



Operator Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A.

STANDARD BEZPIECZEŃSTWA TECHNICZNEGO

Instrukcja określająca wymagania dla kształtek rurowych

SBT-PE-I48

Styczeń 2026

SPIS TREŚCI

1. Cel i zakres przedmiotowy	3
2. Definicje i skróty	3
3. Wymagania ogólne.....	3
4. Wymagania w zakresie badań kształtek (NDT-nieniszczących i DT-niszczących)	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

1. Cel i zakres przedmiotowy

Celem Instrukcji jest wprowadzenie wymagań technicznych dla kształtek rurowych 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.

Instrukcja określa wymagania techniczne dla kształtek rurowych typu B wykorzystywanych podczas realizacji inwestycji strategicznych (kluczowych) wykonywanych na potrzeby GAZ-SYSTEM S.A. Poszczególne zapisy instrukcji można stosować również przy realizacji pozostałych inwestycji w zależności od stopnia skomplikowania zadania i oczekiwanych wymagań jakościowych – decyzja w tym zakresie należy do Dyrektora Oddziału realizującego zadanie.

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

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 lub Dostawcą w rozumieniu Regulaminu Udzielania Zamówień GAZ-SYSTEM S.A.

3. Wymagania ogólne

- 3.1. Instrukcja określa wymagania techniczne dla kształtek rurowych zgodnie z PN-EN 10253-2:2022 „Kształtki rurowe do przyspawania doczołowego. Część 2 Stale niestopowe i stale ferrytyczne ze specjalnymi wymaganiami dotyczącymi kontroli” (lub normą równoważną) 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 (lub normy równoważnej) 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 (lub w normie równoważnej) (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 2, 3, 5, 6 i 8 PN-EN 10253-2:2022 (lub normie równoważnej), wymaga się wykonania analizy wytrzymałościowej. Jeżeli trójnik ma być poddany badaniom przy użyciu tłoków, to w takim przypadku projektant powinien wykonać szczegółowy rysunek konstrukcyjny trójnika wraz z prowadnicą tłoka (odpowiednie zabezpieczenie szyjki trójnika zapobiegające zakleszczeniu tłoka).
- 3.3. Do wytwarzania kształtek wymaga się zastosowania rur wykonanych z blach spełniających wymagania poziomu PSL 2 wg PN-EN ISO 3183 (lub normy równoważnej) z uwzględnieniem dodatkowych wymagań określonych poniżej.

Do produkcji kształtek dopuszcza się wykorzystanie rur: SMLS, SAWL i COWL klasy PSL2 wg PN-EN ISO 3183 (lub normy równoważnej).

- 3.4. Dopuszcza się wykonanie kształtek z jedną spoiną wzdłużną.
- 3.5. Dla kolan DN700 i powyżej dopuszcza się wykonanie z dwiema spoinami wzdłużnymi.
- 3.6. Do wytwarzania kształtek nie dopuszcza się rur, które:
 - 3.6.1. Miały naprawianą spoinę wzdłużną.
 - 3.6.2. Miały naprawiany korpus.
 - 3.6.3. Posiadają spoinę obwodową.
- 3.7. Niedopuszczalna jest naprawa spoiny wzdłużnej po wytworzeniu kształtek.
- 3.8. Na powierzchni rury macierzystej i w trakcie produkcji nie dopuszczalne są zanieczyszczenia metalami o niskiej temperaturze topnienia takimi jak miedź, mosiądz lub aluminium.
- 3.9. Skład chemiczny stali nie powinien przekraczać wartości określonych w załączniku A PN-EN ISO 3183:2020-03 (lub normy równoważnej), z uwzględnieniem poniższych wartości (dla analizy wytopowej oraz analizy kontrolnej):

Gatunek stali	C	Mo	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Cu	CE _{IIV}	CE _{Pcm}
L485QE	0,18	0,10	0,45	1,80	0,015	0,010	0,30	0,30	0,25	0,43	
L485ME	0,12	0,35	0,45	1,70	0,015	0,010	0,30	0,50	0,25		0,21

V+Ti+Nb≤0,15%

Tabela 1 Wymagania dotyczące składu chemicznego

- 3.10. Na końcach kształtki nadlewy łoża spoiny na powierzchni zewnętrznej powinny być usunięte mechanicznie na długości 180mm +/- 10 mm mierząc od końca kształtki.
- 3.11. Dopuszcza się wykonanie kształtek poprzez: gięcie, kucie matrycowe, walcowanie.
- 3.12. W przypadku trójników ze szwem – odgałęzienie powinno być umieszczone dokładnie naprzeciw złącza wzdłużnego. Nie dopuszcza się wykonania trójników ze spawanymi odgałęzieniami.
- 3.13. Wszelkie złącza spawane powinny być wykonane jako dwustronne z pełnym przetopem.
- 3.14. W przypadku, gdy złącze spawane jest poddawane obróbce plastycznej, przed wykonaniem obróbki niezbędne jest przeprowadzenie odprężania.
- 3.15. Minimalne średnice wewnętrzne części przelotowej dla trójników umożliwiające przeprowadzenie tłokowania powinny spełniać poniższe wymagania:

Średnica nominalna DN w mm	Minimalna średnica wewnętrzna w mm
500	490
700	670
800	750
900	840
1000	965
1200	1150

Tabela 1 Minimalne średnice wewnętrzne części przelotowej dla trójników

- 3.16. Wymagane jest przeprowadzenie badania trójnika szablonem (pig test) o długości 1DN i o średnicy zgodnej z Tabelą 1.
- 3.17. Tolerancje średnicy i owalność kształtek:
 - 3.17.1. Tolerancja średnicy zewnętrznej końców do przyspawania kształtek $\pm 2\text{mm}$.
 - 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 (lub normy równoważnej).
 - 3.17.4. Dopuszcza się zwiększenie średnicy zewnętrznej kształtek dla spełnienia wymagań owalności i minimalnej średnicy wewnętrznej.
- 3.18. Ukosowanie końców należy wykonać zgodnie z API 5L wydanie 46 punkt 9.12.5.2 (lub normą równoważną), a ukosowanie wewnętrznej ścianki należy wykonać pod kątem ≤ 15 stopni. 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 (lub normy równoważnej) – 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 przez akredytowaną jednostkę technologię spawania oraz obróbki plastycznej.
- 3.20. Kształtki powinny być przystosowane do prób hydraulicznych specjalnych gazociągów, wywołujących przekroczenie granicy plastyczności materiału.

4. Wymagania w zakresie badań kształtek (NDT-nieniszczących i DT-niszczących)

- 4.1. Badania nieniszczące powinny być wykonywane przez wykwalifikowany i kompetentny personel co najmniej stopnia drugiego wg PN-EN ISO 9712 (lub normy równoważnej).
- 4.2. Wykonywanie badań nieniszczących powinno nastąpić w oparciu o szczegółowe instrukcje/procedury zaakceptowane przez personel posiadający uprawnienia trzeciego stopnia wg PN-EN ISO 9712 (lub normy równoważnej).
- 4.3. Jednostka wykonująca badania powinna być zorganizowana w sposób zapewniający niezależność kierownictwa i personelu badań i kontroli jakości od jakichkolwiek komercyjnych, finansowych lub innych nacisków i wpływów wewnętrznych oraz zewnętrznych, które mogłyby niekorzystnie wpływać na jakość ich pracy, a w szczególności na wyniki ich ocen.
- 4.4. Laboratorium wykonujące badania niszczące i nieniszczące powinno posiadać akredytację w zakresie realizowanych metod badań zgodnie z wymaganiami PN-EN ISO/IEC 17025 (lub normy równoważnej) oraz spełniać zapisy ustawy o dozorze technicznym (jeżeli obowiązujące prawo tego wymaga).
- 4.5. Zakres badań i kontroli.

Rodzaj kontroli i badania	Warunki wykonania	Ilość	Uwagi
Analiza wytopu	PN-EN ISO 3183:2020 (lub normą równoważną)	1 na wytop	-
Analiza kontrolna (wyrobu)	PN-EN ISO 3183:2020 (lub normą równoważną)	1 na wytop	-
Próba rozciągania materiału podstawowego	PN-EN ISO 3183:2020 tabela A.2 punkt A.7.4.1 (lub normą równoważną)	1 na partię badawczą	Po kształtowaniu i obróbce cieplnej gotowego wyrobu
Próba rozciągania złącza spawanego	PN-EN ISO 3183:2020 (lub normą równoważną) 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 (lub normą równoważną)	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 (lub normą równoważną)	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. (lub normą równoważną)	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 (lub normą równoważną)	1 na partię badawczą	W temp. 0°C
Próba twardości	PN-EN10253-2:2022 punkt 14.4 (lub normą równoważną) 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 3183:2020 (lub normą równoważną)	Każda kształtka	-
Identyfikacja materiału	PN-EN 10253-2:2022 (lub normą równoważną)	Każda kształtka	-
Sprawdzenie wymiarów	PN-EN 10253-2:2022 (lub normą równoważną)	Każda kształtka	-
Kontrola wymiarów	PN-EN 10253-2:2022 (lub normą równoważną)	Każda kształtka	-
Kontrola blachy na rozwarstwienia	U2 wg ISO 10893-9:2011 (lub normą równoważną) , 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 10893-10:2011 (lub normą równoważną)	100% złączy	Po kształtowaniu i obróbce cieplnej

Badania RT złączy spawanych lub UT	ISO 10893-6:2019 lub ISO 10893-7:2019 (lub normami równoważnymi) kryteria akceptacji punkt A.7.5.6.4 a) -c) PN-EN ISO 3183:2020 (lub normy równoważnej)	100% złączy, klasa B	Po kształtowaniu i obróbce cieplnej
Badania MT ścianki trójników	PN EN 10893-5:2011 poziom akceptacji M3 (lub normą równoważną)	Obszar odkształcenia określony wg PN-EN 10253-2:2010 (lub normy równoważnej)	Po kształtowaniu i obróbce cieplnej
Badania MT końców do spawania	PN-EN ISO 10893-5:2011 poziom akceptacji M2 (lub normą równoważną)	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.

Tabela 2 Zakres badań i kontroli

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.

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

5. Kwalifikacja metod wytwarzania kształtek

- 5.1. GAZ-SYSTEM S.A w porozumieniu z Dostawcą przeprowadzi audyt przedprodukcyjny, którego celem jest potwierdzenie spełnienia wymagań zawartych w dokumencie SBT-PE-I48. W ramach audytu Dostawca zapozna przedstawicieli GAZ-SYSTEM S.A ze szczegółami procesu wytwarzania.
- 5.2. GAZ-SYSTEM S.A zastrzega sobie możliwość przeprowadzenia inspekcji procesu wytwarzania, badań oraz odbioru kształtek, przez upoważnionych przedstawicieli, na każdym etapie realizacji zamówienia. W uzgodnionym czasie, przedstawiciel GAZ-SYSTEM S.A będzie miał swobodny dostęp do wszystkich miejsc wraz z wglądem do całej dokumentacji produkcyjnej, w których:
- 5.2.1. Realizowane są procesy wytwarzania kształtek oraz izolowania.
 - 5.2.2. Przeprowadzane są badania w trakcie produkcji.
 - 5.2.3. Przeprowadzane są laboratoryjne badania materiałów (próbek) pobranych z wytwarzanych kształtek.
 - 5.2.4. Składowane są kształtki zarówno w magazynie u producenta jak i na wskazanym przez GAZ-SYSTEM S.A miejscu, gdzie następuje ich ostateczny odbiór.
 - 5.2.5. Następuje załadunek i rozładunek kształtek.

- 5.3. Przedstawiciele GAZ-SYSTEM S.A. będą uprawnieni 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 przedstawicielom GAZ-SYSTEM S.A. 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 przedstawiciel GAZ-SYSTEM S.A. uzgadnia specyfikacje procedury wytwarzania (MPS) i zatwierdza plan kontroli i badań (ITP). MPS powinien zawierać poniższe informacje:
- 5.5.1. Dla materiału początkowego:
- nazwa producenta,
 - proces wytwarzania stali (stan dostawy),
 - gatunek stali,
 - kształt i wymiary produktu,
 - skład chemiczny, włącznie ze szwem (jeżeli dotyczy),
 - specyfikacja procedury spawania WPS (jeśli dotyczy).
- 5.5.2. Dla wytwarzania kształtki:
- procedura kształtowania (obróbki plastycznej),
 - specyfikacja procedury spawania WPS,
 - procedura obróbki cieplnej włącznie z cyklami cieplnymi,
 - wymagania odnośnie maszyn,
 - wymagania odnośnie kontroli i badań,
 - identyfikowalność.
- 5.5.3. Dla obróbki cieplnej:
- harmonogram ogrzewania,
 - temperatura wygrzewania,
 - czas wygrzewania,
 - harmonogram chłodzenia,
 - temperatura chłodzenia,
 - czynnik chłodzący, włącznie z początkową i końcową temperaturą czynnika.

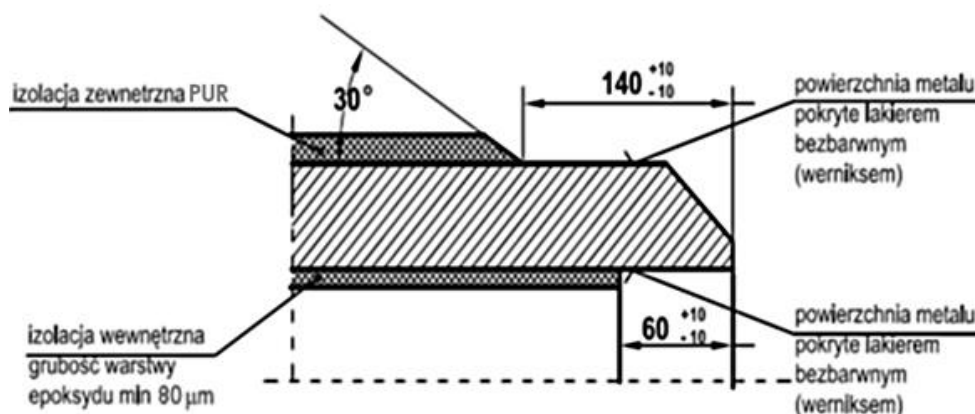
6. Wymagania dla powłok ochronnych kształtek podziemnych i nadziemnych

- 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 (lub normy równoważnej) o grubości według pkt 6.1.4 z uwzględnieniem poniższych wymagań określonych w pkt 6.1.2 – 6.1.15,
- 6.1.2. Wytwórca powłoki powinien posiadać aktualny certyfikat zgodności powłoki z normą, wystawiony przez notyfikowaną jednostkę certyfikującą.
- 6.1.3. W okresie przechowywania (ekspozycji) na odkrytej przestrzeni powłoka powinna być odporna na działanie UV i czynników atmosferycznych

- przez okres minimum 2,5 roku dla części podziemnej i przez okres 15 lat dla części nadziemnej.
- 6.1.4. Grubość powłoki nie powinna być mniejsza niż wartość określona w PN-EN 10290 (lub normie równoważnej), czyli 1,5 mm. Dopuszczalna maksymalna grubość powłoki to 5,0 mm nie dotyczy to trójników.
 - 6.1.5. Końce kształtek przeznaczone do przyspawania do rurociągu powinny być pozbawione powłoki poliuretanowej na długości 140 mm +/- 10 mm od końca kształtki.
 - 6.1.6. Powłoka powinna być wolna od nieciągłości (uszkodzeń, braków, kanałów/szczelin i in.), pęcherzy, pęknięć, zacieków, fałd, nadlań, sopli.
 - 6.1.7. GAZ-SYSTEM S.A. dopuszcza do występowania na miejscu dostawy kształtki jedynie nieszczelności w postaci porów (maksymalnie 3 nieszczelności).
 - 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 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 (lub normy równoważnej).
 - 6.1.11. W procesie produkcji badanie szczelności powłoki (wykrywanie nieciągłości) należy przeprowadzać metodą wg załącznika B PN-EN 10290 (lub normy równoważnej), 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 – odporność na usunięcie, powinno być wykonywane dla każdej kształtki wg. załącznika D PN-EN 10290 (lub normy równoważnej).
 - 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 kształtki powinna być udokumentowana dokumentem kontroli w postaci świadectwa odbioru 3.2 wg PN-EN 10204 (lub normy równoważnej).
 - 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. Jeżeli GAZ-SYSTEM S.A. nie określił w zamówieniu inaczej, wewnętrzne powierzchnie należy pokrywać powłoką epoksydową (procentowa zawartość cząstek stałych na poziomie minimum 68%) o grubości minimum 80 μm wg PN-EN 10301 (lub normy równoważnej). Powierzchnie wewnętrzne końcówek kształtek na długości 60 mm +/- 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 (lub normy równoważnej). Parametry jakościowe malowania wewnętrznego powinny odpowiadać co najmniej wartościom określonym w PN-EN 10301 (lub normie równoważnej).

- 6.3.2. Powłoka wewnętrzna kształtki powinna być udokumentowana dokumentem kontroli w postaci świadectwa odbioru 3.1 wg PN-EN 10204 (lub normy równoważnej).



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). Zastosowane kołpaki 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 (lub normie równoważnej), 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 PN-EN 10290 (lub normy równoważnej), w sposób przedstawiony w rozdziale K.3 – tak jak dla rur (Tablica K.1).
- 6.4.2. Badanie oporności właściwej powłoki należy wykonać dla każdej partii materiałów, z których będzie wytwarzana powłoka, wg załącznika F PN-EN 10290 (lub normy równoważnej) 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-EN 10290 (lub normy równoważnej), stosując napięcie probiercze 8 V/µm grubości badanej powłoki (8 kV/mm), jednakże nie większe niż 20 kV.

- 6.4.4. Badanie przylegania (odporności na usunięcie powłoki) zgodnie z załącznikiem D PN-EN 10290 (lub normy równoważnej) powinno być wykonywane dla każdej kształtki.
- 6.4.5. Pomiar grubości suchej warstwy powłoki należy wykonać dla każdego zaworu metodą nieniszczącą według załącznika A PN-EN 10290 (lub normy równoważnej), przy czym ilość punktów pomiarowych i ich rozmieszczenie należy dostosować w ten sposób, aby możliwa była wiarygodna ocena grubości.
- 6.5. Wymagania w zakresie napraw uszkodzeń powłoki zewnętrznej lub wewnętrznej.
 - 6.5.1. GAZ-SYSTEM S.A. dopuszcza naprawy uszkodzeń izolacji zewnętrznej jedynie w zakładzie producenta wytwarzającego powłokę lub w miejscu dostawy po uprzedniej kwalifikacji uszkodzeń przez upoważnionych przedstawicieli GAZ-SYSTEM S.A., przy czym wszelkie naprawy powinny być odpowiednio udokumentowane.
 - 6.5.2. Kształtki, na których zostaną wykonane jakiekolwiek nieautoryzowane działania związane z naprawą izolacji zewnętrznej w innych miejscach niż wymienione powyżej, nie będą odbierane przez GAZ-SYSTEM S.A.
 - 6.5.3. Wykonawca wytwarzający izolację zewnętrzną i wewnętrzną opracuje i dostarczy GAZ-SYSTEM S.A. do akceptacji „Instrukcję naprawy wad izolacji zewnętrznej i wewnętrznej kształtek rurowych”. Materiały naprawcze powinny być zgodne z nałożoną powłoką fabryczną. Instrukcja powinna zawierać opis uszkodzeń i technologii ich naprawy.
- 6.6. Na powłoce zewnętrznej kształtki powinny się znajdować oznaczenia zgodne z zapisami normy PN-EN 10253-2 (lub normy równoważnej).

7. Transport, składowanie i odbiór kształtek

- 7.1. Ostateczny odbiór kształtek, z udziałem przedstawiciela Dostawcy, będzie przeprowadzony w miejscu składowania wskazanym przez GAZ-SYSTEM S.A. (na placu składowym).
- 7.2. Podczas transportu i przeładunku, należy zapewnić szczególne środki ostrożności w celu zapobieżenia uszkodzeniom izolacji zewnętrznej i wewnętrznej oraz materiału kształtek.
- 7.3. Dostawca opracuje i uzgodni z GAZ-SYSTEM S.A. „Instrukcję załadunku, rozładunku i składowania” uwzględniającą przekazane przez GAZ-SYSTEM S.A. wymagania w tym zakresie. Dostawca dostarczy kształtki zgodnie z w/w instrukcją uzgodnioną z GAZ-SYSTEM S.A.
- 7.4. 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”.
- 7.5. „Instrukcja załadunku, rozładunku i składowania” powinna zawierać zasady zabezpieczenia i składowania kształtek na wolnym powietrzu. Instrukcja powinna opisywać czynności zabezpieczenia oraz zastosowane materiały.
- 7.6. Końce kształtek na czas transportu i składowania powinny być zabezpieczone przy pomocy kołpaków.

- 7.7. 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 (lub normą równoważną).
- 8.2. Dla każdej kształtki Wykonawca jest zobowiązany wystawić i dostarczyć wymagane świadectwo odbioru wg PN-EN 10204 (lub normy równoważnej), które powinno:
- 8.2.1. Spełniać wymagania normy PN-EN 10253-2 (lub normy równoważnej), 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.
 - 8.2.5. Określać rodzaj prowadzonych prób ciśnieniowych wraz z podaniem wartości ciśnienia próby i czasu jej trwania – jeśli dotyczy.
- 8.3. Dla każdej kształtki Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć świadectwo odbioru rodzaju 3.1 wg PN-EN 10204 (lub normy równoważnej) dla blachy (taśmy stalowej) lub odkuwki.
- 8.4. Dla każdej kształtki Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć świadectwo odbioru rodzaju 3.2 wg PN-EN 10204 (lub normy równoważnej) dla rur, z których wykonano kształtki.
- 8.5. Dla każdego pojedynczego świadectwa odbioru rodzaju 3.2 wg PN-EN 10204 (lub normy równoważnej) dla kształtek należy dołączyć odpowiadające świadectwa odbioru dla powłok ochronnych rodzaju 3.2 i 3.1 wg PN-EN 10204 (lub normy równoważnej).
- 8.6. Wymaga się dostarczenia świadectwa odbioru w języku polskim lub angielskim, w wersji papierowej i elektronicznej (dokument pdf) chyba, że zostanie to określone inaczej w zamówieniu.

9. Zalecenia

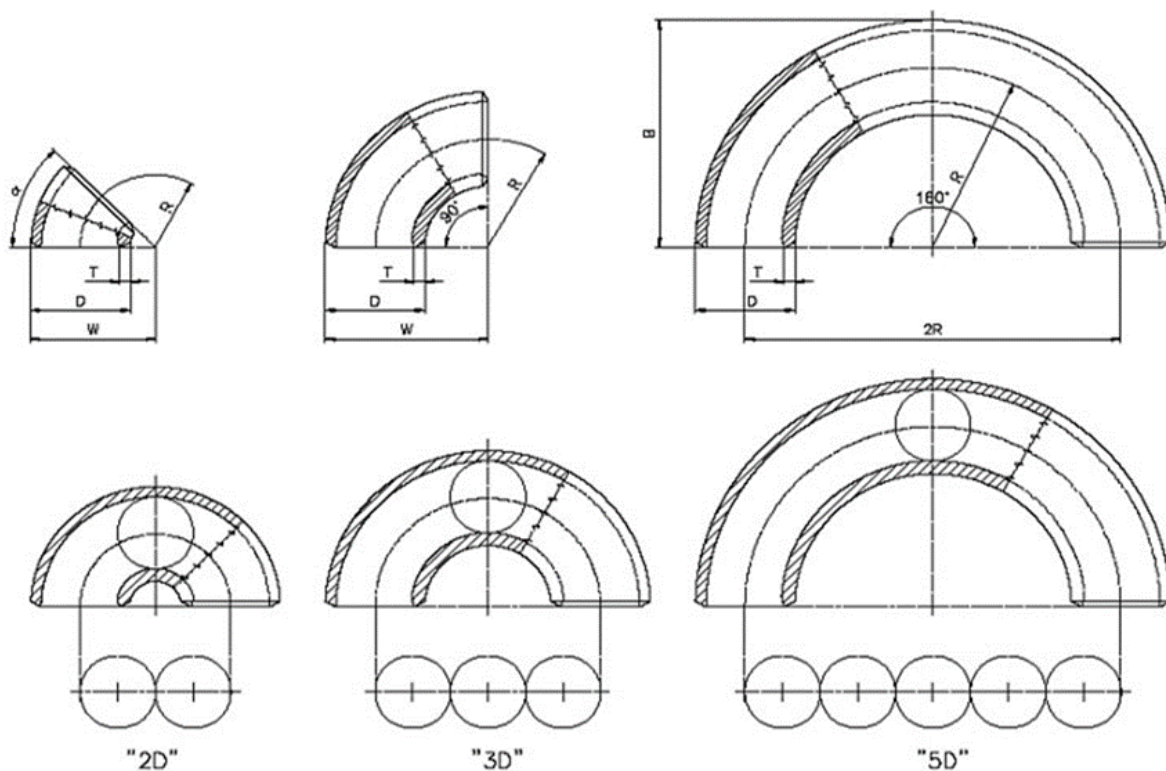
Przy zamawianiu kształtek, w opisie przedmiotu konkretnego zamówienia, wymaga się wykonania zestawienia kształtek (oddzielnie trójniki, zwężki, łuki) zgodnie z poniżej zamieszczonymi tablicami, które stanowią tylko przykład. Dla rozwiązań nietypowych nie ujętych w tabelach PN-EN 10253-2 (lub normie równoważnej) typ B określenia minimalnej grubości ścianki kształtki dokonuje Producent na podstawie możliwości produkcyjnych, a następnie uzyskuje akceptację GAZ-SYSTEM S.A.

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)														
N _o	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 3 Wzór zestawienia dla trójników

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)											
N _o	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

Tabela 4 Wzór zestawienia dla zwęzek



Rysunek 2 Typy łuków

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

Tabela 5 Wzór zestawienia dla łuków rurowych hamburskich