



SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

PODZIEMNE ZBIORNIKI OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW ST-01

MODERNIZACJA I ROZBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W MIEJSCOWOŚCI GODZIESZE MAŁE GMINA GODZIESZE WIELKIE

Inwestor:
**Gmina Godziesze Wielkie
ul. 11 Listopada 10
62-872 Godziesze Wielkie**

Kalisz, sierpień 2017r.



PODZIEMNE ZBIORNIKI OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW ST-01

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót zbiorników stalowych związanych z modernizacją i rozbudową biologiczno-mechanicznej oczyszczalni ścieków w miejscowości Godziesze Małe, gmina Godziesze Wielkie.

1.2. Zakres stosowania

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie i montaż podziemnych zbiorników stalowych występujących w obiekcie oczyszczalni ścieków objętym umową.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe użyte w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i Ogólną Specyfikacją Techniczną.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące zasad prowadzenia robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej. Niniejsza specyfikacja obejmuje całość robót związanych z wykonywaniem i zabudową konstrukcji stalowych oraz wszystkie roboty pomocnicze.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności w trakcie realizacji zadania, metody użyte przy realizacji oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami zarządzającego realizacją umowy. Wprowadzanie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji projektanta i zarządzającego realizacją umowy.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów i ich rodzaju podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

Wszystkie materiały stosowane do wykonania robót muszą być zgodne z wymaganiami niniejszej ST i dokumentacji projektowej.

Do wykonania robót mogą być stosowane wyroby budowlane spełniające warunki określone w:

- ustawie z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane,
- ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych,
- ustawie z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności.



Na Wykonawcy spoczywa obowiązek posiadania dokumentacji wyrobu budowlanego wymaganej przez ww. ustawy lub rozporządzenia wydane na podstawie tych ustaw.

2.2. Wymagania szczegółowe

2.2.1. Stal

Do wykonania konstrukcji zbiorników stalowych stosuje się:

- wyroby walcowane gotowe ze stali klasy 1 w gatunkach St3S; St3SX; St3SY wg PN-EN 10025:2002

(1) Blachy

a) Blachy uniwersalne wg PN-H/92203:1994

Blachy uniwersalne dostarcza się w grubościach 6-40 mm.

szerokościach 160-700 mm i długościach: dla

grubości do 6 mm – 6,0 m

dla grubości 8-25 mm – do 14,0 m z odchyłką do 250 mm.

Tolerancje wymiarowe wg ww. normy.

b) Blachy grube wg PN-80/H-92200

Blachy grube dostarcza się w grubościach 5-140 mm.

<i>Zakres grubości [mm]</i>		<i>Zalecane formaty [mm]</i>	
5-12	1000×2000	1250×2500	1500×3000
	1000×4000	1250×5000	1500×6000
	1000×6000		
powyżej 12	1000×2000	1250×2500	1750×3500
		1500×6000	1500×3000

Tolerancje wymiarowe wg ww. normy.

Uwaga: do produkcji elementów z blach a szczególnie blach węzłowych zaleca się stosowanie blach grubych.

c) Bednarka wg PN-76/H-92325

Bednarkę dostarcza się w grubościach 1.5-5 mm i szerokościach 20-200 mm w kręgach o masie:

- przy szerokości do 30 mm – do 60 kg
- przy szerokości 30 do 50 mm – do 100 kg
- przy szerokości 50 do 100 mm – do 120 kg

Tolerancje wymiarowe wg ww normy.

(2) Pręty okrągłe

wg PN-75/H-93200/00

Pręty dostarcza się o długościach:



- przy średnicy do 25 mm – 3-10 m
 - przy średnicy do 25 do 50 mm – 3-9 m.
- Tolerancje wymiarowe wg ww. normy.

(3) Rury stalowe bez szwu

wg PN-80/H-74219

Rury dostarcza się o długościach od 4 do 12 m

Tolerancje wymiarowe wg ww normy.

2.2.1.1. 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 niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliiny i chropowatości są dopuszczalne jeżeli: mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek

2.2.1.2. Odbiór stali w zakładzie produkcyjnym

Powinien być dokonany na podstawie atestu, w który powinien być zaopatrzonej każdy element lub partia materiału. Atest powinien zawierać:

- znak wytwórcy
- profil
- gatunek stali
- numer wyrobu lub partii - znak obróbki cieplnej.

Cechowanie materiałów wywalcowane na profilach lub na przywieszkach metalowych.

2.2.1.3. Odbiór konstrukcji zbiornika na budowie

Winien być dokonany na podstawie protokołu ostatecznego odbioru konstrukcji zbiornika w wytwórni wraz z oświadczeniem wytwórni, że usterki w czasie odbiorów międzyoperacyjnych zostały usunięte.

2.2.2. Łączniki

Jako łączniki występują: połączenia spawane oraz połączenia śrubowe.

2.2.2.1. Materiały do spawania

Do spawania konstrukcji ze stali zwykłej stosuje się spawanie elektryczne przy użyciu elektrod otulonych EA-146 wg PN-91/M-69430. Zastępczo można stosować elektrody ER-346 lub ER-546.



Elektrody EA-146 są to elektrody grubootulone przeznaczone do spawania konstrukcji stalowych narażonych na obciążenia statyczne i dynamiczne.

Elektrody powinny mieć:

- zaświadczenie jakości
- spełniać wymagania norm przedmiotowych
- opakowanie, przechowywanie i transport winny być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm i wymaganiami producenta.

2.2.2.2. Połączenia śrubowe

Do łączenia niektórych elementów konstrukcji stosuje się:

- nakrętki wg. PN-86/M.-82144
- śruby wg PN-85/M-82101 oraz PM-85/M-82105

2.2.2.3. Powłoki malarskie

2.2.2.3.1. Rozcieńczalniki

W zależności od rodzaju farby należy stosować:

- rozcieńczalniki przygotowane fabrycznie dla poszczególnych rodzajów farb. Powinny one odpowiadać normom państwowym lub mieć cechy techniczne zgodne z zaświadczeniem o jakości wydanym przez producenta oraz zakresem ich stosowania.

2.2.2.3.2. Farby gotowe

Farby niezależnie od ich rodzaju powinny odpowiadać wymaganiom norm państwowych lub świadectw dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Farba epoksydowa, dwuskładnikowa specjalna do gruntowania i samodzielnego zabezpieczania konstrukcji, chemoodporna, szara lub czerwona

- wydajność – 5–6 m²/dm³
- czas schnięcia – 5 h

2.2.3. Składowanie materiałów konstrukcji zbiornika

- Do wyładunku elementów można użyć wciągarek lub wciągników. Elementy długie i wiotkie należy przenosić za pomocą zawiesi i usztywnić dla zabezpieczenia przed odkształceniem. Elementy układać w sposób umożliwiający odczytanie znakowania. Elementy do scalania powinny być w miarę możliwości składowane w sąsiedztwie miejsca przeznaczonego do scalania.
- Na miejscu składowania należy rejestrować konstrukcje niezwłocznie po ich nadejściu, segregować i układać na wyznaczonym miejscu, oczyszczać i naprawiać powstałe w czasie transportu ewentualne uszkodzenia samej konstrukcji jak i jej powłoki antykorozyjnej.
- Konstrukcję należy układać w pozycji poziomej na podkładkach drewnianych z bali lub desek na wyrównanej do poziomu ziemi w odległości 2.0 do 3.0 m od siebie.



- Elektrody składować w magazynie w oryginalnych opakowaniach, zabezpieczone przed zawilgoceniem.
- Łączniki składować w magazynie w skrzynkach lub beczkach.

2.2.4. Badania w zakładzie produkcyjnym

- a) Każda partia materiału dostarczona do zakładu produkcyjnego przed jej wbudowaniem musi uzyskać akceptację zarządzającego realizacją umowy.
- b) Każda konstrukcja dostarczona na budowę podlega odbiorowi pod względem:
 - jakości materiałów, spoin, otworów na śruby,
 - zgodności z projektem,
 - zgodności z atestem wytwórni
 - jakości wykonania z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji.
 - jakości powłok antykorozyjnych.
- c) Odbiór konstrukcji oraz ewentualne zalecenia co do sposobu naprawy powstałych uszkodzeń w czasie transportu potwierdza zarządzający realizacją umowy wpisem do dziennika budowy.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę powinien być sprawny technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP.

3.2. Sprzęt do transportu i montażu konstrukcji

Do transportu i montażu elementów konstrukcji zbiornika należy używać Żurawi, wciągarek, dźwigników, podnośników i innych urządzeń. Wszelkie urządzenia dźwigowe, zawiesia i trawersy podlegające przepisom o dozorcze technicznym powinny być dostarczone wraz z aktualnymi dokumentami uprawniającymi do ich eksploatacji.

3.3. Sprzęt do robót spawalniczych

- Stosowany sprzęt spawalniczy powinien umożliwiać wykonanie złączy zgodnie z technologią spawania i dokumentacją konstrukcyjną.
- Spadki napięcia prądu zasilającego nie powinny być większe jak 10%.
- Eksploatacja sprzętu powinna być zgodna z instrukcją.
- Stanowiska spawalnicze powinny być odpowiednio urządzone:
- spawarki powinny stać na izolującym podwyższeniu i być zabezpieczone od wpływów atmosferycznych
- sprzęt pomocniczy powinien być przechowywany w zamkniętych pomieszczeniach.



- stanowisko robocze powinno być urządzone zgodnie z przepisami bhp i przeciwpożarowymi, zabezpieczone od wpływów atmosferycznych, oświetlone z dostateczną wentylacją;

Stanowisko robocze powinno być odebrane przez zarządzającego realizacją umowy.

3.4. Sprzęt do połączeń na śruby

Do scalania elementów należy stosować dowolny sprzęt przeznaczony do tego celu.

3.5. Sprzęt niezbędny do wykonania robót malarskich

Roboty można wykonać przy użyciu pędzli lub aparatów natryskowych.

Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę powinien być sprawny technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Każda partia wyrobów powinna zawierać wszystkie elementy przewidziane projektem lub odpowiednią normą.

Elementy do transportu należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem.

Elementy mogą być przewożone dowolnym środkiem transportu. Powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, przesunięciem oraz utratą stateczności.

Farby pakowane fabrycznie należy transportować zgodnie z PN-85/0-79252 i przepisami obowiązującymi w transporcie kolejowym lub drogowym.

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

5. WYKONYWANIE ROBÓT

5.1. Zasady ogólne wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

Wykonawca przedstawi zarządzającemu realizacją umowy do akceptacji „Projekt organizacji robót” uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonaniem i montażem konstrukcji zbiornika, wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego, uwzględniając planowany termin zakończenia prac, jak również plan przeprowadzania odbiorów.

5.2. Szczegółowe zasady dotyczące wykonania i montażu konstrukcji zbiorników stalowych

Roboty związane z wykonaniem elementów zbiorników stalowych należy prowadzić zgodnie z opracowaną przez Wykonawcę i zaakceptowaną przez zarządzającego realizacją umowy „Dokumentacją technologiczną”.



5.2.1. Cięcie

Brzegi po cięciu powinny być czyste, bez naderwań, gradu i zadziorów, żuźla, nacieków i rozprysków metalu po cięciu.

Miejscowe nierówności zaleca się wyszlifować.

5.2.2. Prostowanie i gięcie

Podczas prostowania i gięcia powinny być przestrzegane ograniczenia dotyczące granicznych temperatur oraz promieni prostowania i gięcia.

W wyniku tych zabiegów w odkształconym obszarze nie powinny wystąpić rysy i pęknięcia.

5.2.3. Składanie zespołów

5.2.3.1. Wymagania ogólne

Części do składania powinny być czyste oraz zabezpieczone przed korozją co najmniej w miejscach, które po montażu będą niedostępne. Stosowane metody i przyrządy powinny zagwarantować dotrzymanie wymagań dokładności zespołów i wykonania połączeń.

5.2.3.2. Połączenia spawane

- Brzegi do spawania wraz z przyległymi pasami szerokości 15 mm powinny być oczyszczone z rdzy, farby i zanieczyszczeń oraz nie powinny wykazywać rozwarstwień i rzadziżn widocznych gołym okiem.
- Kąt ukosowania, położenie i wielkość progu, wymiary rowka oraz dopuszczalne odchyłki przyjmuje się według właściwych norm spawalniczych.
- Szczelinę między elementami o nieukosowanych brzegach stosować nie większą od 1,5 mm.

Wykonanie spoin

Rzeczywista grubość spoin może być większa od nominalnej o

20%, a tylko miejscowo dopuszcza się grubość mniejszą:

o 5% – dla spoin czołowych, o

10% – dla pozostałych.

Dopuszcza się miejscowe podtopienia oraz wady lica i grani jeśli wady te mieszczą się w granicach grubości spoiny. Niedopuszczalne są pęknięcia, braki przetopu, kratery i nawisy lica.

Wymagania dodatkowe takie jak:

obróbka spoin, przetopienie grani, wymaganą technologię spawania może zalecić zarządzający realizacją umowy wpisem do dziennika budowy.



Zalecenia technologiczne

- spoiny szczipne powinny być wykonane tymi samymi elektrodami co spoiny konstrukcyjne
- wady zewnętrzne spoin można naprawić uzupełniającym spawaniem, natomiast pęknięcia, nadmierną ospowatość, braki przetopu, pęcherze należy usunąć przez szlifowanie spoin i ponowne ich wykonanie.

5.2.4. Przygotowanie podłoża

Powierzchnie metalowe powinny być oczyszczone, odtłuszczone zgodnie z wymaganiami normy PN-ISO 8501-1:1996, oraz zaleceniami dla danego typu farby.

5.2.5. Wykonywania powłok malarskich

Przy malowaniu powierzchni należy przestrzegać zaleceń producenta w zakresie:

- sposobu przygotowania podłoża,
- stosowania w określonym przedziale temperatur,
- sposobu aplikacji,
- ilości i grubości warstw,
- odstępu czasowego przy nanoszeniu kolejnych warstw.

Powłoki powinny mieć barwę jednolitą zgodną ze wzorcem, bez uszkodzeń, zmarszczeń, pęcherzy i plam.

5.2.6. Montaż zbiorników

a) Montaż należy prowadzić zgodnie z dokumentacją techniczną i przy udziale środków, które zapewnią osiągnięcie projektowanej wytrzymałości i stateczności, układu geometrycznego i wymiarów konstrukcji.

b) Przed przystąpieniem do prac montażowych należy:

 sprawdzić stan fundamentów (szalunek i zbrojenie) oraz reperów wytyczających osie i linie odniesienia rzędnych osadzanych elementów.

 porównać wyniki pomiarów z wymiarami projektowymi.

c) Montaż

Przed przystąpieniem do montażu należy naprawić uszkodzenia elementów powstałe podczas transportu i składowania.

Montaż prowadzić pod nadzorem geodezyjnym.



6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wymagania ogólne

Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz niniejszą ST.

Kontrola powinna być prowadzona wg ustalonego „Planu kontroli”, obejmującego między innymi podział obiektu na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie zakresu i celu kontroli.

Ocena poszczególnych etapów robót potwierdzana jest wpisem do Dziennika Budowy. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

6.2. Zakres kontroli

6.2.1. Badanie materiałów

Badanie materiałów użytych na konstrukcję zbiornika należy przeprowadzić na podstawie załączonych zaświadczeń o jakości wystawionych przez producenta stwierdzających zgodność z wymaganiami dokumentacji i normami państwowymi.

6.2.2. Badanie gotowych elementów

Powinno obejmować:

- sprawdzenie wymiarów, wykończenia powierzchni, zabezpieczenia antykorozyjnego, połączeń konstrukcyjnych,

Z przeprowadzonych badań należy sporządzić protokół odbioru.

6.2.3. Badanie jakości wbudowania

Powinno obejmować:

- sprawdzenie stanu i wyglądu elementów pod względem równości, pionowości i spoziomowania,
- sprawdzenie rozmieszczenia miejsc i sposobu mocowania,
- stan i wygląd wbudowanych elementów oraz ich zgodność z dokumentacją.

Roboty podlegają odbiorowi.

6.2.4. Roboty malarskie.

- Badania powłok przy ich odbiorach należy przeprowadzić po zakończeniu ich wykonania, nie wcześniej niż po 14 dniach.
- Badania przeprowadza się przy temperaturze powietrza nie niższej od +5°C przy wilgotności powietrza mniejszej od 65%.



- Badania powinny obejmować:
 - sprawdzenie wyglądu zewnętrznego,
 - sprawdzenie zgodności barwy ze wzorcem,
 - sprawdzenie powłoki na zarysowanie i uderzenia, sprawdzenie elastyczności i twardości oraz przyczepności zgodnie z odpowiednimi normami państwowymi.

Jeśli badania dadzą wynik pozytywny, to roboty malarskie należy uznać za wykonane prawidłowo. Gdy którekolwiek z badań dało wynik ujemny, należy usunąć wykonane powłoki częściowo lub całkowicie i wykonać powtórnie.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady prowadzenia obmiarów robót

Ogólne zasady dokonywania obmiarów robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej. Podstawą dokonywania obmiarów, określającą zakres prac wykonywanych w ramach poszczególnych pozycji, jest załączony do dokumentacji przetargowej przedmiar robót.

7.2. Jednostki obmiarowe

Jednostkami obmiaru jest – masa gotowej konstrukcji zbiornika w kilogramach. Ilość robót określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez projektanta, zarządzającego realizacją umowy i sprawdzonych w naturze.

8. ODBIÓR ROBOT

Ogólne zasady odbiorów robót zostały podane w Ogólnej Specyfikacji Technicznej. Wszystkie roboty podlegają zasadom odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu.

Odbiór obejmuje wszystkie materiały podane w punkcie 2, oraz czynności podane w punktach 5 i 6.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności są ceny jednostkowe poszczególnych pozycji zawartych w wycenionym przez wykonawcę przedmiarze robót, a zakres czynności objętych ceną określony jest w ich opisie.

Płaci się za roboty wykonane w jednostkach podanych w punkcie 7.

Cena obejmuje wszystkie czynności wymienione w ST.



10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

Normy dotyczące stali

1. PN-80/M-02138. Tolerancje kształtu i położenia. Wartości.
2. PN-ISO 3443-8 Tolerancje w budownictwie
3. PN-B-06200:2002 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru.
4. PN-EN 10025:2002 Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych. Warunki techniczne dostawy.
5. PN-EN 10204+A1:1997 Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli
6. PN-EN ISO 3269:2004 Części złączne. Kontrola odbiorcza
7. PN-EN ISO 4759-1:2004 Tolerancje części złącznych. Część 1: Śruby, wkręty, śruby dwustronne i nakrętki. Klasy dokładności A, B i C
8. PN-89/H-84023/01 Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki
9. PN-89/H-84023/04 Stal określonego zastosowania Stal niskowęglowa zwykłej jakości. Gatunki
10. PN-89/H-84023/07 Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki
11. PN-EN 10029:1999 Blachy stalowe walcowane na gorąco grubości 3mm i większej. Tolerancje wymiarów, kształtki i masy.
12. PN-H-92203:1994 Stal. Blachy uniwersalne. Wymiary
13. PN-84/H-93000 Stal węglowa i niskostopowa. Walcówka i pręty walcowane na gorąco

Normy dotyczące spawania

1. PN-87/M-69008 Spawalnictwo. Klasyfikacja konstrukcji spawanych
2. PN-87/M-69009 Spawalnictwo. Zakłady stosujące procesy spawalnicze. Podział
3. PN-EN 288-1
÷ PN-EN 288-9 Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie
4. PN-EN 29692:1997 Spawanie łukowe elektrodami otulonymi, spawanie łukowe w osłonach gazowych i spawanie gazowe-Przygotowanie brzegów do spawania stali
5. PN-75/M-69014 Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie szczegółów spawania.
6. PN-90/M-69016 Spawanie w osłonie dwutlenku węgla stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania
7. PN-73/M-69355 Topniki do spawania i napawania łukiem krytym



8. PN-EN 756:1999 Spawalnictwo. materiały dodatkowe do spawania. Druty elektrodowe i kombinacje drut-topnik do spawania łukiem krytym stali niestopowych i drobnoziarnistych. Oznaczenie.
9. PN-91/M-69430 Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne wymagania i badania
10. PN-75/M-69703 Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia
11. PN-EN ISO 9013:2003 Spawalnictwo. Ciecie termiczne. Klasyfikacja cięcia termicznego. Specyfikacja geometrii wyrobu i tolerancje jakości.
12. PN-EN 970 Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych
Badania wizualne.
13. PN-EN 25817 Złącza spawane łukowo. Wytyczne do określania poziomów jakości według niezgodności spawalniczych
14. PN-75/M-69703 Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia.
15. PN-C 81911:1997 Farby epoksydowe do gruntowania odporne na czynniki chemiczne.