



STANDARDY TECHNICZNE ANWIL S.A.
DLA RUROCIĄGÓW Z TWORZYW SZTUCZNYCH WZMOCNIONYCH WŁÓKNEM
SZKLANYM

**WYMAGANIA TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU
RUROCIĄGÓW Z TWORZYW SZTUCZNYCH WZMOCNIONYCH WŁÓKNEM
SZKLANYM**

*TECHNICAL STANDARDS OF ANWIL S.A.
FOR GRP PIPELINES*

***TECHNICAL REQUIREMENTS FOR MANUFACTURE AND COMMISSIONING OF GRP
PIPELINES***

BIURO SUR INFRASTRUKTURA – SE INFRASTRUCTURE MAINTENANCE OFFICE- SE	WYMAGANIA TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU PRAC REMONTOWYCH RUROCIĄGÓW Z TWORZYW SZTUCZNYCH WZMOCNIONYCH WŁÓKNEM SZKLANYM TECHNICAL REQUIREMENTS FOR MANUFACTURE AND COMMISSIONING OF GRP PIPELINES	Nr egzemplarza // Copy No.: A
Data opracowania // Release date: 12-12-2016	Data aktualizacji // Last updated: Wrzesień/September 2021	Nr aktualizacji strony // Page update No.:
		Strona/ Page: 2

SPIS TREŚCI / CONTENTS:

STRONA/PAGE

1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE RUROCIĄGÓW Z TWORZYW SZTUCZNYCH WZMOCNIONYCH WŁÓKNEM SZKLANYM GENERAL REQUIREMENTS FOR GRP PIPELINES	3
2. PRACE BUDOWLANE I MECHANICZNE CONSTRUCTION AND MECHANICAL WORKS	12
3. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ODBIORU PRAC BUDOWLANYCH, MECHANICZNYCH I INSTALACYJNYCH GENERAL REQUIREMENTS FOR COMMISSIONING OF CONSTRUCTION, MECHANICAL AND INSTALLATION WORKS	22
4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE DOKUMENTACJI REQUIREMENTS FOR DOCUMENTATION	25
5. NORMY I PRZEPISY PRAWNE APPLICABLE STANDARDS AND LAWS	28

BIURO SUR INFRASTRUKTURA – SE INFRASTRUCTURE MAINTENANCE OFFICE- SE	WYMAGANIA TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU PRAC REMONTOWYCH RUROCIĄGÓW Z TWORZYW SZTUCZNYCH WZMOCNIONYCH WŁÓKNEM SZKLANYM TECHNICAL REQUIREMENTS FOR MANUFACTURE AND COMMISSIONING OF GRP PIPELINES	Nr egzemplarza // Copy No.: A
Data opracowania // Release date: 12-12-2016	Data aktualizacji // Last updated: Wrzesień/September 2021	Nr aktualizacji strony // Page update No.: Strona/ Page: 3

1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE RUROCIĄGÓW Z TWORZYW SZTUCZNYCH

1.1. Charakterystyka ogólna

Rurociągi z tworzyw sztucznych wzmocnione włóknem szklanym mają szerokie zastosowanie w przemyśle dzięki swoim charakterystycznym właściwościom, takimi jak wysoka odporność chemiczna, niepalność, odporność na korozję oraz na promieniowanie UV.

Rury z materiałów kompozytowych wykonuje się z dwóch lub większej liczby materiałów, z których jeden pełni funkcję wiążącą, a pozostałe wzmacniającą.

Osiągnięcie określonych parametrów fizykochemicznych kompozytu możliwe jest głównie dzięki odpowiedniemu doborowi żywicy, której właściwości cieplne, mechaniczne oraz odporność chemiczna zależy przede wszystkim od czynnika użytego do jej obróbki chemicznej, jak również od agresywności transportowanego płynu.

Ze względu na przeznaczenie oraz różnorodność transportowanych mediów, ich ciśnienie, temperaturę, skład chemiczny i własności rurociągi stosowane w przemyśle chemicznym można podzielić na przesyłowe i technologiczne.

Ze względu na położenie rurociągu w stosunku do terenu rozróżniamy rurociągi:

- podziemne (zasypane warstwą ziemi)
- zagłębione (poniżej poziomu terenu, nie zasypane warstwą ziemi)
- naziemne-układane przeważnie na podporach stalowych, żelbetowych.

1.2. Rurociągi z tworzyw sztucznych podlegające pod nadzór Urzędu Dozoru Technicznego

Pod nadzór Urzędu Dozoru Technicznego podlegają:

- rurociągi służące do transportu materiałów niebezpiecznych o właściwościach trujących, żrących i palnych pod nadciśnieniem wyższym niż 0,5 bara i średnicy nominalnej większej niż DN 25, wyprodukowane lub przebudowane po dniu 16 lipca 2002 r., przeznaczone do:
- gazów sprężonych, gazów skroplonych, gazów rozpuszczonych pod nadciśnieniem, par oraz tych cieczy, dla których nadciśnienie pary przy najwyższej dopuszczalnej temperaturze jest wyższe niż 0,5 bara,
- cieczy, których nadciśnienie pary przy najwyższej dopuszczalnej temperaturze jest niższe niż 0,5 bara i iloczyn nadciśnienia dopuszczalnego cieczy i średnicy nominalnej rurociągu DN jest większy niż 2000 barów
- rurociągi instalowane po roku 2002, spełniające wymagania WUDT-UC-RT

1. GENERAL REQUIREMENTS FOR GRP PIPELINES

1.1 General characteristics

Pipelines made of glass-reinforced plastic (GRP) are widely used in industry thanks to their properties such as high chemical resistance, incombustibility, resistance to corrosion and UV radiation.

The composite pipes are made of two or more materials of which one has binding function and the other are a reinforcement.

The specific parameters of composite are achieved mainly thanks to choosing the appropriate resin which thermal and mechanical properties, and chemical resistance depends mostly on the agents used for chemical treatment and also on the aggressiveness of transported liquid.

Due to the purpose and variety of transported media, pressure, temperature, chemical composition and properties (corrosive, erosion, etc.) in chemical industry the pipelines are divided into transmission and process.

In terms of location relative to the surface, the pipelines are divided into:

- underground (buried under a layer of earth);
- pit (below the ground level but not buried under a layer of earth);
- above ground (laid usually on steel or reinforced concrete supports).

1.2 Pipelines made from GRP supervised by Office of Technical Inspection (UDT)

Office of Technical Inspection (UDT) supervises:

- pipelines used to transport hazardous materials (poisonous, corrosive and flammable), pressurized to more than 0.5 bar, and nominal diameter exceeding DN 25, manufactured or rebuilt after 16 July 2002 used for:
- pressurized gases, liquefied gases, gases dissolved at overpressure, vapours and liquids for which the positive pressure at the highest permitted temperature is above 0.5 bar;
- liquids for which the positive pressure at the highest permitted temperature is below 0.5 bar, and the product of permitted liquid positive pressure and pipeline nominal diameter DN exceeds 2000 bar ;
- pipelines installed after 2002 meeting the requirements of WUDT-UC-RT;
- other pipelines indicated as hazardous by the technical equipment qualification committee or indicated by the designer in technical documentation.

BIURO SUR INFRASTRUKTURA – SE INFRASTRUCTURE MAINTENANCE OFFICE- SE	WYMAGANIA TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU PRAC REMONTOWYCH RUROCIĄGÓW Z TWORZYW SZTUCZNYCH WZMOCNIONYCH WŁÓKNEM SZKLANYM TECHNICAL REQUIREMENTS FOR MANUFACTURE AND COMMISSIONING OF GRP PIPELINES	Nr egzemplarza // Copy No.: A
Data opracowania // Release date: 12-12-2016	Data aktualizacji // Last updated: Wrzesień/September 2021	Nr aktualizacji strony // Page update No.: Strona/ Page: 4

- inne rurociągi wskazane przez komisję kwalifikacyjną urządzeń technicznych za niebezpieczne lub wskazane przez projektanta w dokumentacji technicznej.

Pozostałe nowobudowane rurociągi podlegają pod dozór służb technicznych ANWIL S.A.

1.3. Materiały

1.3.1. Materiały wejściowe i wyjściowe

Właściwości techniczne materiałów wejściowych i wyjściowych powinny być potwierdzone przez Producenta dokumentami kontroli zgodnie z PN-EN 10204:

- rury, kształtki, kolnierze, pokrywy, pierścienie- świadectwo odbioru 3.1.
- żywice- świadectwo odbioru 3.1.
- utwardzacze i inne materiały dodatkowe – atest 2.2
- włókna szklane: maty, welony, tkaniny i rowingi: świadectwo odbioru 3.1.
- wykładziny z termoplastycznych tworzyw sztucznych - świadectwo odbioru 3.1.

Materiały i elementy nie mogą tworzyć z czynnikiem roboczym żadnych niebezpiecznych związków chemicznych.

Materiały i elementy przeznaczone do wytwarzania rurociągów powinny być oznakowane w sposób zapewniający identyfikację i przyporządkowanie do odpowiedniego dokumentu kontroli.

Wzmocnienie szklane musi składać się z włókien szklanych posiadających wystarczającą przyczepność do materiałów formujących lub też włókna szklane muszą być wykończone właściwymi środkami przyczepnymi. Wzmocnienie z włókien należy wprowadzić do żywic, odpowiednio do planowanej budowy laminatu i rozdzielić je równomiernie w poszczególnych warstwach nośnych.

Pigmenty i barwniki mogą być stosowane jedynie do zewnętrznych warstw ochronnych.

Zewnętrzna warstwa ochronna musi być odporna na działanie promieniowania UV

Kleje muszą być odpowiednio dobrane do przewidywanego celu zastosowania.

Przechowywanie związków klejących, żywic, przyspieszaczy i utwardzaczy powinno być zgodne z instrukcjami producentów i przepisami krajowymi dla magazynowania towarów stwarzających zagrożenie. Szczególną uwagę należy zwracać na datę rozpoczęcia przechowywania, regulującą czas przechowywania. Materiały zawierające włókno szklane powinny pozostawać suche podczas magazynowania. Materiały zawierające włókno szklane, które raz zwilgotniały, nie mogą być już stosowane, nawet wówczas, gdy zostaną osuszone.

1.3.2. Konstrukcje wsporcze

The remaining newly built pipelines are supervised by technical services of ANWIL S.A.

1.3 Materials

1.3.1 Input and output materials

The properties of basic input and output materials shall be certified by the Manufacturer by means of quality control documents conforming to PN-EN 10204:

- pipes, fittings, flanges, rings, covers – acceptance certificate 3.1.
- resins – acceptance certificate 3.1.
- hardeners and other additives – certificate 2.2
- glass fibres: mats fabrics and rowing: acceptance certificate 3.1.
- thermoplastic lining acceptance –certificate 3.1

Materials and elements must not form with the working medium any dangerous chemical compounds.

Materials and components used to build pipelines shall be marked to ensure identification and assigned to the relevant QC document.

The reinforcement shall consists of glass fibres with adequate adhesion to the forming materials, or the glass fibres must be finished using appropriate adhesion agents. The fibre reinforcement shall be introduced to the resins according to the planned structure of the laminate and evenly separated in individual load-bearing layers.

Pigments and colourants can be used only in external protective layers.

The external protective layer shall be resistant to UV radiation.

Adhesives shall be suitably selected for a given application.

Adhesives, resins, accelerants and hardeners shall be stored in accordance with manufacturers' guidelines and national regulations for storage of hazardous materials. Special attention shall be paid to the storage start date which determines the storage duration. The materials containing glass fibre shall remain dry during storage. The materials containing glass fibre than once got moistened shall not be used even after drying.

1.3.2 Supporting structures

BIURO SUR INFRASTRUKTURA – SE INFRASTRUCTURE MAINTENANCE OFFICE- SE	WYMAGANIA TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU PRAC REMONTOWYCH RUROCIĄGÓW Z TWORZYW SZTUCZNYCH WZMOCNIONYCH WŁÓKNEM SZKLANYM TECHNICAL REQUIREMENTS FOR MANUFACTURE AND COMMISSIONING OF GRP PIPELINES	Nr egzemplarza // Copy No.: A
Data opracowania // Release date: 12-12-2016	Data aktualizacji // Last updated: Wrzesień/September 2021	Nr aktualizacji strony // Page update No.: Strona/ Page: 5

Materiały i wyroby stalowe (elementy konstrukcji wsporczych oraz stal zbrojeniowa) powinny posiadać dokumenty kontroli wyrobów stalowych określone w PN-EN 10204.

Kształtowniki stosowane do wykonania konstrukcji stalowych powinny dodatkowo mieć :

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

Blachy stalowe powinny odpowiadać wymaganiom określonym w PN-EN 10029.

Materiały do spawania konstrukcji stalowych powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-EN 544.

Materiały do spawania powinny być właściwie dobrane do gatunku materiału spawanego tak aby ich skład chemiczny i własności wytrzymałościowe odpowiadały materiałowi rodzimemu lub były do niego zbliżone.

Zestawy śrubowe powinny spełniać wymagania określone w PN-EN ISO 4014 , PN- EN 1090- 2 oraz obowiązujących normach branżowych. Połączenia niesprężane wg PN-EN 15048-1:2016-09

Beton przeznaczony na wykonanie elementów konstrukcyjnych i podbudowę musi posiadać dokumenty zgodnie z obowiązującymi ustawami i rozporządzeniami o wyrobach budowlanych.

Do każdej dostawy mieszanki betonowej na budowę należy dostarczyć dowód dostawy wg PN-EN 206 oraz załączyć recepturę mieszanki.

Materiały i wyroby przeznaczone do wykonywania zabezpieczeń antykorozyjnych oraz ogniochronnych powinny spełniać wymagania określone w normach oraz posiadać dokumenty zgodnie z obowiązującymi ustawami i rozporządzeniami o wyrobach budowlanych. Dobór materiałów ogniochronnych należy wykonać w oparciu o analizę ryzyka pożaru uwzględniając przewidywany czas odporności na ogień oraz warunki środowiskowe.

Materiały stosowane do zabezpieczeń ogniochronnych muszą spełniać dodatkowo poniższe wymagania:

- nie mogą zawierać w swym składzie azbest
- powinny zapewniać okres trwałości co najmniej 10 lat przy okresowej konserwacji w ekstremalnych warunkach temperaturowo- wilgotnościowych spotykanych w środowisku eksploatacji konstrukcji
- nie mogą inicjować ani podtrzymywać procesów szkodliwych dla trwałości konstrukcji

Szczegółowe informacje dla Wykonawców w zakresie zabezpieczeń ogniochronnych zawarte zostały w „ Wytycznych zabezpieczeń ogniochronnych konstrukcji wsporczych aparatów i rurociągów”

Materiały i wyroby przeznaczone do wykonania powłokowych izolacji przeciwwilgociowych powinny spełniać wymagania zawarte w deklaracji właściwości użytkowych

Należy stosować materiały należące do jednego systemu zabezpieczeń. Przy wyborze rodzaju zabezpieczenia należy zwrócić uwagę na zakres stosowania, który podaje Producent.

1.4. Założenia projektowe

Steel materials and products (elements of supporting structures and reinforcement steel) shall have the steel material inspection documents specified in PN-EN 10204.

In addition, the profiles used to make steel structures shall have:

- mill certificates and acceptance certificates;
- durable marking;
- punched marks.

Steel plates shall conform to PN-EN 10029.

Welding consumables shall conform to PN-EN ISO 544.

The welding consumables shall match the base material in terms of chemical composition and strength properties (exact match or similarity).

The bolting assemblies shall conform to PN-EN ISO 4014 , PN- EN 1090-2 and applicable industry standards. Non-preloaded structural bolting assemblies according to PN-EN 15048-1.

Concrete used to make structurally parts (e.g. posts, joists, spot footing) shall have the documents in accordance with applicable regulations on construction products.

The delivery certificate according to PN-EN 206 and the recipe shall be appended to each delivery of concrete mixture.

Materials and products used for anticorrosion protection and fireproofing shall conform to applicable standards and have documents specified in applicable acts and regulations on construction products. Materials used to make fireproofing shall have documents conforming to applicable acts and regulations on construction products. The fireproofing materials shall be chosen based on the risk analysis, taking into account the fire resistance time and environment conditions.

Additional requirements for the fireproofing materials:

- must not contain asbestos;
- durability: at least 10 years with periodic maintenance at extreme temperature and humidity conditions experienced in the environment where the structure is used;
- must not initiate and maintain the processes harmful to the structure durability.

Detailed information for Contractors in the field of fire protection is included in the "Guidelines for fire protection of supporting structures for apparatus and pipelines

Materials and products used to make damp-proofing (foundations of supporting structures) shall conform to the requirements specified in declarations of performance.

The used materials shall belong to a single protection system. When selecting the type of protection the scope of application specified by the manufacturer shall be taken into consideration.

1.4 Design assumptions

1.4.1 Designing the pipelines

BIURO SUR INFRASTRUKTURA – SE INFRASTRUCTURE MAINTENANCE OFFICE- SE	WYMAGANIA TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU PRAC REMONTOWYCH RUROCIĄGÓW Z TWORZYW SZTUCZNYCH WZMOCNIONYCH WŁÓKNEM SZKLANYM TECHNICAL REQUIREMENTS FOR MANUFACTURE AND COMMISSIONING OF GRP PIPELINES	Nr egzemplarza // Copy No.: A
Data opracowania // Release date: 12-12-2016	Data aktualizacji // Last updated: Wrzesień/September 2021	Nr aktualizacji strony // Page update No.: Strona/ Page: 6

1.4.1. Projektowanie rurociągów

Przy projektowaniu rurociągów projektant powinien uwzględnić jego przeznaczenie, parametry obliczeniowe, parametry pracy oraz przewidywany czas ich użytkowania. Przy projektowaniu należy zwrócić uwagę na takie czynniki jak :

- ciśnienie zewnętrzne i wewnętrzne
- temperaturę transportowanego czynnika i otoczenia
- ciśnienie statyczne, masę czynnika transportowanego i próbnego w warunkach użytkowania
- obciążenia występujące podczas eksploatacji
- obciążenia pochodzących od konstrukcji wsporczych i urządzeń współpracujących
- rozkład płynów nietrwałych.
- rozszerzalność cieplną elementów

Rurociągi oraz ich połączenia należy projektować wg obowiązujących norm, rozporządzeń, warunków służb dozoru technicznego oraz dyrektyw.

Projektując rurociąg oraz jego elementy należy zastosować odpowiednie współczynniki bezpieczeństwa, uwzględniając spójnie i całościowo zapas bezpieczeństwa odnośnie wszystkich znanych lub możliwych do przewidzenia rodzajów uszkodzeń.

1.4.2. Projektowanie konstrukcji wsporczych

Obliczenia statyczne i wymiarowanie głównych elementów nośnych konstrukcji wsporczych należy wykonać w oparciu o obowiązujące przepisy i normy. Należy pamiętać o zaprojektowaniu podpór ślizgowych oraz stałych. Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż rurociągów. Rozstaw podpór należy dobrać w sposób uniemożliwiający ryzyko powstania nadmiernie wysokich naprężeń rurociągów, spowodowanych niedopuszczalnymi przemieszczeniami lub nadmiernymi siłami. Rozstaw podparć należy obliczać w oparciu o obowiązujące normy i wytyczne.

Posadowienie konstrukcji wsporczej należy zaprojektować zgodnie z obowiązującymi normami. Głębokość i poziom posadowienia fundamentu nie może być mniejszy niż głębokość strefy przemarzania gruntu. Rodzaj posadowienia fundamentu powinien być dostosowany do warunków gruntowo-wodnych.

Zaleca się wykonanie badań geologicznych podłoża gruntowego przed rozpoczęciem prac projektowych. Badania geologiczne powinien wykonać geolog posiadający uprawnienia.

1.5. Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji wsporczych

Konstrukcje wsporcze powinny zostać zabezpieczone antykorozyjnie, a w razie konieczności również przeciwogniowo.

Zewnętrzne powłoki antykorozyjne powinny być odporne na warunki pracy w środowisku C5 wg PN-EN ISO 12944-2.

Powłoki antykorozyjne oraz przeciwogniowe powinny charakteryzować się odpowiednią elastycznością i przyczepnością do podłoża.

The designer shall take into account the intended use of a pipeline, calculation parameters, operation parameters and projected life. The following factors shall be taken into account:

- internal and external pressure;
- temperature of transported medium and ambient temperature;
- static pressure, weight of transported medium at operating conditions;
- loads occurring during operation;
- loads from supporting structures and cooperating equipment;
- decomposition of unstable liquids;
- thermal expansion of components.

The pipelines shall be designed in accordance with applicable standards, regulations, conditions specified by technical inspection services, and directives.

Adequate safety factors shall be applied when designing the pipelines, taking into account the safety margin for all known and foreseeable types of hazard.

1.4.2. Designing the supporting structures

Static calculations and dimensioning of main load-bearing components shall be performed in accordance with applicable standards and regulations. Fixed and sliding supports shall be designed. The design and placement of supports shall allow an easy and durable installation of the pipelines. The support spacing shall prevent the occurrence of excessive stresses caused by inadmissible displacements or extreme forces. The support spacing shall be calculated based on applicable standards and guidelines. Foundations of supporting structures shall be designed in accordance with applicable standards. The depth and level of the foundation shall not be less than the soil freezing depth. The type of foundation shall match the soil and water conditions.

It is recommended to perform soil geological examination before commencing the design works. Such examination shall be performed by a geologist with relevant licences.

1.5 Anticorrosion protection of supporting structures

Supporting structures shall be protected against corrosion and if necessary also fireproofed.

The external anticorrosion coats shall be resistant to C5 operating conditions according to PN-EN ISO 12944-2 and shall have adequate flexibility and adhesions to the surface.

Detailed information for Contractors regarding the implementation of anti-corrosion protection is included in the "Technical

BIURO SUR INFRASTRUKTURA – SE INFRASTRUCTURE MAINTENANCE OFFICE- SE	WYMAGANIA TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU PRAC REMONTOWYCH RUROCIĄGÓW Z TWORZYW SZTUCZNYCH WZMOCNIONYCH WŁÓKNEM SZKLANYM TECHNICAL REQUIREMENTS FOR MANUFACTURE AND COMMISSIONING OF GRP PIPELINES	Nr egzemplarza // Copy No.: A
Data opracowania // Release date: 12-12-2016	Data aktualizacji // Last updated: Wrzesień/September 2021	Nr aktualizacji strony // Page update No.: Strona/ Page: 7

Szczegółowe informacje dla Wykonawców dotyczące wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych zawarte zostały w „Wymaganiach technicznych wykonania i odbioru zabezpieczeń antykorozyjnych dla robót remontowych, modernizacyjnych oraz nowo planowanych przedsięwzięć inwestycyjnych”

1.6. Zabezpieczenie ogniochronne

1.6.1. Wymagania ogólne

Zabezpieczenie przeciwogniowe ma na celu chronić elementy stalowe konstrukcji wsporczych w pierwszej fazie pożaru przed intensywnym i rozległym oddziaływaniem ciepła, które mogłoby spowodować utratę ich stateczności.

W celu zaprojektowania odpowiedniego pasywnego zabezpieczenia przeciwogniowego należy przeprowadzić analizę ryzyka pożarowego, która powinna obejmować co najmniej poniższe etapy:

- wybór metody prowadzenia przeglądu i szacowania ryzyka
- zidentyfikowanie potencjalnych źródeł pożaru wraz z parametrami pracy oraz określeniem szacowanych ilości palnych mediów, ich rodzaju, charakterystyki pożarowej i możliwych źródeł zapłonu;
- oznaczenie zidentyfikowanych źródeł potencjalnego pożaru na planach rozmieszczenia aparatów i urządzeń;
- określenie możliwych scenariuszy pożarowych uwzględniających, możliwość wystąpienia, odpowiednio: pożaru powierzchniowego, pożaru strumieniowego, pożaru błyskawicznego, pożaru zbiornika, wybuchu typu BLEVE, itp.
- rozwinięcie każdego scenariusza i jego konsekwencji
- określenie środków zapobiegawczych
- określenie jak jednoczesność zastosowania i kompletność wszystkich dostępnych systemów bezpieczeństwa

Zakres zabezpieczeń przeciwogniowych należy zawsze dostosować do wyników z przeprowadzonej analizy ryzyka pożaru.

Szczegółowe informacje dla Wykonawców w zakresie zabezpieczeń ogniochronnych zawarte zostały w „Wytocznych zabezpieczeń ogniochronnych konstrukcji wsporczych aparatów i rurociągów”

1.6.2. Podesty technologiczne, etażerki

Zabezpieczeniu ogniochronnemu powinny podlegać wszystkie elementy wchodzące w skład głównej konstrukcji nośnej tzn.: słupy, belki oraz stężenia (o ile nie są liczone wyłącznie na wiatr), w promieniu 9 m od potencjalnego źródła pożaru do wysokości 8 m w klasie odporności ogniowej R60 do R120 zależnie od wyników przeprowadzonej analizy ryzyka pożaru.

Gdy konstrukcja zawiera szczelny strop umożliwiający powstanie rozlewiska palnych produktów mogących powodować pożar powierzchniowy, to podaną wysokość 8 m należy przyjmować od poziomu tego stropu.

requirements for the implementation and acceptance of anti-corrosion protection for renovation, modernization and newly planned investment projects”.

1.6 Fireproofing

1.6.1 General requirements

The fireproofing shall protect the steel parts of the supporting structure in the first phase of fire against an intensive and extensive impact of heat which could cause a loss of stability.

A fire risk assessment shall be conducted in order to design a suitable fireproofing. The assessment shall include at least the following stages:

- identification of the risk estimation method;
- identification of potential sources of fire, including operating parameters and estimated amount of flammable media, their types, fire characteristics, and possible ignition sources;
- marking the identified fire sources on the equipment layouts;
- determination of possible fire scenarios taking into account the possibility of occurrence of surface fire, jet fire, tank fire, flash fire, BLEVE explosion, etc.;
- development of each scenarios and its consequences
- determination of preventive measures;
- determination of simultaneous use and completeness of all available safety systems.

The scope of fireproofing shall always be adapted to the results of the fire risk assessment.

Detailed information for Contractors in the field of fire protection is included in the "Guidelines for fire protection of supporting structures for apparatus and pipelines

1.6.2 Process platforms, catwalks

The fireproofing shall be applied on all parts of the main supporting structure i.e. posts, beams and braces (if not designed only for wind loads) within the 9-metre radius from the potential fire sources up to the 8-m height in the R60-R120 fire resistance rating, depending on the fire risk assessment results.

When the structure has a leak-proof floor slab allowing the formation of a puddle of flammable products which can cause a surface fire, the 8-m height shall be measured from the level of this slab.

The top surface of the beam where the pipelines are supported, platforms and catwalks do not require the fireproofing.

1.6.3 Trestle bridges and pipe supports

BIURO SUR INFRASTRUKTURA – SE INFRASTRUCTURE MAINTENANCE OFFICE- SE	WYMAGANIA TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU PRAC REMONTOWYCH RUROCIĄGÓW Z TWORZYW SZTUCZNYCH WZMOCNIONYCH WŁÓKNEM SZKLANYM TECHNICAL REQUIREMENTS FOR MANUFACTURE AND COMMISSIONING OF GRP PIPELINES	Nr egzemplarza // Copy No.: A
Data opracowania // Release date: 12-12-2016	Data aktualizacji // Last updated: Wrzesień/September 2021	Nr aktualizacji strony // Page update No.: Strona/ Page: 8

Górna powierzchnia belki gdzie podparte są rurociągi oraz podesty, przejścia wraz z podparciami nie wymagają wykonania zabezpieczeń ogniochronnych.

1.6.3. Estakady oraz podpory rur

Zabezpieczenie ogniochronne powinno być wykonane dla wszystkich elementów wchodzących w skład głównej konstrukcji nośnej estakad tzn.: słupy, belki oraz stężenia (o ile nie są liczone wyłącznie na wiatr), w promieniu 9 m od potencjalnego źródła pożaru do wysokości 8 m w klasie odporności ogniowej minimum R60 zależnie od wyników przeprowadzonej analizy ryzyka pożaru.

Górna powierzchnia belki gdzie podparte są rurociągi może nie być zabezpieczana ogniochronnie.

1.7. Wyposażenie

1.7.1. Urządzenia odwadniające i odpowietrzające

Rurociągi powinny być wyposażone w odpowiednie urządzenia odwadniające, napowietrzające i odpowietrzające, jeżeli jest to niezbędne w celu:

- uniknięcia szkodliwych efektów np. uderzeń wodnych, zakłębienia pod wpływem próżni, niekontrolowanych reakcji chemicznych w toku użytkowania
- umożliwienia bezpiecznego czyszczenia, przeprowadzania kontroli i konserwacji

1.7.2. Urządzenia zabezpieczające, osprzęt

Urządzenia zabezpieczające powinny być dobrane na podstawie szczegółowych charakterystyk rurociągu lub instalacji. Osprzęt zabezpieczający powinien zapobiegać przed wzrostem najwyższego dopuszczalnego ciśnienia i temperatury oraz uwzględniać wymagania związane z konserwacją.

1.8. Wytwarzanie rurociągów

Producent powinien dysponować urządzeniami umożliwiającymi fachowe wytwarzanie materiałów i elementów z tworzyw sztucznych zgodnych z odpowiednią technologią i założonymi wymaganiami określonymi w specyfikacjach.

Rury i elementy z tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym na bazie nienasyconych żywic poliestrowych, winyloestrowych, winyloestrowo-uretanowych, epoksydowych, furanowych i fenolowych powinny być wykonane zgodnie z międzynarodowymi normami takimi jak np. DIN 16964, DIN 16965, DIN 16867, DIN 16868, DIN 16870, DIN 16871, DIN 16966 i DIN 16967. W przypadku niestosowania przez Producenta ogólnie znanych międzynarodowych norm należy przydatność rur i elementów potwierdzić w ekspertyzie materiałowej poprzez wykonanie przez

The fireproofing shall be applied on all parts of the of the main load-bearing structure of trestle bridges, i.e. posts, beams and braces (if not designed only for wind loads) within the 9-metre radius from the potential fire sources up to the 8-m height in minimum R60 fire resistance rating, depending on the fire risk assessment results.

The top surface of the beam where the pipelines are supported does not require the fireproofing.

1.7 Equipment

1.7.1 Dewatering and venting devices

Pipelines shall be equipped with adequate dewatering, aeration and venting devices if it is necessary for:

- preventing undesirable effects such as water hammer, depression as a result of vacuum, uncontrolled chemical reactions during use;
- safe cleaning, inspections and maintenance.

1.7.2 Protections, fixtures

Protections shall be chosen based on the detailed characteristics of the pipeline or system. The protective fixtures shall prevent pressure and temperature increase above the limit values and shall take into account the maintenance requirements.

1.8 Manufacture of pipelines

The manufacturer shall have at its disposal the equipment allowing a professional manufacture of plastic materials and components conforming to the appropriate technology and the requirements given in specifications.

The pipes and components made of glass-reinforced plastics on the basis of polyester, vinylester, vinyl ester urethane, epoxy, furan and phenolic resins shall be manufactured in accordance with international standards such as e.g. DIN 16964, DIN 16965, DIN 16867, DIN 16868, DIN 16964, DIN 16867, DIN 16870, DIN 16871, DIN 19699. If the manufacturer does not apply generally known international standards, the suitability of pipes and components shall be confirmed by material tests specified in section 1.8 herein performed by the Office of Technical Inspection (UDT).

The manufacturer shall have the management systems conforming to PN-EN ISO 9001, PN-EN ISO 14001, BS OHSAS 18001 and shall have at its disposal the equipment allowing the testing according to the standards.

BIURO SUR INFRASTRUKTURA – SE INFRASTRUCTURE MAINTENANCE OFFICE- SE	WYMAGANIA TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU PRAC REMONTOWYCH RUROCIĄGÓW Z TWORZYW SZTUCZNYCH WZMOCNIONYCH WŁÓKNEM SZKLANYM TECHNICAL REQUIREMENTS FOR MANUFACTURE AND COMMISSIONING OF GRP PIPELINES	Nr egzemplarza // Copy No.: A
Data opracowania // Release date: 12-12-2016	Data aktualizacji // Last updated: Wrzesień/September 2021	Nr aktualizacji strony // Page update No.: Strona/ Page: 9

Urząd Dozoru Technicznego badań materiałowych określonych w punkcie 1.8 niniejszych wymagań.

Producent powinien mieć wdrożone systemy zarządzania zgodne z PN-EN ISO 9001, PN-EN ISO 14001, BS OHSAS 18001 oraz dysponować urządzeniami badawczymi pozwalającymi na przeprowadzania badań wg norm.

Personel wykonujący połączenia nierozłączne powinien posiadać zaświadczenia kwalifikacyjne UDT i uprawnienia UDT-CERT wydane w oparciu o następujące normy :

- laminery : PN-EN 13121-3 lub PN-EN ISO 14692
- klejace tworzyw termoplastycznych : PN-EN 13067
- spawacze i zgrzewacze wykładzin termoplastycznych: PN-EN 13067.

W trakcie wytwarzania rurociągu, jego elementy nie powinny być poddawane obciążeniom i odkształceniom przekraczającym wartości dopuszczalne.

Połączenia elementów rurociągu muszą gwarantować pewne połączenie oraz szczelność według kryteriów założonych w dokumentacji projektowej.

Połączenia laminowane i klejone powinny być wykonywane przez Producenta w oparciu o technologie uzgodnione z Urzędem Dozoru Technicznego.

Wytwarzanie rurociągów w oparciu o wymagania PN-EN ISO 14692 wymaga potwierdzenia spełnienia wymagań normy, a w szczególności potwierdzenia kwalifikacji laminatorów oraz osób odpowiedzialnych za wytwarzanie i kontrolę jakości.

1.9. Oznakowanie rurociągów

Rurociągi oraz ich elementy powinny być trwale oznakowane zgodnie z wymaganiami WUDT-UC-UTS/02 oraz WUDT-UC-RT.

Oznakowanie powinno zawierać co najmniej:

- identyfikację wytwarzającego,
- rok wytworzenia,
- identyfikację rurociągu (numer, typ),
- parametry dopuszczalne użytkowania.

Ponadto dla zapewnienia bezpiecznej eksploatacji oznakowanie powinno zawierać inne informacje np.:

- wymiary nominalne,
- długość,
- objętość,
- ciśnienia próbne
- daty prób ciśnieniowych,
- ciśnienia nastawione na urządzeniach zabezpieczających.

Dodatkowym elementem oznakowania rurociągów , stosowanym i obowiązującym na terenie ANWIL S.A. jest:

- malowanie pełne, odcinkowe lub opaskowe rurociągów
- opis rurociągów z nazwą przepływającego medium umieszczonego w miejscach widocznych, szczególnie w miejscach przecinania się estakad z rurociągami z drogami magistralnymi oraz estakad biegnących przy drogach magistralnych. Dodatkowy opis

Personnel making permanent joints should have UDT qualification certificates and UDT-CERT qualifications issued on the basis of the following standards:

- laminators: PN-EN 13121-3 or PN-EN ISO 14692
- thermoplastic material adhesives: PN-EN 13067
- welders and welders for thermoplastic liners: PN-EN 13067

During the manufacture, the pipeline components shall not be subjected to loads and deformations exceeding the permitted values.

The joints between the pipeline components shall ensure integrity and leak-tightness according to the criteria specified in the design documentation.

Laminated and glued joints shall be made based on the technologies agreed with Office of Technical Inspection (UDT).

Piping production based on the requirements of PN-EN ISO 14692 requires confirmation of compliance with the requirements of the standard and, in particular, the qualification of laminators and persons responsible for production and quality control.

1.9 Pipeline marking

The pipelines and their parts shall be durably marked. The marking shall include at least:

- manufacturer's identification;
- year of manufacture;
- pipeline identification (number, type);
- permitted operational parameters;

In addition, for safe operation the marking shall include other information, e.g.:

- nominal dimensions;
- length
- volume;
- test pressure;
- dates of pressure tests;
- pressures set at protection devices.

Additional elements of pipeline marking used and required at ANWIL S.A. include:

- full, sectional or bandage painting of pipelines;
- pipeline description with the name of medium flowing in the pipeline, particularly at intersections with roads and on trestle bridges running along roads. The additional pipeline description shall be placed in a manner allowing identifications of the medium during works at cut-off valves;
- flow direction by means of direction boards or in the form of arrows placed near the colour pipeline marking, bandage.

BIURO SUR INFRASTRUKTURA – SE INFRASTRUCTURE MAINTENANCE OFFICE- SE	WYMAGANIA TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU PRAC REMONTOWYCH RUROCIĄGÓW Z TWORZYW SZTUCZNYCH WZMOCNIONYCH WŁÓKNEM SZKLANYM TECHNICAL REQUIREMENTS FOR MANUFACTURE AND COMMISSIONING OF GRP PIPELINES	Nr egzemplarza // Copy No.: A
Data opracowania // Release date: 12-12-2016	Data aktualizacji // Last updated: Wrzesień/September 2021	Nr aktualizacji strony // Page update No.: Strona/ Page: 10

rurociągu należy umieścić w sposób umożliwiający identyfikację medium podczas wykonywania prac przy zaworach odcinających.

- oznaczenie kierunku przepływu czynnika za pomocą tabliczek kierunkowych lub w postaci strzałek zwróconych ostrzem w kierunku przepływu, umieszczonych w pobliżu barwnego oznaczenia czynnika, opaski.

Kolorystyka rurociągów, szerokości opasek oraz długość strzałek należy dobrać i wykonywać w oparciu o obowiązujące wewnętrzne zarządzenie nr 57/2020 wraz z aneksami

1.10. Badania

Rodzaje materiałów wyjściowych i współczynniki cząstkowe należy określić w ekspertyzie materiału przed lub podczas przystąpienia do produkcji. Badanie materiału służy do określenia parametrów, które są brane do obliczeń.

Próbki wymagane do badań materiału należy pobrać z elementu konstrukcyjnego lub płyty próbnej materiału. Probki muszą odpowiadać materiałowi elementu odnośnie materiału wyjściowego, budowy warstwowej i wytwarzania. Pobieranie próbek wykonuje się w głównych kierunkach naprężeń wzmocnienia włóknem szklanym.

Podczas badania materiału należy określić następujące parametry kompozytu wielowarstwowego:

- zawartość włókna szklanego wg PN EN ISO 1172
- gęstość wg PN-EN ISO 1183-1
- udział styrenu wg ISO 4901
- odkształcenie przy pełzaniu w 24-godzinnej próbie zginania wg PN- EN ISO 899 i PN-EN ISO 14125
- wytrzymałość na rozciąganie, wydłużenie przy zerwaniu i moduł sprężystości podłużnej wg PN-EN ISO 527
- wytrzymałość na zginanie, ugięcie przy zerwaniu i moduł sprężystości przy zginaniu wg PN-EN ISO 178 i PN-EN ISO 14125 przy 23°C i przy 50°C. W przypadku gdy w dokumentacji projektowej przyjęto temperatury robocze poniżej -30°C i powyżej +50°C, badania należy przeprowadzić z uwzględnieniem tych temperatur.
- obciążenie niszczące połączeń laminowanych i klejonych –
 - w próbie rozciągania wg PN-EN ISO 527
 - w próbie zginania wg PN-EN ISO 178 i PN-EN ISO 14125 z próbkami odpowiadającymi geometrii elementu konstrukcyjnego przy 23°C i przy 50°C. W przypadku gdy w dokumentacji projektowej przyjęto temperatury robocze poniżej -30°C i powyżej +50°C, badania należy przeprowadzić z uwzględnieniem tych temperatur.
- odkształcenie przy pełzaniu w długotrwałej próbie rozciągania albo w długotrwałej próbie zginania wg PN- EN ISO 899 i PN-EN ISO 14125 przy dopuszczalnym naprężeniu roboczym 23°C i przy 50°C.przez co najmniej 1000 godzin. W przypadku gdy w dokumentacji projektowej przyjęto temperatury robocze poniżej -30°C i powyżej +50°C, badania należy przeprowadzić z uwzględnieniem tych temperatur.
- twardość Barcola wg PN-EN 59

The pipeline colouring, bandage width and length of arrows shall conform to the internal regulation No. 57/2020 with annexes

1.10 Testing

The types of input materials and partial coefficients shall be determined in the materials tests or during the commencement of production. The material test are used to determine the parameters which are taken for calculations.

The test samples shall be taken from the structural element or a test plate of material. The samples shall match the material of the element in terms of input material, structure of layers and manufacture. The samples shall be taken in main directions of stresses of the glass fibre reinforcement.

During the material test the following parameters of the composite material should be determined:

- fiberglass content according to PN EN ISO 1172
- density according to PN-EN ISO 1183-1
- the contribution of styrene to ISO 4901
- creep deformation in 24-hour bending test according to PN-EN ISO 899 and PN-EN ISO 14125
- ensile strength, elongation at break and module of longitudinal elongation according to PN-EN ISO 527
- bending strength, deflection at break and module of elasticity at bending according to PN-EN ISO 178 and PN-EN ISO 14125 at 23 ° C and at 50 ° C. Where in the documentation specifies operating temperatures below -30 ° C and above + 50 ° C, tests should be carried out with taking into account these temperatures.
- breaking load of laminated and glued joints -
 - in the stretch test according to PN-EN ISO 527
 - in the bending test according to PN-EN ISO 178 and PN-EN ISO 14125 with samples corresponding to the geometry of the construction element at 23 ° C and 50 ° C. Where in the documentation specifies operating temperatures below -30 ° C and above + 50 ° C, tests should be carried out with taking into account these temperatures.
- creep deformation in long-term stretching or in the long-term bending test according to PN-EN ISO 899 and PN-EN ISO 14125 with acceptable working stress of 23 ° C and at 50 ° for at least 1000 hours. Where in the documentation specifies operating temperatures below -30 ° C and above + 50 ° C, tests should be carried out with taking into account these temperatures.
- Barcola hardness according to PN-EN 59

Tests of glass fibre reinforced plastics are also performed to determine mechanical and physicochemical properties that do not form the basis for strength calculations but affect the properties of the laminate.

BIURO SUR INFRASTRUKTURA – SE INFRASTRUCTURE MAINTENANCE OFFICE- SE	WYMAGANIA TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU PRAC REMONTOWYCH RUROCIĄGÓW Z TWORZYW SZTUCZNYCH WZMOCNIONYCH WŁÓKNEM SZKLANYM TECHNICAL REQUIREMENTS FOR MANUFACTURE AND COMMISSIONING OF GRP PIPELINES	Nr egzemplarza // Copy No.: A
Data opracowania // Release date: 12-12-2016	Data aktualizacji // Last updated: Wrzesień/September 2021	Nr aktualizacji strony // Page update No.: Strona/ Page: 11

Badania tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym przeprowadza się także celem określenia właściwości mechanicznych i fizyko-chemicznych, które nie stanowią podstawy obliczeń wytrzymałościowych, lecz mają wpływ na właściwości laminatu. Podczas badania materiału należy określić, o ile ma to zastosowanie, następujące parametry:

- wytrzymałość na rozciąganie złączy spawanych lub zgrzewanych wykładzin z tworzyw termoplastycznych zgodnie z normą PN-EN ISO 527-4.
- wytrzymałość na zginanie złączy spawanych lub zgrzewanych wykładzin z tworzyw termoplastycznych zgodnie z normą PN-EN 13121-3, załącznik D.4
- ścinanie międzywarstwowe poszczególnych warstw laminatu zgodnie z normą PN-EN 13121-3, załącznik D.7
- wytrzymałość połączenia (adhezja) laminatu i wykładziny z tworzywa termoplastycznego zgodnie z normą PN-EN 13121-3, załącznik D.8
- oporność upływu ładunków elektrostatycznych wykładziny odprowadzającej ładunki elektrostatyczne zgodnie z normą PN-EN ISO 3915

- próbę wysokonapięciową (iskrową) połączeń spawanych lub zgrzewanych wykładzin z tworzyw termoplastycznych zgodnie z normą PN-EN 13121-3, załącznik D.14- temperaturę zapłonu zgodnie z PN-EN ISO 2592

W przypadku wytwarzania rurociągów w oparciu o wymagania PN-EN ISO 14692 należy potwierdzić przeprowadzenie wymaganych norm badań.

W przypadku rurociągów podlegających pod dozór Urzędu Dozoru Technicznego badania powinno przeprowadzić laboratorium uznane przez UDT.

When testing the material, the following parameters should be determined, if applicable:

- tensile strength of welded or welded joints made of thermoplastics according to PN-EN ISO 527-4.
- bending strength of welded joints or pressure welded welded thermoplastic linings in accordance with PN-EN 13121-3, Annex D.4
- interlaminar shear strength of individual layers of laminate according to PN-EN 13121-3, Annex D.7
- bond strength (adhesion) of the laminate and thermoplastic linings in accordance with PN-EN 13121-3, Annex D.8
- resistance to electrostatic charge leakage of the electrostatic discharge liner in accordance with PN-EN ISO 3915
- high-voltage (spark) welded or welded thermoplastic linings according to PN-EN 13121-3, Annex D.14
- flash point according to PN-EN ISO 2592

In case of pipeline production based on PN-EN ISO 14692 requirements, the performance of the tests required in the standard shall be confirmed.

In case of pipelines under supervision of the Office of Technical Inspection, the tests should be carried out by a laboratory recognized by UDT.

2. PRACE BUDOWLANE I MECHANICZNE

2.1 Wymagania ogólne

Prace budowlane należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, przepisami prawa budowlanego,

2. CONSTRUCTION AND MECHANICAL WORKS

2.1 General requirements

The construction works shall be performed in accordance with the design, technical specification, applicable standards and regulations and state of the art. All construction works shall be performed by trained and skilled staff with relevant licences.

The contractor is responsible for continuous supervision of its works.

BIURO SUR INFRASTRUKTURA – SE INFRASTRUCTURE MAINTENANCE OFFICE- SE	WYMAGANIA TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU PRAC REMONTOWYCH RUROCIĄGÓW Z TWORZYW SZTUCZNYCH WZMOCNIONYCH WŁÓKNEM SZKLANYM TECHNICAL REQUIREMENTS FOR MANUFACTURE AND COMMISSIONING OF GRP PIPELINES	Nr egzemplarza // Copy No.: A
Data opracowania // Release date: 12-12-2016	Data aktualizacji // Last updated: Wrzesień/September 2021	Nr aktualizacji strony // Page update No.: Strona/ Page: 12

obowiązującymi normami oraz zasadami wiedzy technicznej. Wszystkie prace budowlane powinny być wykonywane przez przeszkolonych i wykwalifikowanych pracowników, posiadających odpowiednie uprawnienia.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ciągły nadzór swoich prac.

Nadzór nad prowadzeniem prac musi pełnić osoba posiadająca uprawnienia budowlane do kierowania budową lub robotami budowlanymi w wymaganej specjalności oraz posiadać potwierdzone doświadczenie w obróbce tworzyw sztucznych.

Zabezpieczenia ogniochronne konstrukcji wsporczych mogą być wykonywane zgodnie z projektem uzgodnionym z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych, jedynie przez specjalistyczne, profesjonalne firmy, których doświadczenie w stosowaniu podanej w dokumentacji projektowej technologii gwarantuje, że wytworzona powłoka będzie pełnowartościowym pokryciem.

Wykonawca powinien przedstawić m.in.:

- Autoryzację wydaną przez producenta lub dystrybutora materiałów ogniochronnych
- Referencję z ostatnich trzech lat z wykonanych zabezpieczeń ogniochronnych na konstrukcjach o łącznej powierzchni nie mniejszej niż 50% powierzchni przeznaczonej do zabezpieczenia
- Dokumenty potwierdzające kwalifikacje osoby kierującej pracami:
 - co najmniej 5-cio letni staż pracy przy robotach ogniochronnych
 - ukończenie szkolenia w dziedzinie powłok ogniochronnych

Realizacja prac powinna odbywać się zgodnie z przepisami i wymaganiami bezpieczeństwa i higieny pracy, przepisami przeciwpożarowymi, zasadami bezpieczeństwa procesowego, ustawą prawo ochrony środowiska oraz wewnętrznymi zarządzeniami obowiązującymi na terenie ANWIL SA. dostępnymi pod adresem: <http://www.anwil.pl/PL/StrefaZakupow/Strony/Wytyczne-ANWIL-dla-Oferentow-i-Wykonawcow.aspx>

2.2 Konstrukcje wsporcze

2.2.1 Wymagania ogólne

Elementy konstrukcji wsporczych należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

Rozpoczęcie robót fundamentowych należy poprzedzić geodezyjnym wytyczeniem fundamentów wykonanym przez geodetę posiadającego uprawnienia.

Należy stosować deskowania systemowe lub drewniane wykonane zgodnie z normami. Materiały stosowane do deskowania nie mogą deformować się pod wpływem warunków atmosferycznych ani na skutek zetknięcia się z mieszanką betonową.

Montaż zbrojenia należy wykonać wg naznaczonego rozstawu prętów. Dla zachowania właściwej grubości otulenia prętów należy stosować podkładki dystansowe z tworzywa sztucznego.

Deskowanie i zbrojenie przed betonowaniem powinno być czyste.

The supervision of construction works shall be performed by a person with licence to manage the construction site or construction works in a given trade and has a verified experience in processing of plastics.

The fireproofing of supporting structure shall conform to the design agreed with a fireproofing expert and shall be performed only by specialist, professional contractors whose experience in application of the technology specified in the design guarantees that the produced coat will be of good quality.

The contractor shall present, among other things:

- Authorization issued by the manufacturer or distributor of fireproofing materials;
- Reference from last 3 years concerning fireproofing on structure totalling not less than 50% of the area to be protected;
- Documents confirming the qualifications of the person managing the works:
 - at least 5 years of experience in performing fireproofing works;
 - training in the area of fireproofing coats.

The works shall be performed in accordance with the Occupational Health and Safety rules, fire protection regulations, process safety rules, Environmental Protection Act, and internal regulations of ANWIL SA. available at: <http://www.anwil.pl/PL/StrefaZakupow/Strony/Wytyczne-ANWIL-dla-Oferentow-i-Wykonawcow.aspx>

2.2 Supporting structures

2.2.1 General requirements

The supporting structures shall be made according to the design documentation.

The foundations shall be set out by a land surveyor with a relevant licence.

The formwork shall be panel or wooden made in accordance with standards. The materials used for formwork shall not deform as a result of weather conditions or contact with the concrete mix.

The reinforcement shall be made according to the marked spacing of rebars. Plastic distance pieces shall be used in order to ensure correct concrete cover of rebars.

Before pouring the concrete the formwork and reinforcement shall be clean.

The pouring of concrete can start after the building inspector has accepted the reinforcement and formwork. All acceptance procedures shall be entered in the Construction Log.

The concrete shall be placed in horizontal layers of thickness allowing a correct connection with layers lying underneath by means

BIURO SUR INFRASTRUKTURA – SE INFRASTRUCTURE MAINTENANCE OFFICE- SE	WYMAGANIA TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU PRAC REMONTOWYCH RUROCIĄGÓW Z TWORZYW SZTUCZNYCH WZMOCNIONYCH WŁÓKNEM SZKLANYM TECHNICAL REQUIREMENTS FOR MANUFACTURE AND COMMISSIONING OF GRP PIPELINES	Nr egzemplarza // Copy No.: A
Data opracowania // Release date: 12-12-2016	Data aktualizacji // Last updated: Wrzesień/September 2021	Nr aktualizacji strony // Page update No.: Strona/ Page: 13

Betonowanie można rozpocząć po odbiorze przez Inspektora nadzoru zbrojenia oraz deskowań. Wszystkie odbiory należy potwierdzić wpisem do dziennika budowy

Beton powinien być układany w poziomych warstwach o grubościach umożliwiających dokładne połączenie z warstwami leżącymi poniżej poprzez zagęszczanie wibracyjne. Mieszanaka betonowa powinna być dostarczona w sposób ciągły i układana równomiernie w warstwach grubości 30-40cm.

Na wszystkich powierzchniach fundamentu stykających się z gruntem należy wykonać izolację przeciwwilgociową a w razie potrzeby wodoszczelną. Rodzaj izolacji oraz sposób jej wykonywania powinien być zawsze dostosowany do warunków gruntowo-wodnych. Wymagania dla przygotowania podłoża oraz wszystkie obowiązujące wymagania dla materiałów powłok bitumicznych oraz dla wykonania izolacji zawarte są w deklaracji właściwości użytkowych i kartach technicznych.

Konstrukcję stalową należy wykonać zgodnie z PN-EN-1090-1 oraz PN-EN -1090-2.

Dopuszczalne odchyłki przygotowania brzegów do spawania powinny być przyjmowane wg PN-EN ISO 9692-1 i spełniać wymagania dla klasy B wg PN-EN ISO 5817.

Elementy stalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie do warunków pracy w środowisku C5 wg PN-EN ISO 12944-2.

Przed aplikacją zabezpieczenia nowe powierzchnie stalowe należy odtłuścić stosując detergent. Sole i inne rozpuszczalne zanieczyszczenia należy zmyć wodą słodką pod wysokim ciśnieniem, nie uszkadzając przy tym czyszczonej powierzchni. Olej lub smar powinien być usunięty zgodnie z normą SSPC-SP1 dotyczącą czyszczenia rozpuszczalnikami. Wszystkie powierzchnie przeznaczone do nałożenia zabezpieczenia należy oczyścić bardzo starannie metodą strumieniowo-ścierną do Sa 2 ½ w zakładzie prefabrykacji lub w przypadku realizacji prac na terenie otwartym w ANWIL S.A wykonać czyszczenie strumieniem wody pod wysokim ciśnieniem do stopnia czystości do Wa 2 ½. Miejsca trudnodostępne należy oczyścić ręcznie do St 3.

Sposób przygotowania podłoża, przygotowania preparatu do zabezpieczenia antykorozyjnego oraz ognioochronnego do aplikacji, czasu nakładania, grubości warstw, temperatury otoczenia, temperatury preparatu itp. należy każdorazowo sprawdzać i wykonywać zgodnie z zaleceniami zawartymi w Karcie Technicznej Produktu. Zabezpieczenie powłokowe należy aplikować tylko na suchej i czystej powierzchni.

Szczegółowe informacje dla Wykonawców dotyczące wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych zawarte zostały „Wymaganiach technicznych wykonania i odbioru zabezpieczeń antykorozyjnych dla robót remontowych, modernizacyjnych oraz nowo planowanych przedsięwzięć inwestycyjnych”

Aplikację zabezpieczenia ognioochronnego należy poprzedzić procesami zapewniającymi ochronę konstrukcji przed korozją.

Aby ograniczyć penetrację czynników korozyjnych należy zastosować powłokę nawierzchniową, charakteryzującą się odpornością na środowisko eksploatacji.

of vibration. The concrete mix shall be supplied continuously and laid evenly in layers 30-40 cm thick.

Damp-proofing and if necessary waterproofing shall be made on each concrete surface in contact with soil. The type of proofing shall always be adapted to the soil and water conditions on site.

The substrate preparation requirements and all requirements for bituminous materials and for execution of the proofing are included in the declaration of performance and technical sheets.

The steel structure shall be made in accordance with PN-EN-1090-1 and PN-EN -1090-2.

Permissible deviations in preparation of edges for welding shall conform to PN-EN ISO 9692-1 and class B acc. to PN-EN ISO 5817. The steel components shall have anticorrosion protection for C5 operating conditions according to PN-EN ISO 12944-2.

New steel surfaces shall be degreased with detergent before the application of protection. Salts and other soluble impurities shall be washed off with sweet water at high pressure, without damaging the cleaned surface. Oil or grease shall be removed in accordance with the SSPC-SP1 standard concerning the cleaning with solvents. All surfaces on which the protection is to be applied shall be very carefully abrasive blasted to Sa 2 ½ in the prefabrication plant or in the case of carrying out works in an open area at ANWIL S.A., clean it with a high-pressure water jet to the degree of cleanliness up to Wa 2 ½. Hard-to-reach places should be cleaned manually to St 3.

Surface preparation, preparation of the protection for application, application type, layer thicknesses, ambient temperature, product temperature, etc. shall always be checked and shall conform to the recommendations given in the Product Datasheet. The anticorrosion protection shall be applied only on dry and clean surface.

Detailed information for Contractors regarding the implementation of anti-corrosion protection is included in the "Technical requirements for the implementation and acceptance of anti-corrosion protection for renovation, modernization and newly planned investment projects"

The fireproofing shall be applied after the anticorrosion protection.

In order to limit the penetration of corrosive agents, the surface coating used shall be resistant to the operating environment.

The fireproofing shall be made very carefully, at an even recommended thickness which shall be treated as minimum. The connections of fireproofed elements with non-fireproofed elements shall be adequately sealed to prevent penetration of moisture and water to the space between the substrate and the insulation. The

BIURO SUR INFRASTRUKTURA – SE INFRASTRUCTURE MAINTENANCE OFFICE- SE	WYMAGANIA TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU PRAC REMONTOWYCH RUROCIĄGÓW Z TWORZYW SZTUCZNYCH WZMOCNIONYCH WŁÓKNEM SZKLANYM TECHNICAL REQUIREMENTS FOR MANUFACTURE AND COMMISSIONING OF GRP PIPELINES	Nr egzemplarza // Copy No.: A
Data opracowania // Release date: 12-12-2016	Data aktualizacji // Last updated: Wrzesień/September 2021	Nr aktualizacji strony // Page update No.: Strona/ Page: 14

Zabezpieczenie ogniochronne musi być wykonane bardzo starannie, w równomiernej, zalecanej aprobatą grubości, którą należy traktować jako minimalną. Miejsca połączeń elementów konstrukcji zabezpieczonych ogniochronnie z niezabezpieczonymi muszą być odpowiednio uszczelnione aby zapobiec przedostawaniu się wilgoci i wody do przestrzeni pomiędzy podłoże a nałożoną izolację. Właściwa warstwa ogniochronna może być nakładana jedynie po całkowitym wyschnięciu (lub utwardzeniu) powłoki antykorozyjnej.

Materiały aktywowane termicznie winny być nakładane w kilku warstwach; każda następna po wyschnięciu poprzedniej. Grubość jednokrotnego wymalowania farbami pęczniającymi nie powinna przekraczać 500µm.

Powłoka nawierzchniowa zabezpieczająca przed warunkami środowiskowymi musi charakteryzować się dobrą przyczepnością do warstwy ogniochronnej oraz wysoką odpornością na warunki eksploatacji.

W przypadku stosowania wielowarstwowego systemu zabezpieczającego należy stosować materiały należące do jednego ochronnego systemu (niedopuszczalne jest mieszanie systemów zabezpieczeń).

Każda nałożona warstwa powinna być dobrej jakości, pozbawiona wad.

2.2.2. Wykonanie połączeń spawanych metali

Przygotowanie technologii oraz realizacja procesów spawania i procesów pomocniczych powinny być zgodne z PN-EN 1011 .

Powierzchnie powinny być czyste, wolne od farby, oleju, rdzy, zgorzeliny i innych substancji mogących mieć szkodliwy wpływ na proces spawania na szerokości nie mniejszej niż 15 cm.

W czasie spawania wilgotność względna powietrza nie może być większa niż 80%, a temperatura nie niższa niż +5 °C. W czasie opadów atmosferycznych, mgły lub mżawki miejsce spawania i stanowiska spawaczy należy osłonić.

Spoiny czołowe powinny być podpawane lub wykonane taką technologią, aby grań była jednolita i gładka. Spoiny po wykonaniu powinny być obrobione mechanicznie.

Badania ostateczne spoin polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących należy prowadzić wg PN-EN ISO 17637.

2.2.3. Wykonanie połączeń na łączniki mechaniczne

Części łączone powinny być dociągnięte aż do uzyskania dobrego przylegania. Dopuszcza się pozostawienie szczelin do 0,2 mm, jeżeli docisk części nie jest wymagany w projekcie.

Siły i moment montażu śrub powinien być podany w projekcie. Wartość sił należy uzgodnić z producentem śrub. Metoda dokręcania śrub powinna być zgodna z zaleceniami producenta śrub. Jeżeli producent

correct fireproof layer can be applied only when the anticorrosion coat has completely dried (or hardened).

Chemically activated materials shall be applied in a few layers; each next layer when the previous one has dried. The thickness of a single-layer application of intumescent paint shall not exceed 500µm.

The top coat which protects against weather conditions shall have a good adhesion to the fireproof layer and high resistance to the operating conditions.

If a multilayer protection system is used, the used materials shall be from the same system (the protection systems must not be mixed).

Each applied layer shall be of good quality, free of defects.

2.2.2 Making welded joints or metals

Preparation of WPS, welding and auxiliary processes shall conform to PN-EN 1011.

The surfaces shall be clean, free of paint, oil, rust, scale and other substances that may adversely affect the welding process at the strip at least 15-cm wide.

During the welding, the relative humidity must not exceed 80% and temperature must not be lower than +5 °C. The welding areas and welder stations shall be covered during rain, fog or drizzle.

Butt welds shall be made with a cap run or made in a manner ensuring that the root is uniform and smooth. After welding the welded joints shall be machined.

The final tests of welded joints involving visual examination and macroscopic NDT shall conform to PN-EN ISO 17637.

2.2.3 Bolted joints

Connected parts shall be tightened until a good adherence is obtained. Gaps up to 0.2 mm are permitted if the pressing of the parts is not specified in the design.

Forces and torques shall be specified in the design. The forces shall be agreed with the bolts manufacturer. The tightening method shall conform to the bolts manufacturer' recommendations. Unless the manufacturer has indicated otherwise, the bolts shall be tightened using a controlled tightening torque. The torque wrench shall be calibrated with accuracy not greater than 5%.

BIURO SUR INFRASTRUKTURA – SE INFRASTRUCTURE MAINTENANCE OFFICE- SE	WYMAGANIA TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU PRAC REMONTOWYCH RUROCIĄGÓW Z TWORZYW SZTUCZNYCH WZMOCNIONYCH WŁÓKNEM SZKLANYM TECHNICAL REQUIREMENTS FOR MANUFACTURE AND COMMISSIONING OF GRP PIPELINES	Nr egzemplarza // Copy No.: A
Data opracowania // Release date: 12-12-2016	Data aktualizacji // Last updated: Wrzesień/September 2021	Nr aktualizacji strony // Page update No.: Strona/ Page: 15

nie wskazał innej metody to dokręcanie śrub nastąpić powinno przy użyciu kontrolowanego momentu dokręcania. Klucz dynamometryczny powinien być wykalibrowany z dokładnością nie większą niż 5%. W stykach, w których oś śruby jest prostopadła do płaszczyzny poziomej należy montować łeb śruby „od góry”. W innym przypadku od strony cieńszego z łączonych elementów.

2.3 Złącza tworzyw sztucznych rurociągów.

2.3.1 Wymagania ogólne

Prace przygotowawcze do wykonywania połączeń należy przeprowadzić zgodnie z wytycznymi wytwórcy poszczególnych elementów rurociągu.

Grubość ścianek łączonych elementów powinna być identyczna w obszarze złącza. Niepasowanie elementów łączonych na zewnątrz nie może przekraczać 10 % grubości ścianki. Powierzchnie styku powinny być obrobione mechanicznie, aby były płaskie i równoległe. Łączone elementy powinny być ustawione współosiowo.

Do cięcia tworzyw wzmocnianych włóknem szklanym preferowane są narzędzia wyłożone diamentem lub twardym metalem. Do mechanicznego szlifowania należy stosować płytę gumową i gruby papier ścierny. Personel zatrudniony przy tych zadaniach ma mieć założone maski przeciwpyłowe i odpowiednie ubranie ochronne. Pył powstający przy takich pracach powinien być odsysany w miejscu pracy. Mieszkankę spoiwa (kleju, żywicy) należy sporządzić ściśle z wymaganiami wytwórcy, a przede wszystkim w odniesieniu do warunków sporządzania mieszanki, proporcji składników, czasu wykonywania mieszanin składników, jak i okresu przydatności sporządzonej mieszanki .

W przypadku wykonywania prac przy niekorzystnych warunkach atmosferycznych (wiatr, deszcz itd.), proces wykonywania połączeń należy przeprowadzać po podjęciu szczególnych środków np.: podgrzewanie, przykrycie osłonami, namiotem itd. Szczególną uwagę należy zwrócić na temperaturę powierzchni klejonych, która powinna być odpowiednio wyższa od temperatury punktu rosy.

Narzędzia stosowane do nakładania substancji sklejających i laminowania (np. packi, nożyce, pędzle, wałki z wełną jagnięcą, wałki do usuwania powietrza itd.) powinny być oczyszczane natychmiast po użyciu. Odpowiednim środkiem czyszczącym jest aceton. Gdy stosuje się uprzednio oczyszczone narzędzia, należy uważać, aby zapewnić, że do laminowanego złącza nie zostanie wprowadzony środek czyszczący.

Ze względu na palności żywic, wszelkie prace stwarzające zagrożenie pożarowe oraz prace, które mogą spowodować powstanie iskier, są wzbronione w obszarach przechowywania, podczas wykonywania mieszania, podczas pracy przy przetwarzaniu tych substancji i w sąsiedztwie nieutwardzonych złączy (w promieniu około 15 m).

2.3.2 Złącza oparte na środku klejącym

In joints where the bolt axis is perpendicular to the horizontal plane the bolt head shall be on top. In other cases it shall be on the side of a thinner element.

2.3 Bonds of GRP pipelines

2.3.1 General requirements

Preparatory works for bonding shall be performed in accordance with the guidelines of manufacturers of relevant pipeline parts.

The wall thickness of connected elements shall be identical in the bond area. The outside misfit of connected elements shall not exceed 10% of wall thickness. The contact surfaces shall be machined to be flat and parallel. The connected elements shall be placed coaxially.

Tools lined with diamond or hard metal are preferred for cutting the glass reinforced plastics. Rubber plate and coarse abrasive paper shall be used for mechanical grinding. The personnel performing these works shall wear dust masks and adequate protective clothing. The dust made during such works should be extracted at the workplace.

The mixture of a binder (adhesive, resin) shall be made strictly in accordance with manufacturer's requirements, particularly in terms of proportions of ingredients, conditions during preparation, and pot life.

Suitable measures shall be taken when bonding is performed during adverse weather conditions (wind, rain), e.g. preheating, covering, tents. Particular attention shall be given to the temperature of glued surfaces which should be adequately higher than the dew point.

The tools used for applying adhesives and lamination (e.g. trowels, scissors, brushes, lambswool rollers, air removal rollers, etc.) shall be cleaned immediately after use. Acetone is a suitable cleaning agent. When using previously cleaned tools care shall be taken to ensure that the cleaning agent does not get to the laminated bond.

Due to flammability of resins, all hot works and works that cause sparking must not be performed in the storage areas, during mixing, during processing of these substances and in the vicinity of non-hardened bonds (in radius of about 15 metres).

2.3.2 Adhesive-based bonds

Before applying the adhesive with a trowel, the joined surfaces shall be wetted with resin. The pipe sections shall be fixed during application of the adhesive so that they do not move. Mandrels or inner rings shall be used to prevent entry of undesirable adhesive to

BIURO SUR INFRASTRUKTURA – SE INFRASTRUCTURE MAINTENANCE OFFICE- SE	WYMAGANIA TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU PRAC REMONTOWYCH RUROCIĄGÓW Z TWORZYW SZTUCZNYCH WZMOCNIONYCH WŁÓKNEM SZKLANYM TECHNICAL REQUIREMENTS FOR MANUFACTURE AND COMMISSIONING OF GRP PIPELINES	Nr egzemplarza // Copy No.: A
Data opracowania // Release date: 12-12-2016	Data aktualizacji // Last updated: Wrzesień/September 2021	Nr aktualizacji strony // Page update No.: Strona/ Page: 16

Przed nałożeniem uprzednio przygotowanej w zgodności z instrukcjami producenta substancji klejącej przy pomocy packi, powierzchnie złącza należy zwilżyć żywicą. Podczas nakładania substancji klejącej odcinki rur powinny być zamocowane, aby się nie ruszały. Aby zapobiec wnikaniu niepożądanych ilości substancji klejącej do rury, należy stosować trzpienie lub pierścienie wewnętrzne. Po stwardnieniu substancji klejącej, powierzchnię należy zedrzeć w obszarze laminatu wzmacniającego. Jeżeli nie podano inaczej, powyższe obszary dla osprzętu o średnicy \geq DN 300 oraz w miejscach dostępnych rur o średnicy \geq DN 600, dla których zastosowano substancję klejącą, należy wylaminować od wnętrza. Wewnętrzny laminat powinien składać się co najmniej z maty szklanej, maty powierzchniowej i warstwy czystej żywicy o grubości około 0,2 mm.

2.3.3 Złącza oparte na laminacie

Konstrukcja, minimalna grubość i szerokość laminatu zależy od średnicy nominalnej, docisku i instrukcji producenta. Dokładne instrukcje odnośnie struktury laminatu z długością i grubością laminatu powinny być podane w charakterystyce rur stosującej się do danego miejsca pracy.

Powierzchnia przygotowana do laminowania powinna zostać schropowana przez szlifowanie. Powierzchnia ta powinna być sucha, wolna od smaru (tłuszczu) i pyłu oraz nie może posiadać świecących plam. Zanieczyszczenia i pozostałości smaru należy usunąć przy pomocy rozpuszczalników (np. acetonu). Do wykonania laminatu należy stosować będące półfabrykatami maty, tkaniny, welony i rowingi z włókna szklanego. Wzmocnienia szklane należy nawijać na rurę tak, aby zachodziły na siebie i nie zawierały pęcherzyków powietrza, w kolejności podanej przez producenta. Jeżeli włókno szklane jest dostarczane w postaci mat, tkanin i welonów wykonawca powinien odcinać z nich paski dostosowane do wymiarów i kształty elementów rurociągu. Włókno szklane powinno być nasączone mieszaniną żywiczną i nawijane na rurę zawsze w tym samym kierunku. W przypadku laminatów o grubości > 10 mm, należy odczekać, aby nałożony laminat stwardniał, zanim nałoży się następną warstwę. Złącza nie można poruszyć, zanim nie zakończy się proces utwardzania. Po utwardzeniu na laminat należy nałożyć warstwę czystej żywicy (uszczelniającą) o grubości około 0,2 mm.

2.4 Spawanie i zgrzewanie wykładzin rurociągów

2.4.1 Wymagania ogólne

Grubość ścianki elementów z tworzyw termoplastycznych łączonych przez spawanie i zgrzewanie powinna być jednakowa w obszarze spoiny / zgrzeiny. Powierzchnie styku elementów spawanych / zgrzewanych powinny być obrobione (np. przez cięcie, struganie wzdłużne, skrobanie, frezowanie), zgodnie z wymaganiami

the pipe. After hardening of the adhesive the surface shall be scrubbed in the area of reinforcing laminate. Unless specified otherwise, these areas for fittings \geq DN 300 and in places of accessible pipes \geq DN 600, for which adhesive was used, shall be laminated from inside. The internal laminate shall consist of at least of glass mat, surface mat and the pure resin layer of about 0.2mm thickness.

2.3.3 Laminate-based bonds

Structure, minimum thickness and width of laminate depend on nominal diameter, pressure and manufacturer's instructions. The detailed instructions for laminate structure, length and thickness should be given in the characteristics of the pipes applying to a given workplace.

The surface prepared for lamination shall be roughened by grinding. The surface shall be dry, free of grease (fat) and dust, and must not have shiny spots. Impurities and grease residues shall be removed using solvents (e.g. acetone). The laminate shall be made from prefabricated glass fibre mats, rowing from glass fibre. The glass reinforcement shall be wound onto the pipe so that they do not overlap and do not contain air bubbles, in the sequence specified by the manufacturer. If glass fibre is delivered in the form of mats, the Contractor shall cut them to strips. The glass fibre shall be soaked with resin mixture and wound onto the pipe always in the same direction. In case of laminates thicker than 10mm, the next layer can be applied only when the previous one has dried. The bond shall not be moved before the hardening process is over. After hardening, the 0.2mm sealing layer of pure resin shall be applied.

2.4 Welding of pipeline linings

2.4.1 General requirements

The wall thickness of connected elements shall be identical in the bond area. The contact surfaces shall be machined (e.g. by cutting, planning, scraping, milling) in accordance with the welding specification requirements. The outside misfit of connected elements shall not exceed 10% of wall thickness. The contact surfaces shall be matched so it is possible to place them on one plane and in parallel. The connected elements shall be placed coaxially. The elements which surfaces in the bond area are

BIURO SUR INFRASTRUKTURA – SE INFRASTRUCTURE MAINTENANCE OFFICE- SE	WYMAGANIA TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU PRAC REMONTOWYCH RUROCIĄGÓW Z TWORZYW SZTUCZNYCH WZMOCNIONYCH WŁÓKNEM SZKLANYM TECHNICAL REQUIREMENTS FOR MANUFACTURE AND COMMISSIONING OF GRP PIPELINES	Nr egzemplarza // Copy No.: A
Data opracowania // Release date: 12-12-2016	Data aktualizacji // Last updated: Wrzesień/September 2021	Nr aktualizacji strony // Page update No.: Strona/ Page: 17

stosowanej procedury spawania. Niedopasowanie elementów po stronie zewnętrznej nie może przekraczać 10 % grubości ścianki. Powierzchnie styku powinny być tak dopasowane, aby można było zestawić je w jednej powierzchni i równolegle. Łączone elementy powinny być zestawione współosiowo. Elementy, których powierzchnie w obszarze złącza są uszkodzone przez erozję lub atak chemiczny, powinny zostać obrabione do zdrowego materiału.

Powierzchnie w obszarze złącza tuż przed spawaniem/zgrzewaniem należy oczyścić skrobakiem, oczyścić dysze spawalnicze szczotką ręczną oraz oczyścić rozgrzane narzędzia środkiem usuwającym tłuszcz (np. technicznie czystym spirytusem) i papierem wchłaniającym nie ulegającym zwęgleniu.

Niezależnie od stosowanej procedury spawania/zgrzewania, metodą spawania/zgrzewania można łączyć tylko identyczne materiały podstawowe. Aby zapewnić wykonanie idealnego złącza, elementy spawane/zgrzewane i materiał wypełniacza ma pozostawać w dopuszczalnym zakresie wskaźnika MFR. Strefa spawania/zgrzewania powinna być wolna od naprężeń zginania.

Wszystkie spoiny/zgrzeiny doczołowe powinny być spawane przy zastosowaniu metody spawania/zgrzewania rozgrzanym narzędziem. Spoiny/zgrzeiny na rurach bez laminatu TWS nie powinny być obrabiane po spawaniu/zgrzewaniu. Spoiny/zgrzeiny na rurach z laminatem powinny zostać obrabiane po inspekcji wizualnej do średnicy zewnętrznej rury tak, aby nie było karbów.

2.4.2 Zgrzewanie doczołowe gorącym narzędziem

Elementy orurowania i płyty o standardowych handlowych grubościach ścianek mogą być łączone metodą zgrzewania doczołowego gorącym narzędziem. Łączone elementy mają zostać rozgrzane w strefie połączenia do temperatury zgrzewania i połączone przez docisk bez żadnego materiału wypełniającego jakiegokolwiek rodzaju. Powstaje w ten sposób jednorodne złącze. Zgrzeiny mają być wykonane przy zastosowaniu odpowiednich maszyn do zgrzewania, które mają być w stanie wykonać następujące funkcje:

- zamocowanie zgrzewanych elementów.
- praca w płaszczyźnie równoległej na obszarach złącza.
- nagrzanie powierzchni czołowych topionych elementów przy pomocy rozgrzanego narzędzia.
- wytworzenie docisku zgrzewania przy pomocy urządzenia hydraulicznego lub mechanicznego.

Podane parametry zgrzewania mają być możliwe do zweryfikowania. Powinny zostać dokonane i udokumentowane odczyty parametrów, jeżeli tak uzgodniono.

Przed podjęciem zgrzewania należy w szczególności zweryfikować prędkość wskaźnik MFR i odpowiedniość grubości ścianki w strefie zgrzewania.

2.4.3 Spawanie ekstruzyjne i spawanie gorącym gazem.

- Spawanie ekstruzyjne jest odpowiednie dla łączenia elementów rur i płyt o grubościach ścianek > 10 mm. Łączone elementy mają

damaged by erosion or chemical attack shall be machined to undamaged material.

Immediately before fusion welding or pressure welding, the surfaces in the bod areas shall be cleaned with a scraper, welding nozzles shall be cleaned with a manual brush, and the heated tools shall be cleaned with a grease removing agent (e.g. technically pure alcohol) and non-charring absorbing paper.

Regardless of the welding procedure used, welding can be used only to bond identical base materials. For the joint to be perfect, the welded elements and filler material shall stay in the permitted range of melt index (MFR = mass flow rate). The welding zone shall be free of bending stresses.

All butt welds shall be made using the hot-tool welding method.

The welds on pipes without the TWS laminate should not be machined after welding. The welds on pipes with the TWS laminate should be machined after visual inspection to the pipe outside diameter so that there are no notches left on the pipe.

2.4.2 Hot-tool butt welding

Piping components and boards with standard commercial wall thicknesses can be combined by butt welding using a hot tool. The joined elements are to be heated in the connection zone to the welding temperature and connected by pressure without any fill material of any kind. This creates a homogeneous connection. The welds shall be made using suitable welding machines to be able to perform the following functions:

- fixing of welded components.
- parallel operation in the joint areas.
- heating the faces of the melted elements with the help with of hot tool.
- generation of welding pressure using a hydraulic or mechanical device.

The stated welding parameters should be verifiable. Parametric readings should be made and documented, if so agreed.

Prior to welding, the speed of the MFR and the wall thickness in the welding zone must be verified in particular.

2.4.3 Extrusion welding and hot-gas welding

- Extrusion welding is suitable for bonding pipes and plates with > 10 mm wall thickness. The joined elements shall be heated in the welding zone to the welding temperature by hot gas and bonded by pressure with the use filler material. This forms a uniform bond. Hot gas (usually air) shall be free of water, dust

BIURO SUR INFRASTRUKTURA – SE INFRASTRUCTURE MAINTENANCE OFFICE- SE	WYMAGANIA TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU PRAC REMONTOWYCH RUROCIĄGÓW Z TWORZYW SZTUCZNYCH WZMOCNIONYCH WŁÓKNEM SZKLANYM TECHNICAL REQUIREMENTS FOR MANUFACTURE AND COMMISSIONING OF GRP PIPELINES	Nr egzemplarza // Copy No.: A
Data opracowania // Release date: 12-12-2016	Data aktualizacji // Last updated: Wrzesień/September 2021	Nr aktualizacji strony // Page update No.: Strona/ Page: 18

zostać rozgrzane w strefie spawania do temperatury spawania przy zastosowaniu gorącego gazu i połączone przez docisk zastosowaniem materiału wypełniającego. Powstaje w ten sposób jednorodne złącze. Gorący gaz do spawania (z reguły powietrze) nie może zawierać wody, pyłu ani oleju. Spoiny mają być wykonane przy zastosowaniu odpowiednich ekstruderów, które powinny posiadać następujące funkcje:

- uplastyczyć materiał wypełniacza (druć lub granulację).
 - wstępnie rozgrzać czoła stapianych elementów.
 - wytłaczać stopiony drut lub granulację w rowek spawalniczy
- Ekstrudery powinny być wyposażone w odpowiednie nakładki, dostosowane kształtem do rodzaju spoiny.

Po spawaniu spoina musi zostać zabezpieczona przed zbyt szybkim schłodzeniem.

- Spawanie gorącym gazem dyszą okrągłą oraz spawanie gorącym gazem dyszą do szybkiego spawania są odpowiednie dla spawania elementów rur i płyt o grubościach ścianek < 10 mm. Metodą preferowaną jest spawanie gorącym gazem dyszą do szybkiego spawania. Powierzchnie czołowe łączonych elementów oraz drutu do spawania zostają uplastycznione przy zastosowaniu gorącego gazu i połączone przez docisk. Powstaje w ten sposób jednorodne złącze. Gorący gaz do spawania (z reguły powietrze) nie może zawierać wody, pyłu ani oleju. Spoiny mają być wykonane przy zastosowaniu odpowiednich przyrządów do spawania, które spełniają następujące funkcje:
 - podawać gorący gaz przy wykorzystaniu dmuchaw stacjonarnych lub przenośnych.
 - regulować ciśnienie gorącego gazu.
 - elektroniczna regulacja ogrzewania gorącego gazu (wkłady grzejnikowe).
 - mocowanie odpowiednich dysz spawalniczych.

Dla obu procedur spawania podawana jest spoina doczołowa. Warstwa graniowa ma zostać wykonana z zastosowaniem materiału wypełniacza o grubości 3 mm. Warstwę graniową należy poddać badaniom na przecieki według punktu 2.6.2 niniejszych wymagań. Następne warstwy spoiny mogą być wykonywane z zastosowaniem pręta wypełniacza o większej średnicy. Przed nałożeniem każdej kolejnej warstwy spoiny strefa spawania ma być oczyszczana. Podczas oczyszczania należy uważać, aby nie zrobić nacięć lub zarysowań. Gdy jest to możliwe, należy wykonać warstwę uszczelniającą od wewnątrz.

Wypukłość spoiny powinna mieć jednorodny kształt na całej długości. Podczas spawania należy zapobiegać zakłóceniom szkodliwym dla jakości spoin takimi jak:

- zbyt duże lub zbyt małe prędkości spawania powodujące powstanie niewystarczającej wypukłości i nieodpowiednie stapianie.
- zbyt wysokie temperatury spawania powodujące powstawanie odbarwień, plam i odkształceń.
- zbyt niskie temperatury powodujące powstanie szklanych plam.
- zbyt duże naciski spawania powodujące powstanie zdeformowanej lub nadmiernej wypukłości.

and oil. The welds shall be made using suitable welding machines which shall be able to perform the following functions:

- plasticize filler material (wire or granulate)
- preheat melted faces
- weld the seams using a suitable extruder and a welding pad adapted to the weld type

After welding the welded joint shall be protected against an excessive cooling rate.

- Hot-gas welding with torch separately from the filler rod and hot-gas string bead welding are suitable for bonding pipes and plates < 10 mm wall thickness. The preferred method is hot-gas string bead welding. Faces of joined parts and external parts of the filler material are plasticized by hot gas and bonded by pressure. This forms a uniform bond. Hot gas (usually air) shall be free of water, dust and oil. The welds shall be made using suitable welding machines which shall be able to perform the following functions:
 - feed hot gas by means of stationary or portable blowers
 - adjust the gas pressure
 - electronically adjust the hot gas heating (heating inserts)
 - fasten suitable welding nozzles

In both procedures the weld is of butt type. The root shall be made with 3-mm thick filler material. The root shall be tested for leaks according to section 2.6.2 herein. The next layers can be made using thicker filler rod. The welding zone shall be cleaned before application of each successive layer. Care shall be taken during cleaning not to make incisions or scratches. The sealing layer shall be made on the inside wherever possible.

The weld convexity shall be uniform at the entire seam length. Disturbance affecting the seam quality shall be avoided, for example:

- too high or too low welding speed which result in an insufficient convexity and incorrect melting;
- excessive welding temperatures causing discolorations, stains and deformations;
- too low temperatures causing glassy stains;
- too high welding pressure causing a deformed or excessive convexity;
- insufficient welding pressure causing an insufficient convexity or its absence;

BIURO SUR INFRASTRUKTURA – SE INFRASTRUCTURE MAINTENANCE OFFICE- SE	WYMAGANIA TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU PRAC REMONTOWYCH RUROCIĄGÓW Z TWORZYW SZTUCZNYCH WZMOCNIONYCH WŁÓKNEM SZKLANYM TECHNICAL REQUIREMENTS FOR MANUFACTURE AND COMMISSIONING OF GRP PIPELINES	Nr egzemplarza // Copy No.: A
Data opracowania // Release date: 12-12-2016	Data aktualizacji // Last updated: Wrzesień/September 2021	Nr aktualizacji strony // Page update No.: Strona/ Page: 19

- Zbyt małe naciski spawania powodujące powstanie niewystarczającej wypukłości lub jej brak.
 - defekty grani (brak wtopienia, karby, pęcherze gazu, wtrącenia).
 - defekty warstw wypełniających lub okrywających (karby, pęcherze gazu, wtrącenia).
 - błędy przygotowania łączonych elementów (przesunięcia krawędzi, brak współosiowości itd.)
- Naprawy defektów spoin są dopuszczalne tylko za zatwierdzeniem przez kierownictwo obiektu.

2.5 Montaż rurociągów i urządzeń technologicznych

Wszystkie rury i kształtki przed montażem należy poddać kontroli na terenie budowy.

Montaż elementów rurociągów, aparatury i urządzeń technologicznych oraz związanych z nimi zawiesznień, posadowień i podpór itp., należy prowadzić zgodnie z odpowiednimi rysunkami i opracowanymi przez Wytwórcę rurociągu instrukcjami.

Sprzęt transportowy i dźwigowy używany w procesie montażu rurociągu powinien być odpowiedniej jakości, zapewniającej nie powodowanie uszkodzenia montowanej konstrukcji.

W celu zabezpieczenia przed uszkodzeniami powierzchni zewnętrznych elementów rurociągu zaleca się stosowanie pasów i zawiesi tekstylnych. Należy używać urządzeń dźwignicowych technicznie sprawnych i bezpiecznych, dopuszczonych do eksploatacji zgodnie z wymaganiami Urzędu Dozoru Technicznego. Wszystkie czynności montażowe należy prowadzić z należytą ostrożnością, aby nie uszkodzić samych urządzeń. Przed montażem orurowania należy zainstalować podpory stałe lub tymczasowe zabezpieczające przed wystąpieniem niedopuszczalnych naprężeń pochodzących od efektu dźwigni niepodpartych ciężarów odcinków rurociągu i osprzętu. Podpory tymczasowe po zakończeniu montażu należy usuwać.

Zamocowania należy zamontować w sposób zapewniający dobrą widoczność identyfikacji, podziałek obciążenia i skoku.

Rurociągi należy układać we właściwych uchwytach posiadających elastyczne wkładki. Obejmy zaciskowe zawiesznień powinny ściśle przylegać do rury.

Obciążenie zamocowań musi być zgodne z wymaganiami konstrukcyjnymi.

Po wykonaniu naciągu zawiesznień należy sprawdzić czy rurociąg zajmuje zaprojektowane położenie i czy wszystkie zawieszzenia mają swobodę ruchu i możliwość przemieszczenia zgodnie z projektem.

Przed zainstalowaniem wewnątrz rury lub sekcji prefabrykowanej należy oczyścić (wyplukać) z obcych materiałów.

Wszystkie otwarte elementy orurowania po czyszczeniu należy zabezpieczyć tymczasowymi pokrywami i utrzymywać w stanie zamkniętym zarówno przed i po ich zainstalowaniu. Zabezpieczenia otworów biorących udział w montażu należy usuwać bezpośrednio przed montażem.

Przygotowane wcześniej końcówki elementów rurociągu winny być zabezpieczane przed uszkodzeniem w procesie transportu,

- root defects (lack of penetration, notches, gas pores, inclusions);
- defects of filling or covering layers (notches, gas pores, inclusions);
- defects of preparation of jointed elements (edge shifts, absence of concentricity, etc.).

The repairs are permitted only with consent of the facility management.

2.5 Installation of pipelines and process equipment

All pipes and fittings shall be checked on site before installation.

The installation of pipelines, instrumentation and process equipment and related suspensions, supports, etc. shall conform to relevant drawings and instructions developed by the pipeline Manufacturer.

The handling and lifting equipment used during the installation shall be of adequate quality, preventing damage to the erected structure.

In order to prevent damage of the outside pipeline surfaces it is recommended to use textile belts and lifting slings. The lifting equipment shall be in good working order, safe and approved for operation according to the requirements of the Office of Technical Inspection (UDT). All erection operations shall be performed with due care in order to prevent damage of equipment.

Fixed or temporary supports shall be placed before the installation of piping in order to protect from excessive stresses caused by the lever effect on unsupported pipeline sections. Temporary supports shall be removed after completion of installation.

Fixings shall be installed in a manner ensuring a good visibility of identification, load and stroke pitches.

The pipelines shall be laid in suitable holders with elastic inserts.

The clamping rings of suspensions shall closely adhere to the pipe.

The load of fixings shall conform to the design requirements.

After tightening the suspensions, check whether the pipeline is in the designed positions and whether all suspensions have a freedom of movement and displacement according to the design.

Before installing, remove (flush out) from the inside of the pipe any foreign materials such as oxides, welding spatter, etc.

After cleaning, all open elements of the piping shall be protected with temporary covers and kept closed before and after installation.

The protections of the openings used during installations shall be removed right before the installation.

BIURO SUR INFRASTRUKTURA – SE INFRASTRUCTURE MAINTENANCE OFFICE- SE	WYMAGANIA TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU PRAC REMONTOWYCH RUROCIĄGÓW Z TWORZYW SZTUCZNYCH WZMOCNIONYCH WŁÓKNEM SZKLANYM TECHNICAL REQUIREMENTS FOR MANUFACTURE AND COMMISSIONING OF GRP PIPELINES	Nr egzemplarza // Copy No.: A
Data opracowania // Release date: 12-12-2016	Data aktualizacji // Last updated: Wrzesień/September 2021	Nr aktualizacji strony // Page update No.: Strona/ Page: 20

składowania i montażu i powinno ono być usuwane bezpośrednio przed montażem.

Wszystkie elementy orurowania i urządzenia powinny być oznakowane przed ich zainstalowaniem. System znakowania powinien być wykonany na podstawie schematów.

Montaż i rozruch urządzeń technologicznych powinien odbywać się wg instrukcji Wytwórcy lub pod jego nadzorem. W procesach montażu, prób i badań urządzeń technologicznych powinien brać udział przedstawiciel Inwestora.

Po zakończeniu montażu należy sprawdzić czy pochylenie rurociągu zapewnia uzyskanie ciągłych spadków zgodnych z dokumentacją projektową.

2.6 Badania rurociągow

2.6.1 Badanie wizualne

Przed jakimikolwiek dalszymi badaniami należy poddać badaniu wizualnemu na zewnątrz oraz, w możliwym do wykonania stopniu wewnątrz, wszystkie złącza oraz części spoiny/zgrzeiny (spoina/zgrzeina właściwie wypełniona, stan powierzchni, pełny przetop warstwy graniowej, niespasowanie elementów spawanych)

Badania wizualne mają być wykonywane podczas przygotowania do laminowania, klejenia, spawania i zgrzewania oraz podczas wykonywania tych procesów.

Badania wizualne należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 13100-1.

Niezgodności złączy spawanych i zgrzewanych tworzyw termoplastycznych należy klasyfikować w oparciu o normę PN-EN 14728.

Kryteria oceny należy przyjmować zgodnie z wymaganiami następujących norm:

- rury, kształtki i połączenia z tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym : PN-EN 13121-3 lub PN-EN ISO 14692
- wykładziny i połączenia z tworzyw termoplastycznych : PN-EN 16296

2.6.2 Badanie nieniszczące

Dla wszystkich procedur spawania/zgrzewania, przed jakąkolwiek dalszą obróbką wykonane złącze należy zbadać na szczelność. W przypadku spawania gorącym gazem, dodatkowo na szczelność powinna zostać zbadana każda warstwa graniowa.

Testowanie na szczelność ma zostać wykonane pod wysokim napięciem.

Dla celów badań pod wysokim napięciem, do wewnętrznej powierzchni spoiny/zgrzeiny należy przymocować przedmiot przewodzący prąd (np. taśma węglowa, metalowy pasek ze sznurkiem do wyciągnięcia go po wykonaniu testu).

Po załączeniu podanego napięcia, nad spoiną lub zgrzeiną, w odległości około 5 mm od niej, należy przesuwac z jednakową prędkością

Previously prepared ends of the pipeline elements shall be protected against damage during transport, storage and installation; such protections shall be removed directly before the installation.

All piping elements and equipment shall be marked before installation. The marking system shall be made based on diagrams. The installation and start-up of process equipment shall conform to the Manufacturer's instructions or be performed under the Manufacturer's supervision. The Employer's representative should take part in the processes of installation, testing and acceptance of process equipment.

After completion of the installation check whether the pipeline inclination ensures continuous slopes according to the design documentation.

2.6 Pipeline tests

2.6.1 Visual inspection

Before any further testing, visual inspection outside must be carried out, and all joints and parts of the weld/ pressure weld, surface condition, full root penetration full ridge overhang, mismatched welded parts) to the extent practicable.

The Visual inspection is to be performed during preparation for laminating, gluing, welding and welding, and during these processes.

Visual inspection should be carried out in accordance with the requirements of EN 13100-1.

Weld joints and welded thermoplastic joints shall be classified according to PN-EN 14728.

Evaluation criteria should be adopted in accordance with the requirements of the following standards:

- pipes, fittings and connections made of glass-fibre reinforced plastics: PN-EN 13121-3 or PN-EN ISO 14692
- lining and joints made of thermoplastics: PN-EN 16296

2.6.2 Non-destructive testing

For all welding / welding procedures, before any further processing, the joint should be tested for leakage. In case of hot gas welding, each root layer should be checked for tightness.

Testing for tightness is to be done under high voltage.

For high voltage testing, a conductive object (such as a carbon strip, a metal strip with a string to be pulled out after the test) must be attached to the inner surface of the weld / pressure weld.

BIURO SUR INFRASTRUKTURA – SE INFRASTRUCTURE MAINTENANCE OFFICE- SE	WYMAGANIA TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU PRAC REMONTOWYCH RUROCIĄGÓW Z TWORZYW SZTUCZNYCH WZMOCNIONYCH WŁÓKNEM SZKLANYM TECHNICAL REQUIREMENTS FOR MANUFACTURE AND COMMISSIONING OF GRP PIPELINES	Nr egzemplarza // Copy No.: A
Data opracowania // Release date: 12-12-2016	Data aktualizacji // Last updated: Wrzesień/September 2021	Nr aktualizacji strony // Page update No.: Strona/ Page: 21

elektrodę przyłączoną do zestawu pomiarowego. Gdy elektroda przesuwana nad badanym obszarem spoiny, tworzy się łuk elektryczny. Badania wysokonapięciowe przeprowadzać należy zgodnie z wymaganiami PN-EN 13100-4.

Spoiny/zgrzeiny, których nie można badać metodą pod wysokim napięciem, powinny zostać zbadane według norm opracowanych przez producenta wyrobów.

W przypadku braku wymagań dla próby wysokonapięciowej zaleca przyjmować parametry badania w oparciu o PN-EN 13121-3, załącznik D.

Badania złączy spawanych i zgrzewanych tworzyw termoplastycznych można, po uzgodnieniu pomiędzy wytwórcą a inwestorem, przeprowadzić przy zastosowaniu następujących metod:

- badania ultradźwiękowe w oparciu o wymagania PN-EN 13100-3
- badania radiograficzne w oparciu o wymagania PN-EN 13100-2
- badania termowizji aktywnej.

Niezgodności złączy spawanych i zgrzewanych tworzyw termoplastycznych należy klasyfikować w oparciu o normę PN-EN 14728.

Kryteria oceny wykładzin i połączeń z tworzyw termoplastycznych należy przyjmować zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 16296

2.7 Próba ciśnieniowa

Próbę ciśnieniową należy przeprowadzić po utwardzeniu się połączeń. Próby ciśnieniowe i szczelności nie mogą być rozpoczęte wcześniej niż 24 godziny po całkowitym utwardzeniu laminatów. Próba ciśnieniowa powinna być zawsze wykonywana, w warunkach kontrolowanych, z zachowaniem odpowiednich środków bezpieczeństwa i przy użyciu bezpiecznego wyposażenia, oraz w taki sposób, aby osoby odpowiedzialne za badania miały możliwość przeprowadzenia właściwej kontroli wszystkich części ciśnieniowych.

Rodzaj próby oraz wysokość ciśnienia próbnego - zgodnie z dokumentacją techniczną rurociągu.

W trakcie napełniania rurociągu należy zapewnić możliwość jego odpowietrzenia. Zanim rurociąg zostanie poddany ciśnieniu, należy usunąć z niego wszystkie poduszki powietrza. Należy również zapewnić właściwe napowietrzanie rurociągu w trakcie jego opróżniania.

Temperatura medium wykorzystywanego do próby ciśnieniowej nie powinna być niższa niż +10°C i nie wyższa niż + 40°C, o ile w dokumentacji technicznej urządzenia ciśnieniowego nie została ustalona inna temperatura próby ciśnieniowej.

Jeśli dokumentacja techniczna nie stanowi inaczej, ciśnienie w trakcie próby ciśnieniowej powinno być podnoszone równomiernie aż do osiągnięcia ciśnienia próbnego, przy czym szybkość wzrostu ciśnienia od dopuszczalnego do próbnego nie powinna przekraczać 1 bar/min.

Wymagane ciśnienie próbne powinno być utrzymane nie krócej niż 30 min. Urządzenie powinno być poddane oględzinom dopiero po zredukowaniu ciśnienia do wysokości ciśnienia obliczeniowego. Takie ciśnienie powinno być utrzymywane przez okres niezbędny do przeprowadzenia badań wizualnych wszystkich ścianek i połączeń.

After the voltage hand applied above the weld or pressure weld, approximately 5 mm away from it, the electrode connected to the measuring set must be moved at the same speed. When the electrode moves over the test area of the weld, an electric arc is formed.

High voltage tests shall be carried out in accordance with the requirements of EN 13100-4.

Welds / pressure welds which cannot be tested by high voltage testing should be tested in accordance with the standards developed by the manufacturer.

In the absence of high voltage test requirements, it is recommended to use the test parameters based on PN-EN 13121-3, Annex D.

Testing of welded joints and pressure welded joints of thermoplastics can be carried out using the following methods, when agreed between the manufacturer and the investor:

- ultrasonic testing based on requirements of EN 13100-3
- radiographic testing based on requirements of EN 13100-2
- active thermographic examination.

Nonconformities of weld joints and pressure welded thermoplastic joints shall be classified according to PN-EN 14728.

Criteria for evaluation of thermoplastic linings and connections should be taken in accordance with the requirements of EN 16296

2.7 Pressure test

The pressure test shall be carried out after the joints have hardened. The pressure and leak-tightness tests must not start earlier than 24 hours after total hardening of laminates. The pressure test shall always be made at controlled conditions, with suitable precautions, using safe equipment and in the manner allowing the staff responsible for the test to check all pressure parts.

The test type and test pressure – according to technical documentation of the pipeline.

A possibility of venting the pipeline shall be provided while filling it. All air pockets shall be removed from the pipeline before it is pressurized. A correct aeration of the pipeline shall be ensured while emptying it.

The temperature of the medium used for pressure test shall not be below +10 °C and above + 40 °C, unless other pressure test temperature has been specified in technical documentation of the equipment.

Unless technical documentation specifies otherwise, the pressure during the test shall be increased evenly until the test pressure is reached, and the pressure increase rate should not exceed 1 bar/min.

The required test pressure shall be kept for at least 30 minutes. The equipment shall be inspected visually only when the pressure is reduced to the design pressure. Such pressure shall be kept for a period of time necessary to make visual inspection of all walls and joints.

BIURO SUR INFRASTRUKTURA – SE INFRASTRUCTURE MAINTENANCE OFFICE- SE	WYMAGANIA TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU PRAC REMONTOWYCH RUROCIĄGÓW Z TWORZYW SZTUCZNYCH WZMOCNIONYCH WŁÓKNEM SZKLANYM TECHNICAL REQUIREMENTS FOR MANUFACTURE AND COMMISSIONING OF GRP PIPELINES	Nr egzemplarza // Copy No.: A
Data opracowania // Release date: 12-12-2016	Data aktualizacji // Last updated: Wrzesień/September 2021	Nr aktualizacji strony // Page update No.: Strona/ Page: 22

Kryteria oceny próby ciśnieniowej - wynik próby ciśnieniowej uznaje się za pozytywny jeżeli w czasie próby nie stwierdzono pęknięć, trwałych odkształceń, naderwań, przenikania cieczy na zewnątrz rurociągu. Po zakończonej próbie należy całkowicie opróżnić rurociąg z wody.

Wszystkie badania i kontrole z przeprowadzonych prób powinny być udokumentowane. Podstawowe dane próby ciśnieniowej powinny być potwierdzone w świadectwie próby. Jeżeli próba ciśnieniowa nie jest wykonywana wodą, powinien być podany stosowany czynnik próbny.

3 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ODBIORU PRAC BUDOWLANYCH, MECHANICZNYCH I INSTALACYJNYCH

3.1 Odbiór instalacji rurociągowych

Odbiór przeprowadzany jest dla całej instalacji lub sieci, składającej się z rurociągów i urządzeń w niej zamontowanych.

Odbiór robót instalacyjnych powinien być przeprowadzony w trzech fazach:

- odbiór międzyoperacyjny- przeprowadzany wówczas gdy dalsze roboty będą wykonywane przez inne brygady tego samego lub innego wykonawcy
- odbiór częściowy- odbiór prac zanikających
- odbiór, któremu podlega:
 - sprawdzenie użycia właściwych materiałów i urządzeń,
 - ocena jakości laminatu
 - ocena jakości wykładzin z tworzyw termoplastycznych
 - sprawdzenie prawidłowości wykonania połączeń,
 - wielkości spadków przewodów,
 - sprawdzenie kompletności dokumentacji powykonawczej
 - uruchomienie instalacji, sprawdzenie osiągania zakładanych parametrów.

Do oceny jakości laminatu stosuje się następujące wymagania:

- Powierzchnia zewnętrzna ma być twarda, sucha (tj. nieklejąca) i gładka.
- Powierzchnia zewnętrzna musi być pokryta ścisłą warstwą żywicy (uszczelnienie).
- Laminat nie może zawierać pęknięć, pęcherzy, fałd ani wtrąceń. Laminat powinien mieć jednorodną konstrukcję na całej szerokości i na całym obwodzie rury.
- Defekty nasiąknięcia i zwilżenia (struktura włókna szklanego staje się biała) oraz skupienia żywicy są niedozwolone. Pęknięcia i delaminacje powierzchniowe oraz wewnątrz struktury laminatu powstałe przez błędy przy wytwarzaniu, transporcie, instalowaniu i poprzez uderzenia są niedozwolone. Naprawy defektów są dozwolone tylko za zatwierdzeniem kierownictwa obiektu.

3.2 Odbiór konstrukcji wsporczych

Evaluation of pressure test result – the pressure test shall be deemed successful if no cracks, durable deformations, tears, or liquid penetration from the pipeline is observed during the test. After the test the pipeline shall be completely drained.

All checks and inspections shall be documented. The basic pressure test data shall be given in the test certificate. If water was not used during the test, the test medium shall be specified.

3 GENERAL REQUIREMENTS FOR COMMISSIONING OF CONSTRUCTION, MECHANICAL AND INSTALLATION WORKS

3.1 Acceptance of pipeline systems

The acceptance is performed for the whole system or network comprising pipelines and installed equipment.

The acceptance of installation works shall be performed in three phases:

- in-process acceptance – made when further works will be performed by other teams of the same or a different contractor
- partial acceptance – for concealed works
- final acceptance and commissioning, including:
 - check if correct materials and equipment were used
 - check of laminate quality
 - evaluation of thermoplastic linings quality
 - check if joints and connections were made correctly
 - check of slope of pipelines
 - check if as-built documentation is complete
 - start-up of the system, check if design parameters are achieved.

The following requirements are used to assess laminate quality:

- The outside surface should be hard, dry (i.e. non-sticky) and smooth.
- The outer surface must be covered with a tight resin layer (sealing).
- The laminate must not contain cracks, blisters, creases or inclusions.
- The laminate should be homogeneous throughout the whole width and around the perimeter of the pipe.
- The defects of soaking and wetting (glass fibre structure becomes white) and resin focus are not allowed.

Cracks and delamination of the surface and inside of the laminate structure caused by errors in manufacturing, transport, installation and impact are not allowed.

Defect repair is only permitted upon approval of the facility management.

3.2 Acceptance of supporting structures

BIURO SUR INFRASTRUKTURA – SE INFRASTRUCTURE MAINTENANCE OFFICE- SE	WYMAGANIA TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU PRAC REMONTOWYCH RUROCIĄGÓW Z TWORZYW SZTUCZNYCH WZMOCNIONYCH WŁÓKNEM SZKLANYM TECHNICAL REQUIREMENTS FOR MANUFACTURE AND COMMISSIONING OF GRP PIPELINES	Nr egzemplarza // Copy No.: A
Data opracowania // Release date: 12-12-2016	Data aktualizacji // Last updated: Wrzesień/September 2021	Nr aktualizacji strony // Page update No.: Strona/ Page: 23

Odbiór elementów konstrukcji wsporczych powinien obejmować (w zależności od rodzaju konstrukcji):

- odbiór robót fundamentowych (ciesielskich, zbrojarskich i betonowych i izolacyjnych)
- odbiór większych składowych elementów konstrukcji stalowych przed ich zmontowaniem
- odbiór elementów stalowych po ich montażu

Podczas odbioru prac fundamentowych należy sprawdzić zgodność fundamentów z projektem, a także ich usytuowanie w planie oraz poziom posadowienia. Zweryfikować należy prawidłowość wykonania prac ciesielskich, zbrojarskich, betonowych, murowych i izolacyjnych.

Przy odbiorze elementów stalowych przed zmontowaniem należy sprawdzić jego zgodność wykonania z dokumentacją projektową, wymiary gotowego elementu, dopuszczalne odchyłki w wymiarach i kątach oraz przygotowanie brzegów do spawania.

Odbiór elementów po ich montażu obejmuje sprawdzenie sposobu wykończenia powierzchni oraz jakości wykonanych połączeń. Spoiny powinny być nałożone równomiernie, bez kraterów, pęcherzy i wtopień obcych materiałów.

3.3 Zabezpieczenia powierzchniowe konstrukcji wsporczych

3.3.1 Odbiór powinien być przeprowadzony w następujących fazach robót:

- Po dostarczeniu materiałów i wyrobów w miejsce realizacji prac
- Po przygotowaniu podłoża pod wykonanie zabezpieczenia
- Po nałożeniu każdej warstwy preparatu

3.3.2 Odbiór materiałów i wyrobów powinien obejmować sprawdzenie zgodności dostarczonych materiałów z projektem, Polskimi Normami oraz sprawdzeniem dokumentów określonych w obowiązujących ustawach i rozporządzeniach o wyrobach budowlanych.

3.3.3 Odbiór przeprowadzany po przygotowaniu podłoża pod wykonanie zabezpieczenia obejmuje sprawdzenie:

- stopnia przygotowania spoin, ostrych krawędzi i innych obszarów z wadami powierzchni według normy PN-EN ISO 8501-3,
- stopnia przygotowania powierzchni wg normy PN-EN ISO 8501-1 lub PN-EN ISO 8501-2,
- ocenę pozostałości kurzu na powierzchni wg normy PN-EN ISO 8502-3,
- ocenę wybranymi metodami podanymi w normie PN-EN ISO 8502 ilości soli rozpuszczalnych w wodzie pozostających na powierzchni,
- ocenę zanieczyszczeń tłuszczowych metodą kropli wody lub inną (w zależności od rodzaju tłuszczów).
- suchości podłoża

3.3.4 Odbiór przeprowadzany po wykonaniu każdej warstwy zabezpieczenia obejmuje:

The acceptance of supporting structures shall include (depending on the structure type):

- acceptance of foundation works (carpentry, reinforcement, concrete and insulation)
- acceptance of major elements of steel structures before they are installed
- acceptance of steel elements after installation

The acceptance of foundations shall include the check if they have been made in accordance with the design, their location in the plan and the elevation. The correctness of carpentry, reinforcement and concrete works shall be verified.

The acceptance of steel elements before installation shall include the check of conformity with the design documentation, check of dimensions, permitted deviations of dimensions and angles and preparation of edges for welding.

The acceptance of elements after installation shall include check of surface finishing and quality of joints. The welded joints shall be applied evenly, without craters, blisters and inclusions of foreign matter.

3.3 Surface protection of supporting structures

3.3.1 The acceptance shall be carried out during the following phases of the works:

- after delivery of materials and products to the site
- after the substrate preparation
- after application of each product layer

3.3.2 The acceptance of materials and products shall include the check of conformity with the design, Polish Standards and check of documents specified in applicable regulations on construction products.

3.3.3 The acceptance after the substrate preparation shall include the check of:

- preparation of welded joints, sharp edges and other areas with surface defects acc. to PN-EN ISO 8501-3,
- surface preparation ac. to PN-EN ISO 8501-1 or PN-EN ISO 8501-2,
- dust residues on the surface acc. to PN-EN ISO 8502-3,
- evaluation of the amount of water-soluble salts residue on the surface using methods specified in PN-EN ISO 8502,
- evaluation of fat contaminants using the water drop or other method (depending on the type of fats)
- substrate dryness

3.3.4 The acceptance after application of each layer shall include:

BIURO SUR INFRASTRUKTURA – SE INFRASTRUCTURE MAINTENANCE OFFICE- SE	WYMAGANIA TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU PRAC REMONTOWYCH RUROCIĄGÓW Z TWORZYW SZTUCZNYCH WZMOCNIONYCH WŁÓKNEM SZKLANYM TECHNICAL REQUIREMENTS FOR MANUFACTURE AND COMMISSIONING OF GRP PIPELINES	Nr egzemplarza // Copy No.: A
Data opracowania // Release date: 12-12-2016	Data aktualizacji // Last updated: Wrzesień/September 2021	Nr aktualizacji strony // Page update No.: Strona/ Page: 24

- sprawdzenie stanu czystości powłoki przed naniesieniem kolejnej warstwy (w przypadku systemu wielowarstwowego).
- sprawdzenie dokładności aplikacji
- gładkość powierzchni
- pomiar grubości warstw wg PN-EN ISO 2808
- pomiar przyczepności powłoki wg PN-EN ISO 4624

3.3.5 Odbiór końcowy oparty jest na wynikach odbiorów cząstkowych (międzyfazowych).

3.3.6 Szczegółowe wymagania dotyczące odbioru prac antykorozyjnych zawarte zostały w „ Wymaganiach technicznych wykonania i odbioru zabezpieczeń antykorozyjnych dla robót remontowych, modernizacyjnych oraz nowo planowanych przedsięwzięć inwestycyjnych”

- check of coat cleanliness before application of the next coat (in case of a multilayer system)
- check of application accuracy
- surface smoothness
- film thickness measurement acc. to PN-EN ISO 2808
- coat adhesion measurement acc. to PN-EN ISO 4624

3.3.5 The final acceptance is based on the results of partial (in-process) acceptances.

3.3.6 Detailed requirements for the acceptance of anti-corrosion works are included in the "Technical requirements for the execution and acceptance of anti-corrosion protection for renovation, modernization works and newly planned investment projects"

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE DOKUMENTACJI

4.1. Ogólne wymagania dotyczące sporządzenia dokumentacji projektowej

Dokumentacja projektowa powinna być wykonana przez osoby posiadające uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w wymaganych specjalnościach, zgodnie z obowiązującymi rozporządzeniami.

Szczegółowy zakres opracowania dokumentacji projektowej określa Specyfikacja Techniczna załączona do postępowania zakupowego.

W przypadku rurociągów podlegających pod UDT (Dział Inspekcji) zakres opracowania dokumentacji należy dodatkowo uzgodnić ze Służbami Dozoru.

Dokumentację dla wszystkich rurociągów należy zawsze uzgodnić ze służbami SUR, BHP i p.poż ANWIL S.A.

4. REQUIREMENTS FOR DOCUMENTATION

4.1 General requirements for design documentation

The design documentation shall be made by persons with unlimited design licence in required disciplines, according to applicable regulations.

The detailed scope of design documentation is defined in Technical Specification appended to the purchase process. In case of pipelines supervised by UDT (Inspection Department) the scope of documentation shall be additionally agreed with services supervising the pipeline.

The documentation for all pipelines shall be always agreed with SUR (maintenance services), OHS and the fire service of ANWIL S.A.

BIURO SUR INFRASTRUKTURA – SE INFRASTRUCTURE MAINTENANCE OFFICE- SE	WYMAGANIA TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU PRAC REMONTOWYCH RUROCIĄGÓW Z TWORZYW SZTUCZNYCH WZMOCNIONYCH WŁÓKNEM SZKLANYM TECHNICAL REQUIREMENTS FOR MANUFACTURE AND COMMISSIONING OF GRP PIPELINES	Nr egzemplarza // Copy No.: A
Data opracowania // Release date: 12-12-2016	Data aktualizacji // Last updated: Wrzesień/September 2021	Nr aktualizacji strony // Page update No.: Strona/ Page: 25

Projektowa dokumentacja techniczna dla rurociągów powinna zawierać co najmniej:

- podstawowe dane takie jak:
 - najwyższe dopuszczalne ciśnienie
 - rodzaj medium
 - najniższą i najwyższą dopuszczalną temperaturę
 - obciążenia przemienne wynikające ze sposobu eksploatacji
 - tolerancje
 - dane dotyczące napelniania, opróżniania, powstawania i obniżania ciśnienia
 - dane dotyczące materiałów wejściowych
 - dane dotyczące metod wytwarzania

- zwymiarowany rysunek zestawieniowy z ogólnym opisem i wyjaśnieniami niezbędnymi do zrozumienia rysunków i pracy urządzenia ciśnieniowego. Rysunek zestawieniowy należy opisać zgodnie z obowiązującymi warunkami urzędu dozoru technicznego.

Na rysunku należy określić:

- rodzaj żywicy
- rodzaj wzmocnień szklanych
- rodzaj tworzyw termoplastycznych w przypadku ich zastosowania jako wykładzin,
- sposób utwardzania żywicy
- sposób wygrzewania rurociągu lub jego elementów
- wymaganą twardość laminatu
- wielkość napięcia prądu w przypadku przeprowadzania próby wysokonapięciowej połączeń spajanych wykładzin tworzyw termoplastycznych
- liczbę i kolejność warstw laminatu
- procentową zawartość szkła w poszczególnych warstwach laminatu
- opis przyjętych rozwiązań
- schemat przestrzennego ułożenia i rysunki techniczne rurociągu, z oznaczeniem kierunku przepływu,
- obliczenia wytrzymałościowe elementów ciśnieniowych lub doświadczalne określenie wymiarów elementów, w przypadku rurociągów spełniających warunek $PS \times DN < 3\,000 \text{ bar}$
- zestawienie materiałów i elementów rurociągu z danymi technicznymi oraz specyfikacjami technicznymi wytwarzania i odbioru,
- warunki techniczne wykonania i odbioru (jeżeli złożoność konstrukcji tego wymaga)
- instrukcje technologiczne spajania,
- instrukcje techniczne badań i prób odbiorczych,
- ogólne instrukcje techniczne eksploatacji rurociągu,
- identyfikację i analizę zagrożeń.
- kosztorys inwestorski wykonany zgodnie z obowiązującymi rozporządzeniami.

Projektowa dokumentacja techniczna dla konstrukcji wsporczych powinna zawierać co najmniej:

The design documentation of a pipeline shall include at least:

- basic data such as:
 - maximum allowed pressure
 - type of medium
 - lowest and highest permitted temperature
 - alternating loads resulting from the method of operation
 - tolerances
 - data on filling, emptying, pressurizing and depressurizing
 - input materials
 - manufacturing methods

- dimensioned general arrangement drawing with a general description and explanations necessary to understand the drawings and operation of pressure equipment. The general arrangement drawing shall be annotated in accordance with valid requirements of the Office of Technical Inspection.

The drawing shall include the following information:

- resin type
- glass reinforcement type
- type of thermoplastics if they are used as lining
- resin hardening method
- method of heating the pipeline or its components
- required laminate hardness
- voltage in case of spark test of bonded joints on thermoplastics
- number and sequence of laminate layers
- % glass content in individual laminate layers

- description of applied solutions
- spatial layout and technical drawings of the pipeline with indication of direction of flow
- strength calculations of pressure elements or experimental determination of the element dimensions in case of pipelines meeting the condition $PS \times DN < 3\,000 \text{ bar}$
- list of pipeline materials and elements with technical data and technical specifications of manufacture and acceptance

- technical conditions of execution and acceptance (if the structure complexity so requires);
- technological instructions of bonding;;
- technical instructions of acceptance tests;
- general pipeline operation manuals;
- identification and analysis of hazards;
- priced bills of quantities made in accordance with applicable regulations.

The design documentation of supporting structures shall include at least:

BIURO SUR INFRASTRUKTURA – SE INFRASTRUCTURE MAINTENANCE OFFICE- SE	WYMAGANIA TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU PRAC REMONTOWYCH RUROCIĄGÓW Z TWORZYW SZTUCZNYCH WZMOCNIONYCH WŁÓKNEM SZKLANYM TECHNICAL REQUIREMENTS FOR MANUFACTURE AND COMMISSIONING OF GRP PIPELINES	Nr egzemplarza // Copy No.: A
Data opracowania // Release date: 12-12-2016	Data aktualizacji // Last updated: Wrzesień/September 2021	Nr aktualizacji strony // Page update No.: Strona/ Page: 26

- projekt zabezpieczeń ogniochronnych uzgodniony z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych zawierający co najmniej następujące informacje:
 - opis zastosowanych zabezpieczeń ogniochronnych z Analizą ryzyka pożarowego,
 - tabelaryczne zestawienie źródeł potencjalnego pożaru wraz z podaniem nazwy palnych produktów, zestawienie chronionego wyposażenia niebędącego źródłem zagrożenia, poziomy posadowienia, klasa odporności ogniowej, wielkości zabezpieczanych powierzchni,
 - rysunki z zaznaczonymi źródłami potencjalnego pożaru i zaznaczoną od nich strefą pożarową
- opis techniczny przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych z uwzględnieniem zabezpieczeń antykorozyjnych i ogniochronnych
- część graficzną z rzutami fundamentów, rozstawem podpór oraz szczegółami połączeń i podpór.

4.2. Wytyczne dotyczące sporządzenia dokumentacji powykonawczej

Dokumentacja powykonawcza składa się z następujących części:

- Dokumentacji jakościowej
- Dokumentacji RED COPY

4.2.1. Dokumentacja jakościowa powinna zawierać:

- stronę tytułową
- spis treści
- oświadczenie kierownika budowy/robót
- poświadczenie wytwarzającego rurociąg
- uprawnienia budowlane kierownika
- zaświadczenie o przynależności do Izby
- podpisane protokoły odbiorów częściowych i końcowego (w tym lista usterek)
- plany kontroli i badań, odpowiednio: schemat aksonometryczny rurociągu, listy kontrolno pomiarowe, operaty geodezyjne, sprawozdania z badań, zgłoszenia kontroli, protokoły prób ciśnieniowych, dziennik przeprowadzonych prac spawalniczych.
- dokumenty na materiały wbudowane: atesty, certyfikaty, deklaracje właściwości użytkowych, karty techniczne
- instrukcje eksploatacji
- protokół badania zabezpieczenia antykorozyjnego (konstrukcje wsporcze)
- dokumenty wymagane przez Służby Dozoru Technicznego np.
 - instrukcje technologiczne spawania, zgrzewania, laminowania i klejenia
 - wykaz spawaczy, zgrzewaczy, laminatorów, klejaczy wraz ze świadectwami kwalifikacyjnymi i uprawnieniami jednostki notyfikowanej
 - dzienniki z prowadzonych prac w zakresie spawania, zgrzewania, laminowania i klejenia.

- fireproofing design agreed with a fire protection expert, including at least the following information:

- description of used fireproofing and the fire risk assessment;
- tabular list of sources of a potential fire, specifying flammable products, list of protected equipment which is not a source of hazards, installation levels, fire resistance class, size of protected surfaces;

- drawings with marked sources of a potential fire and the fire zone

- technical description of accepted design solutions, including anticorrosion protection and fireproofing;

- graphical part with plans of foundations, spacing of supports and details of joints and supports.

4.2 Guidelines for as-built documentation

The as-built documentation shall comprise the following parts:

- quality documentation
- RED COPY documentation

4.2.1 The quality documentation shall include:

- title page
- table of contents
- declaration of site manager/ works manager
- declaration of the pipeline manufacturer
- manager's construction licence
- certificate of membership in Professional Association
- signed certificates of partial and final acceptance (including the punch list)
- inspection and test plans, respectively axonometric drawing of the pipeline, inspection and measurement reports, survey reports, test reports, inspection notifications, pressure test reports, welding log
- documents pertaining to installed materials: certificates, declaration of properties, technical datasheets
- operating manuals
- corrosion protection certificates (supporting structures)
- documents required by Technical Supervision Services, e.g.
 - laminating/ gluing technological instructions,
 - list of welders, pressure welders, gluers, staff performing the lamination with qualification certificates and licence of the notification body;
 - logs from performed welding, pressure welding, lamination and welding works

BIURO SUR INFRASTRUKTURA – SE INFRASTRUCTURE MAINTENANCE OFFICE- SE	WYMAGANIA TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU PRAC REMONTOWYCH RUROCIĄGÓW Z TWORZYW SZTUCZNYCH WZMOCNIONYCH WŁÓKNEM SZKLANYM TECHNICAL REQUIREMENTS FOR MANUFACTURE AND COMMISSIONING OF GRP PIPELINES	Nr egzemplarza // Copy No.: A
Data opracowania // Release date: 12-12-2016	Data aktualizacji // Last updated: Wrzesień/September 2021	Nr aktualizacji strony // Page update No.: Strona/ Page: 27

- Dokumenty, które nie są oryginałami należy podstemplować pieczęcią „ za zgodność z oryginałem” wraz z podpisem kierownika budowy lub kierownika robót.

4.2.2. Dokumentacja RED COPY to dokumentacja stanowiąca projekt wykonawczy (ostatnia rewizja) z naniesionymi kolorem czerwonym zmianami powstałymi podczas realizacji prac. Każdy z dokumentów w dokumentacji RED COPY należy stemplować pieczęcią **“RED COPY”** wraz z podpisem kierownika budowy lub kierownika robót. Do dokumentacji RED COPY należy załączyć oświadczenie kierownika o dokonanych zmianach wraz z wykazem rysunków, na których naniesiono zmiany.

4.3. Ogólne wymagania dotyczące przekazania dokumentacji projektowej / powykonawczej Zamawiającemu

Kompletna (finalna) dokumentacja projektowa/ powykonawcza musi być dostarczona w postaci 6 kompletów dokumentacji wydrukowanej i umieszczonej w odpowiednio opisanych segregatorach. Do każdego kompletu dokumentacji w wersji papierowej należy dołączyć dokumentację nagraną na płytę CD .

Zapis elektroniczny części opisowej dokumentacji musi być przedstawiony w formatach dokumentów pakietu Microsoft Office. Dla części graficznej obowiązującym formatem jest *.dwg programu ACAD (DWG) wraz z plikami *.pdf. Kosztorysy należy zapisać w formatach *.ath oraz *.pdf.

Wykonawca powinien umieścić komplet dokumentacji w systemie ARCHEO.

5. NORMY , PRZEPISY PRAWNE

- Ustawa z 21 grudnia 2000 r. o dozorcze technicznym
- Dyrektywa 2014/68/UE dotycząca urządzeń ciśnieniowych
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 07.12.2012r. w sprawie rodzajów urządzeń podlegających dozorowi technicznemu

- documents which are not originals shall be stamped “for conformity with original” and signed by the site manager or works manager.

4.2.2 RED COPY is final version (last revision) of detailed design with changes made during the execution of the works marked in red. Each document in the RED COPY documentation shall be stamped **“RED COPY”** and signed by the site manager or works manager. The RED COPY documentation shall include the site manager's statement about the changes made with the list of drawings on which the changes were made.

4.3 General requirements for submitting design/ as-built documentation to the Employer

The complete (final) design/ as-built documentation shall be submitted in 6 sets of hardcopies placed in suitably described binders. A version on a CD shall accompany each set of documentation.

The electronic format of the descriptive part of documentation shall be Microsoft Office. The obligatory format for graphical part is *.dwg of ACAD (DWG) along with *.pdf files. Priced bills of quantities shall be saved in the *.ath and *.pdf formats.

The contractor should place the complete documentation in the ARCHEO system.

5. APPLICABLE STANDARDS AND LAWS

- Law of 21 December 2000 on technical supervision
- Directive 2014/68 / EU on pressure equipment
- Construction Act of 7 July 1994
- Construction Products Act of 16 April 2004
- Regulation of the Minister of Infrastructure and Construction of November 17, 2016 on the method of declaring the performance of construction products and the method of marking them with a construction mark
- Regulation of the Council of Ministers of 07.12.2012 on types of equipment subject to technical inspection

BIURO SUR INFRASTRUKTURA – SE INFRASTRUCTURE MAINTENANCE OFFICE- SE	WYMAGANIA TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU PRAC REMONTOWYCH RUROCIĄGÓW Z TWORZYW SZTUCZNYCH WZMOCNIONYCH WŁÓKNEM SZKLANYM TECHNICAL REQUIREMENTS FOR MANUFACTURE AND COMMISSIONING OF GRP PIPELINES	Nr egzemplarza // Copy No.: A
Data opracowania // Release date: 12-12-2016	Data aktualizacji // Last updated: Wrzesień/September 2021	Nr aktualizacji strony // Page update No.: Strona/ Page: 28

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 lipca 2016 r. w sprawie wymagań dla urządzeń ciśnieniowych i zespołów urządzeń ciśnieniowych • Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG • Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego. • Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym . • Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki społecznej z 09.07.2003r w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego w zakresie eksploatacji niektórych urządzeń ciśnieniowych. • Warunki Urzędu Dozoru Technicznego WUDT/UC/2003 Urządzenia ciśnieniowe • PN-EN ISO 9001 - System zarządzania jakością • PN-EN ISO 14001 - System zarządzania środowiskowego • PN-N-18001/OHSAS 18001 – Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. • PN-EN 13670:2011 Wykonywanie konstrukcji z betonu • PN-EN 10080:2007 Stal do zbrojenia betonu - Spawalna stal zbrojeniowa -- Postanowienia ogólne • PN- EN 10025- 1:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych - Część 1:Ogólne warunki techniczne dostawy • PN-EN ISO 4014:2011 - wersja angielska Śruby z łbem sześciokątnym -- Klasy dokładności A i B • PN- EN 15048- 1:2016-09 Zestawy śrubowe do połączeń niesprężanych - Część 1: Wymagania ogólne • PN-EN ISO 544:2018-02 Materiały dodatkowe do spawania -- Warunki techniczne dostawy spoiw i topników -- Typ wyrobu, wymiary, tolerancje i znakowanie | <ul style="list-style-type: none"> • Regulation of the Minister of Development of 11 July 2005 on requirements for pressure equipment and sets of pressure equipment • Regulation (EU) No 305/2011 of the European Parliament and of the Council of 9 March 2011 laying down harmonised conditions for the marketing of construction products and repealing Council Directive 89/106/EEC • Regulation of the Minister of Development of 11 September 2020 detailed scope and form of the building permit • Regulation of the Minister of Infrastructure of 18 May 2004 on methods and bases of making priced bills of quantities, calculating the planned costs of design works and planned costs of construction works specified in the functional and utility programme • Regulation of the Minister of Economy, Labour and Social Policy of 09.07.2003 on technical conditions of technical inspection of some pressure equipment. • Conditions of Office of Technical Inspection WUDT/UC/2003 Pressure Equipment • PN-EN ISO 9001 - Quality management systems • PN-EN ISO 14001 - Environmental management systems • PN-N-18001/OHSAS 18001 – Occupational health and safety management systems. • PN-EN 13670:2011 Execution of concrete structures • PN-EN 10080:2007 Steel for the reinforcement of concrete. Weldable reinforcing steel. General • PN- EN 10025- 1:2007 Hot rolled products of structural steels. General technical delivery conditions • PN-EN ISO 4014:2011 – (English version) Hexagon head bolts. Product grades A and B • PN- EN 15048- 1:2016-09 Non-preloaded structural bolting assemblies. General requirements • PN-EN ISO 544:2018-02 Welding consumables. Technical delivery conditions for filler materials and fluxes. Type of product, dimensions, tolerances and markings |
|--|---|

BIURO SUR INFRASTRUKTURA – SE INFRASTRUCTURE MAINTENANCE OFFICE- SE	WYMAGANIA TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU PRAC REMONTOWYCH RUROCIĄGÓW Z TWORZYW SZTUCZNYCH WZMOCNIONYCH WŁÓKNEM SZKLANYM TECHNICAL REQUIREMENTS FOR MANUFACTURE AND COMMISSIONING OF GRP PIPELINES	Nr egzemplarza // Copy No.: A
Data opracowania // Release date: 12-12-2016	Data aktualizacji // Last updated: Wrzesień/September 2021	Nr aktualizacji strony // Page update No.: Strona/ Page: 29

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • PN-EN ISO 17637:2017-02 Badania nieniszczące złączy spawanych -- Badania wizualne złączy spawanych • PN-EN 1011-1:2009 - wersja angielska Spawanie -- Zalecenia dotyczące spawania metali - Część 1: Ogólne wytyczne dotyczące spawania łukowego • PN-EN ISO 17660-2:2008 Spawanie - Spawanie/zgrzewanie stali zbrojeniowej - Część 2: Złącza spawane/zgrzewane nienośne • PN-EN 1090-1+A1:2012: Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych -- Część 1: Zasady oceny zgodności elementów konstrukcyjnych • PN-EN 1090-2:2018-09: Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych - Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych • PN-EN ISO 9692-1:2014-02 Spawanie i procesy pokrewne - Rodzaje przygotowania złączy -- Część 1: Ręczne spawanie łukowe, spawanie łukowe elektrodą metalową w osłonie gazów, spawanie gazowe, spawanie metodą TIG i spawanie wiązką stali • PN-EN ISO 5817:2014-05 Spawanie -Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązek) - Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych • PN-EN 10204: 2006 Wyroby metalowe - Rodzaje dokumentów kontroli • PN-EN 206+A1:2016-12 Beton -- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność • PN-EN 1993 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych • PN-EN ISO 8501-1:2008: Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów – Wzrokowa ocena czystości powierzchni – Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok • PN-EN ISO 8501-2:2011 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów – Wzrokowa ocena czystości powierzchni – Część 2: Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoży stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok • PN-EN ISO 8501-3:2008: Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów – Wzrokowa ocena czystości powierzchni – Część 3: Stopnie przygotowania spoin, krawędzi i innych obszarów z wadami powierzchni | <ul style="list-style-type: none"> • PN-EN ISO 17637:2017-02 Non-destructive testing of welds. Visual testing of fusion-welded joints • PN-EN 1011-1:2009 - (English version) Welding. Recommendations for welding of metallic materials. General guidance for arc welding • PN-EN ISO 17660-2:2008 Welding. Welding of reinforcing steel. Non load-bearing welded joints • PN-EN 1090-1+A1:2012: Execution of steel structures and aluminium structures – Part 1: Requirements for conformity assessment of structural components • PN-EN 1090-2:2018-09: Execution of steel structures and aluminium structures – Part 2: Technical requirements for steel structures • PN-EN ISO 9692-1:2014-02 Welding and allied processes. Types of joint preparation – Part 1: Manual metal arc welding, gas-shielded metal arc welding, gas welding, TIG welding and beam welding of steels • PN-EN ISO 5817:2014-05 Welding. Fusion-welded joints in steel, nickel, titanium and their alloys (beam welding excluded). Quality levels for imperfections • PN-EN 10204: 2006 Metallic products. Types of inspection documents • PN-EN 206+A1:2016-12 Concrete. Specification, performance, production and conformity • PN-EN 1993 Eurocode 3. Design of steel structures. • PN-EN ISO 8501-1:2008: Preparation of steel substrates before application of paints and related products. Visual assessment of surface cleanliness. Rust grades and preparation grades of uncoated steel substrates and of steel substrates after overall removal of previous coatings • PN-EN ISO 8501-2:2011 Preparation of steel substrates before application of paints and related products. Visual assessment of surface cleanliness. Preparation grades of previously coated steel substrates after localized removal of previous coatings • PN-EN ISO 8501-3:2008: Preparation of steel substrates before application of paints and related products. Visual assessment of surface cleanliness. Preparation grades of welds, edges and other areas with surface imperfections |
|--|--|

BIURO SUR INFRASTRUKTURA – SE INFRASTRUCTURE MAINTENANCE OFFICE- SE	WYMAGANIA TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU PRAC REMONTOWYCH RUROCIĄGÓW Z TWORZYW SZTUCZNYCH WZMOCNIONYCH WŁÓKNEM SZKLANYM TECHNICAL REQUIREMENTS FOR MANUFACTURE AND COMMISSIONING OF GRP PIPELINES	Nr egzemplarza // Copy No.: A
Data opracowania // Release date: 12-12-2016	Data aktualizacji // Last updated: Wrzesień/September 2021	Nr aktualizacji strony // Page update No.: Strona/ Page: 30

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • PN-EN ISO 8501-4:2008: Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów – Wzrokowa ocena czystości powierzchni – Część 4: Stany wyjściowe powierzchni, stopnie przygotowania i stopnie rdzy nalotowej związane z czyszczeniem strumieniem wody pod wysokim ciśnieniem • PN-EN ISO 12944-1:2018-01 Farby i lakiery – Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich: Część 1: Ogólne wprowadzenie • PN-EN ISO 12944-2:2018-02 Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów powłokowych -- Część 2: Klasyfikacja środowisk • PN-EN ISO 12944-3:2018-02 Farby i lakiery – Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich: Część 3: Zasady projektowania • PN-EN ISO 12944-4:2018-02 Farby i lakiery – Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów powłokowych: Część 4: Rodzaje powierzchni i sposoby przygotowania powierzchni • PN-EN ISO 12944-5: 2020-03 Farby i lakiery – Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich: Część 5: Ochronne systemy malarskie • PN-EN ISO 12944-6:2018-03 Farby i lakiery – Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów powłokowych: Część 6: Laboratoryjne metody badań właściwości • PN-EN ISO 12944-7:2018-01 Farby i lakiery – Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów powłokowych: Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich • PN-EN ISO 12944-8:2018-01 Farby i lakiery – Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów powłokowych: Część 8: Opracowanie dokumentacji dotyczącej nowych prac i renowacji • PN-EN ISO 2808: 2020-01: Farby i lakiery - Oznaczanie grubości powłoki • PN-EN ISO 4624:2016-05: Farby i lakiery -- Próba odrywania do oceny przyczepności • PN EN ISO 1172:2002: Tworzywa sztuczne wzmocnione włóknem szklanym -Preimpregnaty, tłoczywa i laminaty -- Oznaczanie zawartości włókna szklanego i napelnacza | <ul style="list-style-type: none"> • PN-EN ISO 8501-4:2008: Preparation of steel substrates before application of paints and related products. Visual assessment of surface cleanliness. Initial surface conditions, preparation grades and flash rust grades in connection with high-pressure water jetting • PN-EN ISO 12944-1:2018-01 Paints and varnishes. Corrosion protection of steel structures by protective paint systems. General introduction • PN-EN ISO 12944-2:2018-02 Paints and varnishes. Corrosion protection of steel structures by protective coating paint systems. Classification of environments • PN-EN ISO 12944-3:2018-02 Paints and varnishes. Corrosion protection of steel structures by protective paint systems. Design considerations • PN-EN ISO 12944-4:2018-02 Paints and varnishes. Corrosion protection of steel structures by protective paint coating systems. Types of surface and surface preparation • PN-EN ISO 12944-5:2020-03 Paints and varnishes. Corrosion protection of steel structures by protective paint systems. Protective paint systems • PN-EN ISO 12944-6:2018-03 Paints and varnishes. Corrosion protection of steel structures by protective paint coating systems. Laboratory performance test methods • PN-EN ISO 12944-7:2018-01 Paints and varnishes. Corrosion protection of steel structures by protective paint coating systems. Execution and supervision of paintwork • PN-EN ISO 12944-8:2018-01 Paints and varnishes. Corrosion protection of steel structures by protective paint coating systems. Development of specifications for new work and maintenance • PN-EN ISO 2808:2020-01: Paints and varnishes. Determination of film thickness • PN-EN ISO 4624:2016-05: Paints and varnishes. Pull-off test for adhesion • PN EN ISO 1172:2002: Textile-glass-reinforced plastics. Prepregs, moulding compounds and laminates. |
|--|---|

BIURO SUR INFRASTRUKTURA – SE INFRASTRUCTURE MAINTENANCE OFFICE- SE	WYMAGANIA TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU PRAC REMONTOWYCH RUROCIĄGÓW Z TWORZYW SZTUCZNYCH WZMOCNIONYCH WŁÓKNEM SZKLANYM TECHNICAL REQUIREMENTS FOR MANUFACTURE AND COMMISSIONING OF GRP PIPELINES	Nr egzemplarza // Copy No.: A
Data opracowania // Release date: 12-12-2016	Data aktualizacji // Last updated: Wrzesień/September 2021	Nr aktualizacji strony // Page update No.: Strona/ Page: 31

mineralnego -- Metody kalcynowania

- PN-EN ISO 1183-1: 2019-05 Tworzywa sztuczne -- Metody oznaczania gęstości tworzyw sztucznych nieporowatych -- Część 1: Metoda zanurzeniowa, metoda piknometru cieczowego i metoda miareczkowa
- ISO 4901:2011: Reinforced plastics based on unsaturated-polyester resins -- Determination of the residual styrene monomer content, as well as the content of other volatile aromatic hydrocarbons, by gas chromatography
- PN-EN ISO 899-1:2017-12 Tworzywa sztuczne -- Oznaczanie charakterystyki pełzania -- Część 1: Pełzanie podczas rozciągania
- PN-EN ISO 899-2:2005 Tworzywa sztuczne -- Oznaczanie charakterystyki pełzania -- Część 2: Pełzanie podczas zginania przy trzypunktowym obciążeniu
- PN-EN ISO 14125:2001 Kompozyty tworzywowe wzmocnione włóknem -- Oznaczanie właściwości przy zginaniu
- PN-EN ISO 527-1 : 2020-01:: Tworzywa sztuczne -- Oznaczanie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu -- Część 1: Zasady ogólne
- PN-EN ISO 527-2 :2012 :Tworzywa sztuczne - Oznaczanie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu -- Część 2: Warunki badań tworzyw sztucznych przeznaczonych do prasowania, wtrysku i wytłaczania
- PN-EN ISO 527-4 :2000: Tworzywa sztuczne -- Oznaczanie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu -- Warunki badań kompozytów tworzywowych izotropowych i ortotropowych wzmocnionych włóknami
- PN-EN ISO 527-5 :2010: Tworzywa sztuczne -- Oznaczanie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu -- Część 5: Warunki badań kompozytów tworzywowych wzmocnionych włóknami jednokierunkowo
- PN-EN ISO 178: 2019-06 :Tworzywa sztuczne -- Oznaczanie właściwości przy zginaniu
- PN-EN 59:2016-03: Tworzywa sztuczne ze wzmocnieniem szklanym -Oznaczanie twardości twardościomierzem Barcola
- DIN 16964:1988-11 Rohre aus glasfaserverstärkten Polyesterharzen gewickelt; Allgemeine Güteanforderungen,

Determination of the textile-glass and mineral-filler content.
Calcination methods

- PN-EN ISO 1183-1: 2019-05 Plastics. Methods for determining the density of non-cellular plastics. Immersion method, liquid pycnometer method and titration method
- ISO 4901:2011: Reinforced plastics based on unsaturated-polyester resins -- Determination of the residual styrene monomer content, as well as the content of other volatile aromatic hydrocarbons, by gas chromatography
- PN-EN ISO 899-1:2017-12 Plastics. Determination of creep behaviour. Tensile creep
- PN-EN ISO 899-2:2005 Plastics. Determination of creep behaviour. Flexural creep by three-point loading
- PN-EN ISO 14125:2001 Fibre-reinforced plastic composites. Determination of flexural properties
- PN-EN ISO 527-1 : 2020-01: Plastics. Determination of tensile properties. General principles
- PN-EN ISO 527-2 :2012 : Plastics. Determination of tensile properties. Test conditions for moulding and extrusion plastics
- PN-EN ISO 527-4 :2000: Plastics. Determination of tensile properties. Test conditions for isotropic and orthotropic fibre-reinforced plastic composites
- PN-EN ISO 527-5 :2010: Plastics. Determination of tensile properties. Test conditions for unidirectional fibre-reinforced plastic composites
- PN-EN ISO 178: 2019-06 : Plastics. Determination of flexural properties
- PN-EN 59:2016-03 : Glass reinforced plastics. Determination of indentation hardness by means of a Barcol hardness tester
- DIN 16964:1988-11 Rohre aus glasfaserverstärkten Polyesterharzen gewickelt; Allgemeine Güteanforderungen,

BIURO SUR INFRASTRUKTURA – SE INFRASTRUCTURE MAINTENANCE OFFICE- SE	WYMAGANIA TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU PRAC REMONTOWYCH RUROCIĄGÓW Z TWORZYW SZTUCZNYCH WZMOCNIONYCH WŁÓKNEM SZKLANYM TECHNICAL REQUIREMENTS FOR MANUFACTURE AND COMMISSIONING OF GRP PIPELINES	Nr egzemplarza // Copy No.: A
Data opracowania // Release date: 12-12-2016	Data aktualizacji // Last updated: Wrzesień/September 2021	Nr aktualizacji strony // Page update No.: Strona/ Page: 32

Prüfung (ang: Wound glass fibre reinforced polyester re pipes;
general quality requirements and testing)

- DIN 16965-1:1982-07 Rohre aus glasfaserverstärkten Polyesterharze ewickelt, Rohrtyp A; Maße(ang: Wound glass fibre reinforced polyester resin (I Type A pipes, dimensions)
- DIN 16965-2:1982-07 Rohre aus glasfaserverstärkten Polyesterharze gewickelt, Rohrtyp B; Maße (ang: Wound glass fibre reinforced polyester resin (I Type B pipes, dimensions)
- DIN 16965-4:1982-07 Rohre aus glasfaserverstärkten Polyesterharze gewickelt, Rohrtyp D; Maße(ang: Wound glass fibre reinforced polyester resin (I Type D pipes, dimensions)
- DIN 16965-5:1982-07 Rohre aus glasfaserverstärkten Polyesterharze gewickelt, Rohrtyp E; Maße (ang: Wound glass fibre reinforced polyester resin (I Type E pipes, dimensions)
- DIN 16867:1982-07 Rohre, Formstücke und Verbindungen aus glasverstärktenPolyesterharzen (UP-GF) für Chemierohrleitungen; Technische Lieferbedingungen (ang: Glass fibre reinforced polyester resin (UP-GF) pipes, fittings and joints for use in chemical pipelines; Technical delivery conditions)
- DIN 16868-1:2016-10 Rohre aus glasfaserverstärktem Polyesterharz (UP-GF) - Teil 1:Gewickelt, gefüllt; Maße (ang: Glass fibre reinforced unsaturated polyester resin (UP-GF) pipes - Part 1: Wound, filled; dimensions)
- DIN 16868-2: 2016-10 Rohre aus glasfaserverstärktem Polyesterharz (UP-GF) - Teil 2:Gewickelt, gefüllt; Allgemeine Guteanforderungen, Prüfung (ang: Glass fibre reinforced unsaturated polyester resin (UP-GF) pipes - Part 2: Wound, filled; General quality requirements, testing)
- DIN 16870-1:1987-01 Rohre aus glasfaserverstärktem Epoxidharz (EP-GF), gewickelt;Maße (ang: Wound glass fibre reinforced epoxy resin pipes; dimensions)
- DIN EN ISO 16871:2003-12 Kunststoff-Rohrleitungs- und Schutzrohrsysteme - Rohre und Formstücke aus Kunststoffen - Verfahren für die Bewitterung im Freien (ISO 16871:2003); Deutsche Fassung EN ISO 16871:2003 (ang: Plastics piping and ducting systems - Plastics pipes and fittings - Method for exposure to direct (natural) weathering (ISO 16871:2003)); German version EN ISO 16871:2003
- API 2218 - Fireproofing Practices in Petroleum and Petrochemical Processing Plants (3rdEdition, July 2013).

Prüfung (Wound glass fibre reinforced polyester re pipes;
general quality requirements and testing)

- DIN 16965-1:1982-07 Rohre aus glasfaserverstärkten Polyesterharze ewickelt, Rohrtyp A; Maße (Wound glass fibre reinforced polyester resin (I Type A pipes, dimensions)
- DIN 16965-2:1982-07 Rohre aus glasfaserverstärkten Polyesterharze gewickelt, Rohrtyp B; Maße (Wound glass fibre reinforced polyester resin (I Type B pipes, dimensions)
- DIN 16965-4:1982-07 Rohre aus glasfaserverstärkten Polyesterharze gewickelt, Rohrtyp D; Maße (Wound glass fibre reinforced polyester resin (I Type D pipes, dimensions)
- DIN 16965-5:1982-07 Rohre aus glasfaserverstärkten Polyesterharze gewickelt, Rohrtyp E; Maße (ang: Wound glass fibre reinforced polyester resin (I Type E pipes, dimensions)
- DIN 16867:1982-07 Rohre, Formstücke und Verbindungen aus glasverstärktenPolyesterharzen (UP-GF) für Chemierohrleitungen; Technische Lieferbedingungen (Glass fibre reinforced polyester resin (UP-GF) pipes, fittings and joints for use in chemical pipelines; Technical delivery conditions)
- DIN 16868-1: 2016-10 Rohre aus glasfaserverstärktem Polyesterharz (UP-GF) - Teil 1:Gewickelt, gefüllt; Maße (Glass fibre reinforced unsaturated polyester resin (UP-GF) pipes - Part 1: Wound, filled; dimensions)
- DIN 16868-2: 2016-10 Rohre aus glasfaserverstärktem Polyesterharz (UP-GF) - Teil 2:Gewickelt, gefüllt; Allgemeine Guteanforderungen, Prüfung (Glass fibre reinforced unsaturated polyester resin (UP-GF) pipes - Part 2: Wound, filled; General quality requirements, testing)
- DIN 16870-1:1987-01 Rohre aus glasfaserverstärktem Epoxidharz (EP-GF), gewickelt;Maße (Wound glass fibre reinforced epoxy resin pipes; dimensions)
- DIN EN ISO 16871:2003-12 Kunststoff-Rohrleitungs- und Schutzrohrsysteme - Rohre und Formstücke aus Kunststoffen - Verfahren für die Bewitterung im Freien (ISO 16871:2003); Deutsche Fassung EN ISO 16871:2003 (Plastics piping and ducting systems - Plastics pipes and fittings - Method for exposure to direct (natural) weathering (ISO 16871:2003)); German version EN ISO 16871:2003
- API 2218 - Fireproofing Practices in Petroleum and Petrochemical Processing Plants (3rdEdition, July 2013).

BIURO SUR INFRASTRUKTURA – SE INFRASTRUCTURE MAINTENANCE OFFICE- SE	WYMAGANIA TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU PRAC REMONTOWYCH RUROCIĄGÓW Z TWORZYW SZTUCZNYCH WZMOCNIONYCH WŁÓKNEM SZKLANYM TECHNICAL REQUIREMENTS FOR MANUFACTURE AND COMMISSIONING OF GRP PIPELINES	Nr egzemplarza // Copy No.: A
Data opracowania // Release date: 12-12-2016	Data aktualizacji // Last updated: Wrzesień/September 2021	Nr aktualizacji strony // Page update No.: Strona/ Page: 33

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • PN-EN 13100-1:201-07 7 Badania nieniszczące połączeń spawanych i zgrzewanych w półproduktach z tworzyw termoplastycznych. Część 1: Ocena wizualna • PN-EN 13100-2: 2019-12 Badania nieniszczące połączeń spawanych i zgrzewanych w półproduktach z tworzyw termoplastycznych. Część 2: Badania radiograficzne za pomocą promieniowania X • PN-EN 13100-3:2006 Badania nieniszczące połączeń spawanych i zgrzewanych w półproduktach z tworzyw termoplastycznych. Część 3: Badania ultradźwiękowe • PN-EN 13100-4:2013 Badania nieniszczące połączeń spawanych i zgrzewanych w półproduktach z tworzyw termoplastycznych. Część 4: Badania wysokim napięciem • PN-EN 13121-1:2003 Nziemne zbiorniki z tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym -- Część 1: Surowce – Wymagania techniczne i warunki odbioru • PN-EN 13121-2:2004 Nziemne zbiorniki z tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym -- Część 2: Materiały kompozytowe – Odporność chemiczna • PN-EN 13121-3:2016-08 Nziemne zbiorniki z tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym -- Część 3: Projektowanie i wykonanie • PN-EN 13121-4:2005 Nziemne zbiorniki z tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym -- Część 4: Dostawa, montaż i konserwacja • PN-EN 13067:2013 -05 Personel spawający i zgrzewający tworzywa sztuczne. Egzamin kwalifikacyjny spawaczy i zgrzewaczy. Spawane i zgrzewane połączenia z tworzyw termoplastycznych • PN-EN ISO 14692-1:2017-10 Przemysł naftowy i gazowniczy -- Rurociągi z tworzyw sztucznych wzmocnione włóknem szklanym (GRP) - Część 1: Słownictwo, symbole, zastosowanie i materiały • PN-EN ISO 14692-2:2017-11 Przemysł naftowy i gazowniczy -- Rurociągi z tworzyw sztucznych wzmocnione włóknem szklanym (GRP) - Część 2: Kwalifikacja i wytwarzanie • PN-EN ISO 14692-3:2017-11 Przemysł naftowy i gazowniczy -- Rurociągi z tworzyw sztucznych wzmocnione włóknem szklanym (GRP) -- Część 3: Projektowanie systemu | <ul style="list-style-type: none"> • PN-EN 13100-1: 2017-07 Non-destructive testing of welded and welded joints in thermoplastic semi-finished products. Part 1: Visual assessment • PN-EN 13100-2: 2019-12 Non-destructive testing of welded and welded joints in thermoplastic semi-finished products. Part 2: X-ray radiography • PN-EN 13100-3: 2006 Non-destructive testing of welded and welded joints in thermoplastic semi-finished products. Part 3: Ultrasonic testing • PN-EN 13100-4: 2013 Non-destructive testing of welded and welded joints in thermoplastic semi-finished products. Part 4: High Voltage Testing • PN-EN 13121-1: 2003 GRP tanks and vessels for use above ground. Raw materials. Specification conditions and acceptance conditions • PN-EN 13121-2: 2004 GRP tanks and vessels for use above ground. Composite materials. Chemical resistance • PN-EN 13121-3: 2016-08 GRP tanks and vessels for use above ground. Design and workmanship • PN-EN 13121-4 :2005 GRP tanks and vessels for use above ground. Delivery, installation and maintenance • PN-EN 13067: 2013-05 Plastics welding personnel. Qualification testing of welders. Thermoplastics welded assemblies • PN-EN ISO 14692-1: 2017-10 Oil and Gas Industry - Glass Fibre Reinforced Plastic Pipes (GRP) - Part 1: Vocabulary, Symbols, Uses and Materials • PN-EN ISO 14692-2: 2017-11 Oil and Gas Industry - Glass Fibre Reinforced Plastic Pipes (GRP) - Part 2: Qualification and Manufacturing • PN-EN ISO 14692-3: 2017-11 Oil and Gas Industry - Glass Fibre Reinforced Plastic Pipes (GRP) - Part 3: System Design |
|---|---|

BIURO SUR INFRASTRUKTURA – SE INFRASTRUCTURE MAINTENANCE OFFICE- SE	WYMAGANIA TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU PRAC REMONTOWYCH RUROCIĄGÓW Z TWORZYW SZTUCZNYCH WZMOCNIONYCH WŁÓKNEM SZKLANYM TECHNICAL REQUIREMENTS FOR MANUFACTURE AND COMMISSIONING OF GRP PIPELINES	Nr egzemplarza // Copy No.: A
Data opracowania // Release date: 12-12-2016	Data aktualizacji // Last updated: Wrzesień/September 2021	Nr aktualizacji strony // Page update No.: Strona/ Page: 34

- PN-EN ISO 14692-4:2017-11 Przemysł naftowy i gazowniczy -- Rurociągi z tworzyw sztucznych wzmocnione włóknem szklanym (GRP) -- Część 4: Wytwarzanie, instalowanie i eksploatacja
- PN-EN 14728:2019-03 Wady spawanych i zgrzewanych połączeń w tworzywach termoplastycznych – Klasyfikacja
- PN-EN ISO 16296:2013-04 Niezgodności w połączeniach spawanych i zgrzewanych termoplastycznych tworzyw sztucznych - Poziomy jakości

UWAGI :

- Zakres opracowania niniejszych wymagań technicznych nie jest limitujący i nie ogranicza Wykonawcy do zaproponowania korzystniejszych rozwiązań alternatywnych optymalnie dostosowanych do rodzaju zadania. Opracowane standardy nie zdejmują z Wykonawcy obowiązku realizacji prac zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, przestrzeganiem norm, rozporządzeń i innych przepisów prawa. Odstępstwa od powyższych wytycznych możliwe są jedynie po uzgodnieniu i uzyskaniu pisemnej zgody Zamawiającego.
- Wykonawca zobowiązany jest do stosowania aktualnych norm, rozporządzeń oraz pozostałych aktów prawnych
- Kopiowanie, rozpowszechnianie, przedruk i publikacja w jakiegokolwiek formie (również elektronicznej) do celów komercyjnych i prywatnych, bez zgody ANWIL S.A. jest zabronione.

- PN-EN ISO 14692-4: 2017-11 Oil and gas industry - Glass fibre reinforced plastic (GRP) pipelines - Part 4: Manufacturing, installation and operation
- PN-EN 14728: 2019-03 Defects of welded and welded joints in thermoplastics - Classification
- PN-EN ISO 16296: 2013-04 Imperfections in thermoplastics welded joints. Quality levels

REMARKS:

- The scope of these technical requirements is not limiting and the Contractor can suggest more advantageous alternative solutions, optimally adapted to the specific task. These requirements shall not relieve the Contractor from the obligation to perform the works in accordance with the state of art and to observe applicable standards and laws. Deviations, if any, from these requirements shall be agreed and approved in writing by the Employer.
- The Contractor is obliged to apply the current standards, regulations and other legal acts
- Copying, distribution, reprint and publication in any form (also electronic) for commercial and private purposes without consent of ANWIL S.A. is prohibited.