

„VENI” Lidia Przybył

ul. Szafirowa 9, Tymienice, 98-220 Zduńska Wola

kom. 609 687 224

NIP 8291582464 REGON 362574290

lidkaprzybyl@gmail.com

Egz. Nr

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

TYTUŁ OPRACOWANIA: **PRZYŁĄCZE CIEPLNE**

 DO BUDYNKU DWORCA KOLEJOWEGO

 PRZY PL. ŻELAZNYM 3

OBIEKT: **PRZYŁĄCZE CIEPLNE**

ADRES INWESTYJI **Zduńska Wola**

 obr. 2, dz. 88/23, 88/4,

 obr. 4, dz. 116/12, 126, 125, 124, 123/1, 123/2, 122/2, 122/1

INWESTOR: **Miejskie Sieci Ciepne w Zduńskiej Woli Sp. z o.o.,**

 ul. Żeromskiego 7/9, 98-220 Zduńska Wola

KAT. OBIEKTU BUD. **VIII**

Projektant	mgr inż. Lidia Przybył upr. nr LOD/0549/POOS/06 ŁOD/IS/7534/06	
------------	--	--

czerwiec 2021 r.

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP.....	3
2. MATERIAŁY.....	4
3. SPRZĘT.....	7
4. TRANSPORT	8
5. WYKONANIE ROBÓT.....	9
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	13
7. OBMIAR ROBÓT.....	14
8. ODBIÓR ROBÓT	14
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	15
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	15

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

CPV 45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych

1. WSTĘP.

1.1. Przedmiot i zakres ST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową przyłącza ciepłego do projektowanego budynku dworca kolejowego przy Pl. Żelaznym 3 w Zduńskiej Woli.

Zakres opracowania obejmuje odcinek przyłącza od punktu włączenia (C1) zlokalizowanego na istniejącym ciepłociągu 2x76,1/140 na dz. 116/12 obr. 4 do punktu C15 wejście do budynku węzła ciepłego oraz instalację wysokiej strony w węźle do zaworów odcinającym.

1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na zadaniu wymienionemu w pkt. 1.1 .

1.3. Określenia podstawowe

Sieć ciepłownicza – układ rurociągów ze wszystkimi urządzeniami na nich zamontowanymi (armatura odcinająca i regulacyjna, urządzenia kontrolno – pomiarowe, odpowietrzenia, odwodnienia, komory, studzienki, kompensatory, drenaże, konstrukcje nośne sieci nadziemnych itp.)..

Sieć ciepłownicza preizolowana – układ rurociągów ze wszystkimi urządzeniami na nich zamontowanymi [jw.] zbudowana z rur, kształtek i elementów preizolowanych.

Przyłącze ciepłe – odcinek sieci ciepłowniczej doprowadzający ciepło wyłącznie do jednego węzła ciepłego albo odcinek zewnętrznych instalacji odbiorczych za grupowym węzłem cieplnym lub źródłem ciepła, łączący te instalacje z instalacjami odbiorczymi w obiektach.

Rura preizolowana – preizolowany zespół rurowy – prefabrykat składający się z rury przewodowej materiału izolacyjnego i rury osłonowej, z niezaizolowanymi końcówkami rurowymi przystosowanymi do połączenia z innymi rurami , kształtkami i elementami preizolowanymi

Preizolowany element – prefabrykat składający się z zaworu, kompensatora czy innego urządzenia, materiału izolacyjnego i płaszcza osłonowego z niezaizolowanymi końcówkami rurowymi przystosowanymi do połączenia z innymi rurami

Rura przewodowa – rura wewnętrzna rury lub kształtki preizolowanej przez którą ma przepływać czynnik grzewczy

Rura osłonowa – rura zewnętrzna rury preizolowanej, chroniąca izolację cieplną i rurę przewodową przed uszkodzeniem mechanicznym, wilgocią i odpowiednio wodą gruntową lub wpływem warunków atmosferycznych – deszczu, śniegu

Płaszcz osłonowy – płaszcz zewnętrzny kształtki lub elementu preizolowanego, chroniący izolację cieplną i rurę przewodową przed uszkodzeniem mechanicznym, wilgocią i odpowiednio wodą gruntową lub wpływem warunków atmosferycznych – deszczu, śniegu.

Izolacja cieplna – materiał, który zmniejsza straty ciepła; materiał izolacji cieplnej musi być jednorodny. Jako materiał izolacyjny należy stosować ; sztywną piankę poliuretanową PUR

[komponenty pianki wlewane są do przestrzeni pomiędzy rurę przewodową i rurę lub płaszczyznę osłonową],

Pianka poliuretanowa PUR – pianka, posiadająca strukturę komórek zamkniętych, będąca produktem chemicznej reakcji odpowiednich związków.

Zespół złącza – kompletna konstrukcja połączenia sąsiednich rur, kształtek i elementów preizolowanych.

System alarmowy – instalacja elektryczna do wykrywania i lokalizowania zawilgocenia izolacji cieplnej rur i elementów preizolowanych.

Zawór odcinający – urządzenie techniczne do zamknięcia przepływu wody grzejnej.

Przewiert - Bezodkrywkowa metoda podziemnego ułożenia odcinka przewodu technologicznego) w linii prostej z wykorzystaniem specjalistycznego sprzętu

Głowica wierząca – główny element dla przewiertu odpowiedzialny za odspajanie gruntu oraz korygowania osi przewiertu w trakcie prac wiertniczych przy przewiertach.

Rura osłonowa- rura wprowadzona metoda przewiertu sterowanego jako osłona dla rury przewodowej

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Materiały stosowane do budowy sieci cieplnej z przyłączami muszą mieć:

Oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „ regionalny wyrób budowlany ”.

Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru!

2.2. Rurociągi preizolowane.

Wszystkie elementy systemu rur preizolowanych (rury, kształtki preizolowane, złącza mufowe) muszą pochodzić od jednego producenta.

Wymagane parametry rur:

Maksymalne ciśnienie robocze 2,5 MPa

Maksymalna różnica temperatury $\Delta t = +120^{\circ}\text{C}$

Ciągła temperatura pracy = $+144^{\circ}\text{C}$

Maksymalna krótkotrwała temperatura = $+150^{\circ}\text{C}$.)

Maksymalna temperatura zewnętrzna (na rurze zewnętrznej) = $+50^{\circ}\text{C}$

Rura stalowa

Wymiary: Zgodne z normą PN-ISO 4200 jako standardowe rury: ze szwem wzdłużnym stal St. 37.0 wg wymagań DIN 1626

Powierzchnia rury: Celem zapewnienia optymalnej przyczepności pianki PUR do rury stalowej wszystkie rury poddawane są śrutowaniu.

Metoda spawania: Zaleca się spawanie palnikiem gazowym lub metodą TIG w zależności od średnicy rury stalowej.

Izolacja

Pianka izolacyjna: Właściwości: Minimum wymagania normy PN-EN 253

Obliczeniowa ciągła temperatura pracy: $> +144^{\circ}\text{C}$ dla 30 letniej żywotności

Maksymalna temperatura chwilowa: $+150^{\circ}\text{C}$

Czynnik pieniający: Cyclopentan

Właściwości termoizolacyjne: Współczynnik przewodzenia ciepła (50°C): $\lambda < 0.0275 \text{ W/mK}$

Wymiary: Zgodne z normą PN-ISO 4200

Ośłona zewnętrzna

Polietylen: PE-HD (min. PE 80, wg ISO 12162)

Właściwości: Minimum wymagania normy PN-EN 253 wszystkie części w pełni zgrzewalne

Zespół rurowy

- Sieć ciepłą z przyłączami należy wykonać z rur preizolowanych podwójnych (odcinek C1-C2 z rur pojedynczych) z izolacją o standardowej grubości
- Gotowe rury preizolowane muszą spełniać wymogi norm PN-EN 253 zwłaszcza w zakresie tolerancji średnicy zewnętrznej, odchylenia od współosiowości, wytrzymałości na ścinanie w kierunku osiowym i stycznym, wartości współczynnika przewodzenia ciepła określone w punktach 4.5.2, 4.5.3. i 4.5.4., 4.5.5., PN-EN 253. Producent rur preizolowanych winien posiadać badania przeprowadzone zgodnie z normą PN-EN 253 wykazujące, że wymogi określone w w/w normie są spełnione.
- System rur preizolowanych winien spełniać wymagania norm: PN EN – 253, PN EN – 448, PN EN – 488, PN EN – 489 z 2005 r, norm ISO 9001 i norm SS-EN ISO 14001 dla systemów zarządzania środowiskiem i posiadać:
 - _ aktualną aprobatę techniczną dopuszczającą do stosowania wydaną przez ITB Warszawa.
 - _ dopuszczenie do ciągłej pracy w temperaturze min 160°C i projektowanym ciśnieniu 2,5MPa.
 - _ wbudowany w rury i kolana prefabrykowane system alarmowy impulsowy przystosowany do podłączenia do urządzeń do ciągłej kontroli.

· Elementy prefabrykowane (kształtki).

A. Łuki (kolana)

Projektuje się stosowanie kolan prefabrykowanych fabrycznie, łączonych na budowie z rurami lub kształtkami preizolowanym za pomocą spawania i muf termokurczliwych .

B. Trójniki (odgałęzienia):

- a) Wszystkie trójniki muszą posiadać wzmocnienie lub pogrubioną ściankę rurociągu głównego w miejscu wykonania odgałęzienia.
- b) Długość i szerokość wzmocnienia/pogrubienia powinna być równa minimum długości określonej w normie PN-EN 13941:2006. zał. A.
- c) Grubość wzmocnienia/ pogrubienia ścianki powinna być równa minimum grubości ścianki rury głównej

C. Zwężki

W projekcie zastosowano redukcje stalowe.

D. Połączenia mufowe.

Projektuje się mufy termokurczliwe sieciowane z korkami wtapianymi

Dla łącz mufowych izolowanych na budowie za pomocą płynnej pianki poliuretanowej dopuszczalne jest wyłącznie stosowanie pianki dostarczanej przez dostawcę w opakowaniach zawierających niezbędną ilość płynnych składników potrzebną do zaizolowania pojedynczego złącza

2.3. Rury ochronne .

Projektuje się rury ochronne wykonane będą ze stali. Rury zabezpieczyć antykorozyjnie przez oczyszczenie i pomalowanie farbą antykorozyjną

2.4. Składowanie materiałów

Zakłada się dostawę materiałów bezpośrednio na plac budowy lub plac składowy wykonawcy. Materiały stosowane przy budowie powinny być składowane zgodnie z instrukcją producenta. Wykonawca powinien składować materiały w taki sposób, aby były one zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość do czasu montażu i były dostępne do kontroli.

2.4.1. Rury i kształtki.

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno lub wielowarstwowo. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych. W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładkach drewnianych, lub pryzmach piachu a każdą następną warstwę układać na przekładkach drewnianych, w taki sposób aby zabezpieczyć rury przed przesuwaniem. Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur. Wysokość stosu nie może przekroczyć 2,0 m. Materiały do połączeń elementów oraz inne małogabarytowe elementy pomocnicze (np. mufy i pianki) należy przechowywać w czystych i suchych warunkach. Opakowania z nich mogą być usunięte bezpośrednio przed użyciem.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Do wykonania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

3.2. Sprzęt do robót ziemnych, przygotowawczych, montażowych i wykończeniowych

Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, lub projekcie organizacji budowy i robót, zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Sprzęt stosowany do wykonania robót musi być utrzymywany w dobrym stanie technicznym i gotowości do pracy, oraz spełniać normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

Wykonawca powinien dostarczyć kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, wykonawca powiadomi inwestora o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt po akceptacji nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Liczba, wydajność i stan techniczny sprzętu powinny gwarantować prowadzenie robót zgodnie z przedstawionym przez wykonawcę harmonogramem robót.

W zależności od potrzeb, Wykonawca zapewni następujący sprzęt do wykonania robót ziemnych, montażowych i wykończeniowych:

- koparka 0,15 m³
- koparka 0.25 m³
- koparka 0.60 m³ -
- równiarka samojezdna 74 kW (100 KM)
- zrywarka przyczepna 8 m²/h
- walec statyczny samojezdny
- walec statyczny samojezdny 10 t

- walec statyczny samojezdny ogumiony
- walec wibracyjny samojezdny 2,5 t
- walec wibracyjny jednoosiowy 0,6 t
- zagęszczarka wibracyjna
- ubijak spalinowy 200 kg
- żuraw samochodowy
- środek transportowy
- samochód dostawczy 0,9 t
- samochód dostawczy
- samochód skrzyniowy do 5 t
- samochód skrzyniowy 5-10 t
- samochód skrzyniowy
- samochód samowyładowczy 5 – 10 t
- rozkładarka mas bitumicznych o szer. 4.0 m
- spawarka
- spawarka elektryczna-
- zespół prądotwórczy 3 fazowy
- sprężarka powietrza spalinowa 4 -5 m³/min
- sprężarka powietrza elektryczna przewoźna

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

4. TRANSPORT

4.1. Transport rur przewodowych i ochronnych

Rury przewozi się dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym, zabezpieczając je od uszkodzeń mechanicznych. W przypadku załadowania do wagonu lub samochodu ciężarowego więcej niż jednej partii rur, należy je zabezpieczyć przed przemieszczaniem.

Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez klinowanie lub w inny sposób.

Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Rury wyładować z pojazdu przy użyciu dźwigu. Nie stosować przy wyładunku łańcuchów ani drutów stalowych stykających się bezpośrednio z rurą zewnętrzną, stosować taśmy o szerokości min. 100 mm, bądź mocować zawiesia na nie izolowanych końcówkach rur. Rur nie wolno zrzucać ani staczać na ziemię.

4.2. Transport armatury i kształtek

Transport armatury i kształtek powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura i kształtki transportowane luzem powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

Armatura drobna ($\leq$ DN25) powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki.

4.3. Transport kruszyw

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru projekt organizacji budowy i robót oraz Harmonogram realizacji robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonywana sieć ciepła.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Inspektorowi Nadzoru.

W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą pompowaną z wykopów lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę co najmniej następujące warunki:

- a) górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad ścielnie przylegający teren;
- b) powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu;
- c) w razie konieczności wykonany zostanie ciąg odprowadzający wodę na bezpieczną odległość.

5.3. Roboty ziemne

W przypadku usytuowania wykopu w jezdni Wykonawca dokona rozbiórki nawierzchni i podbudowy, a materiał z rozbiórki odwiezie i złoży w miejscu uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru. Wykopy należy wykonać jako otwarte obudowane i nieobudowane. Jeżeli materiały obudowy nie są fabrycznie zabezpieczone przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych, to powinny one być zabezpieczone przez Wykonawcę poprzez zastosowanie odpowiednich środków antykorozyjnych lub impregnacyjnych właściwych dla danego materiału. Metody wykonywania wykopów (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopów, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę w miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru.

5.4. Przygotowanie podłoża

Na dnie wykopu powinna być ułożona warstwa podsypkowa grubości 0,1 do 0,2 m z piasku lub pospółki nie zawierająca ostrych kamieni i innych przedmiotów mogących uszkodzić zewnętrzną powłokę rury. Granulacja piasku winna wynosić 0 – 8 mm (dopuszczalna jest zawartość 15% kamieni o wymiarze 8 – 20 mm). Zagęszczenie podłoża powinno być wykonane do uzyskania stopnia zagęszczenia minimum 0,95.

5.5. Roboty montażowe

Operacje składowania i transportu rur powinny być prowadzone w sposób zgodny z zaleceniami producenta i tak, aby zminimalizować możliwość ich uszkodzenia. Wykonawca opracuje odpowiednie procedury robocze i przedstawi do zatwierdzenia przez Inwestora. Wszelkie czynności dotyczące rur i innych elementów rurociągów należy wykonywać z największą ostrożnością, by nie uszkodzić powłok ochronnych i krawędzi przewidzianych do spawania.

Sprzęt transportowy (zawiesia, pasy itp.) powinien mieć odpowiednią wytrzymałość i elastyczność.

W trakcie magazynowania należy chronić rury przed kontaktem z gruntem i w razie potrzeby oddzielić od siebie przekładkami. Wysokość składowania zależy od typu rur (średnica, grubość ścianki, rodzaj powłoki) i ustalając ją należy mieć na względzie niebezpieczeństwo odkształcenia

rur i uszkodzenia powłoki. Nie wolno dopuścić do przemieszczania rur spoczywających w stosach.

Przewody preizolowane sieci ciepłej montować zgodnie z „Instrukcją montażu rur preizolowanych”, opracowaną przez Producenta rur. Przed ułożeniem rur do wykopu należy je starannie oczyścić, zwracając szczególną uwagę na końce rur. Poszczególne ułożone rury powinny być unieruchomione przez posypanie piaskiem po środku długość rury i mocno podbite, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania połączeń. Rury należy układać w temperaturze powyżej 0°C. Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego rurociągu przed zamuleniem np. tworzywowymi kapslami. Zmiany kierunku sieci wykonać stosując właściwe kształtki preizolowane (łuki lub kolana). Kompensacja wydłużeń termicznych następuje drogą naturalną – typu „Z”, „L”, „U”

Układanie rur

1. Przed przystąpieniem do montażu rury preizolowane ułożyć w wykopie na drewnianych podkładach w odstępach co 2 ,3 m lub od razu na podsypce piaskowej.
2. Ustalenie właściwych rzędnych rurociągów powinno odbywać się przez podsypywanie lub podkopywanie podkładów. Przed zakończeniem montażu w trakcie wykonywania podsypki, usunąć podkłady spod rurociągów, nie zmieniając położenia rur.
3. W przypadku, gdy rury układa się w wykopie od razu na podsypce, przed ułożeniem rur w wykopie należy zniwelować tę podsypkę piaskową.

Montaż rurociągów

Montaż rur i zespołu złącza należy wykonywać zgodnie z wytycznymi producenta rur.

W czasie spawania pianka poliuretanowa oraz rura osłonowa elementów preizolowanych muszą być zabezpieczone przed oddziaływaniem płomienia palnika. Dopuszcza się spawanie kilku elementów rurociągów na poziomie gruntu (nad wykopem).

Po wykonaniu spawania należy przeprowadzić badanie połączeń ultradźwiękowo, a wynik badania potwierdzić sprawozdaniem z badań.

Sieć ciepłownicza z przyłączami winna być wykonywana przez przeszkolonych pracowników i w sposób ciągły nadzorowana przez nadzór techniczny, przeszkolony przez producenta rur.

Spawanie stalowych rur przewodowych

Prace spawalnicze należy wykonywać przy dobrej pogodzie w temperaturze powietrza powyżej 5°C.

Przy prowadzeniu prac spawalniczych w czasie opadów miejsce spawania należy zabezpieczyć namiotem.

Spawanie rur przewodowych winni wykonywać uprawnieni spawacze zgodnie z wymogami PN-87/M-69900.

W czasie spawania należy prowadzić dokumentację wykonawczą tzw. dziennik spawania. Stanowisko spawania winno być urządzone zgodnie z przepisami BHP oraz przeciwpożarowym. Brzegi rur stalowych winny być oczyszczone z rdzy, farby itp. Do metalicznego połysku.

Kontrolę prac spawalniczych należy prowadzić:

- w czasie przygotowania do spawania (kontrola wstępna),
- w czasie spawania (kontrola bieżąca),
- po zakończeniu spawania (kontrola końcowa).

W ramach kontroli końcowej należy:

- sprawdzić prawidłowość użytych materiałów
- rozmieszczenie spoin, złązek odstępów między spoinami,
- sprawdzić prawidłowość prowadzenia dziennika budowy,
- dokonać oględzin zewnętrznych spoin i ustalić klasę wadliwości (wg. PN-85/M-69775),

- przeprowadzić badania ultradźwiękowe
- stwierdzone za pomocą oględzin zewnętrznych wady powinny się mieścić w klasie wadliwości W3 (wg PN-85/M-69 775)
- kontrola ultradźwiękowa winna być przeprowadzona zgodnie z PN-77/M-70055, a dopuszczone wady powinny mieścić się w co najmniej U3 klasie wadliwości spoin
- zakres kontroli ultradźwiękowej spawanych rur i elementów wynosić winien 100%
- odbiór połączeń rur przewodowych (zwykle odbiory częściowe) należy odnotować w protokole odbioru.

Izolowanie połączeń spawanych (wykonywanie zespołów złączy)

Do izolowania połączeń spawanych nie wolno przystąpić przed sprawdzeniem ich szczelności.

Izolowanie połączeń spawanych należy przeprowadzić zgodnie z wymogami systemu preizolowanego producenta

Sprawdzić czy pianka PUR na końcach łączonych ze sobą rur preizolowanych jest sucha (zawilgoconą piankę należy usunąć).

Powierzchnie rur przewodowych bez izolacji należy oczyścić z ewentualnych zanieczyszczeń.

Powierzchnie z tworzywa sztucznego należy oczyścić z brudu a następnie je odtłuścić. Połączeń spawanych nie należy izolować w dni deszczowe, o ile rury nie są pod przykryciem.

Jako izolację złączy będą stosowane mufy zgodnie z PT i STWIOR.

Każde połączenie (mufa) po założeniu na rurę osłonową musi być poddane próbie szczelności na ciśnienie 0,2 bar. Po wykonaniu próby ciśnieniowej wewnętrzną przestrzeń mufy należy zaizolować szczelnie poprzez wlanie odmierzanej (odpowiednio dla każdego połączenia oddzielnie dostarczonej) ilości pianki poliuretanowej

Montaż muf należy wykonywać zgodnie z wytycznymi montażowymi producenta systemu rur preizolowanych i wymagań STWIOR.

Zamknięcie otworów wlewowych należy przewidzieć korkami dostarczonymi wraz z mufami.

Zasypywanie przyłącza.

a) Przed przystąpieniem do zasypywania sieci należy:

- dokonać odbioru zespołów złączy pod względem hermetyczności
- wykonać strefy kompensacyjne, sprawdzić prawidłowość przejść przez przeszkody budowlane
- wypełnić piaskiem (o odpowiednim uziarnieniu) przestrzeni pomiędzy rurociągami, a wykopem (piasek należy zagęścić ręcznie).
- wykonać zasypkę właściwą grubości min. 10 cm stabilizując ją ręcznie lub przy użyciu lekkich zagęszczarek

b) Na każdym z rurociągów ułożyć taśmę ostrzegawczą.

c) Pozostałą część wykopu uzupełnić gruntem rodzimym, zagęszczając go mechanicznie.

d) Odtworzyć nawierzchnię .

Zagęszczanie powinno odbywać się w warstwach po około 30 cm grubości. Do wypełnienia wykopu wykorzystać można grunt pozyskany z wykopu, pod warunkiem, że będzie to grunt mineralny. Wilgotność gruntu zagęszczonego w danej warstwie powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej danego gruntu. W przypadku, gdy wilgotność gruntu przeznaczonego do zagęszczania wynosi mniej niż 80 % wilgotności optymalnej, zagęszczoną warstwę gruntu należy zwilżyć wodą. W przypadku, gdy wilgotność gruntu jest większa niż wilgotność optymalna, grunt przed zagęszczeniem powinien być przesuszony.

W celu zapewnienia właściwej równomierności zagęszczenia należy:

- rozściełać grunt warstwami poziomymi o równej grubości,
- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej szerokości przy jednakowej liczbie przejść urządzenia zagęszczającego, liczba przejść powinna być uzależniona od zastosowanego sprzętu,

- prowadzić zagęszczenie od krawędzi do środka nasypu.

Po zasypaniu wykopów należy możliwie szybko przywrócić teren budowy do stanu poprzedniego.

Usunąć należy wszelki sprzęt, materiały i odpady. Należy przywrócić drogi dojazdowe do posesji, odtworzyć zniszczone ogrodzenia, rowy, systemy melioracyjne i inne. Wszelkie naprawy obiektów inżynierskich przebiegać muszą w uzgodnieniu z odpowiednimi gestorami bądź właścicielami.

Próby rurociągów

Klasa wadliwości spoin – trzecia Kontrolę spoin zaleca się metodą ultradźwiękową, przy czym ilość kontrolowanych złączy winna wynosić 100%. Całą sieć należy poddać próbie szczelności na ciśnienie 2,0 MPa. Po wykonaniu pozytywnej próby szczelności sieci preizolowanej oraz po przeprowadzeniu odbioru technicznego rurociągu można przystąpić do izolowania połączeń wykonywanych wg szczegółowej instrukcji producenta systemu rur preizolowanych. Po zakończeniu próby szczelności z wynikiem pozytywnym, sieć należy dokładnie przepłukać. Dla celów płukania sieci oraz odprowadzenia wody popłucznej nie przewiduje się stałego przyłączenia do wodociągu i kanalizacji, tylko tymczasowe (rozłączne) za pomocą węża

Instalacja alarmowa.

Przy spawaniu rur zwrócić uwagę na takie ustawienie rur, aby druty o tych samych kolorach (ocynkowany i miedziany) znalazły się naprzeciwko siebie. Podczas układania rur na bieżąco będzie sprawdzana jakość połączeń przewodów instalacji alarmowej. W połączeniach rur (mufach) druty należy łączyć ze sobą za pomocą lutowania uprzednio zaciskając je w złączkach. Przewody instalacji alarmowej należy wyprowadzić na zewnątrz wszystkich końcówek termokurczliwych (pomiędzy płaszczem izolacyjnym HDPE rury preizolowanej i końcówką termokurczliwą) i ułożyć na taśmie uszczelniającej. W przypadku ewentualnej awarii przewody te umożliwią dokładną lokalizację miejsca uszkodzenia.

Podczas wykonawstwa instalacji alarmowej do zadań wykonawcy należy szczegółowa inwentaryzacja instalacji alarmowej (określenie rzeczywistych długości w punktach charakterystycznych).

Przewiert

Faza 1 – Przewiert pilotażowy

Wiertnica zlokalizowana w punkcie wyjścia przeprowadzi głowicę pilotażową do punktu startowego. Elektroniczna sonda zabudowana w głowicy połączona z systemem detekcji umożliwi podążanie za wyznaczoną ścieżką przewiertu z dużą dokładnością (+/- 5 centymetrów).

Faza 2 – powiększanie otworu pilotażowego

W momencie kiedy głowica wiertnicza znajduje się po drugiej stronie otworu wiertniczego, zastępowana jest przez głowicę rozwiercającą, która zostanie przeciągnięta w przeciwnym kierunku przez zespół wiertniczy.

Faza 3 - Wciąganie zakotwionego zestawu rur

Do rozwierconego otworu wciągany jest zestaw rur

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Kontrola, pomiary i badania

6.1.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- zakwalifikowania gruntów do odpowiedniej kategorii,
- określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metod wykonywania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

6.1.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru w oparciu o normę BN-83/8836-02. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych rurociągów w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa lub betonu,
- badanie ewentualnego drenażu,
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi STWIOR
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie połączeń rur poprzez oględziny zewnętrzne i badanie ultradźwiękowe.
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściu pod drogami (rury ochronne),
- badanie ultradźwiękowe spoin czołowych w złączach doczołowych zgodnie z PN-72/M- 69770,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania połączeń instalacji alarmowej.
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

6.1.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,3 m,
- odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć ± 3 cm,
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długość 100 m powinien być zgodny z wymaganiami.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Jednostka obmiarowa

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa skalkulowana przez Wykonawcę i przyjęta przez Zamawiającego w dokumentach umownych (ofercie).

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają :

- _ roboty montażowe wykonania rurociągów
- _ roboty montażowe wykonania złącz mufowych
- _ montaż przewodów alarmowych
- _ montaż skrzynek na trzpieniach odcinających zaworów preizolowanych
- _ zasypany zagęszczony wykop

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m i większa od 200 m. Dopuszcza się zwiększenie lub zmniejszenie długości przeznaczonego do odbioru odcinka przewodu z tym, że powinna być ona uzależniona od warunków lokalnych oraz umiejscowienia uzbrojenia lub uzasadniona względami techniczno-ekonomicznymi.

Inspektor Nadzoru dokonuje odbioru robót zanikających

8.3. Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.
- Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania zostały spełnione zgodnie z wymaganiami.
- Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa skalkulowana przez Wykonawcę i przyjęta przez Zamawiającego w dokumentach umownych (ofercie).

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

3. Ustawa z dnia 17.1. Ustawa z dnia 7.lipca1994 r., Prawo Budowlane – tekst jednolity (Dz. U. Nr 159 z 2006r. poz. 1118)

2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47 z 2003r. poz. 401).
3. Ustawa z dnia 27.07.1989 r., Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. 05.240.2027) – tekst jednolity.
4. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 21 kwietnia 2006r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 06.80.563).
5. Ustawa z dnia 24.08.1991 r. – tekst jednolity o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. Nr 147 poz. 1229 z 2002r.) – z późniejszymi zmianami
6. Instytut Energetyki Warszawa -"Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych", Warszawa, 1989 r.
7. Instytut Energetyki Warszawa -"Przepisy Eksploatacji Urządzeń Elektroenergetycznych", Warszawa, 1989r.
8. Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 02.04.2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz. U. Nr 38 poz. 455)
9. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27.04.2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych (Dz. U. Nr 40 poz. 470)
10. Ustawa z dnia 29 stycznia 2004r. Prawo zamówień publicznych (Dz. U. Nr 19 z 2004r., poz. 177) z późniejszymi zmianami
11. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 23 czerwca 2003r. w sprawie wzorów: wniosku o pozwolenie na budowę, oświadczenia o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane i decyzji o pozwoleniu na budowę (Dz. U. Nr 120, poz. 1127)
12. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 23 czerwca 2003r. w sprawie wzorów rejestrów: wniosków o pozwoleniu na budowę oraz decyzji o pozwoleniu na budowę (Dz. U. Nr 120, poz. 1129)
13. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 23 czerwca 2003r. w sprawie wzoru i sposobu prowadzenia ewidencji rozpoczynanych i oddawanych do użytkowania obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 120, poz. 1130)
14. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. Nr 120, poz. 1133)
15. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 3 lipca 2003r. w sprawie książki obiektu budowlanego (Dz. U. Nr 120, poz. 1134)
16. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. Nr 121, poz. 1137)
17. Ustawa z dnia 27.04.2001 Prawo Ochrony Środowiska (Dz. U. 2006 Nr 129 poz.902 – tekst jednolity).
18. Ustawa z dnia 27.07.2001 o wprowadzeniu ustawy –Prawo Ochrony Środowiska, ustawy o odpadach oraz zmiana niektórych ustaw (Dz. U. nr 100,poz.1085)
19. Ustawa o „Planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym” z dnia 27.03.2003 r.(Dz. U. Nr 80 poz. 717 tekst jednolity)
20. Ustawa z dnia 24.07.1998 r. o zmianie niektórych ustaw określających kompetencje organów administracji publicznej w związku z reformą ustrojową państwa (Dz. U. Nr 106, poz. 668).
21. Ustawa z dnia 21.01.2000 r. o zmianie niektórych ustaw związanych z funkcjonowaniem administracji publicznej (Dz. U. Nr 12, poz. 136).
22. Ustawa „O drogach publicznych” z dnia 21.03.1985 r. (Dz. U. Nr 04.204.2086 tekst jednolity)
23. Ustawa z dnia 27.04.2001 o odpadach (Dz. U. Nr 62, poz.628 z późniejszymi zmianami)

24. Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, z dnia 27.09.2001 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. Nr 112, poz. 1206).
25. PN – ISO 9000 1 . Systemy jakości. Model zapewnienia jakości w projektowaniu, pracach rozwojowych, produkcji, instalowaniu i serwisie.
26. PN - EN 729-1:1997. Spawalnictwo. Spawanie metali. Wytyczne doboru wymagań dotyczących jakości i stosowania.
27. PN-EN 10204:2006 Stal. Rodzaje dokumentów kontrolnych.
- PN-EN 29692:1997. Spawanie łukowe elektrodami otulonymi, spawanie łukowe w osłonach gazowych i spawanie gazowe. Przygotowanie brzegów do spawania stali.
28. PN-ISO 9000.1 Systemy jakości. Model zapewnienia jakości w projektowaniu, pracach rozwojowych, konstruowaniu, produkcji, instalowaniu i serwisie.
29. PN-EN 729-1 i 2:1997 Spawalnictwo. Spawanie metali. Pełne wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie.
30. PN-EN 287-1+A1:1998 Spawalnictwo. Egzaminowanie spawaczy. Stale.
31. PN-EN 288 Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie.
32. PN-EN 719 Spawalnictwo. Nadzór spawalniczy. Zadania i odpowiedzialność.
33. PN-EN 473 Klasyfikacja i certyfikacja personelu badań nieniszczących. Zasady ogólne.
34. PN-EN 1708-1 Spawalnictwo. Podstawowe rozwiązania stalowych połączeń spawanych. Elementy ciśnieniowe.
35. PN-EN 29692 Spawanie łukowe elektrodami otulonymi, spawanie łukowe w osłonach gazowych i spawanie gazowe. Przygotowanie brzegów do spawania stali.
36. PN-ISO 6761 Rury stalowe. Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania.
37. PN-EN 970 Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne.
38. PN-EN 1712:2001(2) Badania nieniszczące złączy spawanych. Kryteria akceptacji badań ultradźwiękowych złączy spawanych
39. PN-EN 1717 Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych.
40. PN-EN 25817 Złącza stalowe spawane łukowo. Wytyczne do określenia poziomów jakości według niezgodności spawalniczych.
41. PN-EN 1714:2002 Badania nieniszczące złączy spawanych.
42. PN-90/B-01421 Ciepłownictwo. Terminologia.
43. PN-B-10405:1999 Ciepłownictwo. Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.
44. PN-92-M-34031/A1:96 Rurociągi pary i wody gorącej. Ogólne wymagania i badania.
45. PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze.
46. BN-72/8973-07 Ciepłownictwo. Odpowietrzanie rurociągów wodnych i podziemnych i w pomieszczeniach rozdzielni cieplnych.
47. PN-80/B-01800 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenie środowisk.
48. PN-86/B-01811 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ochrona materiałowo - strukturalna. Wymagania.
49. PN-B-06712/A1:1997 Kruszywa mineralne do betonu.
50. PN-89/B-06714.01 Kruszywa mineralne. Badania, podział, technologia.
51. PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
52. PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
53. PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe.
54. PN-92/M-74001 Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.

- 55. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- 56. BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
- 57. PN-86/B-01802 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe.

Nazwy i określenia

- 58. PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- 59. PN-EN 933-1:2000 Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.
- 60. PN-78/B-06714/16 Badania. Oznaczenie kształtu ziarn.
- 61. PN-78/B-06714/13 Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.
- 62. PN-76/B-06714/12 Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
- 63. PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
- 64. PN-EN 197-1 Cement. Część I. Skład, wymagania, badania, kryteria zgodności.
- 65. PN-B-19701:97 Cement. Cementy powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
- 66. PN-EN196-3:95 Cement. Gips. Wapno. Zaprawa. Metody badania cementu. Oznaczenie czasów wiązania i stałości objętości
- 67. PN-EN196-6:97 Cement. Gips. Wapno. Zaprawa. Metody badania cementu. Oznaczenie stopnia zmielenia.
- 68. PN-B-24003:97 Izolacja przeciwwilgociowa. Asfaltowa emulsja kationowa.
- 69. PN-92/B-27619 Izolacja przeciwwilgociowa. Papa asfaltowa na folii lub taśmie aluminiowej.
- 70. PN-B-24620:98 Izolacja przeciwwilgociowa. Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
- 71. PN-58/C-96177 Przetwory naftowe. Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.
- 72. PN-EN 206-1 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja - zgodność.
- 73. PN-EN 253:2005 Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu.
- 74. PN-EN 448: 2005 Kształtki - zespoły z rury stalowej i przewodowej, izolacji cieplnej poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu.
- 75. PN-EN 488: 2005 Zespół armatury do rur stalowych przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu z płaszczem osłonowym z polietylenu
- 76. PN-EN 489: 2005 Zespół złącza stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu.
- 77. PN-ISO 8501-1:1996 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania nie zabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.