



Operator Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A.

STANDARD BEZPIECZEŃSTWA TECHNICZNEGO

**Instrukcja określająca wymagania dla podstawowych
materiałów i urządzeń stosowanych przy budowie
gazociągów przesyłowych - kształtki rurowe typu B**

SBT-PE-I48

Maj 2023

SPIS TREŚCI

1. CEL I ZAKRES PRZEDMIOTOWY.....	3
2. DEFINICJE I SKRÓTY	3
3. WYMAGANIA OGÓLNE	3
4. WYMAGANIA W ZAKRESIE BADAŃ KSZTAŁTEK (NDT I NISZCZĄCE).	5
5. KWALIFIKACJA METOD WYTWARZANIA KSZTAŁTEK.....	7
6. WYMAGANIA DLA POWŁOK OCHRONNYCH KSZTAŁTEK PODZIEMNYCH I NADZIEMNYCH	8
7. TRANSPORT, SKŁADOWANIE I ODBIÓR KSZTAŁTEK.....	11
8. DOKUMENTY ODBIORU KSZTAŁTEK.....	12
9. ZALECENIA	12
10. ROZWIĄZANIA RÓWNOWAŻNE	15

1. Cel i zakres przedmiotowy

Celem Instrukcji jest wprowadzenie jednolitych wymagań technicznych dla kształtek rurowych typu B wykorzystywanych na budowach gazociągów i innych obiektów przesyłu gazu u Zamawiającego.

Instrukcja określa wymagania techniczne dla kształtek rurowych typu B przeznaczonych na realizację zadań w GAZ-SYSTEM.

Instrukcja ma zastosowanie przede wszystkim podczas realizacji inwestycji strategicznych (kluczowych) wykonywanych na potrzeby GAZ-SYSTEM. Poszczególne zapisy instrukcji można stosować również przy realizacji: pozostałych inwestycji, modernizacji i remontów w zależności od stopnia skomplikowania zadania i oczekiwanych wymagań jakościowych – decyzja w tym zakresie należy do Dyrektora Oddziału realizującego zadania.

Instrukcja obowiązuje pracowników Spółki zaangażowanych w proces projektowania i budowania gazociągów na rzecz GAZ-SYSTEM.

2. Definicje i skróty

Dostawca, Wykonawca – należy przez to rozumieć osobę fizyczną, osobę prawną albo jednostkę organizacyjną nieposiadającą osobowości prawnej, która ubiega się o udzielenie zamówienia, złożyła ofertę lub zawarła umowę w sprawie zamówienia lub umowę ramową, będącą Wykonawcą w rozumieniu ustawy z dnia 11 września 2019 r. – Prawo zamówień publicznych (tekst jednolity: Dz.U. 2019 poz. 2019 z późn. zm.) lub Dostawcą w rozumieniu Regulaminu Udzielania Zamówień GAZ-SYSTEM S.A.

Nadzór Inwestorski – podmiot wybrany przez Inwestora do prowadzenia nadzoru nad przebiegiem wszystkich operacji związanych z budową gazociągu przez Wykonawcę lub upoważniony pracownik Inwestora.

UDT – Urząd Dozoru Technicznego.

Zamawiający/Inwestor/Spółka/GAZ-SYSTEM – należy przez to rozumieć Operatora Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A.

3. Wymagania ogólne

3.1. Instrukcja określa wymagania techniczne dla kształtek rurowych zgodnie z PN-EN 10253-2:2010 „Kształtki rurowe do przyspawania doczołowego. Część 2 Stale niestopowe i stale ferrytyczne ze specjalnymi wymaganiami dotyczącymi kontroli” o średnicy od DN500 do DN1200 typu B (do przyspawania doczołowego stosowane przy pełnym ciśnieniu roboczym) ze stali gatunku L485ME oraz L485QE klasy PSL-2 wg PN-EN ISO 3183 przeznaczonych na realizację zadań inwestycyjnych w GAZ-SYSTEM S.A.

3.2. W przypadku, gdy wymagane jest zastosowanie kształtki, której wymiary nie są zgodne z wymiarami określonymi w PN-EN 10253-2 (a w szczególności dotyczy to grubości ścianek trójnika, średnicy zewnętrznej i wewnętrznej trójnika, średnicy szyjki trójnika)

projektant powinien sporządzić szczegółowy rysunek takiej kształtki, tak aby wszystkie ewentualne odstępstwa od normy określić w jednoznaczny sposób. Rysunek konstrukcyjny nienormatywnej kształtki powinien uwzględnić fazowanie końców króćców kształtek, tak aby mogły być połączone spoinami obwodowymi z odpowiednimi rurami. W przypadku stali innej niż wymienionej w tabelach 3, 4, 6, 7 i 9 PN-EN 10253-2:2010, wymaga się wykonania analizy wytrzymałościowej według specyfikacji. Jeżeli trójkąt ma być poddany badaniom przy użyciu tłoków, to w takim przypadku projektant powinien wykonać szczegółowy rysunek konstrukcyjny trójkąta wraz z prowadnicą tłoka (odpowiednie zabezpieczenie szyjki trójkąta zapobiegające zakleszczeniu tłoka).

- 3.3. Do wytwarzania kształtek wymaga się zastosowania rur wykonanych z blach spełniających wymagania poziomu PSL 2 na europejskie gazociągi lądowe do transportu gazu ziemnego wg PN-EN ISO 3183 z uwzględnieniem dodatkowych wymagań określonych poniżej. Do produkcji kształtek dopuszcza się wykorzystanie rur: SMLS, SAWL i COWL klasy PSL2 wg PN-EN ISO 3183.
- 3.4. Dopuszcza się wykonanie kształtek z jedną spoiną wzdłużną.
- 3.5. Dla kolan DN900 i powyżej dopuszcza się wykonanie z dwiema spoinami wzdłużnymi.
- 3.6. Do wytwarzania kształtek nie dopuszcza się rur, które:
 - 3.6.1. Miały naprawiane spoiny wzdłużne.
 - 3.6.2. Miały naprawiane korpus rury.
 - 3.6.3. Posiadają spoinę obwodową.
- 3.7. Niedopuszczalna jest naprawa spoiny wzdłużnej po wytworzeniu kształtek.
- 3.8. Na powierzchni rury wyjściowej i w trakcie produkcji nie dopuszczalne są zanieczyszczenia metalami o niskiej temperaturze topnienia takimi jak miedź, mosiądz lub aluminium.
- 3.9. Każdą wytworzoną kształtkę należy poddać odpowiedniej obróbce cieplnej.
- 3.10. Skład chemiczny stali nie powinien przekraczać wartości określonych w załączniku M PN-EN ISO 3183:2013, z uwzględnieniem poniższych wartości (dla analizy wytopowej oraz analizy kontrolnej):

Tabela 1 Wymagania dotyczące składu chemicznego

Gatunek stali	C	Mo	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Cu	CE _{II} w	CE _{Pc} m
L485QE	0,1 8	0,1 0	0,4 5	1,8 0	0,01 5	0,01 0	0,3 0	0,3 0	0,2 5	0,43	
L485ME	0,1 2	0,3 5	0,4 5	1,7 0	0,01 5	0,01 0	0,3 0	0,5 0	0,2 5		0,21

V+Ti+Nb≤0,15%

- 3.11. Nadlewy lica spoiny - na powierzchni zewnętrznej – na obydwu końcach każdej kształtki powinny być usunięte mechanicznie na długości 140 mm +/- 10 mm mierząc od końca kształtki.
- 3.12. Dopuszcza się wykonanie kształtek poprzez: gięcie, kucie matrycowe, walcowanie.
- 3.13. W przypadku trójkątów ze szwem – wyjściowe odgałęzienie powinno być umieszczone dokładnie naprzeciw złącza wzdłużnego. Nie dopuszcza się wykonania trójkątów ze spawanymi odgałęzieniami.

- 3.14. Wszelkie złącza spawane powinny być wykonane jako dwustronne z pełnym przetopem.
- 3.15. W przypadku, gdy złącze spawane jest poddawane obróbce plastycznej, niezbędne jest przeprowadzenie odprężania, przed wykonaniem obróbki.
- 3.16. Minimalne średnice wewnętrzne części przelotowej dla trójników umożliwiające przeprowadzenie tłokowania powinny spełniać poniższe wymagania:

Tabela 2 Minimalne średnice wewnętrzne części przelotowej dla trójników

Średnica nominalna DN w mm	Minimalna średnica wewnętrzna w mm
500	470
700	665
1000	960
1200	1150

- 3.17. Tolerancje średnicy i owalność kształtek:
- 3.17.1. Tolerancja średnicy zewnętrznej końców do przyspawania kształtek ± 2 mm.
- 3.17.2. Wymagane jest wykonanie końców do przyspawania kształtek o owalności (odchyłka przekroju kołowego – out-of-roundness) nie większej niż 1,0 %.
- 3.17.3. Pozostałe tolerancje zgodnie z wymaganiami PN-EN10253-2.
- 3.18. Ukosowanie końców kształtek należy wykonać zgodnie z API 5L wydanie 46 punkt 9.12.5.2. Dopuszcza się inny sposób ukosowania końców, który zostanie określony w szczegółowych specyfikacjach konkretnego zamówienia. Ukosowanie należy dostosować do rury, z którą będzie połączona kształtka.
- 3.19. Kształtki powinny być wyprodukowane przez producenta posiadającego:
- 3.19.1. Certyfikat zarządzania jakością w zakresie wykonania połączeń spawanych wg PN-EN ISO 3834-2 (pełne wymagania jakości) lub równoważne – o ile ma zastosowanie.
- 3.19.2. Uprawnienie Urzędu Dozoru Technicznego do wytwarzania kształtek stalowych, jeżeli obowiązujące prawo tego wymaga.
- 3.19.3. Producent blach oraz producent rur powinien posiadać Certyfikat Systemu Zarządzania Jakością.
- 3.19.4. Zatwierdzoną technologię spawania oraz obróbki plastycznej przez akredytowaną jednostkę inspekcyjną.

4. Wymagania w zakresie badań kształtek (NDT i niszczące).

- 4.1. Wykonywanie wszystkich czynności związanych z badaniami nieniszczącymi powinno być potwierdzane przez wykwalifikowany i kompetentny personel stopnia drugiego wg PN-EN ISO 9712.
- 4.2. Wykonywanie badań niszczących powinno nastąpić w oparciu o szczegółowe instrukcje zaakceptowane przez personel posiadający uprawnienia trzeciego stopnia wg PN-EN ISO 9712.

4.3. Laboratorium wykonujące badania niszczące i nieniszczące powinno posiadać akredytację zgodnie z wymaganiami PN-EN ISO/IEC 17025. Akceptację do prowadzenia badań uzyskują również laboratoria posiadające: świadectwo uznania lub świadectwo podwykonawstwa spełniania wymagań PN-EN ISO/IEC 17025 i będące podwykonawcami akredytowanych laboratoriów oraz posiadające świadectwo uznania laboratorium spełniające wymagania Warunków Technicznych Urzędu Dozoru Technicznego WUDT-LAB. Zamawiający dopuszcza również laboratoria badawcze posiadające akredytację w danej metodzie badawczej.

4.4. Zakres badań i kontroli.

Tabela 3 Zakres badań i kontroli

Rodzaj kontroli i badania	Warunki wykonania	Ilość	Uwagi
Analiza wytopu	PN-EN ISO 3183:2020	1 na wytop	
Analiza kontrolna (wyrobu)	PN-EN ISO 3183:2020	1 na wytop	
Próba rozciągania materiału podstawowego	PN-EN ISO 3183:2020 tabela A.2 badanie punkt A.7.4.1	1 na partię badawczą	Po kształtowaniu i obróbce cieplnej gotowego wyrobu
Próba rozciągania złącza spawanego	PN-EN ISO 3183:2020 wyznaczenie jedynie Rm zgodnie z punktem A.7.4.1	1 na partię badawczą	Po kształtowaniu i obróbce cieplnej gotowego wyrobu
Próba udarności materiału podstawowego	Wg Tablicy G2 API 5L wydanie 46	1 na partię badawczą	Po kształtowaniu i obróbce cieplnej w temp. minus 29°C gotowego wyrobu
Próba udarności złącza spawanego (spoina + SWC)	Wg. punktu A4.4.2. (min 40J) 3 PN-EN ISO 3183:2020	1 na partię badawczą	Po kształtowaniu i obróbce cieplnej w temp. minus 29°C gotowego wyrobu
Próba zginania złącza spawanego	PN-EN ISO 3183:2020 punkt A7.4.4.	1 na partię badawczą	Po kształtowaniu i obróbce cieplnej gotowego wyrobu
Próba DWT materiału podstawowego (jeżeli brak jest potwierdzenia wykonania badania w certyfikacie materiału podstawowego)	PN-EN ISO 3183:2020	1 na partię badawczą	W temp. 0°C
Próba twardości	PN-EN10253-2:2010 punkt 14.4 od 178 HV10 (Rm=570 MPa) do 237 HV10 (Rm=760 MPa)	Każda kształtka	Po kształtowaniu i obróbce cieplnej gotowego wyrobu
BADANIA NDT			
Magnetyzm szczątkowy na końcach kształtek	PN-EN ISO 3183:2013	Każda kształtka	
Identyfikacja materiału	PN-EN 10253-2:2010	Każda kształtka	
Sprawdzenie wymiarów	PN-EN 10253-2:2010	Każda kształtka	
Kontrola wymiarów	PN-EN 10253-2:2010	Każda kształtka	
Kontrola blachy na rozwarstwienia	U2 wg ISO 10893-9:2011, dopuszcza się wskazania o długości nie przekraczającej 6 mm i powierzchni nie przekraczającej 100 mm ²	100% powierzchni	Przed kształtowaniem i obróbką cieplną

Badania UT złączy spawanych lub RT	U2 wg ISO 10893-9:2011	100% złączy	Po kształtowaniu i obróbce cieplnej
Badania RT złączy spawanych lub UT	ISO 10893-6:2019 lub ISO 10893-7:2019 kryteria akceptacji punkt A.7.5.6.4 a)-c) EN ISO 3183:2020	100% złączy, klasa B	Po kształtowaniu i obróbce cieplnej
Badania MT ścianki trójników	PN EN 10893-5:2011 poziom akceptacji M3	Obszar odkształcenia określony wg PN-EN 10253-2:2010	Po kształtowaniu i obróbce cieplnej
Badania MT końców do spawania	PN N ISO 10893-5:2011 poziom akceptacji M2p	Końce do spawania	Po kształtowaniu i obróbce cieplnej
Próba ciśnieniowa	min. ciśnienia 95% umownej granicy plastyczności większej ze średnic kształtki.	1 na partię badawczą	Próba hydrauliczna min. 30 min.

Partia badawcza – powinna się składać z kształtek tego samego typu, o takich samych określonych wymiarach, pochodzących z tego samego procesu produkcyjnego (dla kształtek spawanych w tej samej technologii spawania), z tego samego wytopu i tego samego procesu obróbki cieplnej.

- 4.5. Należy prowadzić zapis przebiegu lub wyników badań nieniszczących i niszczących oraz obróbki cieplnej, które powinny być załącznikiem do dokumentów jakościowych odbioru.
- 4.6. Tolerancja określonych wartości nominalnych temperatury wygrzewania i czasu wygrzewania musi wynosić odpowiednio $\pm 15^{\circ}\text{C}$ i $+ 20\%$.

5. Kwalifikacja metod wytwarzania kształtek

- 5.1. Dostawca na żądanie Zamawiającego jest zobowiązany do umożliwienia przeprowadzenia audytu przedprodukcyjnego przez upoważnionych przedstawicieli Zamawiającego w celu potwierdzenia spełnienia niniejszych wymagań w procesie produkcji przedmiotu zamówienia. W ramach audytu Dostawca zapozna upoważnionych przedstawicieli Zamawiającego ze szczegółami procesu wytwarzania przedmiotu zamówienia.
- 5.2. Zamawiający zastrzega sobie możliwość przeprowadzenia inspekcji procesu wytwarzania, badań oraz odbioru kształtek, przez upoważnionych przedstawicieli, na każdym etapie realizacji zamówienia. W szczególności, w obustronnie uzgodnionym czasie, upoważniony przedstawiciel Zamawiającego będzie miał swobodny dostęp do wszystkich miejsc wraz z wglądem do całej dokumentacji produkcyjnej, w których:
 - 5.2.1. Są realizowane procesy wytwarzania kształtek oraz ich izolowania zewnętrznego i wewnętrznego.
 - 5.2.2. Przeprowadzane są badania w trakcie produkcji.
 - 5.2.3. Przeprowadzane są laboratoryjne badania materiałów (próbek) pobranych wytwarzanych kształtek.
 - 5.2.4. Są składowane kształtki zarówno w magazynie u producenta jak i na wskazanym przez Zamawiającego miejscu, gdzie następuje ich ostateczny odbiór.
 - 5.2.5. Następuje załadunek i rozładunek kształtek.

- 5.3. Upoważnione przez Zamawiającego osoby będą uprawnione do badania, dokonywania inspekcji, mierzenia i wykonywania prób materiałów i wykonawstwa oraz do sprawdzenia wszelkich urządzeń wykorzystywanych w procesie produkcji i badania wytwarzanych kształtek. Osoby te będą także upoważnione do sprawdzania postępu produkcji kształtek.
- 5.4. Wykonawca zapewni upoważnionym przedstawicielom Zamawiającego pełną swobodę w wykonywaniu tych czynności, włącznie z udostępnieniem urządzeń, zezwoleń oraz sprzętu bezpieczeństwa. Takie działania nie zwalniają Wykonawcy z żadnego zobowiązania lub odpowiedzialności.
- 5.5. Przed przystąpieniem do produkcji kształtek należy przeprowadzić kwalifikację technologii wytwarzania kształtek (MPS) zgodnie z przedstawionym przez producenta kształtek oraz zatwierdzonym przez upoważnionych przedstawicieli GAZ-SYSTEM „**Planem produkcji i inspekcji**” (**Manufacturing and Inspection Plan**), który powinien zawierać m.in.:
 - 5.5.1. Dla materiału początkowego:
 - 5.5.1.1. Nazwa producenta.
 - 5.5.1.2. Proces wytwarzania stali (stan dostawy).
 - 5.5.1.3. Gatunek stali.
 - 5.5.1.4. Kształt i wymiary produktu.
 - 5.5.1.5. Skład chemiczny, włącznie ze szwem (jeżeli dotyczy).
 - 5.5.1.6. Specyfikacja procedury spawania WPS (jeśli dotyczy).
 - 5.5.2. Dla wytwarzania kształtki:
 - 5.5.2.1. Procedura kształtowania (obróbki plastycznej).
 - 5.5.2.2. Specyfikacja procedury spawania WPS.
 - 5.5.2.3. Procedura obróbki cieplnej włącznie z cyklami cieplnymi.
 - 5.5.2.4. Wymagania odnośnie maszyn.
 - 5.5.2.5. Wymagania odnośnie kontroli i badań.
 - 5.5.2.6. Identyfikowalność.
 - 5.5.3. Dla obróbki cieplnej:
 - 5.5.3.1. Harmonogram ogrzewania.
 - 5.5.3.2. Temperatura wygrzewania.
 - 5.5.3.3. Czas wygrzewania.
 - 5.5.3.4. Harmonogram chłodzenia.
 - 5.5.3.5. Temperatura chłodzenia.
 - 5.5.3.6. Czynnik chłodzący, włącznie z początkową i końcową temperaturą czynnika.

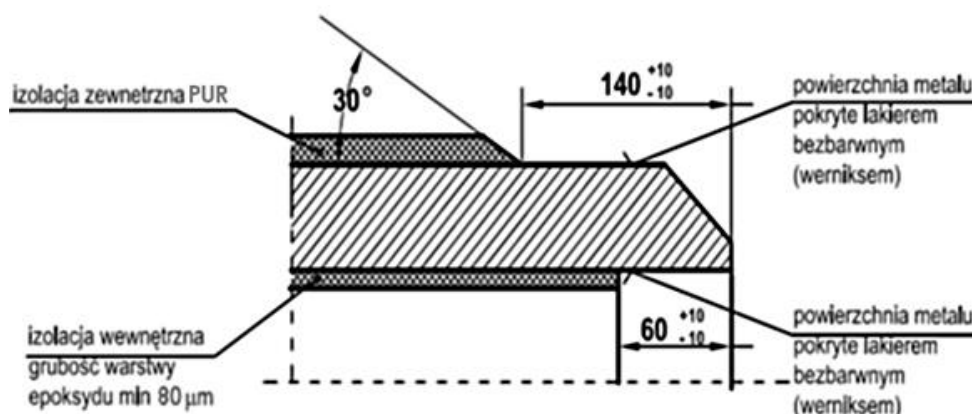
6. Wymagania dla powłok ochronnych kształtek podziemnych i nadziemnych

- 6.1. Zewnętrzna powłoka kształtek do zabudowy podziemnej:
 - 6.1.1. Kształtki przewidziane do zabudowy podziemnej powinny być pokryte powłoką poliuretanową PUR wg PN-EN 10290 typu 3 o grubości według pkt 4.1.4 oraz o oporności właściwej według pkt 4.1.9, z uwzględnieniem poniższych wymagań określonych w pkt 4.1.2 – 4.1.15, które są nadrzędne w stosunku do wymagań normy.
 - 6.1.2. Wytwórca powłoki winien dysponować aktualnym certyfikatem zgodności powłoki z normą wystawionym przez uprawnioną notyfikowaną jednostkę certyfikującą.

- 6.1.3. Powłoka powinna być, w okresie przechowywania (ekspozycji) na odkrytej przestrzeni, odporna/zabezpieczona na działanie UV i działanie czynników atmosferycznych przez okres min 2,5 roku dla części podziemnej, przez okres 15 lat dla części nadziemnej.
- 6.1.4. Grubość powłoki nie powinna być mniejsza niż 1,5 mm.
- 6.1.5. Końce kształtek przeznaczone do przyspawania do rurociągu powinny być pozbawione powłoki poliuretanowej na długości 140 mm +/- 10 mm od końca kształtki. Wymaga się, aby były one pokryte powłoką ochrony czasowej (verniks).
- 6.1.6. Powłoka powinna być wolna od nieciągłości (uszkodzeń, braków, kanałów/szczelin i in.), pęcherzy, pęknięć, zacieków, fałd, nadlań, sopli.
- 6.1.7. Zamawiający dopuszcza występowanie w powłoce, dostarczonej na miejsce dostawy kształtki, nieszczelności jedynie w postaci porów, w ilości do 3 nieszczelności – podlegających naprawie.
- 6.1.8. Powłoka powinna być odporna na wielokrotne badania szczelności poroskopem wysokonapięciowym o napięciu wg 6.1.11. W wyniku przeprowadzonych badań powłoka nie powinna ulec uszkodzeniom i degradacji.
- 6.1.9. Oporność właściwa powłoki po 100 dniach w temperaturze 23 °C +/- 2 °C nie powinna być mniejsza niż $10^8 \Omega m^2$, a po 30 dniach w maksymalnej temperaturze pracy +/- 2 °C (dla typu 2 wg PN EN 10290:2005) nie powinna być mniejsza niż $10^5 \Omega m^2$.
- 6.1.10. W procesie produkcji badanie oporności właściwej powłoki należy wykonać dla każdej partii materiałów, z których będzie wytwarzana powłoka, wg załącznika F PN-EN 10290:2005.
- 6.1.11. W procesie produkcji badanie szczelności powłoki (wykrywanie nieciągłości) należy przeprowadzać metodą wg załącznika B PN-EN 10290, stosując napięcie probiercze 8 V/ μm grubości (8 kV/mm), jednakże nie większe niż 20 kV.
- 6.1.12. W procesie produkcji badanie elastyczności i oporności właściwej powłoki powinno być przeprowadzane w przypadku każdej partii materiałów tworzących powłokę.
- 6.1.13. W procesie produkcji badanie przylegania – odporności na usunięcie, powinno być wykonywane dla każdej kształtki wg. załącznika D PN EN 10290:2005.
- 6.1.14. Kolor zewnętrznej powłoki kształtki podziemnej (poniżej poziomu gruntu): czarny RAL 8022 lub RAL 9005 lub RAL 9011 lub RAL 9017.
- 6.1.15. Powłoka zewnętrzna każdej kształtki o średnicy DN500 i powyżej powinna być udokumentowana dokumentem kontroli w postaci świadectwa odbioru 3.2 wg PN-EN 10204 lub 3.1 dla kształtek o średnicy mniejszej niż DN500.
- 6.2. Zewnętrzna powierzchnia, niemalowanych kształtek przewidzianych do zabudowy nadziemnej powinna być zabezpieczona łatwousuwalną, tymczasową powłoką ochrony przeciwkorozyjnej.
- 6.3. Powłoka wewnętrzna kształtek.
 - 6.3.1. Wewnętrzne powierzchnie należy malować epoksydem (procentowa zawartość cząstek stałych na poziomie min. 68%) o grubości min 80 μm wg PN-EN 10301. Powierzchnie wewnętrzne końcówek kształtek na długości 60

mm \pm 10 mm mają być niemalowane. Przed nałożeniem powłoki epoksydowej należy zapewnić przygotowanie podłoża zgodnie z wymaganiami PN-EN ISO 8501-1 stopień czystości Sa 2½. Parametry jakościowe malowania wewnętrznego powinny odpowiadać co najmniej wartościom określonym w PN-EN 10301.

- 6.3.2. Powłoka wewnętrzna każdej kształtki DN500 i powyżej powinna być udokumentowana dokumentem kontroli w postaci świadectwa odbioru 3.1 wg PN-EN 10204.



Rysunek 1 Szczegół ukosowania powłok końca kształtki

- 6.3.3. Końce kształtek niepokryte izolacją zewnętrzną i wewnętrzną powinny być pomalowane lakierem chroniącym przed korozją oraz zabezpieczone przy pomocy kołpaków (zaślepek z tworzyw sztucznych lub drewna). Zaślepki powinny umożliwiać podnoszenie kształtek za pomocą zawiesi hakowych, bez ich zdejmowania. Zastosowane zaślepki mają w sposób trwały zabezpieczać kształtki przed dostaniem się zanieczyszczeń oraz chronić sfazowane końce kształtek.
- 6.4. Badania poliuretanowych zewnętrznych powłok izolacyjnych kształtek do zabudowy podziemnej.
- Badania należy wykonywać w zakresie określonym w Tablicy 5 PN-EN 10290, z uwzględnieniem poniższych wymagań doprecyzowujących. W procesie kwalifikacji powłoki należy wykonać wszystkie badania. W procesie produkcji należy wykonać badania oznaczone jako „dla każdego komponentu”, literą „c” oraz:
- 6.4.1. Badanie elastyczności powłoki należy wykonać dla każdej partii materiałów, z których będzie wytwarzana powłoka. Badanie wykonać wg załącznika K ww. normy, w sposób przedstawiony w rozdziale K3 – tak jak dla rur (Tablica K.1). Dopuszcza się wykonanie badania elastyczności powłoki według procedury K.3.1 załącznika K PN-EN 10290.
- 6.4.2. Badanie oporności właściwej powłoki należy wykonać dla każdej partii materiałów, z których będzie wytwarzana powłoka, wg załącznika F EN 10290 dla danej partii wyrobu bez wstrzymywania wytwarzania powłok w cyklu produkcyjnym. Dokument określający oporność właściwą powłoki próbki poddanej badaniom należy dołączyć do dokumentacji kształtki.
- 6.4.3. Badanie szczelności powłoki (wykrywanie nieciągłości) przeprowadzać metodą wg załącznika B PN-EN10290, stosując napięcie probiercze 8 V/µm grubości

- (8 kV/mm), jednakże nie większe niż 20 kV. Jeśli na kształtce występować będą fragmenty powłoki o grubości ≥ 4 mm o łącznej powierzchni ≥ 100 cm², to dodatkowo kształtkę należy poddać badaniu szczelności metodą elektrolityczną wg DIN 30677 część 2, pkt 4.2.2.2 i 5.4.2. Wyznaczona jednostkowa rezystancja przejścia nie powinna być mniejsza niż 10^8 Ω m².
- 6.4.4. Badanie przylegania (odporności na usunięcie powłoki) zgodnie z załącznikiem D ww. normy powinno być wykonywane dla każdej kształtki o średnicy DN500 i powyżej.
- 6.4.5. Pomiar grubości suchej warstwy powłoki należy wykonać dla każdego zaworu metodą nieniszczącą według załącznika A PN-EN10290, przy czym ilość punktów pomiarowych i ich rozmieszczenie należy dostosować w ten sposób, aby możliwa była wiarygodna ocena grubości, w tym kwalifikacja kształtki do ewentualnego badania szczelności powłoki metodą elektrolityczną.
- 6.5. Wymagania w zakresie napraw uszkodzeń powłoki zewnętrznej lub wewnętrznej.
- 6.5.1. Zamawiający dopuszcza naprawy uszkodzeń izolacji zewnętrznej jedynie w zakładzie producenta wytwarzającego powłokę lub w miejscu dostawy po uprzedniej kwalifikacji uszkodzeń przez upoważnionych przedstawicieli Zamawiającego, przy czym wszelkie naprawy powinny być odpowiednio udokumentowane.
- 6.5.2. Kształtki, na których zostaną wykonane jakiegokolwiek nieautoryzowane działania związane z naprawą izolacji zewnętrznej w innych miejscach niż wymienione powyżej, nie będą odbierane przez Zamawiającego.
- 6.5.3. Wykonawca wytwarzający izolacje zewnętrzną i wewnętrzną opracuje i dostarczy Zamawiającemu do akceptacji „Instrukcję naprawy wad izolacji zewnętrznej i wewnętrznej kształtek- stalowych”. Materiały naprawcze powinny być zgodne z nałożoną powłoką fabryczną. Instrukcja powinno zawierać opis uszkodzeń i technologii ich naprawy.

7. Transport, składowanie i odbiór kształtek

- 7.1. Ostateczny odbiór kształtek, z udziałem przedstawiciela Wykonawcy, będzie przeprowadzony w miejscu składowania wskazanym przez Zamawiającego.
- 7.2. Podczas transportu i przeładunku należy zapewnić szczególne środki ostrożności w celu zapobieżenia uszkodzeniom izolacji zewnętrznej i wewnętrznej oraz materiału kształtek:
- 7.2.1. Podczas transportu i składowania należy zapewnić odpowiednie środki, aby uniknąć niekontrolowanego przemieszczania kształtek,
- 7.2.2. Wykonawca opracuje i uzgodni z GAZ-SYSTEM „**Instrukcję załadunku, rozładunku i składowania**” uwzględniającą przekazane przez Zamawiającego wymagania w tym zakresie. Wykonawca dostarczy kształtki zgodnie z w/w instrukcją uzgodnioną z GAZ-SYSTEM,
- 7.2.3. Wykonawca zabezpieczy kształtki poprzez zastosowanie odpowiednich materiałów niezbędnych do prawidłowego składowania kształtek na wolnym powietrzu przez okres, co najmniej 12 miesięcy. Składowanie powinno

odbywać się zgodnie z zatwierdzoną przez GAZ-SYSTEM S.A. „**Instrukcją załadunku, rozładunku i składowania**”.

7.2.4. „**Instrukcja załadunku, rozładunku i składowania**” powinna zawierać zasady zabezpieczenia i składowania kształtek na wolnym powietrzu w okresie ok 12 do 24 miesięcy. Instrukcja powinna opisywać czynności zabezpieczenia oraz zastosowane materiały.

- 7.3. Końce kształtek na czas transportu i składowania i powinny być zabezpieczone przy pomocy kołpaków (zaślepek z tworzyw sztucznych).
- 7.4. Kształtki powinny być umieszczone i trwale związane z paletami umożliwiającymi ich przemieszczanie za pomocą wózków widłowych. Oznakowanie identyfikacyjne kształtek powinno być dostępne bez ściągania ich z palety.

8. Dokumenty odbioru kształtek

- 8.1. Wykonawca jest zobowiązany do wystawienia deklaracji zgodności kształtek z PN-EN 10253-2.
- 8.2. Dla każdej kształtki Wykonawca jest zobowiązany wystawić i dostarczyć wymagane świadectwo odbioru wg PN-EN10204, które powinno:
 - 8.2.1. Być zgodne z wymaganiami PN-EN 10253-2, z uwzględnieniem niniejszych wymagań (Informacja powinna być umieszczona na świadectwie odbioru).
 - 8.2.2. Zawierać informację w zakresie własności mechanicznych, składu chemicznego oraz technologii wytopu stali.
 - 8.2.3. Określać zakres i rodzaj przeprowadzonych badań nieniszczących oraz niszczących, wraz z poziomami akceptacji wg stosownych norm i przepisów oraz podaniem wyników.
 - 8.2.4. Określać zakres i rodzaj obróbki cieplnej, wraz z wykresami czasu i temperatury.
 - 8.2.5. Określać rodzaj prowadzonych prób ciśnieniowych wraz z podaniem wartości ciśnienia próby i czasu trwania próby – jeśli dotyczy.
- 8.3. Dla każdej kształtki Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć świadectwo odbioru rodzaju 3.1 dla blachy (taśmy stalowej) lub odkuwki wg PN-EN10204.
- 8.4. Dla każdej kształtki DN500 i większej Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć świadectwo odbioru rodzaju 3.2 dla rur, z których wykonano kształtki wg PN-EN10204.
- 8.5. Dla każdego pojedynczego świadectwa odbioru rodzaju 3.2 dla kształtek należy dołączyć odpowiadające świadectwa odbioru rodzaju 3.2 lub 3.1 wg PN-EN10204 dla powłok ochronnych.
- 8.6. Wymaga się dostarczenia świadectwa odbioru dla kształtek oraz dla powłok ochronnych wg PN-EN10204 w języku polskim lub angielskim.

9. Zalecenia

Przy zamawianiu kształtek, w opisie przedmiotu konkretnego zamówienia, wymaga się wykonania zestawienia kształtek (oddzielnie trójniki, zwężki, łuki) zgodnie z poniżej zamieszczonymi (wzorcowymi) tablicami, które stanowią tylko przykład. Dla rozwiązań nietypowych nie ujętych w tabelach PN-EN 10253-2 typ B określenia minimalnej grubości

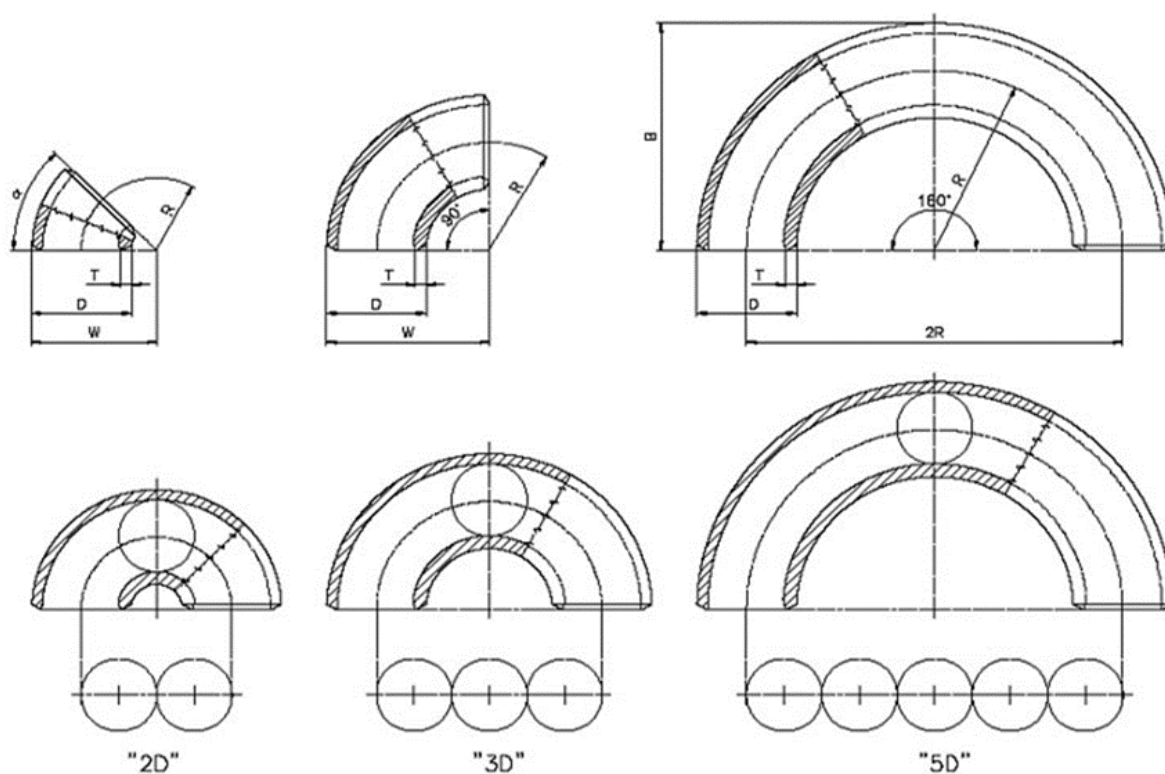
ścianki kształtki dokonuje Producent na podstawie możliwości produkcyjnych, a następnie uzyskuje akceptację Zamawiającego.

Tabela 4 Wzór zestawienia dla trójników

Zestawienie trójników rurowych o średnicy DN500 i powyżej typ B (norma PN-EN 10253-2) dla gazociągu DN1000, MOP=8,4 MPa relacji Lwówek-Odolanów (wzór)														
No	Ilość w sztukach	Średnica nominalna trójnika DN	Średnica nominalna odgałęzienia trójnika DN ₁	Trójnik - gatunek stali	Minimalna grubość ścianki rury z której zostanie wytworzony trójnik w (mm)	Minimalna grubość ścianki rury odgałęzienia (mm)	Trójnik do zabudowy podziemnej (p) lub nadziemnej (n) lub bez izolacji	Izolacja wewnętrzna	Ciężar jednego trójnika w (kg)	Średnica zewnętrzna rury do której będzie spawany króciec DN trójnika w (mm)	Grubość ścianki rury do której będzie spawany króciec DN trójnika w (mm)	Średnica zewnętrzna rury do której będzie spawany króciec DN ₁ trójnika w (mm)	Grubość ścianki rury do której będzie spawany króciec DN ₁ trójnika w (mm)	Prowadnice tłoka
1	4	DN1000	DN500	L485ME	25,0	12,5	p	tak	915	1016	22,2	508	12,5	tak
2	2	DN1000	DN1000	L485ME	30,0	22,2	n	tak	1 095	1016	16,0	1016	16,0	tak
3	8	DN700	DN200	L485QE	22,2	17,5	n	nie	380	711	17,5	219,1	6,3	nie
4	3	DN500	DN150	L485ME	14,2	7,1	p	nie	132	508	12,5	168,3	5,6	nie
5	2	DN500	DN500	L485ME	17,5	8,8	bez izolacji	tak	160	508	12,5	508	12,5	tak

Tabela 5 Wzór zestawienia dla zwęzek

Zestawienie zwęzek rurowych symetrycznych o średnicy DN500 i powyżej typ B (norma PN-EN 10253-2) dla gazociągu DN1000, MOP=8,4 MPa relacji Lwówek-Odolanów (wzór)											
No	Ilość w sztukach	Średnica nominalna zwężki DN/DN ₁	Zwężka - gatunek stali	Minimalna grubość ścianki rury z której zostanie wytworzona zwężka w (mm)	Zwężka do zabudowy podziemnej (p) lub nadziemnej (n) lub bez izolacji	Izolacja wewnętrzna	Ciężar jednej zwężki w (kg)	Średnica zewnętrzna rury do której będzie spawany króciec DN zwężki w (mm)	Grubość ścianki rury do której będzie spawany króciec DN zwężki w (mm)	Średnica zewnętrzna rury do której będzie spawany króciec DN ₁ zwężki w (mm)	Grubość ścianki rury do której będzie spawany króciec DN ₁ zwężki w (mm)
1	4	1000/700	L485ME	22,2	p	tak	620	1016	16,0	711	17,5
2	2	700/500	L485ME	17,5	n	tak	150	711	12,5	508	12,5
3	8	500/300	L485QE	14,2	bez izolacji	nie	62	508	12,5	323,9	7,1



Rysunek 2 Typy łuków

Tabela 6 Wzór zestawienia dla łuków rurowych hamburskich

Zestawienie łuków rurowych (hamburskich) o średnicy DN500 i powyżej typ B (norma PN-EN 10253-2) dla gazociągu DN1000, MOP=8,4 MPa relacji Lwówek-Odolanów (wzór)											
No	Ilość w sztukach	Średnica nominalna łuku DN	Łuk - gatunek stali	Minimalna grubość ścianki rury z której zostanie wytworzony łuk w (mm)	Odmiana łuku	Kąt gięcia w stopniach (°)	Łuk do zabudowy podziemnej (p) lub nadziemnej (n) lub bez izolacji	Izolacja wewnętrzna	Ciężar jednego łuku w (kg)	Średnica zewnętrzna rury do której będzie spawany łuk w (mm)	Grubość ścianki rury do której będzie spawany łuk w (mm)
1	4	DN1000	L485ME	25,0	5D	90°	p	tak	2 820	1016	22,2/17,5
2	2	DN1000	L485ME	22,2	3D	45°	n	tak	852	1016	14,2
3	8	DN700	L485QE	17,5	5D	45°	bez izolacji	nie	455	711	17,5
4	3	DN500	L485ME	14,2	3D	60°	p	nie	382	508	12,5

10. Rozwiązania równoważne

Operator Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A. opisując przedmiot zamówienia za pomocą norm, ocen technicznych, specyfikacji technicznych lub systemów referencji, o których mowa w art. 101 ust.4 ustawy z dnia 11 września 2019 r. Prawo zamówień publicznych (tj. Dz.U. 2019 poz. 2019 z późn. zm.), dopuszcza rozwiązania równoważne opisywanym. Wykonawca, który w celu realizacji zamówienia powołuje się na rozwiązania równoważne opisywanym przez Zamawiającego, jest obowiązany wykazać, że oferowane przez niego dostawy, usługi lub roboty spełniają wymagania określone przez Zamawiającego.