych części normy EN 1090.

Można ją stosować do wszystkich rodzajów konstrukcji wielokondygnacyjnych zaprojektowanych na obciążenia statyczne, łącznie z przypadkami, w których zjawiska dynamiczne analizowane są za pomocą równoważnych obciążeń quasi-statycznych oraz współczynników wzmocnienia dynamicznego, obejmujących m.in. oddziaływanie wiatru oraz oddziaływania podnośników, dźwigów i suwnic na belkach jezdnych.

Nie należy stosować jej do konstrukcji stalowych obciążonych dynamicznie.

Niniejsza Wzorcową specyfikacją konstrukcji obejmuje konstrukcje stalowe wytwarzane wyłącznie z walcowanych na gorąco wyrobów ze stali konstrukcyjnej. Nie obejmuje natomiast konstrukcji stalowych wytwarzanych ze stali konstrukcyjnej formowanej na zimno (omawiane są tylko profilowana blacha stalowa formowana na zimno i blacha skorupowa formowana na zimno pełniąca rolę membrany konstrukcyjnej), konstrukcyjnych kształtowników zamkniętych, ceowników oraz rur i wyrobów ze stali nierdzewnej.

Niniejszą Wzorcową specyfikacją konstrukcji należy wprowadzić do umowy dotyczącej konstrukcji stalowych w formie Specyfikacji projektu, której treść zawiera Załącznik A do niniejszego dokumentu, uzupełnionej o informacje związane z danym projektem. Specyfikacja projektu powinna również zawierać wszelkie dodatki i zmiany, które mogą być wymagane przez Krajową specyfikacją konstrukcji stalowych określoną przez Klienta dla danej umowy, jeśli sposób zachowania lub inne aspekty konstrukcji są niekonwencjonalne.

Część 7: Wzorcową specyfikacją konstrukcji

Zawartość dokumentacji kontraktowej (obejmująca rysunki projektu architektonicznego i/lub budowlanego, specyfikacje i aneksy) w znaczący sposób różni się pod względem stopnia złożoności i kompletności. Niemniej jednak konstruktor, producent i firma montażowa muszą mieć możliwość oparcia się na dokładności dokumentacji kontraktowej umożliwiającej im sporządzenie stosownych i kompletnych ofert dla Klienta. Umożliwia ona również sporządzenie rysunków poglądowych, jak również rysunków warsztatowych i montażowych, zamówienie materiałów oraz terminowe wykonanie i montaż elementów konstrukcji.

Dokumentacja kontraktowa musi zawierać kluczowe wymagania konieczne do ochrony interesów Klienta, wpływające na integralność konstrukcji lub potrzebne konstruktorowi, producentowi i firmie montażowej do realizacji prac. Wybrane przykłady kluczowych informacji:

- Specyfikacje standardowe i przepisy regulujące projektowanie i budowanie konstrukcji stalowych, łącznie z połączeniami skręcanyymi i spawanymi
- Specyfikacje materiałów
- Konfiguracja połączeń spawanych oraz protokoły kwalifikacji technologii spawania
- Wymagania dotyczące przygotowania i malowania powierzchni w warsztacie
- Wymagania dotyczące kontroli warsztatowej i terenowej
- Wymagania dotyczące badań nieniszczących (jeśli występują), łącznie z kryteriami odbioru
- Wymagania specjalne dotyczące dostawy i ograniczeń montażu specjalnego.

2 NORMATYWNE ODNOŚNIKI

Normy europejskie zawierają, wprowadzone za pomocą datowanych lub niedatowanych odnośników, postanowienia pochodzące z innych publikacji. Te normatywne odnośniki znajdują się w odpowiednich miejscach w tekście, a wykaz publikacji podano w tabelach od 0.3 do 0.5.

Tabela 2.1 Projektowanie i inżynieria budowlana

	Tytuł
EN 1990:2002	Podstawy projektowania konstrukcji
EN 1991-1-1:2003	Oddziaływania na konstrukcje — Część 1-1: Oddziaływania ogólne — Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach
EN 1991-1-2:2002	Oddziaływania na konstrukcje — Część 1-2: Oddziaływania ogólne — Oddziaływania na konstrukcje w warunkach pożaru
EN 1991-1-3:2003	Oddziaływania na konstrukcje — Część 1-3: Oddziaływania ogólne — Obciążenie śniegiem
EN 1991-1-4:2005	Oddziaływania na konstrukcje — Część 1-4: Oddziaływania ogólne — Oddziaływania wiatru
EN 1991-1-5:2003	Oddziaływania na konstrukcje — Część 1-5: Oddziaływania ogólne — Oddziaływania termiczne
EN 1991-1-6:2005	Oddziaływania na konstrukcje — Część 1-6: Oddziaływania ogólne — Oddziaływania w czasie wykonywania konstrukcji
EN 1991-1-7:2006	Oddziaływania na konstrukcje — Część 1-7: Oddziaływania ogólne — Oddziaływania wyjątkowe
EN 1993-1-1:2005	Projektowanie konstrukcji stalowych — Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
EN 1993-1-2:2005	Projektowanie konstrukcji stalowych — Część 1-2: Reguły ogólne — Obliczanie konstrukcji z uwagi na warunki pożarowe
EN 1993-1-8:2005	Projektowanie konstrukcji stalowych — Część 1-8: Projektowanie węzłów
EN 1993-1-10:2005	Projektowanie konstrukcji stalowych — Część 1-10: Odporność na kruche pękanie i ciągliwość międzywarstwowa materiału
EN 1994-1-1:2004	Projektowanie zespolonych konstrukcji stalowo-betonowych — Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
EN 1998-1:2004	Projektowanie konstrukcji poddanych oddziaływaniom sejsmicznym — Część 1: Reguły ogólne, oddziaływania sejsmiczne i reguły dla budynków

W każdym z krajów europejskich obowiązują poszczególne części Eurokodu wraz z Załącznikiem krajowym (tam, gdzie jest on dostępny).

Tabela 2.2 Wykonanie, produkcja i montaż

	Tytuł
EN 1090-1:2009	Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych. Część 1: Zasady oceny zgodności elementów konstrukcyjnych
EN 1090-2:2008	Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych. Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych
EN ISO 12944	Farby i lakiery — Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich
EN 1461	Powłoki cynkowe nanoszone na żeliwo i stal metodą zanurzeniową — Wymagania i metody badań
EN ISO 17659:2004	Spawanie — Wielojęzyczne terminy dotyczące złączy spawanych/zgrzewanych z ilustracjami
EN ISO 14555:1998	Zgrzewanie — Zgrzewanie łukowe kołków metalowych
EN ISO 13918:1998	Spawanie — Kołki i pierścienie ceramiczne do zgrzewania łukowego kołków
EN ISO 15609-1:2004	Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali — Instrukcja technologiczna spawania — Część 1: Spawanie łukowe
EN ISO 15614-1:2004	Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali — Badanie technologii spawania — Część 1: Spawania łukowe i gazowe stali oraz spawanie łukowe niklu i stopów niklu
EN 1011-1:1998	Spawanie — Zalecenia dotyczące spawania metali Część 1: Ogólne wytyczne dotyczące spawania łukowego
EN 1011-2:2001	Spawanie — Zalecenia dotyczące spawania metali Część 2: Spawanie łukowe stali ferrytycznych
EN ISO 25817:2003	Stalowe złącza spawane łukowo — Wytyczne do określania poziomów jakości według niezgodności spawalniczych
ISO 286-2:1988	System kodowania ISO dla tolerancji wymiarów liniowych — Część 2: Tabele klas tolerancji normalnych oraz odchyłek granicznych otworów i wałków

Tabela 2.3 Wyroby

	Tytuł
EN 10025-1:2004	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych — Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
EN 10025-2:2004	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych — Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
EN 10025-3:2004	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych — Część 3: Warunki techniczne dostawy spawalnych stali konstrukcyjnych drobnoziarnistych po znormalizowaniu lub walcowaniu normalizującym
EN 10025-4:2004	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych — Część 4: Warunki techniczne dostawy spawalnych stali konstrukcyjnych drobnoziarnistych po walcowaniu termomechanicznym
EN 10025-5:2004	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych — Część 5: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych trudnordzewiejących
EN 10025-6:2004	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych — Część 6: Warunki techniczne dostawy wyrobów płaskich o podwyższonej granicy plastyczności w stanie ulepszonym cieplnie
EN 10164:2004	Wyroby stalowe o podwyższonych własnościach plastycznych w kierunku prostopadłym do powierzchni wyrobu — Warunki techniczne dostawy
EN 10210-1:2006	Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych — Część 1: Warunki techniczne dostawy
EN 10219-1:2006	Kształtowniki zamknięte wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych Część 1: Warunki techniczne dostawy
EN 10029:1991	Blachy stalowe walcowane na gorąco grubości 3 mm i większej — Tolerancje wymiarów, kształtu i masy
EN 10034:1993	Dwuteowniki I i H ze stali konstrukcyjnej — Dopuszczalne odchyłki wymiarowe i odchyłki kształtu
EN 10051:1991	Stal — Blacha gruba, blacha cienka i taśma, walcowane na gorąco w sposób ciągły, niepowlékane, ze stali niestopowej i stopowej — Tolerancje wymiarów i kształtu
EN 10055:1995	Stal — Teowniki równoramienne z zaokrągloną stopką i ramieniem, walcowane na gorąco — Wymiary oraz tolerancje kształtu i wymiarów
EN 10056-1:1995	Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej Część 1: Wymiary
EN 10056-2:1993	Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej Część 2: Tolerancje kształtu i wymiarów
EN 14399-1:2002	Zestawy śrubowe wysokiej wytrzymałości do połączeń sprężanych Część 1: Wymagania ogólne
EN 14399-2:2002	Zestawy śrubowe wysokiej wytrzymałości do połączeń sprężanych Część 2: Badanie przydatności do połączeń sprężanych
EN 14399-3:2002	Zestawy śrubowe wysokiej wytrzymałości do połączeń sprężanych Część 3: System HR — Zestaw śruby z łbem sześciokątnym i nakrętki sześciokątnej
EN 14399-4:2002	Zestawy śrubowe wysokiej wytrzymałości do połączeń sprężanych Część 4: System HV — Zestaw śruby z łbem sześciokątnym i nakrętki sześciokątnej

Tabela 2.3 Ciąg dalszy...

	Tytuł
EN 14399-5:2002	Zestawy śrubowe wysokiej wytrzymałości do połączeń sprężanych Część 5: Podkładki okrągłe do systemu HR
EN 14399-6:2002	Zestawy śrubowe wysokiej wytrzymałości do połączeń sprężanych Część 6: Podkładki okrągłe ze ścięciem do systemów HR i HV
EN ISO 898-1:1999	Własności mechaniczne części złącznych wykonanych ze stali węglowej oraz stopowej — Część 1: Śruby i śruby dwustronne (ISO 898-1:1999)
EN 20898-2:1993	Własności mechaniczne części złącznych Część 2: Nakrętki z określonym obciążeniem próbnym — Gwint zwykły (ISO 898-2:1992)
EN ISO 2320:1997	Nakrętki sześciokątne stalowe samozabezpieczające — Własności mechaniczne i użytkowe (ISO 2320:1997)
EN ISO 4014:2000	Śruby z łbem sześciokątnym — Klasy dokładności A i B (ISO 4014:1999)
EN ISO 4016:2000	Śruby z łbem sześciokątnym — Klasa dokładności C (ISO 4016:1999)
EN ISO 4017:2000	Śruby z gwintem na całej długości z łbem sześciokątnym — Klasy dokładności A i B (ISO 4017:1999)
EN ISO 4018:2000	Śruby z gwintem na całej długości z łbem sześciokątnym — Klasa dokładności C (ISO 4018:1999)
EN ISO 4032:2000	Nakrętki sześciokątne, odmiana 1 — Klasy dokładności A i B (ISO 4032:1999)
EN ISO 4033:2000	Nakrętki sześciokątne, odmiana 2 — Klasy dokładności A i B (ISO 4033:1999)
EN ISO 4034:2000	Nakrętki sześciokątne — Klasa dokładności C (ISO 4034:1999)
EN ISO 7040:1997	Nakrętki sześciokątne samozabezpieczające z wkładką niemetalową, odmiana 1 — Klasy własności mechanicznych 5, 8 i 10
EN ISO 7042:1997	Nakrętki sześciokątne samozabezpieczające jednolite, odmiana 2 — Klasy własności mechanicznych 5, 8, 10 i 12
EN ISO 7719:1997	Nakrętki sześciokątne samozabezpieczające jednolite, odmiana 1 — Klasy własności mechanicznych 5, 8 i 10
ISO 1891:1979	Śruby, wkręty, nakrętki i akcesoria — Terminologia
EN ISO 7089:2000	Podkładki okrągłe — Szereg normalny — Klasa dokładności A
EN ISO 7090:2000	Podkładki okrągłe ścięte — Szereg normalny — Klasa dokładności A
EN ISO 7091:2000	Podkładki okrągłe — Szereg normalny — Klasa dokładności C
EN ISO 10511:1997	Nakrętki sześciokątne samozabezpieczające z wkładką niemetalową, niskie
EN ISO 10512:1997	Nakrętki sześciokątne samozabezpieczające z wkładką niemetalową, odmiany 1, z gwintem metrycznym drobnozwojnym — Klasy własności mechanicznych 6, 8 i 10
EN ISO 10513:1997	Nakrętki sześciokątne samozabezpieczające jednolite, odmiany 2, z gwintem metrycznym drobnozwojnym — Klasy własności mechanicznych 8, 10 i 12

Gdy mają być wykorzystywane wyroby budowlane wyprodukowane zgodnie z normami zharmonizowanymi (tzn. EN 10025, EN 1090) należy na nich umieścić oznakowanie CE zgodnie z odpowiednimi zharmonizowanymi normami europejskimi. Normy zharmonizowane to Normy europejskie przyjęte przez Europejski Komitet Normalizacyjny (CEN), po wydaniu mandatu przez Komisję Europejską (mandat M/120 dla metalowych wyrobów konstrukcyjnych). Nie wszystkie Normy Europejskie (EN) są normami zharmonizowanymi. Należą do nich jedynie normy, które zostały opublikowane na liście w Dzienniku Urzędowym UE.

Gdy mają być wykorzystywane wyroby budowlane, które nie zostały wyprodukowane zgodnie z normami zharmonizowanymi (tzn. kotwy metalowe, wyroby ochrony ppoż., zestawy metalowych konstrukcji budowlanych, wyroby do zatrzymywania ognia i uszczelniania ognia, prefabrykowane elementy budowlane itp.), Wytyczne Europejskiej aprobaty technicznej (ETAG) wymagają od producentów umieszczenia na swoich wyrobach oznakowania CE zgodnie z odpowiednią Europejską aprobatą techniczną (ETA).

Stosowne aprobaty ETA należy określić w dokumentacji kontraktowej.

Pełen wykaz obowiązujących aprobat ETA dostępny jest w oficjalnej witrynie internetowej Europejskiej Organizacji ds. Aprobata Technicznych (EOTA): www.eota.be.

Obowiązuje najnowsze wydanie podanej publikacji.

Krajowe organy normalizacyjne publikują aktualne wydania w swoich oficjalnych witrynach internetowych.

Tabela 2.4 Krajowe organy normalizacyjne

Kraj	Organ normalizacyjny	Witryna internetowa
Belgia	NBN	www.nbn.be
Francja	AFNOR	www.afnor.org
Niemcy	DIN	www.din.de
Włochy	UNI	www.uni.com
Holandia	NEN	www.nen.nl
Polska	PKN	www.pkn.pl
Hiszpania	AENOR	www.aenor.es
Szwajcaria	SNV	www.snv.ch
Luksemburg	ILNAS	www.ilnas.lu
Austria	ASI	www.as-institute.at

3 PODSTAWY PROJEKTOWANIA KONSTRUKCJI

W normie EN 1990 określono zasady i wymagania dotyczące bezpieczeństwa, użyteczności oraz trwałości konstrukcji, opisano podstawy ich projektowania i weryfikacji oraz podano wskazówki dotyczące powiązanych aspektów niezawodności konstrukcji.

W przypadku projektowania nowych konstrukcji należy wykorzystywać normę EN 1990 wraz z Eurokodami od EN 1991 do 1999.

Norma EN 1990 ma zastosowanie do oceny konstrukcyjnej istniejących konstrukcji, podczas opracowywania projektu zmian i napraw lub podczas oceny zmian użytkowania.

Projektowanie konstrukcji stalowych powinno być przeprowadzane według podstawowych wymagań § 2.1 normy EN 1990.

Niezawodność, trwałość oraz zarządzanie jakością powinny odpowiadać warunkom zawartym w § 2.2, § 2.4 oraz § 2.5 normy EN 1990.

Wybór opcji krajowych jest dozwolony w paragrafach wymienionych w przedmowie do normy EN 1990.

3.1 Ogólne założenia zgodnie z normą EN 1990

- Wyborem układu konstrukcyjnego oraz projektowaniem konstrukcji może zajmować się wyłącznie odpowiednio wykwalifikowany i doświadczony personel
- Wykonawstwem może zajmować się wyłącznie personel o odpowiednich umiejętnościach i doświadczeniu
- Podczas realizacji prac zapewniony będzie odpowiedni nadzór i kontrola jakości, tzn. w biurach projektowych, fabrykach, zakładach i na budowie
- Materiały i wyroby budowlane należy stosować zgodnie z normą EN 1990 lub według odpowiednich norm wykonawczych lub referencyjnych specyfikacji materiałów i wyrobów
- Konstrukcja będzie odpowiednio konserwowana
- Konstrukcja będzie użytkowana zgodnie z założeniami projektowymi

Dodatkowe wymagania dotyczące dokumentacji kontraktowej

Zgodnie z § 2.1(4)P normy EN 1990, podczas projektowania i wykonywania konstrukcji należy uwzględnić odpowiednie dodatkowe zdarzenia szczególne (uderzenia, wybuchy itp.), określone przez Klienta i stosowne władze.

Zgodnie z § 2.3 normy EN 1990, dokumentacja kontraktowa powinna określać obliczeniowy okres użytkowania konstrukcji.

Zgodnie z § 3.3(2) normy EN 1990 dokumentacja kontraktowa powinna określać wszelkie odpowiednie dodatkowe okoliczności szczególne, dla których stany graniczne związane z ochroną zawartości powinny zostać sklasyfikowane jako stany graniczne nośności.

Zgodnie z § 3.4(1) normy EN 1990 w dokumentacji kontraktowej należy określić zawarte w projekcie wymagania dotyczące użyteczności.

4 ODDZIAŁYWANIA NA KONSTRUKCJE

4.1 Ciężary własne i obciążenia użytkowe budynków

Norma EN 1991-1-1 zawiera wytyczne projektowe i oddziaływania, które należy uwzględnić w projektach konstrukcyjnych budynków, obejmujące następujące aspekty:

- Ciężary objętościowe materiałów konstrukcyjnych oraz materiałów składowanych
- Ciężar własny elementów konstrukcyjnych
- Obciążenia użytkowe budynków

Wybór opcji krajowych jest dozwolony w paragrafach wymienionych w przedmowie do normy EN 1991-1-1.

Dodatkowe wymagania dotyczące dokumentacji kontraktowej

Zgodnie z § 3.3.2(4) normy EN 1991-1-1 dokumentacja kontraktowa powinna określać obciążenia użytkowe, które należy uwzględnić podczas weryfikacji stanów granicznych użyteczności, zgodnie z warunkami eksploatacji oraz wymaganiami dotyczącymi funkcjonowania konstrukcji.

Zgodnie z paragrafami 4.1(1) i 4.1(2) normy EN 1991-1-1, w dokumentacji kontraktowej należy określić wartości charakterystyczne ciężarów objętościowych konstrukcji i składowanych materiałów. Dotyczy to w szczególności materiałów, które nie zostały ujęte w tabelach umieszczonych w Załączniku A.

Zgodnie z § 6.1(4) normy EN 1991-1-1 obciążenia wywierane przez ciężki sprzęt (np. w kuchniach żywienia zbiorowego, pomieszczeniach radiologicznych, kotłowniach itp.) powinny zostać uzgodnione pomiędzy Klientem a odpowiednimi władzami i określone w dokumentacji kontraktowej.

4.2 Obciążenia śniegiem

Norma EN 1991-1-3 zawiera wytyczne dotyczące wyznaczania wartości obciążeń śniegiem, które należy uwzględnić w projektach konstrukcyjnych budynków.

Wybór opcji krajowych jest dozwolony w paragrafach wymienionych w przedmowie do normy EN 1991-1-3.

Dodatkowe wymagania dotyczące dokumentacji kontraktowej

Zgodnie z § 1.5 normy EN 1991-1-3, w niektórych okolicznościach, do wyznaczenia wartości obciążeń konstrukcji śniegiem można posłużyć się testami oraz sprawdzonymi i/lub odpowiednio zweryfikowanymi metodami numerycznymi. Okoliczności te muszą zostać uprzednio uzgodnione z Klientem i właściwymi władzami i określone w dokumentacji kontraktowej.

Zgodnie z § 4.1(1) normy EN 1991-1-3, w celu uwzględnienia nietypowych warunków lokalnych, Załącznik krajowy może dodatkowo zezwolić klientowi oraz stosownym władzom na uzgodnienie innych wartości charakterystycznych obciążenia śniegiem, które muszą zostać określone w dokumentacji kontraktowej.

4.3 Oddziaływania wiatru

Norma EN 1991-1-4 zawiera wytyczne dotyczące wyznaczania naturalnego oddziaływania wiatru w projektach konstrukcyjnych budynków (o wysokości do 200 m) dla każdego rozpatrywanej powierzchni poddanej oddziaływaniu.

Wybór opcji krajowych jest dozwolony w paragrafach wymienionych w przedmowie do normy EN 1991-1-4.

Dodatkowe wymagania dotyczące dokumentacji kontraktowej

Zgodnie z § 7.2.2 normy EN 1991-1-4 Załącznik krajowy może określać reguły definiujące rozkład ciśnienia prędkości dla ściany zawietrznej i ścian bocznych. Mogą być one również zdefiniowane dla pojedynczego projektu i określone w dokumentacji kontraktowej.

4.4 Oddziaływania termiczne

Norma EN 1991-1-5 zawiera wytyczne, zasady i reguły projektowe dotyczące obliczania oddziaływań termicznych wynikających z warunków klimatycznych i eksploatacyjnych, które należy stosować w projektach konstrukcyjnych budynków. Określa ona również zasady niezbędne do projektowania okładzin i innych dodatkowych elementów budynków.

W normie EN 1991-1-5 opisano zmiany temperatury elementów konstrukcyjnych. Przedstawione zostały również wartości charakterystyczne oddziaływań termicznych przeznaczone do wykorzystania podczas projektowania konstrukcji narażonych na codzienne i sezonowe zmiany klimatyczne. W przypadku konstrukcji, które nie są narażone na działanie warunków klimatycznych, oddziaływania termiczne nie muszą być zawsze uwzględniane.

Wybór opcji krajowych jest dozwolony w paragrafach wymienionych w przedmowie do normy EN 1991-1-5.

Dodatkowe wymagania dotyczące dokumentacji kontraktowej

Według § 5.2(2)P normy EN 1991-1-5 należy uwzględnić w określonym projekcie skutki eksploatacyjne (związane z ogrzewaniem oraz procesami technologicznymi i przemysłowymi) i określić je w dokumentacji kontraktowej.

Zgodnie z § 5.2(3)P normy EN 1991-1-5 dla określonego projektu można podać wartości ΔT_M oraz ΔT_p i określić je w dokumentacji kontraktowej.

4.5 Oddziaływania w czasie wykonywania konstrukcji

W normie EN 1991-1-6 określone zostały zasady i ogólne reguły wyznaczania oddziaływań, które należy uwzględnić w czasie wykonywania konstrukcji. Norma EN 1991-1-6 może służyć jako wytyczna dotycząca wyznaczania oddziaływań, które muszą zostać uwzględnione podczas wprowadzania zmian konstrukcyjnych, przebudowy i częściowej lub całkowitej rozbiórki oraz wyznaczania oddziaływań uwzględnianych podczas planowania pomocniczych prac budowlanych (szalunek, rusztowania, podstemplowywanie itp.), mających zastosowanie w fazach wykonywania konstrukcji. Reguły i dodatkowe informacje podano w Załącznikach A1 i B; mogą one być również określone w Załączniku krajowym lub w dokumentacji kontraktowej danego projektu.

Wybór opcji krajowych jest dozwolony w paragrafach wymienionych w przedmowie do normy EN 1991-1-6.

Dodatkowe wymagania dotyczące dokumentacji kontraktowej

Reguły dotyczące bezpieczeństwa osób znajdujących na placu budowy i w jego okolicy powinny zostać określone w dokumentacji kontraktowej danego projektu i znajdują się poza zakresem normy EN 1991-1-6.

W normie EN 1991-1-6 podano również reguły wyznaczania oddziaływań, które można wykorzystywać podczas obliczania pomocniczych prac budowlanych wykonywanych w fazach wykonywania konstrukcji.

W dokumentacji kontraktowej obciążenia konstrukcji powinny być klasyfikowane zgodnie z tabelami 2.2 i 4.1 normy EN 1991-1-6.

Obciążenia wywołane przez maszyny budowlane, dźwigi i/lub konstrukcje pomocnicze mogą zostać zaklasyfikowane jako obciążenia stałe lub zmienne w zależności od ich potencjalnej zmienności przestrzennej; obciążenia i ich klasyfikacja powinny zostać określone w dokumentacji kontraktowej.

Jeżeli obciążenia konstrukcyjne są zaklasyfikowane jako stałe, wówczas w dokumentacji kontraktowej powinny zostać określone tolerancje dla możliwych odchyleń od teoretycznego położenia.

Jeżeli obciążenia konstrukcyjne są zaklasyfikowane jako zmienne, wówczas w dokumentacji kontraktowej powinny zostać określone wartości graniczne potencjalnego obszaru zmienności przestrzennej.

W przypadku braku szczególnych wymagań w Załączniku krajowym, w dokumentacji kontraktowej powinny być określone:

- Okresy powrotu służące do szacowania wartości charakterystycznych oddziaływań zmiennych (klimatycznych, sejsmicznych itp.) w fazach wykonywania konstrukcji (patrz § 3.1(5) normy EN 1991-1-6)
- Minimalna prędkość wiatru w fazach wykonywania konstrukcji (patrz § 3.1(5) normy EN 1991-1-6)
- Reguły kombinacji obciążenia śniegiem i oddziaływania wiatru z obciążeniami konstrukcji (patrz § 3.1(7) normy EN 1991-1-6)

Część 7: Wzorcową specyfikacją konstrukcji

- Niedoskonałości geometryczne konstrukcji i elementów konstrukcyjnych dla wybranych sytuacji obliczeniowych podczas wykonywania konstrukcji (patrz § 3.1(8) normy EN 1991-1-6)
- Kryteria związane ze stanami granicznymi użyteczności podczas wykonywania konstrukcji (patrz § 3.3(2) normy EN 1991-1-6)
- W stosownych przypadkach wartości częste poszczególnych obciążeń, które mają być uwzględnione (patrz § 3.3(5) normy EN 1991-1-6)
- Wymagania dotyczące przydatności do obsługi konstrukcji pomocniczych w celu uniknięcia nadmiernych odkształceń i/lub ugięć wpływających na trwałość, nadawanie się do danego zastosowania lub walory estetyczne w fazie końcowej (patrz § 3.3(6) normy EN 1991-1-6).

Dokumentacja kontraktowa powinna określać, czy wymagana jest procedura obliczania odpowiedzi dynamicznej konstrukcji na oddziaływania wiatru na różnych etapach wykonywania konstrukcji, odpowiednio do stopnia realizacji i stateczności konstrukcji oraz jej elementów (patrz § 4.7(1) normy EN 1991-1-6).

Dokumentacja kontraktowa powinna określać maksymalną dopuszczalną prędkość wiatru w czasie pracy dźwigu i w innych krótkich stadiach wykonywania konstrukcji (patrz § 4.7(1) normy EN 1991-1-6).

W stosownych przypadkach dokumentacja kontraktowa powinna określać wyjątkowe sytuacje projektowe spowodowane pracą dźwigów albo wyjątkowe warunki dotyczące konstrukcji lub narażenia jej na pewne sytuacje i zdarzenia np. narażenie na uderzenie, lokalne zniszczenie i następcze postępujące zawalenie się konstrukcji, upadek elementów konstrukcyjnych lub niekonstrukcyjnych oraz nietypowe koncentracje sprzętu budowlanego i/lub materiałów budowlanych, gromadzenie się wody na dachach stalowych, pożar itp. (patrz paragrafy 4.12(1) i (3) normy EN 1991-1-6).

Dokumentacja kontraktowa powinna w stosownych przypadkach określać wartości obliczeniowe przyspieszenia podłoża i współczynnika ważności γ_1 uwzględniane przy ocenie oddziaływań sejsmicznych z uwzględnieniem okresu odniesienia rozważanej sytuacji przejściowej (patrz § 4.13 normy EN 1991-1-6).

Dokumentacja kontraktowa powinna określać wartości charakterystyczne oddziaływań poziomych wynikających z niedoskonałości lub odkształceń na skutek przemieszczeń poziomych uwzględnianych w fazach wykonywania konstrukcji (patrz § A1.3(1) normy EN 1991-1-6).

4.6 Oddziaływania wyjątkowe

W normie EN 1991-1-7 określono zasady i reguły stosowania oceny oddziaływań wyjątkowych na budynki i mosty. Uwzględniono następujące oddziaływania:

- Siły udarowe spowodowane przez pojazdy, pociągi, statki i helikoptery
- Oddziaływania spowodowane eksplozjami wewnętrznymi
- Oddziaływania spowodowane miejscowym zniszczeniem z nieokreślonej przyczyny.

Norma EN 1991-1-7 nie dotyczy w szczególności oddziaływań wyjątkowych spowodowanych eksplozjami zewnętrznymi, działaniami wojennymi i akcjami terrorystycznymi czy resztkowej stateczności budynków uszkodzonych oddziaływaniem sejsmicznym lub pożarem.

Wybór opcji krajowych jest dozwolony w paragrafach wymienionych w przedmowie do normy 1991-1-7.

Dodatkowe wymagania dotyczące dokumentacji kontraktowej

Zgodnie z § 2(2)P normy EN 1991-1-7 dokumentacja kontraktowa może określać sposób traktowania oddziaływań wyjątkowych, które nie są sklasyfikowane jako oddziaływania nieumiejscowione.

Zgodnie z § 3.1(2) normy EN 1991-1-7 dokumentacja kontraktowa powinna określać strategie i reguły uwzględniane w przypadku wyjątkowych sytuacji obliczeniowych.

Zgodnie z § 3.1(2) normy EN 1991-1-7 w dokumentacji kontraktowej można określić hipotetyczne wartości ustalonych oddziaływań wyjątkowych.

Zgodnie z § 3.4(1) normy EN 1991-1-7 strategie dotyczące wyjątkowych sytuacji obliczeniowych mogą być oparte na klasach konsekwencji, jak określono w normie EN 1990. A zatem te klasy konsekwencji powinny zostać określone w dokumentacji kontraktowej.

Zgodnie z § 4.3.1(2) normy EN 1991-1-7 w dokumentacji kontraktowej należy określić, czy obliczeniowe równoważne siły statyczne spowodowane uderzeniem pojazdów w konstrukcje nośne elementów znajdujące się powyżej lub w sąsiedztwie jezdni, F_{dx} i F_{dy} , działają równocześnie.

Zgodnie z § 4.5.1.2 normy EN 1991-1-7, jeżeli budynek może być narażone na uderzenie spowodowane wykolejeniem pojazdu kolejowego, dokumenty kontraktowe powinny określać, czy konstrukcja jest klasy A czy B.

Zgodnie z § 4.5.1.2(1) normy EN 1991-1-7 w dokumentach kontraktowych należy określić czołowe i boczne obliczeniowe siły dynamiczne spowodowane uderzeniem wywołanym przez ruch na rzekach i kanałach, a także wysokość przyłożenia siły uderzenia i powierzchnię uderzenia.

4.7 Oddziaływania sejsmiczne

Norma EN 1998-1 dotyczy projektowania i robót budowlano-montażowych w obszarach sejsmicznych. Jej celem jest zapewnienie, że w przypadku trzęsienia ziemi:

- Życie ludzkie jest chronione
- Uszkodzenia są ograniczone
- Konstrukcje ważne dla ochrony ludności pozostają sprawne (konstrukcje specjalne, takie jak elektrownie atomowe, konstrukcje przybrzeżne i duże tamy wykraczają poza zakres normy EN 1998-1).

Jedną z podstawowych kwestii poruszonych w normie EN 1998-1 jest definicja oddziaływania sejsmicznego. Ze względu na duże różnice zagrożenia sejsmicznego i właściwości sejsmogenicznych w różnych krajach członkowskich, norma definiuje oddziaływanie sejsmiczne w sposób ogólny. Definicja dopuszcza różne Parametry określone na poziomie krajowym, które powinny zostać potwierdzone lub zmodyfikowane w Załącznikach krajowych.

Wybór opcji krajowych jest dozwolony w paragrafach wymienionych w przedmowie do normy EN 1998-1.

Dodatkowe wymagania dotyczące dokumentacji kontraktowej

Zgodnie z § 2.1(2) i (3) normy EN 1998-1 docelowa niezawodność dotycząca wymagania odporności na zawalenie oraz wymagania ograniczenia szkód jest ustalana przez władze krajowe dla różnych typów budynków na podstawie skutków zniszczenia. Dokumentacja kontraktowa powinna określać klasę ważności danego projektu (patrz paragraf 4.2.5 normy EN 1998-1).

W zależności od klasy ważności konstrukcji i określonych warunków projektu dokumentacja kontraktowa powinna określać, czy powinny zostać przeprowadzone badania gruntu i/lub badania geologiczne w celu określenia rodzaju gruntu (A, B, C, D, E, S1 lub S2), zgodnie z Tabelą 3.1 normy EN 1998-1.

Dokumentacja kontraktowa powinna określić strefę sejsmiczną dla danego projektu (zgodnie z mapą strefowości ustaloną przez władze krajowe i zamieszczoną w Załączniku krajowym normy EN 1998-1).

Dokumentacja kontraktowa powinna określić koncepcję, według której będą projektowane budynki stalowe odporne na trzęsienia ziemi (DCL, DCM lub DCH).

Zgodnie z 6.2(8) normy EN 1998-1 w dokumentacji kontraktowej należy określić wymaganą ciągliwość stali i spoin oraz najniższą temperaturę pracy, przyjęte w połączeniu z oddziaływaniami sejsmicznymi.

5 PROJEKTOWANIE KONSTRUKCJI STALOWYCH

Eurokod 3 jest przeznaczony do stosowania w połączeniu z następującymi normami:

- EN 1990 Podstawy projektowania konstrukcji
- EN 1991 Oddziaływania na konstrukcje
- Normy EN i ETAG oraz aprobaty ETA dla wyrobów budowlanych dotyczące konstrukcji stalowych
- EN 1090 Wykonanie konstrukcji stalowych — Wymagania techniczne
- Normy od EN 1992 do EN 1999 w odniesieniu do konstrukcji stalowych lub elementów stalowych.

Eurokod 3 dotyczy tylko wymagań dla nośności, użyteczności, trwałości i ognioodporności konstrukcji stalowych. Nie zostały omówione inne wymagania, np. dotyczące izolacji termicznej czy akustycznej.

5.1 Reguły dla budynków wielokondygnacyjnych — EN 1993-1-1

W normie EN 1993-1-1 podano podstawowe zasady projektowania konstrukcji stalowych z materiału o grubości $t > 3$ mm. Podano również postanowienia uzupełniające dotyczące projektowania konstrukcji stalowych budynków wielokondygnacyjnych.

Właściwości materiałowe stali i innych wyrobów budowlanych oraz dane geometryczne, które mają być wykorzystywane w projekcie, należy przyjąć z odpowiednich norm EN, norm ETAG lub aprobat ETA, o ile nie wskazano inaczej.

Wybór opcji krajowych jest dozwolony w paragrafach wymienionych w przedmowie do normy 1993-1-1.

Dodatkowe wymagania dotyczące dokumentacji kontraktowej

Projektowany okres użytkowania powinien być przyjęty jako przewidywany okres eksploatacji konstrukcji budowlanej zgodnie z jej przeznaczeniem. Specyfikacja zakładanego projektowanego okresu użytkowania budynku stałego została podana w Tabeli 2.1 normy EN 1990.

Należy uwzględnić wpływ pogorszenia właściwości materiału, korozji oraz zmęczenia (w stosownych przypadkach) przez odpowiedni wybór materiału, patrz normy EN 1993-1-4 i EN 1993-1-10, oraz informacje szczegółowe, patrz norma EN 1993-1-9, lub przez nadmiarowość konstrukcyjną oraz przez wybór odpowiedniego systemu ochrony antykorozyjnej.

Tolerancje wymiarów i masy dla kształtowników stalowych walcowanych i blach powinny być zgodne z odpowiednią normą wyrobu, normą ETAG lub aprobatą ETA, chyba że określono węższe tolerancje.

Wszystkie półprodukty lub gotowe wyroby konstrukcyjne wykorzystywane w projektowaniu konstrukcji budynków muszą być zgodne z odpowiednią normą produktu EN lub ETAG albo aprobatą ETA.

W oparciu o Załącznik A1.4 normy EN 1990 wartości graniczne ugięć pionowych zgodnie z rysunkiem A1.1, ugięć poziomych zgodnie z rysunkiem A1.2 oraz drgań konstrukcji, po których mogą chodzić ludzie powinny być określone w dokumentacji kontraktowej i uzgodnione z Klientem.

5.2 Projektowanie węzłów — EN 1993-1-8

W normie EN 1993-1-8 podano metody obliczeniowe dla projektowania połączeń poddawanych głównie obciążeniu statycznemu i wykonanych ze stali S235, S275, S355 i S460.

Wybór opcji krajowych jest dozwolony w paragrafach wymienionych w przedmowie do normy 1993-1-8.

Dodatkowe wymagania dotyczące dokumentacji kontraktowej

Zgodnie z § 3.4.1 normy EN 1993-1-8 w dokumentacji kontraktowej należy określić kategorię połączeń śrubowych (kategoria A, B lub C w połączeniach poddanych obciążeniom ścinającym oraz kategoria D lub E w połączeniach poddanych obciążeniom rozciągającym).

Zgodnie z § 3.9 normy EN 1993-1-8 w dokumentacji kontraktowej należy określić klasę powierzchni ciernych dla połączeń ciernych na śruby sprężane 8.8 lub 10.9.

Zgodnie z § 4.1 normy EN 1993-1-8 w dokumentacji kontraktowej należy określić poziom jakości spoin według normy EN ISO 25817. Częstotliwość kontroli spoin powinna być określona w dokumentacji kontraktowej i powinna spełniać wymagania normy EN 1090-2.

5.3 Odporność na kruche pękanie i ciągliwość międzywarstwowa materiału — EN 1993-1-10

Norma EN 1993-1-10 zawiera wytyczne projektowe dotyczące doboru stali ze względu na odporność na kruche pękanie oraz ciągliwość międzywarstwową elementów spawanych narażonych znacznie na rozerwanie lamelarne podczas produkcji na konstrukcje wykonywane zgodnie z normą EN 1090-2.

Przy doborze materiałów na nowe konstrukcje należy wykorzystywać wytyczne podane w rozdziale 2 normy EN 1993-1-10. W celu doboru odpowiedniego gatunku stali według norm europejskich dla produktów stalowych należy wykorzystywać reguły podane w normie EN 1993-1-1.

Wybór klasy jakości powinien być dokonany zgodnie z Tabelą 3.1 normy EN 1993-1-10, w zależności od skutków rozerwania lamelarnego.

W zależności od klasy jakości wybranej z Tabeli 3.1:

- ciągłość międzywarstwowa materiałów stalowych powinna zostać określona zgodnie z normą EN 10164 lub
- powinna zostać przeprowadzona kontrola poprodukcyjna w celu ustalenia, czy doszło do rozerwania lamelarnego.

Wytyczne dotyczące unikania rozerwania lamelarnego podczas spawania podano w normie EN 1011-2.

Wybór opcji krajowych jest dozwolony w paragrafach wymienionych w przedmowie do normy 1993-1-10

5.4 Zespólone konstrukcje stalowo-betonowe — EN 1994-1-1

W normie EN 1994-1-1 opisano zasady i wymagania dotyczące bezpieczeństwa, użyteczności i trwałości zespolonych konstrukcji stalowo-betonowych, wraz ze szczególnymi postanowieniami dotyczącymi budynków wielokondygnacyjnych.

Wybór opcji krajowych jest dozwolony w paragrafach wymienionych w przedmowie do normy 1994-1-1.

Dodatkowe wymagania dotyczące dokumentacji kontraktowej

Zgodnie z § 4.2 normy EN 1994-1-1 odsłonięte powierzchnie stalowych blach profilowanych płyt zespolonych w budynkach wielokondygnacyjnych powinny być właściwie zabezpieczone, aby mogły wytrzymać dane warunki atmosferyczne. Powłoka cynkowa o całkowitej masie 275 g/m² (wliczając w to obie strony) jest wystarczająca w przypadku stropów wewnętrznych znajdujących się w nieagresywnym środowisku, chyba że w dokumentacji kontraktowej ustalono inaczej, w zależności od warunków eksploatacji.

Zgodnie z § 7.3.1(8) normy EN 1994-1-1:2004, efekt krzywizny spowodowanej skurczem betonu o zwykłej masie można pominąć, gdy stosunek rozpiętości do całkowitej wysokości belki nie jest większy niż 20, chyba że jest on specjalnie wymagany w dokumentacji kontraktowej.

6 SPECYFIKACJA WYKONANIA

6.1 Ogólne

Przed rozpoczęciem wykonywania danej części robót należy uzgodnić i skompletować niezbędne informacje oraz wymagania techniczne dotyczące wykonywania tej części robót. Wykonanie robót powinno być zgodne z wymaganiami normy EN 1090-2.

6.2 Klasy wykonania

Klasy wykonania (od EXC1 do EXC4) mogą odnosić się do całej konstrukcji lub jej części, albo też do określonych szczegółów. Konstrukcja może obejmować kilka klas wykonania. Do szczegółu lub grupy szczegółów jest zwykle przypisana jedna klasa wykonania. Wybór klasy wykonania nie musi być jednak taki sam dla wszystkich wymagań.

Jeżeli nie określono klasy wykonania, stosuje się klasę EXC2.

Wykaz wymagań związanych z klasami wykonania podano w Załączniku A.3 normy EN 1090-2.

Wytyczne dotyczące wyboru klas wykonania podano w Załączniku B normy EN 1090-2.

Wybór klas wykonania jest powiązany z kategoriami produkcji i kategoriami użytkowania, z powiązaniem z klasami konsekwencji zgodnie z Załącznikiem B normy EN 1990.

6.3 Stopnie przygotowania

Stopnie przygotowania (od P1 do P3 zgodnie z normą ISO 8501-3) związane są z przewidywaną trwałością ochrony antykorozyjnej oraz z kategorią korozyjności, jak zdefiniowano w § 10 normy EN 1090-2.

Stopnie przygotowania mogą odnosić się do całej konstrukcji lub jej części, albo do określonych szczegółów. Do konstrukcji można przypisać kilka stopni przygotowania. Do szczegółu lub grupy szczegółów jest zwykle przypisany jeden stopień przygotowania.

6.4 Tolerancje geometryczne

W § 11 normy EN 1090-2 zdefiniowano dwa rodzaje tolerancji geometrycznych:

- a) Tolerancje podstawowe powinny być zgodne z Załącznikiem D.1 normy EN 1090-2. Podane wartości są odchyłkami dopuszczalnymi.
 - Tolerancje wytwarzania opisano w § 11.2.2 normy EN 1090-2
 - Tolerancje montażu opisano w § 11.2.3 normy EN 1090-2.
- b) Tolerancje funkcjonalne wyrażone jako dopuszczalne odchyłki geometryczne powinny być zgodne z jedną z następujących dwóch opcji:
 - Wartości tabelaryczne przedstawione w § 11.3.2 i Załączniku D.2 normy EN 1090-2
 - Kryteria alternatywne zdefiniowane w § 11.3.3 normy EN 1090-2.

Gdy żadna z opcji nie została określona, stosuje się wartości tabelaryczne.

Tolerancje dla wyrobów zdefiniowano w normach:

- EN 10034 dla dwuteowników I i H za stali konstrukcyjnej,
- EN 10056-2 dla kątowników,
- EN 10210-2 dla kształtowników zamkniętych wykonanych na gorąco,
- EN 10219-2 dla kształtowników zamkniętych wykonanych na zimno.

7 WYROBY SKŁADOWE

7.1 Identyfikacja, dokumenty kontrolne i identyfikowalność

Jeśli mają być zastosowane produkty składowe, które nie są objęte normami europejskimi wymienionymi w Tabeli 2 normy EN 1090-2, w dokumentach kontraktowych należy określić ich właściwości.

Właściwości dostarczonych produktów składowych powinny być udokumentowane w sposób umożliwiający porównanie ich z określonymi właściwościami. Należy sprawdzić ich zgodność z odpowiednią normą produktu zgodnie z § 12.2 normy EN 1090-2.

Zgodnie z normą EN 10204 dokumenty kontrolne wyrobów metalowych powinny odpowiadać wymienionym w Tabeli 1 normy EN 1090-2.

W przypadku klas wykonania EXC3 i EXC4 wyroby składowe powinny być identyfikowalne na wszystkich etapach, od odbioru do przekazania po włączeniu ich do robót.

W przypadku klas wykonania EXC2, EXC3 i EXC4, jeśli w obiegu znajdują się wyroby składowe różnych gatunków i/lub jakości, każdy element powinien być opatrzony znakiem identyfikującym jego gatunek.

Sposoby znakowania powinny być zgodne ze sposobami określonymi dla elementów wymienionych w § 6.2 normy EN 1090-2.

7.2 Wyroby ze stali konstrukcyjnej

Wyroby ze stali konstrukcyjnej powinny spełniać wymagania odpowiednich norm europejskich dla wyrobów zgodnie z Tabelą 2 EN 1090-2, chyba że ustalono inaczej. Gatunki, jakości oraz, w razie potrzeby, masy powłok i wykończenia powinny być określone wraz z wszystkimi wymaganymi opcjami dopuszczalnymi przez normę produktu, w tym dotyczącymi przydatności do cynkowania ogniowego, jeżeli ma to zastosowanie.

7.3 Materiały spawalnicze

Wszystkie materiały spawalnicze powinny spełniać wymagania normy EN 13479 i odpowiedniej normy produktu według Tabeli 5 normy EN 1090-2. Rodzaj materiałów spawalniczych powinien być odpowiedni dla procesu spawania (zdefiniowanego w § 7.3 normy EN 1090-2), materiału, który ma być spawany, oraz technologii spawania.

7.4 Mechaniczne elementy złączne

Wszystkie mechaniczne elementy złączne (złącza, śruby, łączniki) powinny spełniać wymagania § 5.6 normy EN 1090-2.

7.5 Materiały do cementacji

Należy stosować materiały do cementacji spełniające wymagania § 5.7 normy EN 1090-2.

8 PRZYGOTOWANIE I MONTAŻ

W niniejszym rozdziale określono wymagania dotyczące cięcia, kształtowania, wykonywania otworów oraz montażu stalowych elementów składowych.

Konstrukcje stalowe powinny być wytwarzane z uwzględnieniem wymagań dotyczących obróbki powierzchni określonych w § 10 normy EN 1090-2, oraz w granicach tolerancji geometrycznych określonych w § 11 normy EN 1090-2.

8.1 Identyfikacja

Każda część (lub zestaw podobnych części) elementów stalowych powinna być identyfikowalna na wszystkich etapach produkcji przez odpowiedni system, zgodnie z wymaganiami podanymi w § 6.2 normy EN 1090-2.

8.2 Transport i składowanie

Wyroby składowe powinny być transportowane i składowane w warunkach zgodnych z wytycznymi producentów. Elementy ze stali konstrukcyjnej należy pakować, przemieszczać i transportować w sposób bezpieczny, tak aby nie wystąpiły odkształcenia trwałe, a uszkodzenia powierzchni były zminimalizowane.

Podczas przenoszenia i składowania należy podejmować odpowiednie środki zapobiegawcze określone w Tabeli 8 normy EN 1090-2.

8.3 Cięcie

Znanymi i uznanymi metodami cięcia są: cięcie piłą, cięcie nożycą, cięcie piłą tarczową, cięcie strumieniem wody oraz cięcie termiczne. Ręczne cięcie termiczne powinno być wykonywane tylko wtedy, gdy mechaniczne cięcie termiczne jest niepraktyczne. Cięcie powinno być wykonywane w sposób zgodny z wymaganiami dotyczącymi tolerancji geometrycznych, maksymalnej twardości i gładkości wolnych krawędzi określonymi w § 6.4 normy EN 1090-2.

8.4 Kształtowanie

W celu uzyskania wymaganego kształtu stal może być zginana, prasowana lub kuta w procesach gorącego lub zimnego formowania, pod warunkiem, że jej właściwości określone dla obrobionego materiału nie zostaną zmniejszone.

Wymagania określone w § 6.5 normy EN 1090-2 stosuje się odpowiednio.

8.5 Wykonywanie otworów

Wymiary otworów, tolerancje średnic otworów i wykonywanie otworów powinny spełniać wymagania podane w § 6.6 normy EN 1090-2.

8.6 Montaż

Montaż elementów powinien być wykonywany z zachowaniem określonych tolerancji. Należy przedsięwziąć środki ostrożności, aby zapobiec korozji kontaktowej spowodowanej kontaktem różnych materiałów metalowych.

Wymagania określone w § 6.9 i § 6.10 normy EN 1090-2 stosuje się odpowiednio.

9 SPAWANIE

9.1 Ogólne

Spawanie powinno być wykonywane zgodnie z wymaganiami odnośnej części odpowiedniej normy EN ISO 3834 lub EN ISO 14554.

Należy sporządzić plan spawania, jako część planu produkcyjnego wymaganego przez odpowiednią część normy EN ISO 3834. Zawartość planu spawania przedstawiono w § 7.2.2 normy EN 1090-2.

Spawanie można wykonywać w procesach spawania zdefiniowanych w normie EN ISO 4063, wymienionych w § 7.3 normy EN 1090-2.

9.2 Kwalifikowanie technologii spawania

Spawanie należy wykonywać za pomocą kwalifikowanych technologii, z zastosowaniem specyfikacji technologicznej spawania (WPS) zgodnie z odpowiednią częścią normy EN ISO 15609, EN ISO 14555 lub EN ISO 15620. Jeżeli zostało to określone, w specyfikacji WPS powinny być podane specjalne warunki natapiania dla spoin szepnych.

Kwalifikacje technologii spawania, w zależności od procesów spawania, opisano w § 7.4.1.2 i § 7.4.1.3 normy EN 1090-2.

9.3 Spawacze i operatorzy urządzeń spawalniczych

Spawacze powinni być kwalifikowani zgodnie z normą EN 287-1, a operatorzy urządzeń spawalniczych zgodnie z normą EN 1418. Zapisy wszystkich wyników badań kwalifikacyjnych spawaczy i operatorów urządzeń spawalniczych powinny być dostępne do wglądu.

9.4 Nadzorowanie spawania

W przypadku klasy wykonania EXC2, EXC3 i EXC4 nadzór spawalniczy podczas spawania powinien być prowadzony przez odpowiednio uprawniony personel nadzoru spawalniczego, posiadający doświadczenie w nadzorowanych przez niego operacjach spawalniczych, jak określono w normie EN ISO 14731.

Odnosnie nadzorowanych operacji spawalniczych i stali węglowych konstrukcyjnych personel nadzoru spawalniczego powinien posiadać wiedzę techniczną zgodnie z Tabelą 14 normy EN 1090-2.

9.5 Przygotowanie i wykonywanie spawania

Należy podjąć środki ostrożności, aby uniknąć przypadkowego zajarzania łuku poza miejscem spoiny, a jeśli ono nastąpi, powierzchnię stali należy lekko oszlifować i skontrolować. Kontrolę wizualną należy uzupełnić badaniem penetracyjnym lub magnetyczno-proszkowym.

Należy podjąć środki ostrożności, aby uniknąć rozprysków podczas spawania. W klasach wykonania EXC3 i EXC4 należy usunąć pozostałości rozprysków.

Widoczne niedoskonałości, takie jak pęknięcia, wgłębienia i inne niedopuszczalne wady, należy usunąć z każdego ściegu spoiny przed ułożeniem następnych ściegów.

Żużel powinien być usuwany z powierzchni każdego ściegu przed ułożeniem następnego oraz z powierzchni ukończonej spoiny.

Szczególną uwagę należy zwracać na miejsca styku spoiny i materiału podstawowego.

Należy określić wszystkie wymagania dotyczące szlifowania i obróbki powierzchni wykonanych spoin.

Przygotowanie połączenia powinno być odpowiednie do procesu spawania. Jeśli kwalifikowanie technologii spawania odbywa się zgodnie z normą EN ISO 15614-1, EN ISO 15612 lub EN ISO 15613, wówczas przygotowanie połączenia powinno być zgodne z rodzajem przygotowania zastosowanym w badaniu technologii spawania. Tolerancje przygotowania połączeń oraz dopasowania powinny być określone w specyfikacjach WPS.

Przygotowane elementy połączenia nie powinny mieć widocznych pęknięć. Widoczne pęknięcia należy usunąć przez szlifowanie i należy skorygować geometrię połączenia, jeśli to konieczne.

Jeżeli duże karby lub inne błędy geometrii połączenia są korygowane przez spawanie, należy zastosować technologię kwalifikowaną, a następnie zeszlifować na gładko powierzchnię i wyrównać ją z przylegającą powierzchnią.

Wszystkie powierzchnie przeznaczone do spawania powinny być suche i pozbawione materiału, który mógłby obniżyć jakość spoin lub utrudniać proces spawania (rdza, materiał organiczny lub ocynkowanie).

Powłoki gruntowe antykorozyjne reaktywne służące do czasowego zabezpieczenia wyrobów stalowych można pozostawić na ściankach rowka tylko wtedy, gdy nie mają one niekorzystnego wpływu na proces spawania. W klasach wykonania EXC3 i EXC4 nie należy pozostawiać powłok gruntowych antykorozyjnych reaktywnych na ściankach rowka, chyba że badania technologii spawania według normy EN ISO 15614-1 lub EN ISO 15613 zostały wykonane przy obecności takich powłok.

Inne specjalne wymagania opisano w normie EN 1090-2, jak wskazano w tabeli 9.1.

Tabela 9.1 Specjalne wymagania

	Paragraf
Składowanie materiałów spawalniczych i obchodzenie się z nimi	7.5.2
Ochrona przed wpływami atmosferycznymi	7.5.3
Montaż przed spawaniem	7.5.4
Podgrzewanie wstępne	7.5.5
Przyłączenia tymczasowe	7.5.6
Spoiny szczepne	7.5.7
Spoiny pachwinowe	7.5.8
Spoiny doczołowe	7.5.9
Zgrzewanie kołków	7.5.12
Spoiny otworowe i spoiny otworowe puste	7.5.13

9.6 Kryteria odbioru

Elementy spawane powinny spełniać wymagania określone w § 10 i § 11 normy EN 1090-2.

Kryteria odbioru niedoskonałości spawalniczych powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w § 7.6 normy EN 1090-2.

10 MOCOWANIE MECHANICZNE

Rozdział 8 normy EN 1090-2 zawiera wymagania dotyczące mocowań wykonywanych w warsztacie i na budowie, z uwzględnieniem mocowania blach profilowanych; rozdział ten dotyczy zestawów śrubowych składających się z dopasowanych śrub, nakrętek i podkładek (o ile to konieczne).

Dokumenty kontraktowe powinny określać, czy do zabezpieczenia nakrętek mają być wykorzystywane, oprócz dokręcenia, inne środki.

Minimalna nominalna średnica elementu złącznego, długość śruby, długość części wystającej, długość niegwintowanej części trzpienia śruby i długość zaciskowa powinny spełniać wymagania określone w § 8.2.2 normy EN 1090-2.

Stosuje się wymagania dotyczące podkładek określone w § 8.2.3 normy EN 1090-2.

Dokręcanie śrub niesprężanych powinno być zgodne z wymaganiami określonymi w § 8.3 normy EN 1090-2.

Środki zapobiegawcze i przygotowanie powierzchni styku w połączeniach ciernych powinny odpowiadać wymaganiom określonym w § 8.4 i Tabeli 18 normy EN 1090-2. Współczynnik tarcia powinien być wyznaczony eksperymentalnie, jak określono w Załączniku G do normy EN 1090-2.

Sposoby dokręcania śrub sprężanych powinny spełniać wymagania podane w § 8.5 normy EN 1090-2 i należy je określić w dokumentacji kontraktowej.

11 MONTAŻ

W rozdziale 9 normy EN 1090-2 podano wymagania dotyczące montażu i innych prac wykonywanych na budowie, w tym cementacji podstaw, jak również inne wymagania dotyczące nadawania się terenu budowy do bezpiecznego montażu i do ustawienia dokładnie przygotowanych podpór.

Nie wolno rozpoczynać montażu dopóki teren wykonywania robót budowlanych nie będzie spełniał wymagań technicznych pod względem bezpieczeństwa robót. Elementy bezpieczeństwa związane z warunkami na terenie budowy wymieniono w § 9.2 normy EN 1090-2.

Jeżeli stateczność konstrukcji w stanie częściowo zmontowanym nie jest oczywista, należy wykorzystywać bezpieczną metodę montażu, na której oparto założenia projektowe. Elementy związane z metodą montażu przyjętą w założeniach projektowych zostały wymienione w § 9.3.1 normy EN 1090-2.

Powinien zostać przygotowany i sprawdzony zgodnie z zasadami projektowania projekt technologii i organizacji montażu opisujący wybraną przez wykonawcę konstrukcji stalowej metodę montażu konstrukcji. Projekt technologii i organizacji montażu powinien określać procedury, które będą zastosowane w celu bezpiecznego montażu konstrukcji stalowej, z uwzględnieniem wymagań technicznych dotyczących bezpieczeństwa robót. Projekt technologii i organizacji montażu powinien uwzględniać wszystkie odpowiednie elementy określone w § 9.3.1 normy EN 1090-2; dodatkowe elementy wymieniono w § 9.3.2 normy EN 1090-2.

Zgodnie z wymaganiami określonymi w § 9.6.1 normy EN 1090-2, jako część składowa projektu technologii i organizacji montażu, powinny zostać dostarczone rysunki montażowe lub równoważne im instrukcje.

Pomiary terenu budowy na potrzeby wykonywanych robót powinny być zgodne z wymaganiami pomiarowymi podanymi w § 9.4 normy EN 1090-2.

Przed rozpoczęciem montażu należy sprawdzić wzrokowo i za pomocą odpowiednich pomiarów stan i usytuowanie podpór. Jeżeli podpory są niedostosowane do montażu, należy je skorygować przed jego rozpoczęciem. Niezgodności powinny zostać udokumentowane.

Wszystkie fundamenty, śruby fundamentowe i inne podpory konstrukcji stalowej powinny zostać odpowiednio przygotowane do połączenia z konstrukcją stalową. Montaż łożysk konstrukcyjnych powinien odpowiadać wymaganiom normy EN 1337-11. Nie należy rozpoczynać montażu, dopóki usytuowanie i poziomy podpór, kotew i łożysk nie spełniają kryteriów odbioru podanych w § 11.2 normy EN 1090-2 lub odpowiedniej poprawki do określonych wymagań.

Jeżeli śruby fundamentowe mają być sprężane, należy przyjąć rozwiązanie zapewniające, że górne odcinki śrub o długości co najmniej 100 mm nie będą przylegały do betonu. Śruby fundamentowej mające przesuwac się w tulejach powinny być umieszczone w tulejach o średnicy trzykrotnie większej niż średnica śruby i nie mniejszej niż 75 mm.

Część 7: Wzorcową specyfikacją konstrukcji

Podczas montażu, podpory konstrukcji stalowej powinny być utrzymywane w takim samym stanie, w jakim znajdowały się przy jego rozpoczęciu.

Należy zidentyfikować i odpowiednio zabezpieczyć powierzchnie podpór wymagające ochrony przed rdzawym przebarwieniem.

Kompensacja osiadania podpór jest dopuszczalna, chyba że ustalono inaczej w dokumentacji kontraktowej. Przeprowadza się ją poprzez cementację lub umieszczanie podkładek regulujących między konstrukcją stalową a podporą. Kompensacja zazwyczaj jest umieszczana pod łożyskiem.

Podkładowki regulacyjne i inne elementy podpierające używane jako tymczasowe podpory pod blachami podstawowymi powinny zostać umieszczone zgodnie z wymaganiami określonymi w § 8.3, 8.5.1, 9.5.4 i 9.6.5.3 normy EN 1090-2.

Cementacja, uszczelnienie i kotwienie powinny zostać wykonane zgodnie z właściwymi dla nich specyfikacjami i wymaganiami określonymi w § 5.8, 9.5.5 i 9.5.6 normy EN 1090-2.

Elementy indywidualnie montowane lub wznoszone na miejscu budowy powinny mieć oznakowanie montażowe zgodnie z wymaganiami podanymi w § 6.2 i 9.6.2 normy EN 1090-2.

Transport i składowanie na budowie powinny odpowiadać wymaganiom podanym w § 6.3 i 9.6.3 normy EN 1090-2.

Każdy montaż próbny na budowie powinien być przeprowadzany zgodnie z wymaganiami podanymi w paragrafach 6.10 i 9.6.10 normy EN 1090-2.

Montaż konstrukcji stalowej należy wykonać zgodnie z projektem technologii i organizacji montażu, w sposób zapewniający przez cały czas stateczność konstrukcji.

Nie powinno się wykorzystywać śrub fundamentowych do zabezpieczania przed przewróceniem słupów bez odciągów, chyba że zostały sprawdzone pod kątem takiej sytuacji obliczeniowej.

Przez cały czas montażu konstrukcja stalowa powinna być zabezpieczona przed przejściowymi obciążeniami montażowymi, w tym obciążeniami powstałymi z powodu sprzętu montażowego i jego działania, oraz przed skutkami oddziaływania wiatru na nieukończoną konstrukcję.

Co najmniej jedna trzecia stałych śrub w każdym połączeniu powinna być zamontowana, aby można było uznać, że to połączenie przyczynia się do stateczności częściowo ukończonej konstrukcji.

Wszystkie tymczasowe elementy stężące i utwierdzające powinny pozostawać w swoim położeniu, aż do czasu, gdy stan zaawansowania montażu pozwoli na ich bezpieczne usunięcie.

Część 7: Wzorcowa specyfikacja konstrukcji

Wszystkie połączenia tymczasowych elementów przeznaczonych do celów montażowych powinny być wykonywane zgodnie z wymaganiami normy EN 1090-2 i w taki sposób, aby nie osłabiły stałej konstrukcji ani nie pogorszyły jej użyteczności.

Jeżeli używane są podkładki spoiny i łączniki ściągające do podtrzymywania konstrukcji podczas spawania, należy upewnić się, że są one wystarczająco mocne oraz że ich spoiny ustalające są odpowiednie do warunków obciążenia montażowego.

Jeżeli procedura wznoszenia wymaga po montażu przetoczenia lub innego przemieszczenia konstrukcji lub jej części do pozycji docelowej, należy zapewnić możliwość kontrolowanego hamowania poruszającej się masy. Może konieczne będzie uwzględnienie środków umożliwiających odwrócenie kierunku ruchu.

Wszelkie tymczasowe urządzenia kotwiące należy zabezpieczyć przed niezamierzonym uwolnieniem.

Dopuszczalne jest używanie jedynie dźwigników, które pod obciążeniem mogą być zablokowane w dowolnej pozycji, chyba że zapewniono inne środki bezpieczeństwa.

Należy dopilnować, by żadna część konstrukcji nie została trwale zniekształcona ani przeciążona przez układanie w stos komponentów konstrukcji stalowej ani przez obciążenia montażowe występujące w procesie montażu.

Każda część konstrukcji powinna zostać zaraz po wzniesieniu wyrównana najszybciej jak to jest tylko możliwe, a następnie jak najszybciej powinien zostać ukończony ostateczny montaż.

Pomiędzy komponentami nie należy wykonywać połączeń stałych dopóki konstrukcja nie zostanie odpowiednio wyrównana, wypoziomowana, wyrównana w pionie i tymczasowo połączona, aby zapewnić, że komponenty nie będą przemieszczane w czasie dalszego montażu lub wyrównywania reszty konstrukcji.

Wyrównywanie konstrukcji oraz niedopasowanie połączeń można skorygować za pomocą podkładek regulacyjnych (patrz wyżej). Jeżeli niedopasowanie wzniesionych komponentów nie może być skorygowane za pomocą podkładek regulacyjnych, komponenty konstrukcji należy lokalnie zmodyfikować zgodnie z metodami podanymi w normie EN 1090-2. Modyfikacje nie powinny pogarszać parametrów konstrukcji ani w tymczasowym, ani w trwałym stanie. Praca ta może zostać wykonana na miejscu budowy. Należy dopilnować, aby konstrukcje złożone ze spawanych komponentów kratowych oraz struktur przestrzennych nie były poddawane oddziaływaniu zbyt dużych sił wymuszających ich dopasowanie wbrew ich naturalnej sptywności.

Jeśli w dokumentacji kontraktowej nie ma zakazu, do wyrównania połączeń można używać wybijaaków. Wydłużenie otworów na śruby przenoszące obciążenia nie powinno przekraczać wartości podanych w § 6.9 normy EN 1090-2.

Część 7: Wzorcową specyfikacja konstrukcji

W przypadku niewspółosiowości otworów na śruby metoda korekcji powinna zostać sprawdzona pod kątem zgodności z wymaganiami określonymi w § 12 normy EN 1090-2.

W przypadku powtórnie wyrównanych otworów można wykazać zgodność z wymaganiami dla otworów przewymiarowanych lub szczelinowych określonymi w paragrafie 8.1 normy EN 1090-2, pod warunkiem sprawdzenia ścieżki obciążenia.

Preferowanymi metodami korekcji niewspółosiowości jest rozwiercanie otworu lub użycie frezu rurowego, jednakże, jeżeli użycie innych metod skrawania jest nieuniknione, wewnętrzne wykończenie wszystkich otworów wykonanych tymi metodami powinno być dokładnie sprawdzone pod kątem zgodności z wymaganiami określonymi w § 6 normy EN 1090-2.

Połączenia wykonane na miejscu budowy należy sprawdzić zgodnie z paragrafem 12.5 normy EN 1090-2.

Tolerancje montażowe wyszczególniono w § 11.2.3 i tabelach od D.1.11 do D.1.15 oraz w tabelach od D.2.19 do D.2.28 umieszczonych w Załączniku D normy EN 1090-2.

12 DOKUMENTACJA KONSTRUKTORA

Dokumentacja jakościowa, obowiązkowa w przypadku klas wykonania od EXC2 do EXC4, została zdefiniowana w § 4.2.1 normy EN 1090-2.

Plan jakości (zdefiniowany w normie EN ISO 9000) dotyczący realizacji prac (jeśli jest wymagany) opisano w § 4.2.2 normy EN 1090-2. W załączniku C normy EN 1090-2 podano listę kontrolną będącą częścią treści planu jakości zalecanego w przypadku wykonywania konstrukcji stalowych z odniesieniem do ogólnych wytycznych w normie ISO 10005.

Projekty technologii i organizacji zawierające szczegółowe instrukcje robocze powinny być zgodne z wymaganiami technicznymi dotyczącymi bezpieczeństwa prac montażowych, jak podano w § 9.2 oraz § 9.3 normy EN 1090-2.

Podczas wykonywania prac oraz po wykonaniu konstrukcji należy sporządzać odpowiednią dokumentację, aby wykazać, że prace były prowadzone zgodnie ze specyfikacją wykonania.

Projekt oraz dokumentacja inżynierii budowlanej powinny zostać przygotowywane przed wykonaniem prac i powinny zostać zatwierdzone przez dowolny organ zatwierdzający wskazany przez właściciela. Dokumentacja powinna zawierać:

- założenia projektowe,
- opis wykorzystywanego oprogramowania (jeśli jakieś było używane),
- weryfikację projektu elementów konstrukcyjnych oraz połączeń,
- rysunki poglądowe oraz szczegóły połączeń.

13 GRANICE STYKU KONSTRUKCJI STALOWEJ

13.1 Granica styku z powierzchniami betonowymi

Informacje dotyczące śrub mocujących oraz granic styku komponentów konstrukcji stalowej z fundamentami powinny zawierać plan fundamentów ukazujący lokalizację bazową, położenie i orientację słupów, oznaczenia wszystkich słupów, wszystkie pozostałe komponenty stykające się bezpośrednio z fundamentami, ich bazową lokalizację i poziom, a także poziom odniesienia.

Podobne informacje powinny zostać także podane dla komponentów łączących się ze ścianami i innymi powierzchniami betonowymi.

Należy dostarczyć pełne szczegóły dotyczące mocowania stali i śrub do fundamentów lub ścian, metody regulacji oraz przestrzeni na podkładki regulujące.

Przed rozpoczęciem montażu konstrukcji stalowej, wykonawca konstrukcji powinien przeprowadzić inspekcję gotowych fundamentów oraz śrub mocujących pod kątem ich pozycji i poziomu. W przypadku stwierdzenia jakichkolwiek rozbieżności wykraczających poza odchyłki określone w § D.2.20 normy EN 1090-2 wykonawca powinien zażądać przeprowadzenia prac naprawczych przed rozpoczęciem montażu.

Podkładki regulacyjne oraz inne elementy używane w roli tymczasowych podparć pod blachami podstawowymi powinny mieć płaską powierzchnię po stronie przylegającej do stali i odpowiedni rozmiar, wytrzymałość oraz sztywność, aby zapobiec miejscowemu miażdżeniu betonu fundamentu lub muru.

Jeżeli podkładki mają być później zacementowane, powinny być ułożone tak, by zaczyn cementowy otoczył je całkowicie warstwą o grubości co najmniej 25 mm, o ile nie określono inaczej.

Jeżeli podkładki są pozostawiane w miejscach, w których je umieszczono, po zakończeniu cementacji, powinny być wykonane z materiałów o takiej samej trwałości jak konstrukcja.

Jeśli dopasowywanie do położenia podstawy jest wykonywane za pomocą nakrętek poziomujących umieszczonych na śrubach fundamentowych pod blachą podstawową, można je pozostawić na swoich miejscach, o ile nie określono inaczej. Nakrętki powinny być tak dobrane, by mogły utrzymać stateczność częściowo zmontowanej konstrukcji, ale aby nie pogarszały parametrów eksploatowanych śrub fundamentowych.

Jeśli przestrzenie pod blachami podstawowymi mają być cementowane, należy użyć świeżego materiału zgodnie z § 5.8 normy EN 1090-2.

Cementacja pod blachami podstawowymi słupów nie powinna być wykonywana do momentu wyrównania, wypoziomowania, wyrównania w pionie i odpowiedniego usztywnienia wystarczającej części konstrukcji.

Materiał cementujący powinien być używany w następujący sposób:

- Należy go wymieszać i używać zgodnie z zaleceniami producenta, w szczególności dotyczącymi jego konsystencji podczas stosowania. Nie należy mieszać ani używać materiału w temperaturze poniżej 0°C, chyba że zezwalają na to zalecenia producenta.
- Materiał należy wstrzykiwać pod odpowiednim ciśnieniem, aby przestrzeń została całkowicie wypełniona.
- Jeżeli zostało to podane w specyfikacji i/lub zaleceniach producenta zaprawy, należy ubić zaprawę znajdującą wokół prawidłowo zamocowanych podpór.
- Jeżeli to konieczne, należy wykonać w zaprawie otwory wentylacyjne.

Bezpośrednio przed cementacją należy oczyścić przestrzeń pod stalową blachą podstawową, tj. usunąć ciecze, lód, gruz i zanieczyszczenia.

Jeśli przed cementacją wymagana jest obróbka konstrukcji stalowej, łożysk i powierzchni betonowych, należy to określić w dokumentacji kontraktowej.

Należy dopilnować, aby zewnętrzny profil zaprawy umożliwiał odprowadzenie wody z komponentów wykonanych ze stali konstrukcyjnej. W przypadku niebezpieczeństwa gromadzenia się wody lub cieczy korozyjnej podczas użytkowania, zaprawa wokół blach podstawowych nie powinna być kształtowana w taki sposób, by wznosiła się ponad najniższą położoną powierzchnię blachy podstawowej, a powinna być uformowana tak, by stykała się z nią pod pewnym kątem.

Jeżeli cementacja nie jest konieczna, ale mają zostać uszczelnione krawędzie blachy podstawowej, należy określić metodę wykonywania takiego uszczelnienia.

Urządzenia kotwiące w betonowych elementach konstrukcji lub konstrukcji sąsiednich powinny być ustawione zgodnie z ich specyfikacją. Należy przedsięwziąć odpowiednie środki zaradcze zapobiegające uszkodzeniom betonu i gwarantujące tym samym wymaganą nośność układu kotwiącego.

Fundamenty powinny być właściwie zaprojektowane przez uprawnionego inżyniera będącego specjalistą od fundamentowania, tak aby mogły wytrzymać reakcje budynku i inne obciążenia związane z jego użytkowaniem. Projekt fundamentu powinien bazować na określonym stanie gruntu w miejscu budowy.

13.2 Granica styku z sąsiednimi konstrukcjami

Należy dokładnie przeanalizować wzajemny wpływ sąsiednich konstrukcji pod kątem oddziaływań wywieranych przez wiatr lub śnieg. Obliczeniowe obciążenia wiatrem i śniegiem mogą znacząco różnić się między sobą w zależności od otoczenia terenu budowy i otoczenia samej konstrukcji, dlatego też w dokumentacji kontraktowej należy podać precyzyjne wskazówki dotyczące otaczających konstrukcji.

ZAŁĄCZNIK A WZORCOWA SPECYFIKACJA PROJEKTU

Wykonanie konstrukcji stalowej budynków wielokondygnacyjnych w Europie zazwyczaj jest specyfikowane zgodnie z normą EN 1090-2, a projekt — zgodnie z odpowiednimi częściami Eurokodów. Normy te, określające techniczne wymagania dla szerokiej grupy konstrukcji stalowych, zawierają paragrafy wymagające, aby specyfikacje wykonawcze/projektowe dla przeprowadzanych prac zawierały informacje dodatkowe lub, aby opcjonalnie pozwalały na określenie innych wymagań.

Załącznik A zawiera grupę paragrafów, które mogą zostać zastosowane do projektów stalowych konstrukcji wielokondygnacyjnych w celu uzupełnienia i kwantyfikacji reguł norm europejskich.

Paragrafy umieszczono w dwukolumnowej tabeli. Lewa kolumna zawiera proponowane paragrafy. Prawa kolumna zawiera komentarz do kilku paragrafów pomocny dla osoby sporządzającej dokumentację projektową. Komentarze te nie powinny być umieszczane w specyfikacji wykonania. Wzorcowa specyfikacja musi zostać sporządzona jako specyficzna dla projektu konstrukcji przez uzupełnienie odnośnych paragrafów odpowiednimi informacjami.

Wzorcowa specyfikacja projektu zaproponowana w tym załączniku obejmuje konstrukcje stalowe wytwarzane wyłącznie z walcowanych na gorąco stalowych wyrobów ze stali konstrukcyjnej. Nie obejmuje natomiast konstrukcji stalowych wytwarzanych ze stali konstrukcyjnej formowanej na zimno (omawiane są tylko profilowana blacha stalowa formowana na zimno i blacha skorupowa formowana na zimno pełniąca rolę membrany konstrukcyjnej), konstrukcyjnych kształtowników zamkniętych, ceowników oraz rur i wyrobów ze stali nierdzewnej. Ta wzorcowa specyfikacja projektu odnosi się głównie do konstrukcji konwencjonalnych wykonanych z użyciem wyrobów składowych zgodnych z normami przywołanymi w normie EN 1090-2. W przypadku bardziej złożonych konstrukcji lub wykorzystania innych wyrobów projektanci muszą przeanalizować wszelkie modyfikacje specyfikacji wykonania, jakich wprowadzenie może być konieczne w celu zapewnienia osiągnięcia wymaganej jakości i/lub funkcjonalności.

Dla zachowania zgodności te tytuły paragrafów, które są ponumerowane i pogrubione w Załączniku A odpowiadają tytułom rozdziałów w niniejszym dokumencie.

Proponowane paragrafy	Komentarz
3 PODSTAWY PROJEKTOWANIA KONSTRUKCJI	
3.1 Projektowanie konstrukcji stalowych powinno być przeprowadzane według podstawowych wymagań § 2.1 normy EN 1990.	
3.2 Niezawodność, trwałość oraz zarządzanie jakością powinny odpowiadać warunkom zawartym w paragrafach 2.2, 2.4 oraz 2.5 normy EN 1990.	
3.3 Projekt oraz wykonanie konstrukcji powinny uwzględniać następujące, dodatkowe zdarzenia szczególne: <i>(wstawić listę)</i>	§ 2.1(4) normy EN 1990.
3.4 Projektowany okres użytkowania konstrukcji powinien wynosić ... lat.	§ 2.3 normy EN 1990. <i>Specyfikacja zakładanego projektowanego okresu użytkowania budynku stałego została podana w Tabeli 2.1 normy EN 1990. Okres użytkowania wynoszący 50 lat zapewnia wystarczającą trwałość przeciętnych budynków wielokondygnacyjnych.</i>
3.5 W przypadku następujących dodatkowych okoliczności szczególnych stany graniczne dotyczące ochrony zawartości powinny zostać sklasyfikowane jako stany graniczne nośności: <i>(wstawić listę)</i>	§ 3.3(2) normy EN 1990.
3.6 Zawarte w projekcie wymagania dotyczące użyteczności powinny być następujące: <i>(wstawić wymagania)</i>	§ 3.4(1) normy EN 1990.
4. ODDZIAŁYWANIA NA KONSTRUKCJĘ	
4.1 Ciężary własne i obciążenia użytkowe	
4.1.1 W celu weryfikacji stanu granicznego użyteczności należy przeanalizować następujące obciążenia użytkowe: <i>(wstawić listę)</i>	§ 3.3.2(4) normy EN 1991-1-1. <i>Zgodnie z warunkami użytkowymi oraz wymaganiami dotyczącymi parametrów konstrukcji.</i>
4.1.2 Powinny zostać przyjęte następujące wartości charakterystyczne ciężarów objętościowych konstrukcji i składowanych materiałów: <i>(wstawić listę)</i>	<i>Paragrafy 4.1(1) oraz 4.1(2) normy EN 1991-1-1. W szczególności dla materiałów nieuwzględnionych w tabelach Załącznika A normy EN 1991-1-1.</i>
4.1.3 Obciążenia wywierane przez sprzęt ciężki powinny przyjmować wartości zgodne z określonymi na odnośnych rysunkach.	§ 6.1(4) normy EN 1991-1-1. <i>np. w kuchniach komunalnych, pomieszczeniach radiologicznych, kotłowniach itp.</i>
4.2 Obciążenia śniegiem	
4.2.1 W następujących okolicznościach do wyznaczenia wartości obciążeń śniegiem można posłużyć się testami oraz sprawdzonymi i/lub odpowiednio zweryfikowanymi metodami numerycznymi: <i>(wstawić poszczególne okoliczności, jeśli jakieś występują)</i>	§ 1.5 normy EN 1991-1-3. <i>Okoliczności te powinny zostać uzgodnione z klientem oraz właściwymi władzami.</i>

Proponowane paragrafy	Komentarz
4.2.2 Poszczególne obciążenia śniegiem powinny spełniać następujące warunki: <i>(wstawić szczególne warunki, jeśli jakieś występują)</i>	§ 4.1(1) normy EN 1991-1-3. <i>W celu uwzględnienia nietypowych warunków lokalnych Załącznik krajowy może dodatkowo zezwolić klientowi oraz stosownym władzom na uzgodnienie innych wartości charakterystycznych obciążenia śniegiem.</i>
4.3 Oddziaływania wiatru	
4.3.1 (Opcjonalnie) Stosuje się następujące reguły definiujące rozkład ciśnienia prędkości dla ściany zawietrznej i ścian bocznych: <i>(wstawić reguły)</i>	§ 7.2.2 normy EN 1991-1-4. <i>Pewne reguły mogą być także podane w Załączniku krajowym.</i>
4.4 Oddziaływanie termiczne	
4.4.1 Mają zastosowanie następujące specjalne użytkowe efekty termiczne: <i>(wstawić listę specjalnych oddziaływań termicznych)</i>	§ 5.2(2)P normy EN 1991-1-5. <i>spowodowane ogrzewaniem, procesami technologicznymi lub przemysłowymi.</i>
4.4.2 Stosuje się następujące wartości charakterystyczne ΔT_M oraz ΔT_P : <i>(wstawić wartości)</i>	§ 5.2(3)P normy EN 1991-1-5. ΔT_M : liniowa składowa różnicy temperatur; ΔT_P : różnica temperatur między różnymi częściami konstrukcji wyrażona jako różnica średnich temperatur tych części.
4.5 Oddziaływania w czasie wykonywania konstrukcji	
4.5.1 Stosuje się następujące reguły dotyczące bezpieczeństwa osób na placu budowy i wokół niego: <i>(wstawić reguły)</i>	<i>Reguły te wykraczają poza zakres normy EN 1991-1-6.</i>
4.5.2 Należy przyjmować obciążenia konstrukcji określone na odpowiednich rysunkach	<i>Patrz tabele 2.2 i 4.1 normy EN 1991-1-6.</i>
4.5.3 Tolerancje dla możliwych odchyłeń obciążeń konstrukcji od teoretycznego położenia powinny być takie, jak określono na odpowiednich rysunkach	<i>Jeśli obciążenia konstrukcji są sklasyfikowane jako obciążenia stałe.</i>
4.5.4 Wartości graniczne potencjalnej powierzchni przestrzennej zmienności obciążeń konstrukcji powinny być takie, jak określono na odpowiednich rysunkach	<i>Jeśli obciążenia konstrukcji są sklasyfikowane jako obciążenia zmienne.</i>
4.5.5 Stosuje się następującą minimalną prędkość wiatru w fazach wykonywania konstrukcji: ...	§ 3.1(5) normy EN 1991-1-6. <i>W przypadku braku jakiegokolwiek możliwości wyboru w Załączniku krajowym.</i>
4.5.6 Stosuje się następujące reguły kombinacji obciążenia śniegiem i oddziaływania wiatru z obciążeniami konstrukcji: <i>(wstawić reguły)</i>	§ 3.1(7) normy EN 1991-1-6. <i>W przypadku braku jakiegokolwiek możliwości wyboru w Załączniku krajowym.</i>
4.5.7 Niedoskonałości geometryczne konstrukcji i elementów konstrukcyjnych podczas wykonywania konstrukcji powinny być następujące: <i>(wstawić wartości)</i>	§ 3.1(8) normy EN 1991-1-6. <i>W przypadku braku jakiegokolwiek możliwości wyboru w Załączniku krajowym.</i>
4.5.8 Kryteria związane ze stanami granicznymi użyteczności podczas wykonywania konstrukcji powinny być następujące: <i>(wstawić kryteria)</i>	§ 3.3(2) normy EN 1991-1-6. <i>W przypadku braku jakiegokolwiek możliwości wyboru w Załączniku krajowym.</i>
4.5.9 Maksymalna dopuszczalna wartość prędkości wiatru podczas pracy dźwigu powinna wynosić ...	§ 4.7(1) normy EN 1991-1-6.

Proponowane paragrafy	Komentarz
<p>4.6. Oddziaływania wyjątkowe</p>	
<p>4.6.1 Stosuje się następujące hipotetyczne obciążenia wyjątkowe: (wstawić oddziaływania wyjątkowe)</p>	<p><i>Równoważne obliczeniowe siły statyczne spowodowane uderzeniem samochodu; Czołowe i boczne obliczeniowe siły dynamiczne spowodowane uderzeniem wywołanym przez ruch na rzekach i kanałach, a także wysokość przyłożenia siły uderzenia i powierzchnia uderzenia; Klasyfikacja konstrukcji poddanych uderzeniu wskutek wykolejenia pojazdu kolejowego (§ 4.5.1.2 normy EN 1991-1-7);</i></p>
<p>4.7 Oddziaływania sejsmiczne</p>	
<p>4.7.1 Klasą ważności projektu jest (wstawić klasę)</p>	<p><i>Tabela 4.3. normy EN 1998-1. Budynki zwykłe (inne niż szkoły, remizy strażackie, elektrownie, szpitale itp.) odpowiadają II klasie ważności;</i></p>
<p>4.7.2 Rodzaj gruntu powinien być taki, jak określono w odpowiednich dokumentach.</p>	<p><i>Tabela 3.1 normy EN 1998-1. W zależności od określonych warunków projektu, dokumentacja kontraktowa powinna określać, czy powinny zostać przeprowadzone badania gruntu i/lub badania geologiczne celu określenia rodzaju gruntu;</i></p>
<p>4.7.3 Strefą sejsmiczną dla projektu jest (wstawić strefę)</p>	<p><i>Zgodnie z mapą stref sejsmicznych ustaloną przez władze krajowe i zamieszczoną w Załączniku krajowym normy EN 1998-1</i></p>
<p>4.7.4 Budynki stalowe odporne na trzęsienia ziemi należy projektować zgodnie z koncepcją ... (wstawić koncepcję)</p>	<p><i>DCL, DCM lub DCH.</i></p>
<p>5. PROJEKTOWANIE KONSTRUKCJI STALOWYCH</p>	
<p>5.1 Reguły ogólne</p>	
<p>5.1.1 W celu zapewnienia trwałości budynek oraz jego komponenty powinny być projektowane z uwzględnieniem oddziaływań środowiska (oraz zmęczenia, jeżeli ma to zastosowanie), albo też powinny być chronione przed ich wpływem.</p>	<p><i>§ 2.1.3.3(1)B normy EN 1993-1-1.</i></p>
<p>5.1.2 Należy uwzględnić wpływ pogorszenia właściwości materiału, korozji (oraz zmęczenia, tam gdzie ma to zastosowanie) przez odpowiedni wybór materiału (patrz normy EN 1993-1-4 i EN 1993-1-10), oraz informacje szczegółowe (patrz norma EN 1993-1-9), lub przez nadmiarowość konstrukcyjną oraz przez wybór odpowiedniego systemu ochrony.</p>	<p><i>§ 2.1.3.3(2)B normy EN 1993-1-1.</i></p>
<p>5.1.3 Należy sprawdzić możliwość bezpiecznej wymiany następujących elementów w ramach przejściowej sytuacji obliczeniowej (wstawić listę komponentów budynku, które muszą być wymienne)</p>	<p><i>§ 2.1.3.3(3)B normy EN 1993-1-1.</i></p>

Proponowane paragrafy	Komentarz
<p>5.1.4 W oparciu o Załącznik A1.4 normy EN 1990 wartości graniczne ugięć pionowych (zgodnie z rysunkiem A1.1), ugięć poziomych (zgodnie z rysunkiem A1.2) oraz drgań konstrukcji, po których mogą chodzić ludzie powinny być następujące: <i>(wstawić stany graniczne użyteczności)</i></p>	<p>§ 7 normy EN 1993-1-1.</p>
<p>5.2 Projektowanie węzłów</p>	
<p>5.2.1 Kategoria połączeń śrubowych powinna być zgodna z tym, co określono w odpowiednich dokumentach.</p>	<p>§ 3.4.1 normy EN 1993-1-8.</p>
<p>5.2.2 Powierzchnie cierne dla połączeń ciernych na śruby sprężane 8.8 lub 10.9 powinny być takie, jak określono w odpowiednich dokumentach.</p>	<p>§ 3.9 normy EN 1993-1-8.</p>
<p>5.2.3 Zgodnie z normą EN ISO 25817 poziom jakości spoin powinien być taki, jak określono w odpowiednich dokumentach.</p>	<p>§ 4.1 normy EN 1993-1-8.</p>
<p>5.2.4 Częstotliwość kontroli spoin powinna być zgodna z wymaganiami normy EN 1090-2 i powinna być taka, jak określono w odpowiednich dokumentach.</p>	<p>§ 4.1 normy EN 1993-1-8.</p>
<p>5.3 Odporność na kruche pękanie i ciągliwość międzywarstwowa materiału</p>	
<p>5.3.1 Przy doborze materiałów ze względu na kruche pękanie należy stosować wytyczne podane w rozdziale 2 normy EN 1993-1-10:2005.</p>	
<p>5.3.2 Przy doborze materiałów ze względu na ciągliwość międzywarstwową należy stosować wytyczne podane w rozdziale 3 normy EN 1993-1-10:2005</p>	
<p>5.4 Zespolone konstrukcje stalowo-betonowe</p>	
<p>5.4.1 Odślonięte powierzchnie stalowych blach profilowanych płyt zespolonych powinny być właściwie zabezpieczone, aby mogły wytrzymać dane warunki atmosferyczne, jak określono w odpowiednich dokumentach.</p>	<p><i>Paragraf 4.2 normy EN 1994-1-1:2004. Powłoka cynkowa o całkowitej masie 275 g/m² (wliczając w to obie strony) jest wystarczająca w przypadku stropów wewnętrznych znajdujących się w nieagresywnym środowisku.</i></p>
<p>5.4.2 Efekt krzywizny spowodowanej skurczem powinien być zgodny z tym, co określono w odpowiednich dokumentach.</p>	<p><i>Paragraf 7.3.1(8) normy EN 1994-1-1:2004. Gdy stosunek rozpiętości do całkowitej wysokości belki nie jest większy niż 20, można pominąć efekt krzywizny spowodowanej skurczem (betonu o zwykłej masie).</i></p>
<p>6. SPECYFIKACJA WYKONANIA</p>	
<p>6.1 Ogólne</p>	
<p>6.1.1 Wymagania dla wykonania projektowanej konstrukcji stalowej podano w następujących dokumentach: <i>(wstawić listę)</i></p>	<p><i>Należy wstawić listę odpowiednich rysunków i innych dokumentów, łącznie z odniesieniami do normy EN 1090-2.</i></p>

Proponowane paragrafy	Komentarz
<p>6.2 Klasa wykonania</p>	
<p>6.2.1 W przypadku konstrukcji budowlanych stosuje się na ogół klasę EXC2, tylko nie tam, gdzie określono inaczej na rysunkach.</p>	<p><i>Zastosowanie klasy EXC2 jako klasy domyślnej zapewni wystarczającą niezawodność większości elementów budynków zwykłych. W przypadku niektórych konstrukcji mogą być wymagane większy zakres kontroli oraz testowania i/lub wyższe kryteria jakościowe odbioru w odniesieniu do całości konstrukcji lub określonych szczegółów konstrukcji. Określone szczegóły, w przypadku których jest to wymagane, na przykład wymagające specjalnej kontroli oraz testowania, powinny zostać wskazane na rysunkach. Wykaz wymagań związanych z klasami wykonania podano w tabeli A.3 normy EN 1090-2; Wytyczne dotyczące wyboru klas wykonania podano w Załączniku B normy EN 1090-2; Wybór klas wykonania jest powiązany z kategoriami produkcji i kategoriami użytkowania, z powiązaniem z klasami konsekwencji zgodnie z Załącznikiem B normy EN 1990.</i></p>
<p>6.3 Stopnie przygotowania</p>	
<p>6.3.1 Stopień przygotowania wszystkich powierzchni, na które mają zostać nałożone farby i powiązane produkty powinien być następujący ... <i>Ewentualnie</i> Przewidywana trwałość ochrony antykorozyjnej powinna wynosić ... lat <u>lub</u> kategoria korozyjności powinna być następująca ...</p>	<p><i>Stopnie przygotowania (od P1 do P3 zgodnie z normą ISO 8501-3) związane są z przewidywaną trwałością ochrony antykorozyjnej oraz z kategorią korozyjności, jak zdefiniowano w § 10 normy EN 1090-2.</i></p>
<p>6.4 Tolerancje geometryczne</p>	
<p>6.4.1 W przypadku kluczowych tolerancji stosuje się wartości tabelaryczne podane w Załączniku D.1 normy EN 1090-2. Jeśli konstrukcja stalowa nie mieści się w granicach tolerancji, należy zgłosić ten fakt do projektanta robót stałych i skorygować konstrukcję, jeśli jest to konieczne, tak aby zachować prawidłowość konstrukcyjną zgodnie z zasadami projektowania.</p>	<p><i>Tolerancje wytwarzania opisano w § 11.2.2 normy EN 1090-2; Tolerancje montażu opisano w § 11.2.3 normy EN 1090-2;</i></p>
<p>6.4.2 W przypadku tolerancji funkcjonalnych (wyrażanych jako dopuszczalne odchyłki geometryczne), <u>stosuje się</u> wartości tabelaryczne podane w § 11.3.2 i w Załączniku D.2 normy EN 1090-2, <u>lub</u> kryteria alternatywne określone w § 11.3.3 normy EN 1090-2.</p>	
<p>7. STALOWE WYROBY SKŁADOWE</p>	
<p>7.1 Identyfikacja, dokumenty kontrolne i identyfikowalność</p>	
<p>7.1.1 Właściwości dotyczące (...) powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w (...).</p>	<p><i>§ 5.1 normy EN 1090-2 Należy wstawić szczegółowe dane każdego wyrobu składowego, które nie zostały ujęte w normach europejskich wyszczególnionych w tabeli 2 normy EN 1090-2.</i></p>

Proponowane paragrafy	Komentarz
7.1.2 Dokumenty kontrolne (według normy EN 10204) powinny odpowiadać wymienionym w Tabeli 1 normy EN 1090-2.	§ 5.2 normy EN 1090-2.
<i>(paragraf opcjonalny)</i>	
7.1.3 W przypadku klas wykonania EXC3 i EXC4 wyroby składowe powinny być identyfikowalne na wszystkich etapach, od odbioru do przekazania po włączeniu ich do robót.	§ 5.2 normy EN 1090-2.
7.1.4 W przypadku klas wykonania EXC2, EXC3 i EXC4, jeśli w obiegu znajdują się wyroby składowe różnych gatunków i/lub jakości, każdy element powinien być opatrzony znakiem identyfikującym jego gatunek.	§ 5.2 normy EN 1090-2. <i>Sposoby znakowania powinny być zgodne ze sposobami określonymi dla elementów wymienionych w § 6.2 normy EN 1090-2. Jeśli wymagane jest oznakowanie, nieoznakowane wyroby składowe należy traktować jako wyroby niespełniające wymagań.</i>
7.2 Wyroby ze stali konstrukcyjnej	
7.2.1 Gatunek i jakość stali konstrukcyjnej powinny być takie, jak określono na rysunkach.	
7.2.2 W przypadku blach ze stali konstrukcyjnej należy stosować tolerancje grubości klasy A, zgodnie z normą EN 10029.	§ 5.3.2 normy EN 1090-2. <i>Zwykle wystarcza klasa A, nawet gdy określono klasę wykonania EXC4, ale w przypadku gdy klasa C jest wymagana przez dozór techniczny bądź z innych przyczyn, należy ją zastosować zamiast klasy A.</i>
7.2.3 Stale węglowe konstrukcyjne powinny spełniać wymagania odpowiednich norm europejskich dla wyrobów zgodnie z Tabelą 2 normy EN 1090-2, chyba że określono inaczej na rysunkach. Gatunki, jakości oraz, w razie potrzeby, masy powłok i wykończenia wraz z wszelkimi dodatkowymi opcjami dozwolonymi przez normę produktu, łącznie z dotyczącymi przydatności do cynkowania ogniowego, jeżeli ma to zastosowanie, powinny być takie, jak określono na rysunkach.	§ 5.3.1 normy EN 1090-2.
7.2.4 Stan powierzchni stali węglowych powinien być następujący: klasa A2 dla blach zgodnie z wymaganiami normy EN 10163-2; klasa C1 dla kształtowników zgodnie z wymaganiami normy EN 10163-3. Jeżeli ma to zastosowanie, niedoskonałości powierzchni (takie jak pęknięcia, łuski lub rysy) lub naprawy wad metodą szlifowania zgodnie z wymaganiami normy EN 10163 powinny podlegać następującym ograniczeniom: <i>(wstawić listę specjalnych ograniczeń)</i>	§ 5.3.3 normy EN 1090-2.
<i>(paragraf opcjonalny)</i>	
7.2.5 W przypadku klas EXC3 i EXC4 lokalizacje (i szerokość) miejsc, w których wymagana jest klasa jakości S1 dla wewnętrznej nieciągłości według normy EN 10160 są określone na odpowiednich rysunkach.	§ 5.3.4 normy EN 1090-2. <i>Szczególnie w przypadku krzyżowych połączeń spawanych przenoszących podstawowe naprężenia rozciągające przez grubość blachy oraz w przypadku obszarów w pobliżu membran nośnych lub elementów usztywniających.</i>

Proponowane paragrafy	Komentarz
<p>7.2.6 Obszary, w których materiał powinien odpowiadać wymaganiom dotyczącym podwyższonych właściwości odkształceniowych w kierunku prostopadłym do powierzchni (zgodnie z normą EN 10164) określono na rysunkach.</p>	<p>§ 5.3.4 normy EN 1090-2. <i>Należy rozważyć określenie takiego materiału dla połączeń krzyżowych, teowych i narożnych. Należy odwoływać się do nich tylko tam, gdzie jest to konieczne; należy określić tylko te części konstrukcji, które wymagają tych właściwości.</i></p>
<p>7.3 Materiały spawalnicze</p>	
<p>7.3.1 Wszystkie materiały spawalnicze powinny spełniać wymagania normy EN 13479 i odpowiedniej normy produktu według Tabeli 5 normy EN 1090-2. Rodzaj materiałów spawalniczych powinien być odpowiedni dla procesu spawania (zdefiniowanego w § 7.3 normy EN 1090-2), materiału, który ma być spawany, oraz technologii spawania.</p>	<p>§ 5.5 normy EN 1090-2.</p>
<p>7.4 Mechaniczne elementy złączne</p>	
<p>7.4.1 Wszelkie mechaniczne elementy złączne (złącza, śruby, łączniki) powinny spełniać wymagania zawarte w § 5.6 normy EN 1090-2. Kołki do zgrzewania łukowego kołków, łącznie z łącznikami ścinanymi dla stalowo-betonowych konstrukcji zespolonych, powinny spełniać wymagania normy EN ISO 13918.</p>	
<p>7.4.2 Klasy właściwości niesprężanych śrub i nakrętek oraz gładkości powierzchni powinny być zgodne z tymi, które określono na rysunkach.</p>	
<p>7.4.3 Klasy właściwości sprężanych śrub i nakrętek oraz gładkości powierzchni powinny być zgodne z tymi, które określono na rysunkach.</p>	<p><i>Śruby HV są wrażliwe na zbyt mocne dokręcanie, więc wymagają większej kontroli na budowie. Nie zaleca się stosowania obu zestawów śrubowych HR i HV w ramach tego samego projektu.</i></p>
<p>7.4.4 Skład chemiczny zestawów śrubowych odpornych na wpływy atmosferyczne powinien spełniać wymagania dla elementów złącznych typu 3 gatunku A według normy ASTM A325 lub normy równoważnej.</p>	
<p>7.4.5 W przypadku śrub fundamentowych można wykorzystywać stale zbrojeniowe. W tym przypadku powinny one spełniać wymagania normy EN 10080 i gatunek stali powinien być taki jak określono na rysunkach.</p>	
<p><i>(paragraf opcjonalny)</i></p>	
<p>7.4.6 Tam gdzie na rysunkach określono urządzenia blokujące, powinny one być zgodne z odpowiednimi normami wyszczególnionymi w § 5.6.8 normy EN 1090-2 oraz dodatkowo ... <i>(Wstawić wszelkie wymagania szczegółowe dla urządzeń blokujących).</i></p>	

Proponowane paragrafy	Komentarz
<p>7.5 Materiały do cementacji</p>	
<p>7.5.1 Stosowane materiały do cementacji powinny być takie, jak określono na odpowiednich rysunkach.</p>	
<p>8. PRZYGOTOWANIE I MONTAŻ</p>	
<p>8.1 Identyfikacja</p>	
<p>8.1.1 Można wykorzystywać stemple miękkie lub niskonapężeniowe, za wyjątkiem wszelkich miejsc określonych na rysunkach.</p>	<p><i>Znaki stempli miękkich lub niskonapężeniowych mogą być łatwo starte przez system zabezpieczający. Producent zwykle zakrywa miejsce znakowania po nałożeniu powłoki gruntowej i finalizuje powłokę lokalnie po zakończeniu montażu.</i></p>
<p>8.1.2 Miejsca, na których zabrania się umieszczania znaków identyfikacyjnych lub na których nie powinny być widoczne po zakończeniu są określone na rysunkach.</p>	
<p>8.2 Transport i składowanie</p>	
<p>8.2.1 Elementy ze stali konstrukcyjnej należy pakować, przenosić i transportować w sposób bezpieczny, tak aby nie wystąpiły odkształcenia trwałe, a uszkodzenia powierzchni były zminimalizowane. Podczas przenoszenia i składowania należy podejmować odpowiednie środki zapobiegawcze określone w Tabeli 8 normy EN 1090-2, w zależności od sytuacji.</p>	
<p>8.3 Cięcie</p>	
<p>8.3.1 Ręczne cięcie termiczne powinno być wykonywane tylko wtedy, gdy mechaniczne cięcie termiczne jest niepraktyczne. Cięcie powinno być wykonywane w sposób zgodny z wymaganiami dotyczącymi tolerancji geometrycznych, maksymalnej twardości i gładkości wolnych krawędzi określonymi w § 6.4 normy EN 1090-2.</p>	
<p>8.4 Kształtowanie</p>	
<p>8.4.1 Wymagania określone w § 6.5 normy EN 1090-2 stosuje się odpowiednio.</p>	
<p>8.5 Wykonywanie otworów</p>	
<p>8.5.1 Wymiary otworów, tolerancje średnic otworów i wykonywanie otworów powinny spełniać wymagania podane w § 6.6 normy EN 1090-2.</p>	
<p>8.5.2 W miejscach określonych na rysunkach należy wykonać otwory o specjalnych wymiarach dla połączeń dylatacyjnych.</p>	
<p>8.5.3 Specjalne tolerancje dla średnic otworów powinny być takie, jak określono na rysunkach.</p>	<p><i>Specjalne tolerancje byłyby konieczne tylko w wyjątkowych warunkach. Jeśli wykorzystuje się sworznie, należy określić tolerancje zarówno dla otworów, jak i dla sworzni.</i></p>

Proponowane paragrafy	Komentarz
8.5.4 Otwory na elementy łączne należy wykonywać metodą wiercenia lub przebijania, po którym następuje rozwiercanie otworu.	
8.5.5 Długie otwory szczelinowe powinny być wykonane w sposób określony na rysunkach.	<i>Ta opcja jest konieczna tylko w szczególnych przypadkach, takich jak otwory szczelinowe na sworznie w połączeniach dylatacyjnych. Szczegóły muszą wówczas zostać podane na rysunkach.</i>
8.6 Montaż	
8.6.1 Wymagania określone w paragrafach 6.9 i 6.10 normy EN 1090-2 stosuje się odpowiednio.	
8.6.2 Otwory, w przypadku których wydłużenie jest niedozwolone są pokazane na odpowiednich rysunkach.	<i>Opcja ta jest konieczna na przykład w przypadku śrub pasowanych.</i>
8.6.3 Dopuszczalność dodania jakichkolwiek spawanych przyłączy tymczasowych oraz wykonania jakichkolwiek spoin doczołowych, wykonanych dodatkowo poza tymi, które zostały określone na rysunkach, należy zweryfikować zgodnie z zasadami projektowania. Zapis szczegółów takich przyłączy i spoin doczołowych powinien zostać dostarczony jako część dokumentacji wykonawczej konstruktora. Obszary, w których wykonano przyłączenia tymczasowe, należy przywrócić do stanu pierwotnego. Jeśli konieczne są naprawy spoin, należy je wykonać zgodnie z wymaganiami zawartymi w odpowiedniej normie.	<i>Jeśli występują jakiegokolwiek ograniczenia dotyczące ustawienia przyłączy tymczasowych, należy je określić w tym paragrafie lub na rysunkach. Zasadniczo nie dopuszcza się spawanych przyłączy tymczasowych w odległości 25 mm lub mniejszej od krawędzi pasów.</i>
9. SPAWANIE	
9.1 Ogólne	
9.1.1 Spawanie powinno być wykonywane zgodnie z wymaganiami odnośnej części odpowiedniej normy EN ISO 3834 lub EN ISO 14554.	
9.1.2 Należy sporządzić plan spawania, jako część planu produkcyjnego wymaganego przez odpowiednią część normy EN ISO 3834.	<i>Zawartość planu spawania przedstawiono w § 7.2.2 normy EN 1090-2.</i>
9.1.3 Spawanie można wykonywać w procesach spawania zdefiniowanych w normie EN ISO 4063.	<i>Procesy spawania wymieniono w § 7.3 normy EN 1090-2.</i>
9.2 Kwalifikowanie technologii spawania	
9.2.1 Spawanie należy wykonywać za pomocą kwalifikowanych technologii, z zastosowaniem specyfikacji technologicznej spawania (WPS) zgodnie z odpowiednią częścią normy EN ISO 15609, EN ISO 14555 lub EN ISO 15620.	<i>Kwalifikacje technologii spawania, w zależności od procesów spawania, opisano w paragrafach 7.4.1.2 i 7.4.1.3 normy EN 1090-2.</i>

Proponowane paragrafy	Komentarz
<p>9.3 Spawacze i operatorzy urządzeń spawalniczych</p>	
<p>9.3.1 Spawacze powinni być kwalifikowani zgodnie z normą EN 287-1, a operatorzy urządzeń spawalniczych zgodnie z normą EN 1418. Zapisy wszystkich wyników badań kwalifikacyjnych spawaczy i operatorów urządzeń spawalniczych powinny być dostępne do wglądu.</p>	
<p>9.4 Nadzorowanie spawania</p>	
<p>9.4.1 Nadzór spawalniczy podczas spawania powinien być prowadzony przez odpowiednio uprawniony personel nadzoru spawalniczego, posiadający doświadczenie w nadzorowanych przez niego operacjach spawalniczych, jak określono w normie EN ISO 14731.</p>	<p><i>Ta opcja jest konieczna w przypadku klas wykonania EXC2, EXC3 oraz EXC4. Odnosnie nadzorowanych operacji spawalniczych i stali węglowych konstrukcyjnych personel nadzoru spawalniczego powinien posiadać wiedzę techniczną zgodnie z Tabelą 14 normy EN 1090-2.</i></p>
<p>9.5 Przygotowanie i wykonywanie spawania</p>	
<p>9.5.1 Należy podjąć środki ostrożności, aby uniknąć przypadkowego zajarzania łuku poza miejscem spoiny, a jeśli ono nastąpi, powierzchnię stali należy lekko oszlifować i skontrolować. Kontrolę wizualną należy uzupełnić badaniem penetracyjnym lub magnetyczno-proszkowym.</p>	
<p>9.5.2 Należy podjąć środki ostrożności, aby uniknąć rozprysków podczas spawania.</p>	<p><i>W klasach wykonania EXC3 i EXC4 należy usunąć pozostałości rozprysków.</i></p>
<p>9.5.3 Widoczne niedoskonałości, takie jak pęknięcia, wgłębienia i inne niedopuszczalne wady, należy usunąć z każdego ściegu spoiny przed ułożeniem następnych ściegów.</p>	
<p>9.5.4 Żużel powinien być usuwany z powierzchni każdego ściegu przed ułożeniem następnego oraz z powierzchni ukończonej spoiny.</p>	
<p>9.5.5 Szczególną uwagę należy zwracać na miejsca styku spoiny i materiału podstawowego.</p>	
<p>9.5.6 Specjalne wymagania dotyczące szlifowania i obróbki powierzchni wykonanych spoin podano na odpowiednich rysunkach.</p>	
<p>9.5.7 Przygotowane elementy połączenia nie powinny mieć widocznych pęknięć. Widoczne pęknięcia należy usunąć przez szlifowanie i należy skorygować geometrię połączenia, jeśli to konieczne.</p>	
<p>9.5.8 Jeżeli duże karby lub inne błędy geometrii połączenia są korygowane przez spawanie, należy zastosować technologię kwalifikowaną, a następnie zeszlifować na gładko powierzchnię i wyrównać ją z przylegającą powierzchnią.</p>	

Proponowane paragrafy	Komentarz
9.5.9 Wszystkie powierzchnie przeznaczone do spawania powinny być suche i pozbawione materiału, który mógłby obniżyć jakość spoin lub utrudniać proces spawania.	<i>Takie jak rdza, materiał organiczny lub ocynkowanie.</i>
9.5.10 Wymagania określone w paragrafach od 7.5.1 do 7.5.16 normy EN 1090-2 stosuje się odpowiednio.	
9.6 Kryteria odbioru	
9.6.1 Elementy spawane powinny spełniać wymagania określone w paragrafach 10 i 11 normy EN 1090-2.	
9.6.2 Kryteria odbioru niedoskonałości spawalniczych powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w § 7.6 normy EN 1090-2.	
10. MOCOWANIE MECHANICZNE	
10.1 Ogólne	
10.1.1 Minimalna nominalna średnica elementu złącznego, długość śruby, długość części wystającej, długość niegwintowanej części trzpienia śruby i długość zaciskowa powinny spełniać wymagania określone w § 8.2.2 normy EN 1090-2.	
10.1.2 Stosuje się wymagania dotyczące podkładek określone w § 8.2.3 normy EN 1090-2.	
10.1.3 Dokręcanie śrub niesprężanych powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w § 8.3 normy EN 1090-2. Po dokręceniu, śruba powinna wystawać z lica nakrętki o nie mniej niż o jeden pełny skok gwintu.	
10.1.4 Środki zapobiegawcze i przygotowanie powierzchni styku w połączeniach ciernych powinny odpowiadać wymaganiom określonym w § 8.4 i Tabeli 18 normy EN 1090-2. Współczynnik tarcia powinien być wyznaczony eksperymentalnie, jak określono w Załączniku G do normy EN 1090-2.	
10.1.5 Sposoby dokręcania śrub sprężanych powinny spełniać wymagania podane w § 8.5 normy EN 1090-2; specjalne wymagania są określone w odpowiednich dokumentach.	
10.2 Śruby	
10.2.1 Rozmiary śrub dla zestawów śrubowych powinny być takie, jak określono na rysunkach.	

Proponowane paragrafy	Komentarz
<p>10.2.2 Miejsca gdzie konstrukcja została zaprojektowana do wykorzystania nośności przy ścinaniu niegwintowanego trzonu śrub określono na rysunkach, podając też wymiary śrub.</p>	<p><i>Lokalizacje i wymiary muszą zostać podane na rysunkach. Nie zaleca się polegać na nośności trzonu niegwintowanego zamiast na nośności trzonu gwintowanego, ponieważ zapewnienie istnienia wyłącznie niegwintowanych części w części połączenia, w której wymagana jest nośność przy ścinaniu wymaga większej kontroli dostaw i instalacji śrub.</i></p>
<p>10.3 Nakrętki</p>	
<p>10.3.1 Nakrętki należy montować tak, aby ich oznakowania były widoczne podczas kontroli po zakończeniu montażu.</p>	
<p>10.3.2 Nakrętki powinny obracać się swobodnie na odpowiadających im śrubach, co można łatwo sprawdzić podczas ręcznego montażu.</p>	<p><i>Należy odrzucić każdy zestaw śrubowy, w którym nakrętka nie obraca się swobodnie.</i></p>
<p>10.4 Podkładki</p>	
<p>10.4.1 Podkładki powinny być umieszczane pod nakrętkami lub łbami śrub niesprężanych, w zależności od tego, które z nich mają być obracane.</p>	
<p>10.4.2 W przypadku śrub sprężanych: - w przypadku śrub 8.8 należy umieszczać podkładkę pod łbem śruby lub nakrętki, w zależności od tego, który element ma być obracany; - w przypadku śrub 10.9 należy umieszczać podkładkę zarówno pod łbem śruby, jak i pod nakrętką.</p>	
<p>10.5 Przygotowanie powierzchni styku w połączeniach ciernych</p>	
<p>10.5.1 Obszar powierzchni styku w połączeniach sprężanych powinien być taki, jak określono na rysunkach. W przypadku powierzchni styku w połączeniach ciernych pokazanych na odpowiednich rysunkach, wykonuje się następującą specjalną obróbkę: ... <i>(wstawić wymagania)</i>. Obrobione powierzchnie należy odpowiednio zabezpieczyć do momentu ich połączenia.</p>	
<p>10.5.2 Przygotowanie powierzchni styku w połączeniach ciernych powinno spełniać wymagania podane w § 8.4 normy EN 1090-2; specjalne wymagania są określone w odpowiednich dokumentach.</p>	
<p>10.6 Dokręcanie śrub sprężanych</p>	
<p>10.6.1 Nominalną minimalną siłę sprężania $F_{p,C}$ należy przyjąć według odpowiednich rysunków.</p>	<p><i>Zazwyczaj, $F_{p,C} = 0,7 \cdot f_{ub} \cdot A_s$.</i></p>
<p>10.6.2 Należy wykorzystywać następujące metody dokręcania: ... <i>(wstawić określone metody dokręcania)</i></p>	<p><i>Różne metody dokręcania opisano w Tabeli 20 normy EN 1090-2.</i></p>

Proponowane paragrafy	Komentarz
<p>10.6.3 Jako alternatywę dla Tabeli 20 normy EN 1090-2 można stosować kalibrację według Załącznika H normy EN 1090-2: - dla wszystkich metod dokręcania; - dla wszystkich metod dokręcania, z wyjątkiem metody momentowej. <i>(wybrać jedną z powyższych opcji)</i></p>	
<p>10.6.4 Podczas dokręcania śrub przez obracanie łba śruby, należy podjąć następujące specjalne środki ostrożności: ... <i>(wstawić specjalne środki ostrożności w zależności od przyjętej metody dokręcania).</i></p>	
<p>10.6.5 W przypadku grubych powłok powierzchniowych, pokazanych na odpowiednich rysunkach, należy podjąć następujące środki zaradcze, aby zrównoważyć ewentualną późniejszą utratę siły sprężania: ... <i>(wstawić określone środki zaradcze w zależności od przyjętej metody dokręcania).</i></p>	<p><i>Jeśli wykorzystywana jest metoda momentowa, można wykonać ponowne dokręcanie po kilku dniach.</i></p>
<p>10.6.6 W przypadku metody łączonej, podczas wykorzystywania wartości $M_{r,1}$ w pierwszym etapie dokręcania, można (lub nie można) korzystać z uproszczonego wyrażenia dla $M_{r,1}$ (w § 8.5.4 normy EN 1090-2). <i>(wybrać jedną z powyższych opcji)</i></p>	
<p>10.6.7 W przypadku metody łączonej nie należy wykorzystywać innych wartości niż podane w Tabeli 21 normy EN 1090-2, chyba, że zostaną one skalibrowane zgodnie z Załącznikiem H normy EN 1090-2.</p>	
<p>10.6.8 W przypadku metody HRC pierwszy etap dokręcania należy powtórzyć w razie potrzeby, jeśli dokręcenie wstępne zostało zluzowane w następstwie dokręcenia pozostałych śrub w połączeniu.</p>	<p><i>Przed rozpoczęciem drugiego etapu dokręcania należy zakończyć pierwszy etap dokręcania wszystkich śrub w jednym połączeniu. Wskazówki producenta sprzętu mogą dać dodatkowe informacje dotyczące sposobu określenia czy nastąpiło dokręcenie wstępne, np. na podstawie zmiany dźwięku wkrętarki, lub czy inne metody dokręcania wstępnego są odpowiednie.</i></p>
<p>10.7 Śruby pasowane</p> <p>10.7.1 Tam, gdzie jest to dozwolone na rysunkach, długość gwintowanego odcinka trzonu śruby pasowanej może przekroczyć 1/3 grubości blachy, pod warunkiem, że spełnione zostaną poniższe wymagania: ... <i>(wstawić szczegóły)</i></p>	<p><i>Należy wstawić ten paragraf, jeśli takie zezwolenie ma być wydane oraz określić na rysunkach, w których śrubach dopuszczalna jest większa długość gwintu.</i></p>

Proponowane paragrafy	Komentarz
<p>11. MONTAŻ</p>	
<p>11.1 Projekt opiera się na metodzie konstrukcyjnej i/lub sekwencjach podanych w następujących dokumentach: (wstawić listę).</p>	<p><i>Wstawić listę odpowiednich rysunków i innych dokumentów. Informacje powinny dotyczyć, między innymi, nadatków na stałe odkształcenia (podniesienie wykonawcze), osiadania podpór, założeń dla tymczasowej stateczności oraz założeń dla podpartych/niepodpartych stanów w konstrukcji etapowej.</i></p>
<p>11.2 Wymagania dla tymczasowych elementów usztywniających zgodnie z metodą konstrukcyjną i/lub sekwencjami są określone na następujących rysunkach: (wstawić listę)</p>	<p><i>Projektant ma obowiązek zapewnić, żeby roboty trwałe mogły być prowadzone bezpiecznie. Rysunki powinny przedstawiać metodę konstrukcyjną i/lub sekwencje oraz przedstawiać szczegółowo lub orientacyjnie rodzaj i rozmieszczenie tymczasowych elementów usztywniających zgodnie z tymi sekwencjami. Tymi tymczasowymi elementami usztywniającymi są zwykle te, które są wymagane do zapewnienia stateczności w stanach „nieosłonięta stal” i „mokry beton”. Tymczasowe elementy usztywniające są zwykle projektowane przez projektanta robót trwałych; w innym wypadku należy umieścić w dokumentacji kontraktowej (najlepiej na rysunkach) odpowiedni zapis mówiący, że jest to obowiązek konstruktora.</i></p>
<p>11.3 Naddatki na stałe odkształcenia i inne powiązane wymiary określone na odpowiednich rysunkach uwzględniają quasi-stały wpływ następujących oddziaływań, przy zastosowaniu metody montażu przyjętej w założeniach projektowych:</p> <ul style="list-style-type: none"> i) po montażu konstrukcji stalowej: <ul style="list-style-type: none"> - ciężar własny konstrukcji stalowej; ii) po zakończeniu konstrukcji: <ul style="list-style-type: none"> - ciężar własny konstrukcji stalowej; - ciężar własny betonu konstrukcyjnego; - ciężar własny części niekonstrukcyjnych; - efekty skurczu zmodyfikowanego przez pełzanie. 	<p><i>Określenie naddatków (tj. dodatków do profilu nominalnego) wymaganych dla zrównoważenia skutków stałych oddziaływań, łącznie z efektami skurczu, należy do obowiązków projektanta. Te naddatki nazywa się często, nieco nieściśle, „podniesieniem wykonawczym”.</i></p>
<p>11.4 Gdy konstruktor proponuje przyjęcie alternatywnej metody konstrukcyjnej i/lub alternatywnych sekwencji w stosunku do tych wymienionych w paragrafie 11.1, powinien on sprawdzić, czy alternatywna metoda konstrukcyjna i/lub alternatywne sekwencje mogą być zastosowane bez szkody dla robót trwałych. Konstruktor powinien przeznaczyć okres wynoszący co najmniej ... (wstawić liczbę) tygodni na weryfikację metody montażu zgodnie z zasadami projektowania, w sposób zadowalający projektanta robót trwałych.</p>	<p><i>W przypadku większych konstrukcji wielokondygnacyjnych, metoda montażu przyjęta w założeniach projektowych jest zazwyczaj wynikiem bliskiej współpracy projektanta i konstruktora, ponieważ metoda montażu często narzuca rozwiązania projektowe. Nawet w przypadku mniejszych i mniej rozbudowanych konstrukcji kwestią podstawową jest, że metoda montażu konstruktora musi być zgodna z metodą montażu przyjętą w założeniach projektowych. Jeśli z jakiegokolwiek powodu jest ona odmienna, należy zweryfikować ponownie projekt robót trwałych dla tej metody montażu.</i></p>
<p>11.5 Wymiary konstrukcji stalowej na rysunkach określono dla temperatury odniesienia wynoszącej ... °C (wstawić temperaturę odniesienia)</p>	<p><i>Wykonawca konstrukcji stalowych powinien wykonać regulacje, aby dostosować temperaturę kalibracji jego przyrządów pomiarowych.</i></p>

Część 7: Wzorcowa specyfikacja konstrukcji

Proponowane paragrafy	Komentarz
11.6 Kompensacja osiadania podpór powinna zostać wykonana przez konstruktora, jeśli takie osiadanie różni się od założeń projektowych.	<i>Projektant powinien określić zakres osiadania podpór (łącznie z podporami tymczasowymi), który był analizowany w projekcie.</i>
11.7 Gotowe pokrycie podkładek stalowych (składające się z całkowitej warstwy zaczynu cementowego i jakiegokolwiek betonu) powinno spełniać wymagania dla pokryć zawarte w normie EN 1992.	<i>Usuwanie podkładek stalowych jest zwykłą praktyką. Miększe podkładowe można pozostawić na miejscu.</i>
11.8 Podkładowe i nakrętki poziomujące mogą być pozostawione na swoich miejscach pod warunkiem, że można zweryfikować, zgodnie z zasadami projektowania, że nie zaszkodzi to robotom trwałym.	<i>Konsekwencje wprowadzenia twardego obszaru na powierzchnię oparcia należy sprawdzić odnośnie zarówno elementów stalowych, jak i betonowych.</i>
11.9 Obróbka konstrukcji stalowej, łożysk i powierzchni betonowych przed cementacją powinna być taka, jak określona na rysunkach.	
11.10 Obszary, w których krawędzie blachy podstawowej mają zostać uszczelnione bez cementacji są określone na rysunkach.	<i>Jeśli cementacja nie jest określona na powierzchniach oparcia, obwód blach podstawowych powinien zostać uszczelniony. Miejsca przeznaczone do uszczelnienia muszą być wskazane na rysunkach.</i>
11.11 Powierzchnie, które mają stykać się z betonem, łącznie ze spodami blach podstawowych, powinny zostać pokryte podczas zabiegu zabezpieczającego zastosowanego względem konstrukcji stalowej, z wyłączeniem kosmetycznej powłoki wykończeniowej, na pierwszych ... mm (<i>wstawić długość, minimum 50 mm</i>) długości osadzenia, a pozostałe powierzchnie nie muszą być pokryte (<i>lub powinny być pokryte, wybrać jedną opcję</i>).	<i>Dodatkowe wymagania podano w § 10.7 normy EN 1090-2.</i>