

Stadium i zakres:

Szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

## **SST – K-03.01.01 KONSTRUKCJE STALOWE**

### **1. 1. WSTĘP.**

#### **1.1. Nazwa nadana zamówieniu.**

„BUDOWA HALI ŁUKOWEJ PRZY UL. BYTOMSKIEJ W ŚWIĘTOCHŁOWICACH ETAP II” W RAMACH ZADANIA INWESTYCYJNEGO PN. „MODERNIZACJA I BUDOWA OBIEKTÓW INFRASTRUKTURY SPORTOWEJ NA TERENIE OSIR „SKAŁKA” W ŚWIĘTOCHŁOWICACH”.

#### **1.2. Przedmiot STWiORB.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania robót w zakresie konstrukcji stalowych.

#### **1.3. Zakres stosowania STWiORB.**

Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowy i należy je stosować w zalecaniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

#### **1.4. Zakres robót objętych STWiORB.**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu robót w zakresie konstrukcji stalowych obiektu w tym:

- wykonanie elementów warsztatowych konstrukcji stalowych wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym stali, transport, oraz montaż konstrukcji.

#### **1.5. Nazwy i kody.**

45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
45400000-1	Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych
45500000-2	Wynajem maszyn i urządzeń wraz z obsługą operatorską do prowadzenia robót z zakresu budownictwa oraz inżynierii wodnej i lądowej

#### **1.6. Określenia podstawowe.**

Podstawowe określenia zostały podane w Specyfikacji opisującej „Wymagania ogólne”

#### **1.7. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji opisującej „Wymagania ogólne”.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru.

### **2. MATERIAŁY.**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w Specyfikacji opisującej „Wymagania ogólne”.

## **2.2. Stal.**

Jako stal konstrukcyjna może być stosowana wyłącznie stal spełniająca wymagania normy PN-EN 10025, która musi być potwierdzona odpowiednimi dokumentami kontrolnymi wg PN-EN 10025-1: 2004 przez hutę lub dostawcę i zatwierdzona przez Inżyniera Kontraktu

## **2.3. Wyroby walcowane – kształtowniki.**

Kształtowniki stosowane do wykonania konstrukcji stalowych powinny ponadto odpowiadać następującym wymaganiom:

- mieć atesty hutnicze i zaświadczenia odbioru,
- mieć trwałe odciskanie,
- mieć wybite znaki cechowe.

Dwuteowniki powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-91/H-93407, PN-H-93419:1997, PN-H-93452:1997 oraz PN-EN 10024:1998,

Ceowniki powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-71/H-93451, PN-H-93400:2003 oraz PN-EN 10279: 2003,

Kątowniki powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 10056-1:2000, oraz PN-EN 10056-2:1998, PN-EN 10056-2:1998/Ap1:2003,

Rury powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 10210-1:2000 oraz PN-EN 10210-2:2000.

Własności mechaniczne i technologiczne powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-EN 10025:2002.

Wady powierzchniowe - powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań.

Na powierzchniach czołowych niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne gołym okiem.

Wady powierzchniowe takie jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia nie-metaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne jeżeli: mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek i nie przekraczają 0.5 mm dla walcówki o grubości od 25 mm. 0,7 mm dla walcówki o grubości większej.

## **2.4. Wyroby walcowane – blachy.**

Blachy stosowane do wykonania elementów stalowych powinny ponadto odpowiadać następującym wymaganiom:

- mieć atesty hutnicze i zaświadczenia odbioru,
- mieć trwałe odciskanie,
- mieć wybite znaki cechowe.

Blachy uniwersalne powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-H-92203:1994,

Blachy grube powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-H-92200:1994,

Blachy żeberkowe powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-73/H-92127,

Bednarka powinna odpowiadać wymaganiom normy: PN-76/H-92325,

## **2.5. Wyroby zimnogięte – kształtowniki.**

Kształtowniki zamknięte powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 10219- 1: 2000 oraz PN-EN 10219-2:2000,

Kształtowniki otwarte powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-73/H-93460.00, PN-73/H-93460.01, PN-73/H-93460.02, PN-73/H-93460.03, PN-73/H-93460.04, PN-73/H-93460.05, PN-73/H-93460.06.

## **2.6. Łączniki**

Śruby, nakrętki, nity i inne akcesoria do łączenia konstrukcji stalowych powinny odpowiadać

wymaganiom norm: PN-ISO 1891:1999, PN-ISO 8992:1996 oraz PN-82/M-82054.20 a ponadto:

- śruby powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-ISO 4014:2002, PN-61/M-82331, PN-91/M-82341, PN-91/M-82342 oraz PN-83/M-82343,
- nakrętki powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-83/M-82171,
- podkładki powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN ISO 887:2002, PN-ISO 10673:2002, PN-77/M-82008, PN-79/M-82009, PN-79/M-82952 oraz PN-88/M-82954.

## **2.7. Materiały do spawania.**

Spoiva i topniki powinny: odpowiadać gatunkom stali określonym w dokumentacji, mieć zaświadczenie, o jakości. Wszystkie materiały dodatkowe do spawania powinny spełniać odpowiednich norm wg. Tab.5 normy PN-EN 1090-2+A1:2012 Materiały do spawania konstrukcji stalowych powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-EN 759:2000, a ponadto:

- elektrody powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-91/M-69430,
- drut spawalniczy powinien odpowiadać wymaganiom normy: PN-EN 12070:2002,
- topniki do spawania elektrycznego powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-73/M-69355 oraz PN-67/M-69356.

Materiały spawalnicze do stali odpornej na korozję powinny mieć odporność na korozję taką samą jak stal części łączonych, chyba że w projekcie podano inaczej.

## **3. SPRZĘT.**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.**

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w Specyfikacji opisującej „Wymagania ogólne”

## **4. TRANSPORT.**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.**

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące transportu określono w Specyfikacji opisującej „Wymagania ogólne”

Środki transportu wykorzystywane przez Wykonawcę powinny być sprawne technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP oraz przepisów o ruchu drogowym.

### **4.2. Znakowanie.**

Wszystkie elementy wysyłkowe konstrukcji przygotowane do transportu powinny być oznakowane zgodnie z symboliką zawartą w dokumentacji projektowej. Znaki i oznakowanie powinny być zgodne z PN-EN ISO 780. Oznakowanie należy nanieść farbą niezmywalną, tak, aby znaki były czytelne.

### **4.3. Składowanie.**

Elementy stalowe i materiały dostarczane na budowę powinny być wyładowane dźwigami. Elementy ciężkie, długie i wiotkie należy przenosić za pomocą zawiesi i usztywnić przed odkształceniem. Elementy układać w sposób umożliwiający odczytanie znakowania. Na miejscu składowania należy rejestrować konstrukcję niezwłocznie po ich nadejściu, segregować i układać na wyznaczonym miejscu na podkładach drewnianych z bali lub desek na wyrównanej do poziomu ziemi w odległości 2.0 do 3.0 m od siebie oraz oczyszczać i naprawiać powstałe w czasie transportu ewentualne uszkodzenia.

Elektrody składować w magazynie w oryginalnych opakowaniach, zabezpieczonych przed zawilgoceniem.

Łączniki składować w magazynie w oryginalnych opakowaniach lub skrzynkach

## **5. WYKONANIE ROBÓT.**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót.**

5.1.1. Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące wykonania robót określono w Specyfikacji opisującej „Wymagania ogólne”

5.1.2. Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji „Projekt organizacji robót” uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonaniem konstrukcji stalowych.

5.1.3. Roboty związane z wykonaniem elementów konstrukcyjnych należy prowadzić zgodnie z opracowaną przez Wykonawcę i zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru „Dokumentacją technologiczną”.

### **5.2. Szczegółowe warunki wykonania robót budowlanych.**

5.2.1. Wyroby hutnicze stosowane do wykonania elementów konstrukcji stalowej przed wbudowaniem powinny być sprawdzone pod względem: – gatunku stali, – asortymentu, – własności, – wymiarów i prostoliniowości. Cięcie wykonuje się zgodnie z wymaganiami norm europejskich dotyczących tolerancji geometrycznych, maksymalnej twardości i gładkości brzegów wg. Jakość powierzchni po cięciu winna spełniać wymagania EN ISO 9013.

### **5.3. Zabezpieczenie z antykorozyjne konstrukcji stalowej.**

5.3.1. Konstrukcję stalową należy zabezpieczyć antykorozyjnie zgodnie z PN-EN ISO 12944, z uwzględnieniem powierzchni referencyjnych, które winny być wykonane w obecności przedstawicieli wszystkich zainteresowanych (inwestor, wykonawca, przedstawiciel producenta wyrobów malarskich).

5.3.2. Przed nałożeniem powłok wszystkie powierzchnie zabezpieczane powłokami antykorozyjnymi winny zostać przygotowane w stopniu Sa 2, 5 wg normy wg PN – ISO 8501 - 1:1996.

5.3.3. Oczyszczone powierzchnie należy dokładnie osuszyć powietrzem i usunąć z nich całkowicie pył oraz chronić przed możliwością wtórnego zapylenia i ewentualnością pokrycia tłuszczami lub smarami.

5.3.4. W przypadku powierzchni pokrytych cienką warstwą rdzy nalotowej czyszczenie powierzchni i odtłuszczanie można przeprowadzić przy pomocy preparatów przetwarzających rdzę.

5.3.5. Powłoki antykorozyjne należy nakładać zgodnie z PN-EN 12 944-4. Należy przy tym spełniać wszystkie wymogi zawarte w załączonych do niniejszego opisu kartach technicznych wybranego systemu malarskiego. Zaleca się aby poszczególne powłoki wykonać w różnych kolorach. Dla wszystkich ostrych krawędzi wymagana jest właściwa grubość powłoki uzyskana np. przez malowanie ręczne.

5.3.6. Materiały malarskie oraz cały system powinny być dostarczone w oryginalnych zamknięciach.

5.3.7. Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji wykonać docelowo na warsztacie.

### **5.4. Scalanie konstrukcji.**

5.4.1. Połączenia spawane wykonać wg PN EN ISO 5817:2000: dla EXC2 w poziomie jakości C ( z wyjątkiem niezgodności 5011 , 5012- podtopienia, 505- nawis, 601- ślad zajarzenia, 2025-pęcherz kanalikowy w kraterze- dla których obowiązuje poziom jakości D).

Kryteria akceptacji badań NDT określić zgodnie z PN EN ISO 17635:2010. Zakres badań wg. PN EN 1090-2+A1:2012 –pkt.12.4.2.2 i Tab. 24PN-89/S-10050. Elementy stalowe konstrukcji spawane są w Wytwórni w elementy montażowe zgodnie z dokumentacją projektową. Osoby kierujące spawaniem i spawacze powinny posiadać odpowiednie uprawnienia państwowe. Spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakościowej i odbiorowi wg normy PN-EN ISO 17637:2011. Ewentualne badania ostateczne spoin: radiograficzne i ultradźwiękowe wg norm PN-87/M-69776, PN-EN 1435:2001/A1:2005 i A2:2005 i PN-EN ISO 11666:2011. Powierzchnie łączonych elementów powinny być wolne od zgorzelin, rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń na szerokości nie mniejszej niż 15 cm. Spoiny czołowe powinny być podpawane lub wykonane taką technologią, aby grań była jednolita i gładka. Spoiny po wykonaniu powinny być obrobione mechanicznie. W każdej fazie wykonywania konstrukcji stalowej Inżynier może zarządzić kontrolę stosowanych materiałów spawalniczych i sprawdzenie poprawności wykonywanych złączy spawanych.

5.4.2. Połączenia śrubowe. Elementy konstrukcji stalowej przeznaczone do łączenia na śruby powinny być odpowiednio przygotowane i tak:

- trzpienie trzeba tak dopasować do otworu, aby śruba wchodziła w otwór po lekkim uderzeniu młotkiem,
- gwint należy naciąć na takiej długości, aby zwoje nie wchodziły w otwór części łączonych, co najmniej dwa zwoje znajdowały się nad górną powierzchnią nakrętki, a podkładka pod nakrętkę pokrywała co najmniej zwoje, – powierzchnie gwintu oraz powierzchnie oporowe nakrętek i podkładek przed montażem należy pokryć warstwą smaru,
- śruba w otworze nie powinna przesuwać się ani drgać przy ostukiwaniu młotkiem kontrolnym

5.4.3. Części łączone należy dociskać aż będą szczelnie do siebie przylegały, przy czym można stosować przekładki grzebieniowe o grubościach wg obliczonych tolerancji, dla zamknięcia pętli montażowej. Podkładki wykonać z płaskich blach, w ilości nie większej niż trzy w jednym punkcie.

5.4.4. Każde połączenie śrubowe powinno być doprowadzone, co najmniej do stanu ścisłego docisku. Śruby w każdej grupie dokręca się kolejno, rozpoczynając od części połączenia najbardziej sztywnej w kierunku malejącej sztywności. Kryteria akceptacji i korygowanie niezgodności należy wykonać zgodnie z pkt. 8.3 i 9.6.5.3 Normy PN-EN 1090-2 +A1:2012.

## **5.5. Montaż elementów konstrukcji stalowej na budowie.**

5.5.1. Przed przystąpieniem do montażu konstrukcji, wykonawca powinien zapoznać się z protokołem odbioru konstrukcji od wytwórcy i potwierdzić to odpowiednim wpisem do Dziennika Budowy. Tolerancje podstawowe, tolerancje wytwarzania powinny być zgodne z wartościami dopuszczalnymi zawartymi w zał. D. do normy PN EN 1090-2+ A1:2012.

5.5.2. W czasie montażu należy dopilnować, aby prace były prowadzone zgodnie z projektem organizacji robót. Kolejne elementy mogą być montowane po wyregulowaniu i zapewnieniu stateczności elementów uprzednio zmontowanych. Przed ostatecznym przymocowaniem montowanej konstrukcji, należy zapewnić jej stateczność i geometryczną niezmienność przez podparcie sztywnymi rozporami lub roztoczenie linami stalowymi.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji opisującej „Wymagania ogólne”.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek sporządzenia „Planu kontroli”, który podlega

zatwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.

Ocena poszczególnych etapów robót potwierdzana jest wpisem do Dziennika Budowy.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza terenem robót.

Kontrola jakości wykonania konstrukcji stalowych polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz wymaganiami podanymi w przytoczonych normach i niniejszej specyfikacji.

## **6.2. Materiały.**

Materiały stosowane do wykonania elementów stalowych podlegają kontroli zgodnie z wymaganiami podanymi w niniejszej Specyfikacji.

Kontrola jakości materiałów i wyrobów powinna się odbyć przy odbiorze dostawy od producenta:

- Zgodność wyrobów z zamówieniem i dokumentacją dostawy
- Kompletność i prawidłowość dokumentów jakości
- Stan techniczny wyrobów (kontrola powierzchni, kształtu, konsystencji), znakowanie i opakowanie)
- Ważność terminów gwarancyjnych stosowania.

Każda partia dostawy łączników powinna odpowiadać przynależnym zaświadczeniom jakości

## **6.3. Kontrola jakości.**

Wykonanie i montaż elementów stalowych podlega kontroli zgodnie z wymogami podanymi w niniejszej Specyfikacji.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe powinny odpowiadać wymaganiom normy oraz warunkom podanym w niniejszej Specyfikacji.

Kontrole prowadzone w procesie wytwarzania:

- kontrola stali,
- sprawdzanie elementów stalowych,
- sprawdzanie wymiarów konstrukcji,
- sprawdzanie połączeń,
- sprawdzanie zabezpieczeń antykorozyjnych,

Kontrola w czasie transportu i na budowie:

- sprawdzanie wykonanego oznakowania zgodnego z planem montażu,
- sprawdzanie czy elementy załadowane na środki transportu odpowiadają wymogom skrajni i czy są trwale mocowane,
- sprawdzanie zgodności wykonania elementów stalowych z dokumentacją projektową,

Kontrola w montażu konstrukcji powinna obejmować:

- kontrolne pomiary geodezyjne przed rozpoczęciem montażu, podczas montażu i po jego ukończeniu,
- stan podpór oraz śrub fundamentowych i ich usytuowania
- zgodność metody montażu z projektem montażu i spełnienie wymagań bezpieczeństwa pracy
- stan elementów konstrukcji przed montażem i po zamontowaniu
- wykonanie i kompletność połączeń
- kontrolę jakości wykonania z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji,
- kontrolę jakości powłok antykorozyjnych.

## **7. OBMIAR ROBÓT.**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji opisującej „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa.**

Dla konstrukcji stalowej jednostką obmiarową jest t (tona) wykonanej, zamontowanej i zabezpieczonej konstrukcji jako całości, zgodnie z dokumentacją projektową i obmiarem w terenie.

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót.**

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji opisującej „Wymagania ogólne”.

Konstrukcje stalowe uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, niniejszą Specyfikacją i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w Dokumentacji Projektowej, przywołanych normach lub w punktach 2, 5 i 6 niniejszej Specyfikacji dały wyniki pozytywne.

### **8.2. Odbiór końcowy konstrukcji.**

Do odbioru końcowego w Wytwórni, Wytwórca przekłada wszystkie dokumenty techniczne, świadectwa kontroli laboratoryjnej i technologicznej, świadectwa spawaczy, pomiary odchyłek, świadectwa jakości materiałów, dokumentację projektową, rysunki warsztatowe, protokoły odbioru częściowego.

Wykonane i zamontowane elementy stalowe przeznaczone do wbudowania w istniejącą konstrukcję uznaje się za wykonane i zamontowane zgodnie z dokumentacją projektową, niniejszą ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie wymiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w dokumentacji projektowej, przywołanych normach.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w Specyfikacji opisującej „Wymagania ogólne”.

### **9.2. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących.**

Cena wykonania robót określonych niniejszymi STWIORB obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

Spis przepisów związanych podano w Specyfikacji opisującej „Wymagania ogólne”.

<b>Nr normy</b>	<b>Tytuł normy</b>
PN-EN 1993-1-1:2006	Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych - Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
PN-EN 1090-2+A1:2012	Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych. Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych
PN-EN 10025:2002	Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych. Warunki techniczne dostawy.
PN-EN 10017:2005	Walcówka stalowa do ciągnięcia i/lub walcowania na zimno -

	Wymiary i tolerancje
PN-EN 10020:2003	Definicja i klasyfikacja gatunków stali
PN-EN 10021:1997	Ogólne techniczne warunki dostawy stali i wyrobów stalowych
PN-EN 10025	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych - Część 1-6
PN-EN 10027-1:1994	Systemy oznaczania stali - Znaki stali, symbole główne
PN-EN 10027-2:1994	Systemy oznaczania stali - System cyfrowy
PN-EN 10029:1999	Blachy stalowe walcowane na gorąco grubości 3 mm i większej - Tolerancje wymiarów, kształtu i masy
PN-EN 10029:1999	Blachy stalowe walcowane na gorąco grubości 3 mm i większej - Tolerancje wymiarów, kształtu i masy
PN-EN 10034:1996	Dwuteowniki I i H ze stali konstrukcyjnej - Dopuszczalne odchyłki wymiarowe i odchyłki kształtu
PN-EN 10034:1996/Ap1:1999	Dwuteowniki I i H ze stali konstrukcyjnej - Dopuszczalne odchyłki wymiarowe i odchyłki kształtu
PN-EN 10025-2:2007	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych
PN-EN ISO 9692-1:2008	Spawanie i procesy pokrewne - Zalecenia dotyczące przygotowania złączy
PN-85/M-69775	Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczenie klas wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych.
PN-EN 970:1999	Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne.
PN-87/M-69776	Spawalnictwo. Określenie wysokości wad spoin na podstawie gęstości optycznej na radiogramie.
PN-EN 1435:2001	Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania radiograficzne złączy spawanych.
PN-EN 1712:2001	Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych.
PN-87/M-69772	Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie radiogramów.
PN-EN ISO 1461	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) – Wymagania i badania.
EN ISO 12944-2	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 2: Klasyfikacja środowiska
PN-EN 24624	Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności.
PN-EN 29117	Farby i lakiery. Oznaczanie stanu całkowitego wyschnięcia i czasu całkowitego wyschnięcia
PN-EN ISO 2808	Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłok