

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 03	
Data publikacji: październik 2020	

## EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II : PROJEKTOWANIE I MONTAŻ

### KARTA PRZEGLĄDU/ ZMIAN

Wersja	Wprowadzona zmiana
02	<ul style="list-style-type: none"> <li>• p. III. 1 str. 8 zmiana redakcyjna dot. posadowienia i wzajemnego oddziaływania obiektów</li> </ul>
03	<ul style="list-style-type: none"> <li>• p. I. 6 str. 5 dopisano wymagane w dokumentacji informacje w przypadku zastosowania rur ochronnych,</li> <li>• p. II. 1 str. 7 zmiana temperatury wody sieciowej (skutek wprowadzenia nowej tabeli regulacyjnej),</li> <li>• p. III.2 str. 10 zmiana tytułu, uzupełnienie wymagań dot. przejść w rurach ochronnych, w tym przejść pod jezdniami,</li> <li>• p. III. 8 str. 17 – zmiana zapisów dot. wciniek na gorąco</li> <li>• p. VIII str. 40 – dodana nowa norma PN-EN 1295-1:2019-05</li> </ul>

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 03	
Data publikacji: październik 2020	

## SPIS TREŚCI

I.	DOKUMENTACJA .....	4
II.	PARAMETRY I JAKOŚĆ WODY SIECIOWEJ W W.S.C. ....	7
III.	WYMAGANIA PROJEKTOWO-WYKONAWCZE .....	8
1.	Lokalizacja sieci ciepłowniczych .....	8
2.	Przejścia w rurach ochronnych .....	10
2.1	Przejścia pod jezdniami .....	10
2.2	Przejścia pod torami tramwajowymi, kolejowymi i bocznkami .....	10
3.	Kompensacja wydłużeń termicznych .....	11
4.	Posadowienie podpór stałych .....	12
5.	Lokalizacja armatury odcinającej .....	13
6.	Odwodnienia rurociągów .....	15
7.	Odpowietrzenia rurociągów.....	16
8.	Odgałęzienia.....	17
9.	Aparatura kontrolno-pomiarowa .....	18
9.1	Termometry .....	18
9.2	Czujniki temperatury.....	18
9.3	Manometry .....	18
10.	Przejście rurociągu preizolowanego przez ściany .....	19
11.	Komory ciepłownicze .....	20
12.	Odwodnienia komór/ studzienek.....	21
13.	Połączenie s.c. kanałowej i preizolowanej .....	22
14.	Wykonanie odgałęzienia preizolowanego od istniejącej sieci kanałowej .....	23
15.	Ciśnieniowa próba hydrauliczna .....	24
16.	Płukanie i czyszczenie od wewnątrz rurociągów preizolowanych .....	25
IV.	DOSTAWY, TRANSPORT, SKŁADOWANIE I ODBIORY MATERIAŁÓW .....	26
1.	Dostawy materiałów preizolowanych .....	26
2.	Transport i rozładunek .....	26
3.	Składowanie .....	27
4.	Odbiory materiałów .....	30
V.	MONTAŻ RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH.....	31
1.	Wykonanie sieci ciepłowniczej preizolowanej .....	31
2.	Przygotowanie wykopu .....	31
3.	Podłoże.....	32
4.	Przygotowanie rur i elementów .....	33
5.	Układanie rur.....	33
6.	Spawanie rur przewodowych .....	33
7.	Badanie połączeń spawanych doczołowych.....	33
8.	Montaż innych elementów s.c. preizolowanych .....	34
9.	Montaż systemu sygnalizacyjno – alarmowego .....	34
10.	Montaż zespołu złącza .....	34

<b>Veolia Energia Warszawa S.A.</b>	<b>EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ</b>
<b>Wersja: 03</b>	
<b>Data publikacji: październik 2020</b>	

11.	Stwierdzone usterki.....	35
12.	Zасыpywanie sieci .....	35
13.	Wykonanie zasypki.....	36
VI.	Odbiory i nadzory .....	37
1.	Odbiory.....	37
2.	Nadzory .....	37
VII.	ZALECENIA POODBIOROWE W ZAKRESIE EKSPLOATACJI RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH.....	38
1.	Uwagi ogólne.....	38
2.	Powykonawczy schemat montażowy.....	38
3.	Ewidencja sieci .....	38
4.	Kontrola sieci.....	38
5.	Eksploatacja armatury.....	39
VIII.	NORMY I DOKUMENTY POWOŁANE .....	40
	ZAŁĄCZNIK 1 REZYSTANCYJNY SYSTEM NADZORU STOSOWANY W RUROCIĄGACH PREIZOLOWANYCH W.S.C.....	41
1.	Charakterystyka systemu rezystancyjnego .....	41
2.	Zasady prowadzenia nadzoru i lokalizacji awarii.....	43
3.	Projektowanie systemu rezystancyjnego.....	44
4.	Montaż systemu sygnalizacyjno-alarmowego .....	50
1.	Wykonanie dokumentacji powykonawczej układu alarmowego .....	52
5.	Wykonywanie zakończeń obwodów alarmowych .....	53
6.	Wymagania Veolia Energia Warszawa S.A. ....	54
	ZAŁĄCZNIK 2 PROTOKÓŁ POWYKONAWCZY REZYSTANCYJNEGO SYSTEMU NADZORU .....	55
	ZAŁĄCZNIK 3 WYTYCZNE TECHNICZNO-EKSPLOATACYJNE DLA SIECI CIEPLNYCH KANAŁOWYCH .....	56
	ZAŁĄCZNIK 4 TREŚĆ POROZUMIENIA BRANŻOWEGO ZAWARTEGO W DNIU 01. 07. 2003 ROKU POMIĘDZY SPEC I STOEN 61	
	ZAŁĄCZNIK 5 INSTRUKCJA WYKONANIA WCINEK NA GORĄCO W RUROCIĄGI WARSZAWSKIEGO SYSTEMU CIEPŁOWNICZEGO .....	63
	ZAŁĄCZNIK 6 WYMAGANIA DLA OSŁON CZUJNIKÓW TEMPERATURY .....	69
	ZAŁĄCZNIK 7 SPAWANIE RUR STALOWYCH .....	70
	ZAŁĄCZNIK 8 BADANIE POŁĄCZEŃ SPAWANYCH DOCZOŁOWYCH .....	72

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYPYKNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 03	
Data publikacji: październik 2020	

## I. DOKUMENTACJA

1. Na wykonawstwo sieci ciepłowniczej preizolowanej wymagane jest opracowanie dokumentacji technicznej uzgodnionej w Veolia Energia Warszawa S.A.,
2. Dokumentacja powinna być opracowana na podstawie wytycznych (instrukcji) projektowych producenta systemu i uwzględniać wytyczne eksploatacyjne oraz projektowe Veolia Energia Warszawa S.A. oraz wymagania określone w warunkach technicznych
3. Projekt s.c. ma uwzględniać wymagania norm PN-EN 13941-1 oraz PN-EN 13480-3.
4. W przypadku projektów należących do:
  - klasy A - rurociągi o małych lub średnich średnicach oraz małych naprężeniach osiowych, rurociągi o małym ryzyku okaleczenia ludzi lub spowodowania szkód w środowisku, rurociągi o małym ryzyku strat ekonomicznych,
  - klasy B - rurociągi o małych lub średnich średnicach oraz o dużych naprężeniach osiowych
 projektowanie, obliczenia i budowę rurociągu można przeprowadzić na podstawie dokumentacji ogólnej, pod warunkiem, że jest ona zgodna z wymaganiami normy PN-EN 13941-1 i spełnione są wszystkie wymagania wynikające z warunków lokalnych (ciśnienie, temperatura, wpływ ruchu drogowego itd.).
5. W przypadku projektów wykonywanych w klasie projektowej C (obligatoryjnie dla rurociągów DN  $\geq$  350) należy wykonać szczegółowe obliczenia statyki rurociągów zgodne z PN-EN 13941-1.
6. Dokumentacja sieci ciepłowniczej powinna zawierać szczegółowe rozwiązania, jak:
  - opis przyjętej metody kompensacji wydłużeń termicznych,
  - obliczenia wymiarów stref kompensacyjnych oraz kontrolę długości ramion kompensacyjnych,
  - w przypadku stosowania kompensatorów osiowych, ich rozstaw z podaniem typu, zdolności kompensacyjnej oraz obliczonych wydłużeń dla przyjętych parametrów pracy,
  - w przypadku stosowania kompensatorów jednorazowych ich rozstaw, wartość naciągu wstępnego oraz wyliczoną temperaturę zamknięcia/ zaspawania.
  - sposób odwadniania i odpowietrzania rurociągu,
  - sposób odwodnienia studzienki – uzgodniony z właściwym Zakładem Energetyki Ciepłej Veolia Energia Warszawa S.A.
  - wymiary betonowych bloków podpór stałych,
  - schemat rezystancyjnego systemu sygnalizacyjno – alarmowego, uzgodniony z producentem systemu rur preizolowanych.
 Wymagania dla systemu nadzoru stosowanego w rurociągach preizolowanych w.s.c. przedstawiono w załączniku 1,
  - sposób zabezpieczenia przed uszkodzeniem mechanicznym istniejących i nowobudowanych rurociągów ciepłowniczych podczas realizacji robót budowlanych przez cały okres trwania inwestycji,
  - opis robót demontażowych w przypadku przebudowy sieci lub kolizji z nieczynnym odcinkiem sieci,
  - dla projektów, w których dla ich realizacji niezbędne jest wyłączenie sieci ciepłowniczej DN  $\geq$  200 schemat wyłączeń/ przełączeń uzgodniony z Kierownikiem Działu Dyspozycji Mocy Veolia Energia Warszawa S.A.,,
  - sposób połączenia rurociągu preizolowanego w płaszczu HDPE z rurociągiem preizolowanym w płaszczu SPIRO (z reguły na połączeniu spawanym rurociągów preizolowanych w płaszczach HDPE i SPIRO zakładana jest mufa sieciowana radiacyjnie, złącze izolowane jest płynną pianką PUR. Dopuszczone są inne

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 03	
Data publikacji: październik 2020	

- rozwiązania - np. mufa SPIRO, izolacja: otulina z pianki PUR lub z wełny mineralnej/szklanej – zgodnie z wytycznymi producenta rur preizolowanych,
- sposób montażu pierścieni uszczelniających przy przejściu przez ściany,
  - zestawienie materiałów, a w nim – w przypadku projektowanych studzienek – klucze do obsługi armatury regulacyjnej i odcinającej z poziomu terenu,
  - współczynniki tarcia piasku po zagęszczeniu obliczone wg PN-EN 13941-1,
  - **określenie technologii montażu rur ochronnych wraz z uwzględnieniem miejsca zapewniającego możliwość wymiany rurociągów,**
  - **dobór rur ochronnych na podstawie katalogów producentów,**
  - **obliczenia sztywności obwodowej wg PN-EN 1295 rur ochronnych z tworzyw sztucznych,**
  - **grubość ochronnych rur stalowych (metoda obliczeń nacisku wg pkt 6.4.4 PN-EN 13941-1, możliwa dopuszczalna owalizacja ochronnych rur stalowych: 6% wg punktu 7.2.5.2 13941-1).**
7. Dokumentacje składane do uzgodnienia powinny spełniać “Wymogi dla akceptacji trasy sieci ciepłowniczej oraz projektów składanych do uzgodnienia w Veolia Energia Warszawa S.A.”
  8. Do uzgodnienia dokumentacji należy dołączyć materiały z informacji o obiekcie.
  9. Projektant powinien dokładnie sprawdzić geometrię trasy sieci ciepłowniczej preizolowanej oraz wykonać obliczenia wartości naprężeń w łukach i odgałęzieniach.
  10. W projekcie sieci ciepłej preizolowanej należy przewidzieć zastosowanie podpory stałej w pomieszczeniu węzła przed zaworami odcinającymi.  
Przy braku możliwości zastosowania PS przed zaworami odcinającymi dopuszcza się jego montaż na rurociągach węzła podłączeniowego (makiety).  
Lokalizacja zaworów odcinających przyłącza w węźle oraz PS (jeśli jego lokalizacja będzie po stronie węzła podłączeniowego) musi być uzgodniona pomiędzy projektantami przyłącza i węzła.
  11. Wartość maksymalnie dopuszczalnych naprężeń zaleca się przyjmować zgodnie z:
    - PN-EN 13941-1 lub z wytycznymi projektowymi producenta stosowanego systemu rur preizolowanych - dla sieci preizolowanych,
    - PN-EN 13480-3 lub z dotychczas stosowanymi zasadami projektowymi dotyczącymi sieci kanałowych [1], wymagania dla sieci kanałowych znajdują się w załączniku 3.
  12. W przypadku rurociągów preizolowanych szczególną uwagę należy zwrócić na stan naprężeń i przemieszczenia trójników i kolan o kątach mniejszych niż 50°. W przypadku przekroczenia naprężeń ściskających w rurociągu głównym powyżej wartości 150 MPa, należy stosować trójniki o pogrubionej ścianie bądź trójniki z dodatkową nakładką wzmacniającą zgodnie z załącznikiem A normy PN-EN 13941-1. Dla trójników odgałęźnych należy dodatkowo uwzględnić:
    - poprzeczne przemieszczenia rury odgałęźnej pochodzące od wydłużeń rurociągu głównego,
    - przemieszczenia osiowe rury odgałęźnej zależne od długości prostego odcinka rury odgałęźnej trójnik – załamanie kompensacyjne/ swobodny koniec.
 Umieszczenie, geometria odgałęzienia, oraz zastosowanie poduszek kompensacyjnych na rurze odgałęźnej musi być zgodnie z wytycznymi producenta systemu rur preizolowanych i/lub normy PN-EN 13941-1.
  13. W przypadkach sieci ciepłowniczych zaliczanych do klasy C oraz gdy zachodzi podejrzenie przekroczenia naprężeń dopuszczalnych w punktach newralgicznych (trójniki i łuki o kątach mniejszych niż 50°) należy wykonać obliczenia statyczne.
  14. W miejscach połączeń rurociągów preizolowanych z siecią kanałową przyjęte rozwiązania projektowe powinny uwzględniać wpływ sieci preizolowanej (siły i przemieszczenia) na stan naprężeń sieci kanałowej określony w projekcie.

<b>Veolia Energia Warszawa S.A.</b>	<b>EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ</b>
<b>Wersja: 03</b>	
<b>Data publikacji: październik 2020</b>	

15. W przypadku projektowania odcinków sieci ciepłowniczej podlegających wymianie/ przebudowie należy:
- na etapie projektowania odcinków sieci DN  $\geq$  200 wymagających wyłączeń wykonać schemat wyłączeń i uzgodnić z Kierownikiem Działu Dyspozycji Mocy Veolia Energia Warszawa S.A.,
  - na etapie uzgodnień wstępnych i weryfikacji dokumentacji technicznej przestrzegać zasady, że średnice rurociągów tymczasowych muszą zapewnić przesył czynnika grzewczego w warunkach obliczeniowych, tj. przy temperaturze zewnętrznej  $-20^{\circ}\text{C}$ .

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 03	
Data publikacji: październik 2020	

## II. PARAMETRY I JAKOŚĆ WODY SIECIOWEJ W W.S.C.

### 1.1. Parametry wody sieciowej

Robocze parametry wody sieciowej w węzłach cieplnych i rurociągach wysokoparametrowych w.s.c. wynoszą:

- ciśnienie  $p_{r,w} = 1,6 \text{ MPa}$
- temperatura zasilanie  $t_{r,w,z} = 122^\circ\text{C}$
- temperatura powrót  $t_{r,w,p} = 60^\circ\text{C}$

Z uwagi na możliwość przekroczenia roboczej temperatury wody sieciowej w rurociągach zasilających średniodobowo o  $5^\circ\text{C}$ , armaturę i urządzenia w węzłach cieplnych i w rurociągach ciepłowniczych wysokoparametrowych pod względem wytrzymałościowym należy dobierać/ projektować dla temperatury  $t_{r,w,z,max} = 124^\circ\text{C}$  przy ciśnieniu  $1,6 \text{ MPa}$ . Warunki na obydwie parametry muszą być spełnione równocześnie.

Nie dopuszcza się do stosowania w sieci ciepłowniczej i w węzłach cieplnych po stronie sieciowej armatury i urządzeń z korpusem z żeliwa szarego.

Maksymalne robocze parametry wody w rurociągach niskoparametrowych wynoszą:

- ciśnienie  $p_{r,n} = 1,0 \text{ MPa}$
- temperatura zasilanie  $t_{r,n,z} = 90^\circ\text{C}$
- temperatura powrót  $t_{r,n,p} = 70^\circ\text{C}$

Pod względem wytrzymałościowym rurociągi niskoparametrowe i stosowane w nich urządzenia należy dobierać/ projektować dla temperatury  $t_{r,n,z} = 90^\circ\text{C}$  przy ciśnieniu  $1,0 \text{ MPa}$ . Warunki na obydwie parametry muszą być spełnione równocześnie.

### 1.2. Jakość wody sieciowej

Woda sieciowa w.s.c. spełnia wymagania PN-C-04601. Skład chemiczny wody określony jest w tabeli 1.

Tabela 1. Skład wody sieciowej w w.s.c.

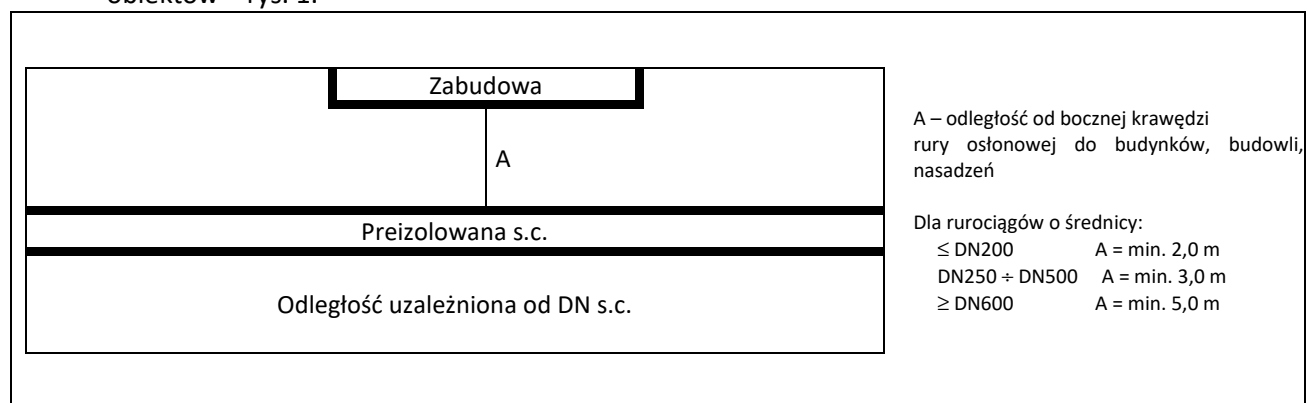
LP	Własność	Jednostka	Wartość
1.	wartość pH	-	9,0 ÷ 9,7
2.	przewodnictwo elektrolityczne	$\mu\text{S/cm}$	40 ÷ 70
3.	zasadowość p	mval/l	0,05 ÷ 0,10
4.	zasadowość m	mval/l	0,28 ÷ 0,39
5.	twardość ogólna	mval/l	< 0,20
6.	twardość ogólna	$^\circ\text{n}$	< 0,56
7.	zawartość wapnia	mg/l Ca	1,00 ÷ 2,80
8.	zawartość magnezu	mg/l Mg	0,36 ÷ 1,00
9.	zawartość chlorków	mg/l Cl	5,1 ÷ 12,2
10.	zawartość amoniaku - tylko ślady	mg/l N $\text{NH}_4$	< 0,20
11.	zawartość azotanów	mg/l N $\text{NO}_3$	< 0,02
12.	zawartość krzemionki	mg/l $\text{SiO}_2$	0,45 ÷ 1,17
13.	zawartość żelaza	mg/l Fe	< 0,01 ÷ 0,32
14.	zawartość miedzi	mg/l Cu	ślady
15.	zawartość fosforanów	mg/l $\text{PO}_4$	< 0,01 ÷ 0,09
16.	zawartość siarczanów	mg/l $\text{SO}_4$	< 0,5 ÷ 3,0
17.	utlenialność	mg/l $\text{O}_2$	< 0,5 ÷ 1,0
18.	sucha pozostałość	mg/l	15 ÷ 3
19.	zawartość zawiesiny	mg/l	< 0,5 ÷ 0,5
20.	zawartość tlenu	mg/l $\text{O}_2$	$\leq 0,03$

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 03	
Data publikacji: październik 2020	

### III. WYMAGANIA PROJEKTOWO-WYKONAWCZE

#### 1. Lokalizacja sieci ciepłowniczych

- przebieg trasy sieci ciepłowniczej musi być zgodny z obowiązującymi przepisami projektowania uzbrojenia podziemnego, ze zwróceniem szczególnej uwagi na przepisy ochronne zieleni. Projektowanie i realizacja obiektów oraz drzew i zieleni obok trasy sieci ciepłowniczej nie może utrudniać wykonywania remontów, konserwacji i usuwania awarii sieci ciepłowniczej,
- należy dążyć do lokalizacji sieci ciepłowniczych poza jezdniami – z wyjątkiem przejść poprzecznych,
- sieć ciepłowniczą należy prowadzić w odległościach od zabudowy (w tym części podziemnej budowli) zapewniających bezpieczeństwo posadowienia i wzajemnego oddziaływania obiektów – rys. 1.



Rysunek 1. Odległości sieci ciepłowniczej od zabudowy

- fundamenty budynków muszą być tak zagłębione, aby w przypadku awarii:
  - zapewniały bezpieczeństwo konstrukcji budynku przy szerokoprzestrzennym wykopie,
  - zabezpieczały budynek przed podmywaniem,
- uzbrojenie podziemne (prowadzone równoległe do trasy sieci ciepłowniczej) można umieszczać w minimalnych odległościach od boku rury osłonowej:

kanalizacja telefoniczna i kable telefoniczne	– 1,0 m
kable energetyczne	– 1,0 m
wodociąg	– 1,0 m
kanalizacja	– 1,5 m
skrzynki rozsączające lub inne systemy rozsączające	– 5,0 m
gazociąg	– 1,0 m

oraz lokalizować ciągi uliczne, które stanowić będą jednocześnie drogi eksploatacyjne dla s.c.

- dopuszcza się zmniejszenie tych odległości za obopólną zgodą gestorów uzbrojenia podziemnego,



<b>Veolia Energia Warszawa S.A.</b>	<b>EKSPLOATYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ</b>
<b>Wersja: 03</b>	
<b>Data publikacji: październik 2020</b>	

- kolizje poprzeczne:
  - dopuszcza się prowadzenie s.c. preizolowanej zarówno nad, jak i pod urządzeniami infrastruktury podziemnej,
  - szczegółowe rozwiązania powinien zawierać projekt techniczny w oparciu o indywidualne uzgodnienia z przedsiębiorstwami branżowymi,
  - niedopuszczalne jest aby krzyżujące się uzbrojenie przebiegało w obszarze łoża piaskowego rurociągów preizolowanych,
- zaleca się, aby na skrzyżowaniach minimalne odległości pionowe zewnętrznej krawędzi sieci ciepłowniczej i/ lub jej obudowy od zewnętrznej krawędzi przewodów infrastruktury podziemnej i/ lub jej obudowy wynosiły:

sieci telekomunikacyjne	min 0,2 m
gazociąg	min 0,4 m w przypadku rurociągów kanałowych lub 0,3 m w przypadku rurociągów preizolowanych
kable elektroenergetyczne SN i NN	szczególne rozwiązanie dotyczące kolizji między s.c. preizolowaną i kablami energetycznymi NN i SN zawarte jest w załączniku 4
kable energetyczne WN	wymaga indywidualnego uzgodnienia
wodociąg	nie mniej niż 0,2 m
kanalizacja	nie mniej niż 0,2 m

- dopuszcza się zmianę tych odległości za obopólną zgodą gestorów uzbrojenia podziemnego,
- sieci ciepłownicze  $\geq$  DN100 należy prowadzić ze spadkami umożliwiającymi odwodnienie rurociągów. Minimalny spadek sieci nie powinien być mniejszy niż 3‰. Mniejszy spadek można dopuścić w na krótkich odcinkach w przypadkach technicznie uzasadnionych,
- przy prowadzeniu przewodów jeden obok drugiego, przewód zasilający powinien znajdować się z prawej strony (patrzac w kierunku przepływu wody w przewodzie zasilającym). Warunek ten nie dotyczy odcinków o zmiennym kierunku zasilania,
- w przypadku prowadzenia jednego rurociągu nad drugim, przewód zasilający należy umieścić u góry.

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATCYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 03	
Data publikacji: październik 2020	

## 2. Przejścia w rurach ochronnych

- szczegółowe rozwiązanie powinno być zawarte w dokumentacji,
- rury ochronne należy stosować dla zabezpieczenia powierzchni płaszcza rur preizolowanych przed uszkodzeniem oraz dla umożliwienia wymiany rurociągów bez naruszania nawierzchni (np. pod jezdniami, torowiskami, parkingami, przy skrzyżowaniach z inną infrastrukturą podziemną, w pobliżu drzew) oraz w miejscach wymaganych na podstawie wytycznych, uzgodnień, decyzji,
- rodzaje stosowanych rur ochronnych:
  - stalowe grubościennne z powłoką 3LPP, 3LPE, 3LPE/PP,
  - z tworzyw sztucznych (żywice poliestrowe, polietylen, polipropylen),
- parametry wytrzymałościowe rur ochronnych z tworzyw sztucznych mają być obliczane w oparciu o:
  - obciążenie gruntem - wysokość naziomu i rodzaj gruntu,
  - obciążenie np. od ruchu kołowego,
  - zakładaną dopuszczalną owalizację pozwalającą na swobodny przesuw rurociągów preizolowanych na płozach dystansowych,
- dobór rur ochronnych należy prowadzić w oparciu o krajowe deklaracje właściwości użytkowych (KDWU) opracowane przez producentów przewodów lub krajowe oceny techniczne (KOT) i KDWU – w przypadku rur stalowych: 3LPP, 3LPE, 3LPE/PP,
- przy układaniu rurociągów preizolowanych w rurach ochronnych należy stosować płozy dystansowe z rolkami,
- rodzaj zastosowanych płóz jest zależny od średnicy zewnętrznej rury osłonowej i ciężaru rury preizolowanej po wypełnieniu wodą, średnicy wewnętrznej rury ochronnej oraz zakładanej odległości między płozami,
- rozstaw płóz powinien być dobrany z uwzględnieniem wymagań ich producenta, długości rury ochronnej, średnicy oraz ciężaru rurociągu preizolowanego z wodą. Wytrzymałość płóz (maksymalne statyczne obciążenie obwodu na pierścień) podane jest w katalogach producentów płóz dystansowych.

### 2.1 Przejścia pod jezdniami

- w przypadku przejść pod jezdniami wykonywanych metodą wykopu otwartego zaleca się prowadzenie rurociągów preizolowanych w rurach ochronnych z tworzyw sztucznych,
- w przypadku przechodzenia pod jezdnią metodą bezwykopową należy stosować grubościennne stalowe rury ochronne 3LPP, 3LPE, 3LPE/PP—lub rury z tworzyw sztucznych przeznaczone do przecisków,

### 2.2 Przejścia pod torami tramwajowymi, kolejowymi i bocznkami

- w przypadku przejść pod torowiskami należy stosować rury ochronne z materiałów nieprzewodzących,
- w przypadku przejść pod torami kolejowymi i bocznkami należy przeprowadzić indywidualne uzgodnienia.

<b>Veolia Energia Warszawa S.A.</b>	<b>EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ</b>
<b>Wersja: 03</b>	
<b>Data publikacji: październik 2020</b>	

3. Kompensacja wydłużeń termicznych

- zaleca się stosować kompensację naturalną wykorzystując załamania w przebiegu rurociągu,
- w uzasadnionych przypadkach dopuszcza się inne metody kompensacji (wykorzystując niepreizolowane osiowe kompensatory mieszkowe montowane w komorach ciepłowniczych, kompensatory mieszkowe preizolowane, kompensatory jednorazowe oraz podgrzew wstępny).

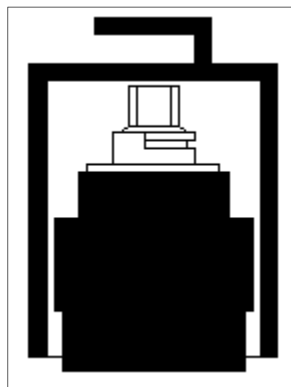
Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 03	
Data publikacji: październik 2020	

4. Posadowienie podpór stałych
- w blokach betonowych, o wymiarach zgodnych z dokumentacją,
  - rozmieszczenie podpór stałych musi być zgodne z zasadami obliczania długości odcinków kompensowanych,
  - klasę betonu oraz grubość stalowych prętów określa projektant sieci.

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYPY POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 03	
Data publikacji: październik 2020	

#### 5. Lokalizacja armatury odcinającej

- armaturę odcinającą należy lokalizować w miejscach ogólnodostępnych - poza obrębem jezdni, parkingów, zakładów przemysłowych i obiektów prywatnych,
- w przypadku przyłączy do budynków zaleca się:
  - stosowanie indywidualnego odcięcia dla każdego odbiorcy,
  - dla czterech budynków tego samego odbiorcy, o łącznym zapotrzebowaniu poniżej 1 MW, możliwe jest zastosowanie jednego wspólnego odcięcia,
- niepreizolowaną armaturę odcinającą  $DN \geq 200$  należy umieszczać wyłącznie w komorach. Armaturę po zamontowaniu w rurociągu należy zaizolować,
- armaturę odcinającą preizolowaną  $DN < 200$  należy umieszczać w studzienkach żelbetowych z włazem:
  - preizolowaną armaturę odcinającą DN125 i DN150 należy umieszczać w studzienkach z kręgów żelbetowych  $\phi 1400$  mm, posadowionych na fundamencie betonowym (lub z bloczków betonowych), w układzie ścian równoległym do ułożenia rur preizolowanych. Dla możliwości obsługi z zewnątrz za pomocą przenośnej przekładni mechanicznej armatura ma być umieszczona w świetle włazu studzienki. Możliwość zakładania przekładni przenośnych musi przewidywać projekt techniczny studzienki,
  - preizolowaną armaturę odcinającą  $DN \leq 100$  należy umieszczać w studzienkach z kręgów żelbetowych  $\phi 800$  mm, posadowionych na fundamencie betonowym (lub z bloczków betonowych), w układzie ścian równoległym do ułożenia rur preizolowanych. Armatura ma być umieszczona w świetle włazu studzienki dla możliwości obsługi z zewnątrz za pomocą klucza (dźwigni),
- inne rozwiązania, w przypadku braku miejsca na lokalizację studzienki, wymagają zgody na zasadzie odstęstwa,
- trzpień armatury odcinającej zlokalizowanej w studziencie powinien być zabezpieczony kołpakiem ochronnym (rysunek 2).



Rysunek 2. Kołpak ochronny

- kołpak ochronny nie jest mocowany na stałe, lecz jedynie luźno założony na trzpień zaworu. Może być wykonany z ocynkowanej blachy stalowej lub tworzywa sztucznego (w przypadku wykonania kołpaka z tworzywa sztucznego powinien być on odpowiednio dociążony, w celu zagwarantowania pełnej ochrony armatury w przypadku zalania studzienki wodą zewnętrzną – opadową lub gruntową) z przymocowanym uchwytem do podnoszenia. Jako kołpaka ochronnego można użyć elementu HDPE mufy końcowej. Kołpak powinien być oznaczony trwale kolorem:
  - czerwonym – na rurociągu zasilającym,
  - niebieskim – na rurociągu powrotnym,

<b>Veolia Energia Warszawa S.A.</b>	<b>EKSPLOATYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ</b>
<b>Wersja: 03</b>	
<b>Data publikacji: październik 2020</b>	

- lokalizację niepreizolowanej armatury odcinającej na końcu odcinka s.c. w węźle należy uzgadniać z projektantem węzła. Zalecana minimalna odległość armatury od ściany węzła wynosi:
  - 40 cm – armatura DN32, DN40,
  - 50 cm – armatura DN50 ÷ DN100,
  - 70 cm – armatura ≥DN125,
- zalecane przyłącza armatury:
  - spawane – od strony rurociągów preizolowanych,
  - kołnierzowe – od strony węzła.
- armatura DN ≥ 350 powinna posiadać odciążenie/ obejście, o średnicach wg tabeli 2

*Tabela 3. Zalecane średnice obejść armatury w zależności od średnicy nominalnej rurociągu*

DN armatury	DN obejścia
350 ÷ 450	50
500, 600	65
700, 800	80
900, 1000, 1100	125

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 03	
Data publikacji: październik 2020	

## 6. Odwodnienia rurociągów

- odwodnienie należy wykonać w najniższym punkcie rurociągu preizolowanego,
- dla rurociągów preizolowanych do DN100 odwodnienia należy stosować tylko przy długich (powyżej 200 m) odcinkach sieci i dużych (powyżej 5%) spadkach,
- sposób odwodnienia rurociągu powinien być określony w dokumentacji uzgodnionej z właściwym Zakładem Energetyki Ciepłej Veolia Energia Warszawa S.A,
- w przypadku przebiegu rurociągu preizolowanego po starej trasie zaleca się pozostawienie komory w miejscach przewidywanego odwodnienia rurociągów,
- w rurociągach preizolowanych w.s.c. należy stosować tylko odwodnienia dolne,
- preizolowane panele odwadniające (z armaturą odcinającą poza preizolacją) mają być montowane w komorach lub studzienkach,
- średnice odwodnień, w zależności od średnicy rurociągu głównego podano w tabeli 3.

Tabela 3. Grubości ścianki odwodnień i odpowietrzeń w rurociągach preizolowanych

Średnica nominalna DN rurociągu	odwodnienia (tylko odwodnienia „dolne”)			odpowietrzeń		
	średnica DN	grubość ścianki g, mm		średnica DN	grubość ścianki g, mm	
		preizolowane	poza preizolacją		preizolowane	poza preizolacją
32, 40	15	-	-	15	-	2,9
32, 40	20	2,6	2,9	20	2,6	2,9
50	15	-	-	15	-	2,9
50	20	2,6	2,9	20	2,6	2,9
50	25	3,2	3,6	25	-	-
65 ÷ 100	15	-	-	15	-	2,9
65 ÷ 100	20	-	-	20	2,6	3,2
65 ÷ 100	32	3,2	3,6	32	-	-
125, 150	40	3,2	3,6	25	3,2	3,6
200	50	3,2	3,6	25	3,2	3,6
250, 300	50	3,2	3,6	25	3,2	3,6
350	65	3,2	3,6	25	3,2	3,6
400	65	3,2	3,6	40	3,2	3,6
500 ÷ 700	100	3,6	4,0	40	3,2	3,6
800	125	3,6	4,0	50	3,2	3,6
900, 1000, 1100	150	4,0	4,5	50	3,2	3,6
1200	150	4,0	4,5	50	3,2	3,6

- za armaturą odcinającą (kurkiem kulowym) w studziencie odwadniającej należy zamontować armaturę regulacyjną kołnierkową (zawór grzybkowy prosty/ zasuwka klinowa/ zawór tłoczkowy) z korpusem ze staliwa niedzewnego lub sferoidalnego, z kluczem do obsługi z poziomu terenu wykonanym z rury grubościennej ze stali precyzyjnej.

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 03	
Data publikacji: październik 2020	

#### 7. Odpowietrzenia rurociągów

- stosowane w najwyższym punkcie sieci ciepłowniczej,
- dla rurociągów preizolowanych do DN100 odpowietrzenia należy stosować tylko przy długich (powyżej 200 m) odcinkach sieci i dużych spadkach (powyżej 5%),
- sposób odpowietrzenia rurociągu powinien być określony w dokumentacji uzgodnionej z Veolia Energia Warszawa S.A.,
- zaleca się umieszczanie odpowietrzeń przyłączy w węzłach cieplnych, wylot odpowietrzenia ma być skierowany do dołu (szczegółowe rozwiązanie powinno być uzgodnione z Veolia Energia Warszawa S.A.),
- dopuszczone jest zastosowanie odpowietrzników automatycznych, przystosowanych do pracy w rurociągach wysokoparametrowych,
- w przypadku montażu paneli odpowietrzających w studzienkach (z armaturą odcinającą poza preizolacją) mają być spełnione następujące wymagania:
  - studzienki z kręgów żelbetowych o średnicy  $\phi 800$  mm, posadowione na fundamencie betonowym (lub z bloczków betonowych), w układzie ścian równoległym do ułożenia rur preizolowanych,
  - armatura z korpusem ze stali odpornej na korozję w świetle wjazdu dla możliwości obsługi kluczem z zewnątrz,
- armatura odcinająca w odpowietrzeniu zlokalizowana w studzience powinna być zabezpieczona kołpakiem ochronnym (punkt III.5).
- średnice odpowietrzeń rurociągów w zależności od średnicy rurociągu głównego podano w p. III. 6 - tabela 3.



Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 03	
Data publikacji: październik 2020	

## 8. Odgązlenia

- wykonywane z preizolowanych trójników wznosnych (prostopadłych i równoległych) z odejściem do góry,
- w przypadku odgąznień wykonywanych na budowie stosunek średnicy odgązlenia do średnicy rurociągu głównego powinien być zgodny z wytycznymi eksploatacyjnymi Veolia Energia Warszawa S.A., tj.
  - dla  $DN > 400$                     1 : 3
  - dla  $DN \leq 400$                     1 : 6
- dopuszcza się wykonanie odgązlenia o średnicy wynikającej z potrzeb cieplnych, pod warunkiem zastosowania rury o grubości ścianki nie mniejszej niż 0,8 grubości ścianki rurociągu głównego,
- średnica nominalna odgązlenia nie może być mniejsza niż DN25,
- w przypadku wykonywania odgązlenia sposób włączenia w rurociąg główny należy uzgodnić z Veolia Energia Warszawa S.A. na etapie przedprojektowym,
- wykonanie odgązlenia przy zastosowaniu „wcinki” na gorąco w każdym przypadku rozpatrywane będzie na podstawie przedstawionych obliczeń **wytrzymałościowych statycznych naprężeń i przemieszczeń** dla projektowanego układu włączenia. **Przedstawione obliczenia statyczne muszą być zgodne z wymaganiami normy EN 13941-1.** Jednocześnie w przypadku zastosowania „wbicia” z zastosowaniem wcinki na gorąco, dokumentacja projektowa musi zawierać szczegółowe rysunki techniczne (wykonanie włączenia, odtworzenie izolacji, zestawienie materiałów niezbędnych do wykonania wcinki). Przy wykonywaniu wcinki na gorąco należy stosować zawory z pełnym przelotem,
- wykonanie „wcinki na gorąco” należy wykonywać zgodnie z INSTRUKCJĄ WYKONANIA WCINEK NA GORĄCO W RUROCIĄGI WARSZAWSKIEGO SYSTEMU CIEPŁOWNICZEGO<sup>1</sup> (załącznik 5).

<sup>1</sup> Opracowanie umieszczone jest na stronie internetowej <https://energiadlwarszawy.pl/strefa-klienta/dla-projektanta/dokumenty-techniczne/>

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 03	
Data publikacji: październik 2020	

## 9. Aparatura kontrolno-pomiarowa

### 9.1 Termometry

- na przewodach zasilających magistralnych ( $DN \geq 400$ ) montować w odstępach, co  $\approx 1$  km (dokładny rozstaw należy uzgodnić z Veolia Energia Warszawa S.A),
- na przewodach powrotnych:
  - na wszystkich odgałęzieniach  $DN \geq 200$  (w prefabrykowanych komorach),
  - na przyłączach do zakładów przemysłowych,
  - na przyłączach do budynków prywatnych  $DN > 100$
- tuleje termometrów na rurociągach  $DN > 150$  muszą być wykonane wg typowej dokumentacji BP CEWOK
- dla rurociągów  $DN < 150$  należy stosować elementy preizolowane z wbudowanym termometrem opaskowym, w studzienkach  $\Phi 1400$  mm,
- tuleje należy montować w wydzielonych studzienkach lub w komorach wspólnych z armaturą,
- miejsce montażu tulei musi zapewniać szczelność (hermetyczność) układu sieci preizolowanej.  
Nie należy wykonywać przerwania ciągu rurociągów preizolowanych wyłącznie pod potrzeby montażu termometrów. Tam gdzie zachodzi konieczność pomiaru temperatury zaleca się zastosowanie rozwiązań niewymagających rozcinania preizolacji np. zamówienie elementu zaworu preizolowanego z wbudowanym opaskowym czujnikiem elektronicznym i kablami (do podłączenia zewnętrznego urządzenia odczytującego) wyprowadzonymi do obudowy zaworu.

### 9.2 Czujniki temperatury

- wymagania dla osłon czujników temperatury przedstawiono w załączniku 6.

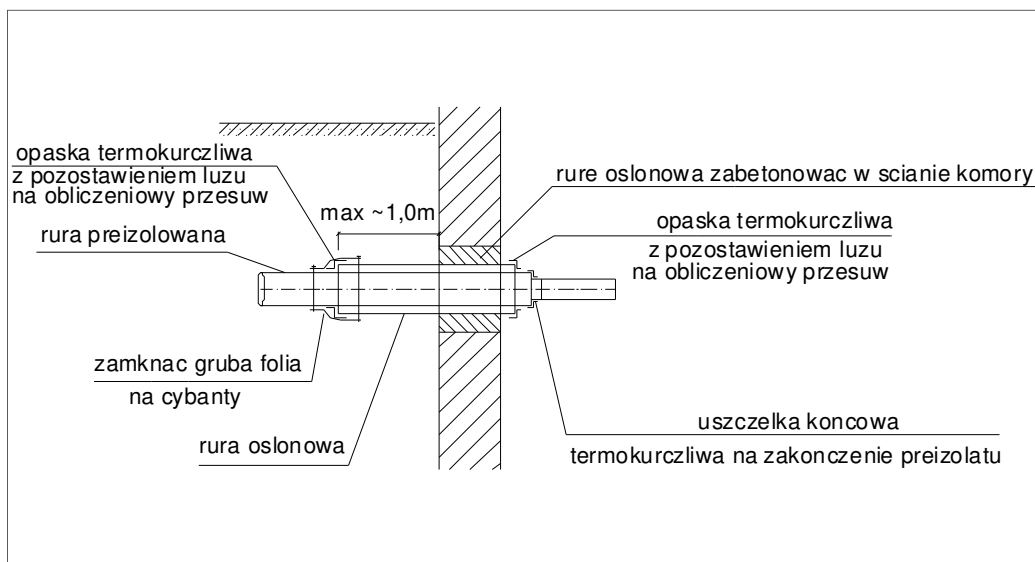
### 9.3 Manometry

- na przewodach zasilających i powrotnych magistrali ciepłowniczych ( $DN \geq 400$ ) w odstępach, co  $\approx 1$  km (do uzgodnienia w Veolia Energia Warszawa S.A.) oraz z każdej strony armatury odcinającej,
- na odgałęzieniach zasilających i powrotnych  $DN \geq 150$  za armaturą odcinającą,
- rurki manometryczne muszą być wykonane i instalowane wg wytycznych eksploatacyjnych Veolia Energia Warszawa S.A.,
- rurki manometryczne należy montować w wydzielonych studzienkach lub komorach wspólnie z armaturą (miejsce montażu musi zapewniać szczelność układu sieci preizolowanej).

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 03	
Data publikacji: październik 2020	

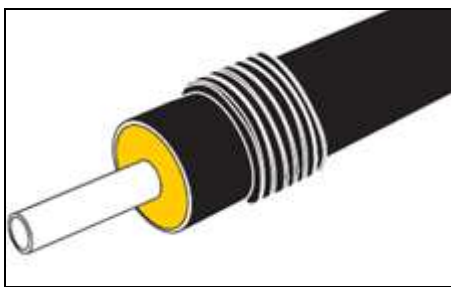
10. Przejście rurociągu preizolowanego przez ściany

- przejście rurociągu preizolowanego przez ścianę budynku, komory, studzienki musi być wykonane, jako tzw. przejście szczelne,
- schemat przykładowego rozwiązania przy przejściu rurociągu preizolowanego przez ścianę komory – rysunek 3

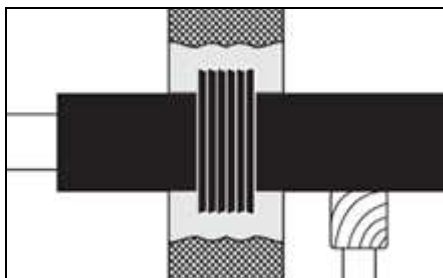


Rysunek 3. Schemat przykładowego rozwiązania przy przejściu rurociągu preizolowanego w rurze ochronnej przez ścianę komory

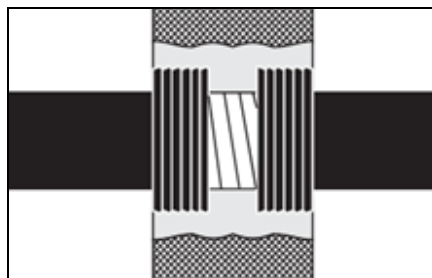
- sposób montażu pierścieni przy przejściu przez ściany pokazano na rysunkach 4 ÷ 6.



Rysunek 4. Płaszcz osłonowy rury należy osuszyć i oczyścić z zabrudzeń oraz zanieczyszczeń. Pierścień uszczelniający należy nasunąć na rurę przed wykonaniem połączeń spawanych rur stalowych



Rysunek 5. Końcówkę rury preizolowanej wraz z pierścieniem wsunąć w otwór wykonany w ścianie. Rurę podpierać tak, aby pierścień nie opierał się o ścianę nie uległ deformacji. Otwór w ścianie i znajdującą się w nim rurę pierścieniem zalać betonem.



Rysunek 6. W przypadku, kiedy rurociąg jest narażony na obciążenia boczne lub grubość ściany jest większa, niż 10 cm, należy zastosować dwa pierścienie uszczelniające. Pomierzy pierścieniami należy zastosować taśmę smarną. Kombinacja dwóch pierścieni i taśmy smarnej zapewnia lepsze uszczelnienie przejścia rurociągu przez ścianę.

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATCYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 03	
Data publikacji: październik 2020	

## 11. Komory ciepłownicze

- komory należy projektować zgodnie z wymogami normy PN-B-10405,
- komory należy projektować powyżej maksymalnego możliwego poziomu wody gruntowej,
- lokalizacja oraz wykonanie komór i włączów powinny zabezpieczać przed napływem oraz przenikaniem wód powierzchniowych i gruntowych,
- zewnętrzne obudowy komór ciepłowniczych muszą być zabezpieczone przeciwwilgociowo. W przypadku gruntów nawodnionych zabezpieczenie ma być realizowane przy użyciu specjalistycznych materiałów, wg odrębnego projektu budowlanego,
- komory główne należy projektować w miejscach zainstalowania zaworów odcinających, obiegowych, spustowych, odpowietrzających, aparatury kontrolnej i pomiarowej oraz odmulaczy,
- komory należy lokalizować w miejscach ogólnie dostępnych, poza terenem ulic,
- komory główne powinny posiadać wentylację grawitacyjną nawiewno – wywiewną,
- komory pomocnicze (studzienki) z kręgów betonowych lub murowane stosuje się:
  - dla odwodnienia kanałów (w miejscach zmiany kierunków spadku kanału między komorami),
  - dla odwodnienia lub odpowietrzenia rurociągów, w miejscach zmiany kierunków spadku rurociągów między komorami,
  - dla odwodnienia kanału przed budynkiem w przypadku, gdy spadek kanału jest w kierunku budynku,
- minimalna wysokość komory pomocniczej wynosi 1,80 m,
- dla montażu armatury odcinającej minimalna średnica komory pomocniczej wynosi 1,4 m,
- komory muszą posiadać luki montażowe usytuowane bezpośrednio nad armatura lub kompensatorami DN  $\geq$  300. Luki mają umożliwiać transport urządzeń do komory. Połączenie płyt przykrywających ze sobą i ze stropem komory powinno być szczególnie starannie uszczelnione,
- średnica wewnętrzna szybu włączowego do komory musi wynosić od 0,7 do 0,9 m,
- komory, w których są zainstalowane odwodnienia rurociągów muszą być odwodnione grawitacyjnie do kanalizacji,
- komory powinny być wyposażone w studzienkę odwadniającą umieszczoną w płycie dennej wg dokumentacji typowej. Odwodnienie komory do kanalizacji projektować tylko na żądanie Veolia Energia Warszawa S.A.

<b>Veolia Energia Warszawa S.A.</b>	<b>EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ</b>
<b>Wersja: 03</b>	
<b>Data publikacji: październik 2020</b>	

12. Odwodnienia komór/ studzienek

Sposób odwodnienia komory/ studzienki powinien być określony w dokumentacji i uzgodniony z Veolia Energia Warszawa S.A.

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 03	
Data publikacji: październik 2020	

### 13. Połączenie s.c. kanałowej i preizolowanej

W celu ochrony pianki PUR przed przenikaniem wilgoci, końce wbudowanego odcinka rurociągu preizolowanego, muszą być zabezpieczone termokurczliwymi uszczelkami końcowymi, a powierzchnie niezaizolowane (w tym spoiny ze starym rurociągiem) zabezpieczone antykorozyjnie.

W miejscu połączenia rurociągu kanałowego i preizolowanego ułożonego bezpośrednio w gruncie, koniec kanału należy замуrować.

Przy przejściu rurociągu preizolowanego przez ścianę kanału należy stosować:

- pojedyncze gumowe pierścienie uszczelniające – w miejscach gdzie nie występują przemieszczenia osiowe i poprzeczne,
- podwójne pierścienie gumowe z taśmą poślizgową między nimi – w miejscach gdzie występują przemieszczenia,
- adaptory – w miejscach gdzie występują przemieszczenia poprzeczne.

Przyjęte rozwiązania powinny zapewnić szczelność przejścia – zabezpieczać kanał przed penetracją wody gruntowej.

Przy łączeniu rurociągów preizolowanych ułożonych bezpośrednio w gruncie z rurociągami w kanale ciepłowniczym, należy przewidzieć sposób odwodnienia kanału.

<b>Veolia Energia Warszawa S.A.</b>	<b>EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ</b>
<b>Wersja: 03</b>	
<b>Data publikacji: październik 2020</b>	

14. Wykonanie odgałęzienia preizolowanego od istniejącej sieci kanałowej

Odgałęzienie rurociągu preizolowanego od istniejącej sieci tradycyjnej wykonuje się zgodnie z projektem.

<b>Veolia Energia Warszawa S.A.</b>	<b>EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ</b>
<b>Wersja: 03</b>	
<b>Data publikacji: październik 2020</b>	

15. Ciśnieniowa próba hydrauliczna

Hydrauliczna próba ciśnieniowa jest wymagana.

Próbę wykonuje się w uzasadnionych przypadkach, zgodnie z decyzją inspektora nadzoru.



<b>Veolia Energia Warszawa S.A.</b>	<b>EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ</b>
<b>Wersja: 03</b>	
<b>Data publikacji: październik 2020</b>	

16. Płukanie i czyszczenie od wewnątrz rurociągów preizolowanych

Płukanie/ czyszczenie rurociągów wykonuje się w uzasadnionych przypadkach, zgodnie z decyzją inspektora nadzoru.

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 03	
Data publikacji: październik 2020	

#### IV. DOSTAWY, TRANSPORT, SKŁADOWANIE I ODBIORY MATERIAŁÓW

##### 1. Dostawy materiałów preizolowanych

Dostawy materiałów preizolowanych wykonywane powinny być zgodnie z ogólnymi warunkami dostaw producentów.

W przypadku, gdy kupujący organizuje odbiór towaru, jako dostawę traktuje się załadunek towaru na terenie fabryki lub magazynu producenta. Kierowcy otrzymują instrukcje odnośnie załadunku/rozładunku samochodu i zabezpieczeń.

Możliwe są również inne sposoby dostawy zamówionych materiałów.

Bez względu na rodzaj dostawy obowiązkiem odbiorcy jest przeprowadzenie kontroli dostaw.

##### 2. Transport i rozładunek

Elementy preizolowane powinny być transportowane zgodnie z wytycznymi producenta.

W czasie transportu mają być zabezpieczone przed wpływami atmosferycznymi i uszkodzeniami mechanicznymi.

Rur i elementów preizolowanych nie wolno transportować w temperaturach poniżej - 10°C.

Wysokość załadunku nie powinna przekraczać 1,5 m.

Po stronie odbiorcy leży zabezpieczenie materiałów oraz ludzi do rozładunku, chyba, że zostało uzgodnione inaczej.

Rur i elementów preizolowanych nie wolno rozładowywać w czasie wyładowań atmosferycznych.

Przy rozładunku należy

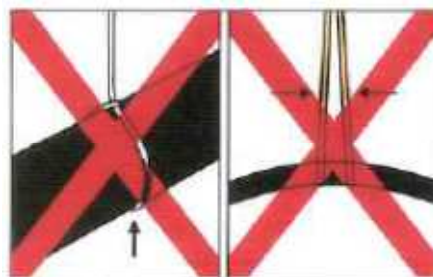
- Zapewnić dostępność właściwych narzędzi do przenoszenia
- Chronić elementy preizolowane przed uszkodzeniem:
  - rur nie można staczać na ziemię ani przetaczać bezpośrednio po ziemi
  - rur i pozostałych elementów preizolowanych nie można zrzucać

Płaszcz osłonowy PE oraz izolację PUR należy chronić przed uszkodzeniem.

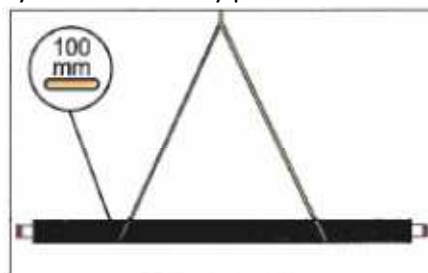
Nie wolno podnosić rur zamocowanych w jednym miejscu.

Szczególne uwagi należy zachować przy stosowaniu podwójnych pasów podczas wilgotnej pogody.

Pasy mają tendencję do zjeżdżania się, co może spowodować wyślizgnięcie się rur.

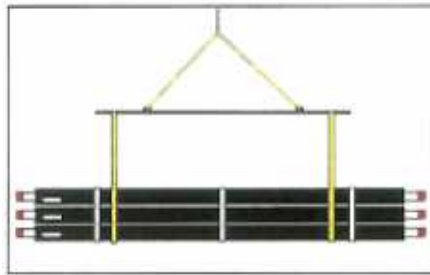


Do podnoszenia rur  $\geq$  DN50 należy stosować taśmy parciane o szerokości min. 100 mm.

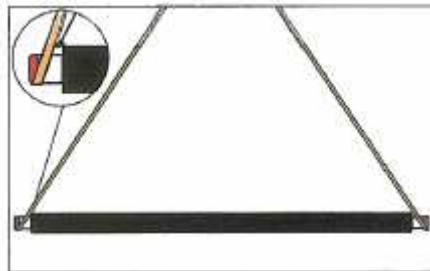


Rury o średnicy  $\leq$  DN40 z uwagi na ich wiotkość należy podnosić w pękach za pomocą trawersy.

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 03	
Data publikacji: październik 2020	



Łańcuchów i lin stalowych można używać tylko podczas podnoszenia rur preizolowanych za końce rur stalowych.



### 3. Składowanie

Wszystkie elementy preizolowane lub przeznaczone do stosowania w rurociągach preizolowanych powinny być składowane zgodnie z wytycznymi producenta systemu preizolowanego.

Przy składowaniu elementów preizolowanych należy:

- zapewnić dostateczną przestrzeń składowania, w tym pomieszczenia zamknięte do składowania wrażliwych elementów systemu,
- w przypadku długotrwałego składowania rur i elementów preizolowanych płaszcz osłonowy należy zabezpieczyć przed bezpośrednim oddziaływaniem promieniowania słonecznego, deszczu bądź śniegu.

Elementy preizolowane powinny być składowane zgodnie z wytycznymi producenta systemu preizolowanego.

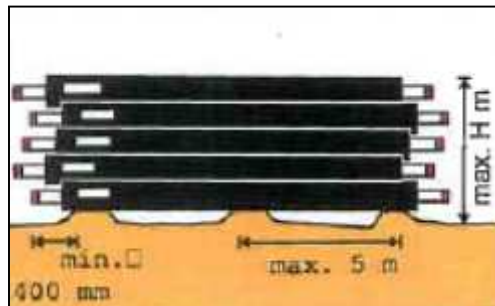
Rury należy przechowywać w taki sposób, aby nie uległy uszkodzeniu.



Rury należy układać na równej, płaskiej powierzchni, na podsypkach z drobnego piasku. Zamiast piasku, można stosować np. podkłady drewniane o szerokości min. 100 mm.

Rury należy składować wg asortymentów wymiarowych, w stosach zabezpieczonych przed rozsuwaniem się.

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 03	
Data publikacji: październik 2020	



Zaleca się układać je tak, aby etykiety znajdowały się zawsze z tej samej strony.

Rury preizolowane zaleca się składować i przechowywać z ochronnymi denkami z tworzywa sztucznego założonymi na końcówki rur stalowych.



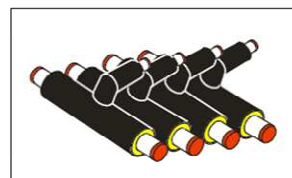
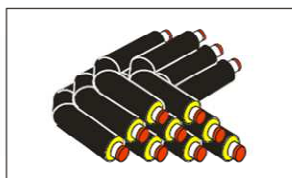
Maksymalna wysokość składowanych rur wynosi:

Średnica płaszczu osłonowego, mm	Maksymalna wysokość składowania, m	
	Podsyпка piaskowa	Podkłady
90 ÷ 160	1,5	1,5
180 ÷ 355	2,0	1,5
400 ÷ 1100	3,0	2,0
1200 ÷ 1400	3,0	max. 2 warstwy
Rury giętkie w zwojach	max. 2	

Inne elementy prefabrykowane: łuki, odgałęzienia, redukcje, armatura, podpory stałe i inne należy przechowywać i magazynować na płaskim podłożu, w taki sposób, aby były zabezpieczone przed uszkodzeniem płaszczu osłonowego oraz przed korozją rury stalowej.

Łuki preizolowane należy składować w paletach wg asortymentów wymiarowych tak, aby stykały się z sobą maksymalnie dużą powierzchnią. Wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,5 m.

Trójniki preizolowane należy składować na paletach podzielone wg asortymentów wymiarowych tak, aby stykały się ze sobą maksymalną powierzchnią.

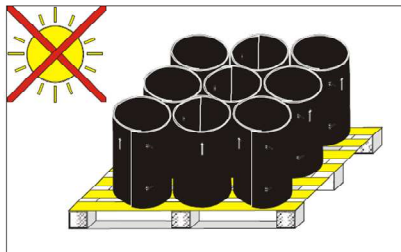


Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 03	
Data publikacji: październik 2020	

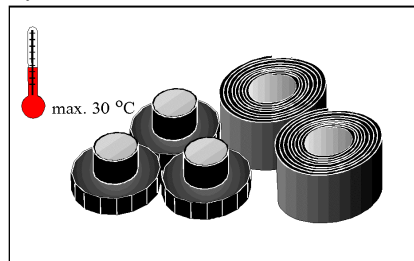
Podpory stałe – dopuszcza się składowanie luzem, na paletach wg asortymentów wymiarowych z uwzględnieniem zabezpieczenia przed uszkodzeniem malarskiej powłoki antykorozyjnej. Uszkodzone powłoki malarskie, po uprzednim dokładnym oczyszczeniu uszkodzonej powierzchni, należy uzupełnić.

Z uwagi na kruchość polietylenu rury oraz elementy prefabrykowane: łuki, odgałęzienia, redukcje, armatura, podpory stałe, składowane i magazynowane w temperaturze poniżej  $-5^{\circ}\text{C}$  należy zabezpieczyć przed uderzeniami mechanicznymi.

Ostony złącza – zaleca się składowanie na paletach, warstwami w pozycji pionowej do maksymalnej wysokości 1,5 m wg asortymentów wymiarowych. Dopuszcza się składowanie osłon w pakietach po 10 szt. spiętych taśmą opakowaniową lub folią termokurczliwą. Niedopuszczalne jest składowanie materiałów termokurczliwych w sposób narażający je na bezpośrednią ekspozycję światła słonecznego.



Uszczelki końcowe oraz opaski termokurczliwe wraz z ochronną folią zabezpieczającą warstwę mastyki należy przechowywać w suchych pomieszczeniach zabezpieczając przed wpływem promieni słonecznych i wysokiej temperatury.



Płynna pianka poliuretanowa stosowana do izolowania na budowie połączeń rurociągów musi następujące warunki:

- A. Przechowywanie  
Składniki nie mogą być przechowywane w pomieszczeniach dostępnych dla osób niepowołanych, w pomieszczeniach biurowych lub socjalnych. Muszą być przechowywane pod zamknięciem.
- B. Termin przydatności do użycia  
Pianka może być stosowana wyłącznie w okresie przydatności do użycia określonym przez dostawcę - najczęściej jest to jeden rok od daty produkcji. Przeterminowana pianka po wymieszaniu i wlaniu do złącza może być przyczyną niewypełnienia złącza lub powstania złej jakości izolacji.
- C. Temperatura składowania  
Z uwagi na mogącą wystąpić krystalizację nie wolno dopuszczać do spadku temperatury izocyjanianu (składnika B) poniżej  $+10^{\circ}\text{C}$ .

Płynna pianka PUR powinna być składowana w temperaturze pokojowej ( $15 \div 25^{\circ}\text{C}$ ).

W przypadku spadku temperatury składników poniżej  $+15^{\circ}\text{C}$  należy przed piankowaniem wstawić je do ciepłego pomieszczenia, aż do osiągnięcia przez nie temperatury około  $+20^{\circ}\text{C}$ , a w przypadku izocyjanianu (składnik B) – aż do rozpuszczenia się wydzielonych kryształów. Składników nie wolno podgrzewać.

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATCYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 03	
Data publikacji: październik 2020	

Elementy systemu sygnalizacyjno-alarmowego należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, w warunkach zabezpieczających przed ich zawilgoceniem oraz uszkodzeniem mechanicznym.

#### 4. Odbiory materiałów

Przed przystąpieniem do prac montażowych należy dokonać odbioru materiałów - sprawdzić:

- kompletność dostawy:
  - ilość rur i kształtek
  - wymiary (długości i średnice) rur
  - wymiary kształtek
- stan osłony zewnętrznej (czy nie nastąpiły uszkodzenia w czasie transportu)
- zabezpieczenie rur przewodowych deklami (czy są),
- stan przewodów systemu nadzoru,
- oznakowanie [2],
- dokumenty:
  - świadectwo odbioru 3.1 wg PN-EN 10204 oraz, w przypadku nowych dostawców rur preizolowanych, poświadczenie badania jakościowego stalowych rur przewodowych wydane przez akredytowany podmiot,
  - krajowe deklaracje właściwości użytkowych wyrobów zgodnie z ostatnimi edycjami norm PN-EN 253, PN-EN 448, PN-EN 488, PN-EN 489, PN-EN 14419.
  - deklaracje kontroli jakości producenta zapewniające o utrzymywaniu zamierzonego poziomu jakości wyrobów, zgodnego z wymaganiami ostatnich edycji norm EN 253, PN-EN 253, PN-EN 448, PN-EN 488, PN-EN 489, PN-EN 14419.

W przypadku stwierdzenia jakichkolwiek uszkodzeń płaszczu osłonowego lub innych elementów rurociągu, należy bezwzględnie zawiadomić producenta systemu preizolowanego i inspektora nadzoru Veolia Energia Warszawa S.A.

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 03	
Data publikacji: październik 2020	

## V. MONTAŻ RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH

### 1. Wykonanie sieci ciepłowniczej preizolowanej

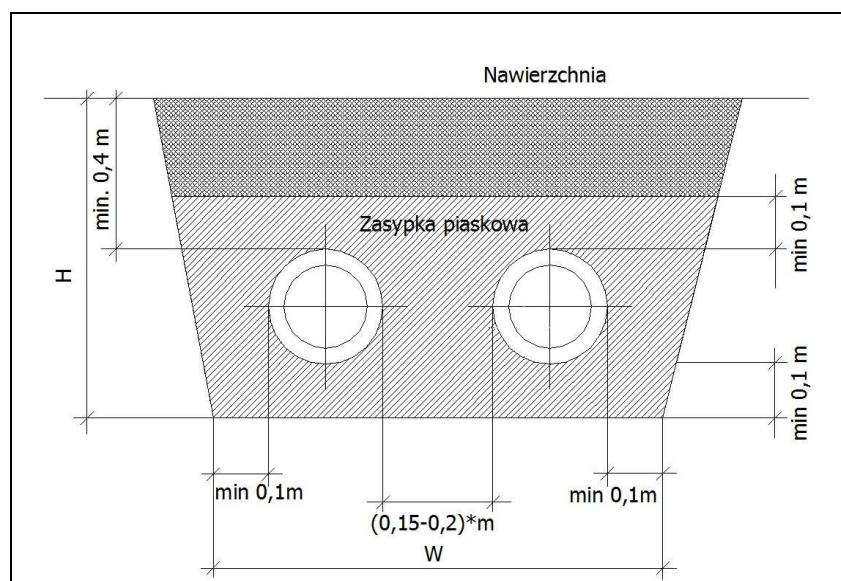
tylko na podstawie dokumentacji uzgodnionej w Veolia Energia Warszawa i legalnych zmian. Elementy preizolowane dostarczane na budowę powinny być przed montażem skontrolowane zgodnie z p. IV.4.

Elementy preizolowane powinny być zabezpieczone denkami chroniącymi wnętrza rur przewodowych przed zanieczyszczeniem. Denka można zdjąć z rury przewodowej bezpośrednio przed spawaniem rurociągów.

Dla zapewnienia prawidłowej jakości przyłącza preizolowanego konieczne jest zachowanie odpowiedniej kolejności czynności montażowych:

### 2. Przygotowanie wykopu

- przykładowy przekrój i zalecane minimalne wymiary wykopów przedstawiono na rysunku 7 i w tabeli 4, (w praktyce wymiary wykopu powinny odpowiadać zaleceniom producenta systemu preizolowanego)



Rysunek 7 Przykładowy przekrój wykopu

\*/ dla rurociągów  $DN \geq 350$  minimalna odległość między rurami wynosi 0,4 m

Tabela 4. Zalecane minimalne wymiary wykopów

DN	$d_z$ , mm	$D_e$ , mm	głębokość wykopu H, m	szerokość wykopu <sup>2</sup> W, m
32	42,4	110	0,65	0,7
40	48,3	110		
50	60,3	125		
65	76,1	140	0,7	0,8
80	88,9	160	0,75	
100	114,3	200	0,8	1,0
125	139,7	225	0,9	1,1
150	168,3	250	1,0	1,2
200	219,1	315		1,4
250	273	400		

<sup>2</sup> w zależności od średnicy DN szerokość w poziomie dna wykopu powinna być o min. 35 cm większa niż suma średnic zewnętrznych układanych rur preizolowanych z niezbędnymi poszerzeniami w miejscach spawania.

<b>Veolia Energia Warszawa S.A.</b>	<b>EKSPLLOATCYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ</b>
<b>Wersja: 03</b>	
<b>Data publikacji: październik 2020</b>	

DN	d <sub>z</sub> , mm	D <sub>e</sub> , mm	głębokość wykopu H, m	szerokość wykopu <sup>2</sup> W, m
300	323,9	450		1,5
350	355,6	500	1,1	1,6
400	406,4	560	1,2	1,8
450	457	630	1,3	2,0
500	508	710	1,4	2,2
600	610	800	1,5	2,4
700	711	900	1,6	2,6
800	813	1000	1,8	2,8
900	914	1100	2,0	3,0
1000	1016	1200	2,2	3,2
1100	1118	1300	2,4	3,4
1200	1219	1400	2,6	3,6

- głębokość układania – minimalne przykrycie gruntem rurociągu preizolowanego powinno wynosić 40 ÷ 70 cm, w zależności od średnicy rurociągów, zaleceń producenta, metody układania i trasy przebiegu,
- w miejscach wyłyceń, tam gdzie nie da się zapewnić min. 40 cm zasyпки i narażonych na duże obciążenia należy zastosować żelbetową płytę odciążającą, ułożoną ponad rurociągiem. W przypadku występowania naziomu nad rurociągiem mniejszego niż 40 cm należy wykonać obliczenia stabilności pionowej rurociągu dla maksymalnej temperatury pracy zgodnie z wytycznymi normy PN-EN 13941-1,
- maksymalna wysokość naziomu nie powinna być większa niż 6 m (przykrycie ponad 2,0 m wymaga uzyskania odstępstwa Veolia Energia Warszawa S.A.). Dodatkowo dla rurociągów o średnicach nominalnych większych niż DN400 przy występowaniu ciężkiego ruchu kołowego oraz przykryciach rurociągów większych niż 2,5 m zalecane jest wykonanie obliczeń sprawdzających zgodnie z wytycznymi normy PN-EN 13941-1 pod kątem ryzyka owalizacji przekroju rurociągu (maksymalnie dopuszczalna owalizacja średnicy 6%),
- szerokość w poziomie dna wykopu powinna być o min. 35 cm większa, niż suma średnic zewnętrznych układanych rur preizolowanych z niezbędnymi poszerzeniami w miejscach spawania. Zaleca się zachowanie 15 ÷ 20 cm odstępu między rurociągiem zasilającym i powrotnym,
- głębokość wykopu – powinna być max 10 ÷ 15 cm większa, niż przewidywany poziom dolnej powierzchni rur preizolowanych (w zależności od średnicy rurociągu), a w przypadku okresowego występowania wód gruntowych lub układania sieci w gruntach nieprzepuszczalnych głębokość wykopu powinna być powiększona o 10 cm dla ułożenia warstwy drenażowej.

Rurociągi preizolowane zaleca się układać powyżej maksymalnego poziomu wód gruntowych.

Tam, gdzie rurociągi poddane są stałemu zewnętrznemu działaniu wody, należy zapobiec przepuszczaniu wody na połączeniach, przez wybór osłony z podwójnym uszczelnieniem (dwie metody uszczelnienia połączenia, które funkcjonują niezależnie od siebie i są wykonywane osobno) oraz poszerzony zakres kontroli na etapie montażu.

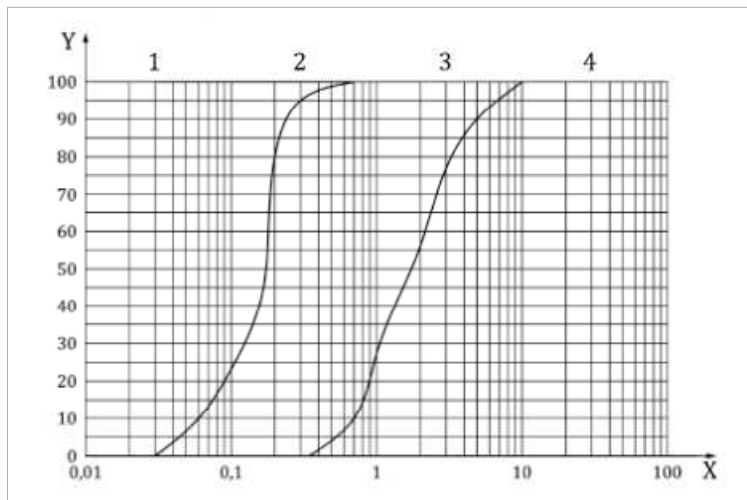
Przy głębokości wykopu większej niż 1 m przy gruntach niespoistych zaleca się wykonanie wykopów z wymaganym pochyleniem lub oszalowaniem skarpy bocznej.

### 3. Podłoże

przy budowie s.c. preizolowanej należy stosować podłoże o grubości 10 ÷ 15 cm (w zależności od średnicy rurociągów), z podsypki piaskowej o zalecanej granulacji wg PN-EN 13941-2, pomiędzy granicami zaznaczonymi na rysunku 7.



Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 03	
Data publikacji: październik 2020	



Rysunek 7. Granice krzywych sitowych, x- wielkość ziaren piasku, y- procentowy udział frakcji

- współczynnik jednorodności uziarnienia piasku  $d_{60}/d_{10} > 1,8$ ,
  - piasek nie może zawierać szkodliwych ilości resztek roślinnych, próchnicy, gliny lub grudek mułu,
  - nie wolno stosować piasku zawierającego duże ziarna o ostrych krawędziach, które mogą uszkodzić rury i złącza,
  - skład materiału powinien pozwolić na uzyskanie współczynników tarcia wymaganych w projekcie technicznym przy uwzględnieniu starannie wykonanego zagęszczenia. Zagęszczony materiał wypełniający powinien mieć stopień zagęszczenia od 97% do 98%, niedozwolone są wartości poniżej 94%,
  - w przypadku gruntów nieprzepuszczalnych lub okresowego występowania wód gruntowych powyżej poziomu rur preizolowanych pod podsypką właściwą należy wykonać warstwę przepuszczalną – drenażową o grubości ok. 10 cm, ze żwiru o zróżnicowanej - grubszej granulacji.
4. Przygotowanie rur i elementów
- przed układaniem każdy element preizolowany powinien być sprawdzony pod względem działania systemu alarmowego.
5. Układanie rur
- przed ułożeniem rur w wykopie należy wykonać zniwelowaną podsypkę piaskową (stosowanie drewnianych podkładów nie jest dozwolone. Do tymczasowego wsparcia rurociągu można stosować miękkie podpory, np. worki z piaskiem czy styren.
6. Spawanie rur przewodowych
- Wymagania dot. spawania określone są w załączniku 7.
7. Badanie połączeń spawanych doczołowych
- Wymagania dot. badań połączeń spawanych doczołowych określone są w załączniku 8.

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLLOATCYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 03	
Data publikacji: październik 2020	

#### 8. Montaż innych elementów s.c. preizolowanych

Kompensatory jednorazowe

- stosowane przy układaniu sieci ze wstępnym podgrzewem,
- montaż zgodny z wytycznymi projektowymi oraz zaleceniami producenta systemu preizolowanego,

Podpory stałe

- montaż zgodny z wytycznymi projektowymi oraz zaleceniami producenta systemu preizolowanego.

Zamocowanie stałe należy zakotwić w gruncie przez zastosowanie żelbetowego bloku oporowego wg projektu budowlanego. Bloki betonowe powinny być zabezpieczone przeciwwilgociowo według obowiązujących przepisów, w zależności od stopnia agresywności i rodzaju gruntu.

#### 9. Montaż systemu sygnalizacyjno – alarmowego

Do łączenia przewodów systemu sygnalizacyjno – alarmowego, wg schematu załączonego do dokumentacji, można przystąpić po otrzymaniu pozytywnego wyniku badania spoin.

Wymagania dot. montażu systemu sygnalizacyjno alarmowego zawarte są w załączniku 1.

#### 10. Montaż zespołu złącza

10.1. Do wykonania zespołu złącza (montażu muf i izolowania połączeń spawanych) można przystąpić po otrzymaniu pozytywnego wyniku badania połączeń spawanych. Wynik badań powinien być potwierdzony odpowiednimi protokołami. Wzór protokołu umieszczony jest w załączniku 7.

10.2. Wszystkie złącza powinny być wykonywane przez odpowiednio do tego celu przygotowany personel, zarówno w zakresie montażu nasuwek (muf), jak i izolowania połączeń spawanych. Osoby wykonujące zespoły złączy powinny przejść stosowne szkolenia w zakresie prowadzonych prac.

10.3. Przed przystąpieniem do montażu złącza należy:

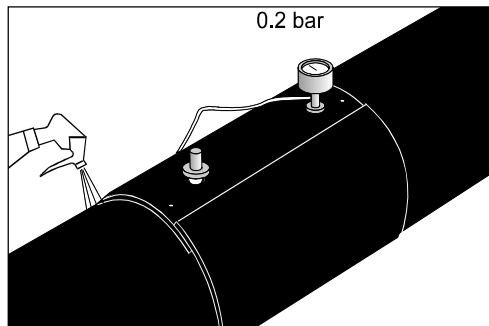
- na końcach łączonych elementów preizolowanych delikatnie wyciąć warstwę pianki PUR, zwracając uwagę na to, aby nie uszkodzić przewodów alarmowych,
- oczyścić z ewentualnych zanieczyszczeń mechanicznych (na przykład piasek, błoto) powierzchnie rur przewodowych bez izolacji i w razie konieczności wysuszyć,
- sprawdzić połączenia systemu alarmowego,
- wynik sprawdzenia połączenia przewodów systemu nadzoru powinien być potwierdzony odpowiednim protokołem,
- powierzchnię płaszcza osłonowego odtłuścić i starannie przetrzeć do sucha za pomocą szmatki. Następnie aktywować za pomocą papieru ściernego o ziarnistości 80 ÷ 100 i podgrzać za pomocą łagodnego płomienia (palnik propan – butan) do temperatury około 60°C.

Czynności tych nie powinno się przeprowadzać podczas wilgotnej pogody i deszczu, o ile rury nie są pod przykryciem.

10.4. Po zamontowaniu mufy, przed zaizolowaniem, wszystkie złącza muszą przejść z pozytywnym wynikiem próbę szczelności:

- po zamontowaniu mufy (nasuwki) na połączeniu spawanym jeden otwór montażowy należy zatkać korkiem, a w drugim umieścić zestaw pompki z manometrem (rys.8). Końce mufy oraz, w przypadku mufy zgrzewanej elektrycznie z arkusza HDPE, zgrzew wzdluzny, należy spryskać wodą ze środkiem pianiącym (na przykład. mydłem) – ciecz nie może mieć negatywnego oddziaływania na płaszcz osłonowy, materiał złącza, ani środowisko,

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATCYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 03	
Data publikacji: październik 2020	



Rysunek Próba szczelności złącza

- badanie szczelności należy wykonywać z zastosowaniem powietrza pod ciśnieniem 20 kPa, w temperaturze  $\leq 40^{\circ}\text{C}$ , przez minimum 2 minuty. W tym czasie należy obserwować, czy na końcach nasuwki i ewentualnie na połączeniu wzdłużnym nie pojawią się pęcherzyki mydlane. Ich brak jest oznaką prawidłowego montażu – można przystąpić do zalewania mufy pianką izolacyjną. W przypadku pojawienia się pęcherzyków należy postępować wg wskazówek producenta muf.
- 10.5. Izolowanie połączeń spawanych:
- musi odbywać się poprzez mechaniczne wtrysnięcie pianki PUR w obszar pomiędzy mufą i stalową rurą przewodową, zgodnie z wymogami zastosowanego systemu preizolowanego, przez odpowiednio do tego celu przeszkolony personel, zgodnie z zaleceniami producenta systemu preizolowanego oraz normy PN-EN 13941-2,
  - nie należy podejmować robót izolacyjnych, gdy temperatura otoczenia jest ujemna lub wyższa niż  $+ 40^{\circ}\text{C}$ ,
  - komponenty do otrzymania pianki PUR muszą być przed przystąpieniem do izolowania przechowywane w temperaturze pokojowej (ok.  $20^{\circ}\text{C}$ ),
  - należy zwrócić uwagę na właściwe odpowietrzenie złącza i zapobieganie nadmiernym stratom pianki,
  - izolowania połączeń spawanych nie należy przeprowadzać w dni deszczowe, o ile rury nie są pod przykryciem,
  - izolowanie połączeń spawanych powinno odbywać się tego samego dnia, w którym zabezpieczono je mufą,
- 10.6. Po zaizolowaniu połączeń spawanych należy wykonać dokumentację powykonawczą systemu alarmowego (wzór protokołu umieszczony jest w załączniku 2).

## 11. Stwierdzone usterki

W przypadku stwierdzenia jakichkolwiek uszkodzeń płaszcza osłonowego lub innych elementów sieci, należy bezwzględnie zawiadomić producenta systemu preizolowanego i inspektora nadzoru Veolia Energia Warszawa S.A..

## 12. Zasypywanie sieci

Przed przystąpieniem do zasypywania sieci należy dokonać odbioru złączy izolowanych pod względem hermetyczności i odbioru dokumentacji powykonawczej układu alarmowego.

Wykonać strefy kompensacyjne zgodnie z projektem,

Sprawdzić prawidłowość wykonania przejść przez ściany (budynków, komór, studzienek). Rura preizolowana powinna być wyprowadzona minimum 25 cm za ścianę.

Potwierdzeniem przeprowadzenia wymienionych czynności powinien być odpowiedni wpis do dziennika budowy.

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 03	
Data publikacji: październik 2020	

### 13. Wykonanie zasypki

Rurociąg należy zasypać piaskiem na wysokość  $\geq 10$  cm powyżej wierzchu osłony PEHD rury i zagęścić ręcznie do osiągnięcia stopnia zagęszczenia podanego w projekcie sieci ciepłowniczej.

Po wykonaniu ustabilizowanej zasypki piaskowej należy oznaczyć trasę przebiegu sieci taśmą ostrzegawczą (kolor czarny).

Po ustabilizowaniu zasypki, pozostałą część wykopu należy uzupełnić gruntem rodzimym oczyszczonym z kamieni. W gruncie piaszczystym, niezawierającym gruzu ani ostrych kamieni, wykonywanie dodatkowej podsypki i zasypki nie jest wymagane, jednak konieczna jest stabilizacja, co najmniej 10 cm powyżej górnej powierzchni rur. Przy stabilizowaniu zasypki należy uważać, by nie uszkodzić rur osłonowych.

Zasypka gruntem rodzimym powinna być zagęszczona do momentu osiągnięcia stopnia zagęszczenia podanego w projekcie sieci ciepłowniczej.

Potwierdzeniem przeprowadzenia powinien być odpowiedni wpis do dziennika budowy.

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 03	
Data publikacji: październik 2020	

## VI. ODBIORY I NADZORY

### 1. Odbiory

Zasady ogólne opisano w *Zakresie obowiązków inspektora nadzoru Veolia Energia Warszawa S.A. przy budowie sieci ciepłowniczej* dostępnym na stronie internetowej Veolia Energia Warszawa S.A. <http://www.energiadlwarszawy.pl/>

W trakcie budowy rurociągu preizolowanego inspektor nadzoru musi uczestniczyć we wszystkich komisjach roboczych dotyczących ewentualnych zmian projektowo – wykonawczych.

W ramach nadzoru technicznego inspektor nadzoru powinien uczestniczyć w następujących komisjach/ odbiorach:

- wprowadzenia na budowę
- odbioru materiałów (kompletności dostawy, sprawdzenia ewentualnych uszkodzeń podczas transportu, jakości dostarczonych rur i elementów, przewodów systemu nadzoru (alarmowego) oraz stanu izolacji)
- sprawdzenia niwelacji dna wykopu lub podsypki.
- odbioru wykonania montażu sieci z oceną połączeń spawanych oraz prawidłowości wykonania połączeń systemu nadzoru.
- wykonania badania szczelności osłony złącza.
- odbioru wykonania systemu nadzoru po zaizolowaniu połączeń spawanych.
- wykonania zasyпки piaskowej.
- odbioru technicznego kwalifikującego sieć do eksploatacji.
- odbioru końcowego i przekazaniu sieci ciepłowniczej do eksploatacji.

Potwierdzeniem uczestnictwa w komisjach odbiorów częściowych i komisjach roboczych powinien być wpis w dzienniku budowy, natomiast zakończenie etapu robót powinno być potwierdzone spisaniem *Protokołu odbioru częściowego s.c. preizolowanej*.

Odbiór końcowy obiektu sieci ciepłowniczej powinien być potwierdzony spisaniem *Protokołu odbioru końcowego* i przekazania do eksploatacji obiektu sieci ciepłowniczej.

### 2. Nadzory

Nadzór nad wykonawstwem s.c. preizolowanej sprawuje Veolia Energia Warszawa S.A. zarówno dla inwestycji własnych, jak i dla inwestorów obcych.

Nadzór jest obowiązkowy.

W trakcie budowy do obowiązków inspektora nadzoru inwestorskiego należy przede wszystkim:

- kontrola jakości wbudowanych wyrobów budowlanych,
- zapobieganie zastosowania wyrobów wadliwych i niedopuszczonych do stosowania w budownictwie.
- sprawdzanie jakości wykonywanych robót,
- sprawowanie kontroli zgodności realizacji sieci z projektem i pozwoleniem na budowę,
- kontrola i odbiór robót ulegających zakryciu i zanikających,
- uczestnictwo w próbach i odbiorach technicznych,
- udział w odbiorze końcowym obiektu,
- potwierdzenie faktycznie wykonanych robót.

Inwestorzy obcy zlecają pełnienie nadzoru technicznego – eksploatacyjnego. Do zlecenia należy dołączyć zatwierdzoną w Veolia Energia Warszawa S.A. dokumentację techniczną.

W przypadkach, gdy w trakcie montażu sieci występują rozbieżności między inspektorem nadzoru ze strony Veolia Energia Warszawa S.A. a wykonawcą, inspektor nadzoru winien przywołać projektanta s.c.

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 03	
Data publikacji: październik 2020	

## VII. ZALECENIA POODBIOROWE W ZAKRESIE EKSPLOATACJI RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH

### 1. Uwagi ogólne

Przewidywana trwałość preizolowanych rurociągów ciepłowniczych, w przypadku, kiedy nie występuje korozja wewnętrzna rur przewodowych lub nie wystąpiły przypadkowe uszkodzenia z zewnątrz, wynosi minimum 30 lat, w zależności od rodzaju zastosowanej izolacji cieplnej z pianki PUR i temperatury nośnika ciepła.

Eksploatacja preizolowanych sieci ciepłowniczych, pod względem regulacji hydraulicznej jest taka sama jak sieci kanałowych.

W czasie eksploatacji preizolowanej sieci ciepłowniczej, wymaga się sprawdzania:

- systemu sygnalizacji i lokalizacji zawilgocenia izolacji,
- armatury i mieszkowych kompensatorów osiowych zamontowanych w komorach ciepłowniczych,
- armatury odcinającej w panelach odwadniających i odpowietrzających zlokalizowanej w studzienkach ciepłowniczych i skrzynkach hydrantowych.

### 2. Powykonawczy schemat montażowy

Każdy odcinek sieci ciepłowniczej preizolowanej powinien mieć powykonawczy schemat montażowy zawierający:

- dokładny schemat sieci ciepłowniczej z długościami (całkowitą i instalacyjną) oraz zaznaczonymi wszystkimi elementami sieci,
- dokładny schemat pomontażowy systemu sygnalizacyjno – alarmowego.

Oznakowanie preizolowanych rurociągów ciepłowniczych na mapach geodezyjnych powinno być wykonane innym kolorem niż sieci tradycyjnych, należy wyróżnić odcinki sieci wykonanej metodą podgrzewu wstępnego.

Powykonawczy schemat montażowy powinien być sporządzony i podpisany przez wykonawcę sieci ciepłowniczej i sprawdzony przez inspektora sprawującego nadzór nad budową z ramienia eksploatatora sieci.

### 3. Ewidencja sieci

Ewidencja sieci ciepłowniczych preizolowanych powinna być przeprowadzona w sposób przejrzysty.

Należy wprowadzić numerację pętli instalacji alarmowych.

### 4. Kontrola sieci

Kontrola preizolowanej sieci ciepłowniczej w czasie jej eksploatacji polega na okresowym sprawdzaniu stanu izolacji przy użyciu sygnalizatorów awarii. Zasada prowadzenia nadzoru i lokalizacji awarii opisana została w załączniku 1.

Kontrola może być prowadzona w sposób automatyczny lub ręczny, w zależności od zastosowanego systemu sygnalizacji i lokalizacji uszkodzeń oraz przyjętej metody.

Ewidencja wyników pomiarów systemu nadzoru powinna być prowadzona zgodnie z wewnętrznymi zasadami Veolia Energia Warszawa S.A.

Uzyskanie niezadowolających wyników kontroli, w okresie gdy rurociąg preizolowany znajduje się w okresie gwarancji lub rękojmi, obliguje do powiadomienia wykonawcy, który zobowiązany jest do usunięcia usterki (awarii).

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 03	
Data publikacji: październik 2020	

#### 5. Eksploatacja armatury

Gwarancją szczelności i sprawności stosowanych w preizolowanej sieci ciepłowniczej kurków kulowych – jako armatury odcinającej, w tym również w odwodnieniach i odpowietrzeniach, jest konieczność zamykania ich i otwierania, co najmniej raz na pół roku.

Otwieranie i zamykanie armatury w odwodnieniach i odpowietrzeniach należy prowadzić po wyłączeniu z ruchu odcinka rurociągu, na którym jest zamontowana.

Odcinające kurki kulowe z uszczelnieniem niemetalowym (z teflonu lub, teflonu z wypełniaczem grafitowym) nie mogą pracować jako urządzenia służące do regulacji natężenia przepływu.

W przypadku stwierdzenia miejscowej korozji kurka kulowego poza preizolacją w preizolowanym odwodnieniu lub odpowietrzeniu zamontowanym w studzience lub w skrzynce hydrantowej, korpus i króćce armatury należy oczyścić i pomalować, w celu zapewnienia ochrony antykorozyjnej.

W przypadku korozji rozległej kurek kulowy należy wymienić na armaturę z korpusem ze stali odpornej na korozję.

Istniejące na rurociągach preizolowanych odwodnienia górne należy sukcesywnie przebudowywać na dolne.

Wymiana paneli odwadniających górnych na dolne wiąże się również z koniecznością umiejscowienia zaworów odwodnienia w studni z kręgów żelbetowych z zamykanym włazem. Dla możliwości obsługi kluczem z powierzchni gruntu armatura, powinna być zamontowana w świetle włazu. Sposób odwodnienia studzienki powinien być określony w dokumentacji i uzgodniony z Veolia Energia Warszawa S.A.. Dla umożliwienia łatwiejszego dostępu do armatury i możliwości jej obsługi z powierzchni gruntu należy również wymieniać skrzynki hydrantowe na studzienki z kręgów betonowych.

Docelowe pozostawienie skrzynek hydrantowych dopuszczone jest tylko w przypadkach szczególnych, np. w przypadku braku miejsca na wybudowanie studzienki.

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 03	
Data publikacji: październik 2020	

## VIII. NORMY I DOKUMENTY POWOŁANE

1. Wytyczne obliczeń wytrzymałościowych rurociągów sieci ciepłych, GBSiPE Energoprojekt Warszawa 1977
2. EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ MONTAŻU RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ I: WYMAGANIA TECHNICZNE I SPECYFIKACJA TECHNICZNA
3. PN-EN 13941-1:2019-06 *Sieci ciepłownicze - Projektowanie i montaż systemu izolowanych termicznie zespołów rur pojedynczych i podwójnych do sieci wody gorącej układanych bezpośrednio w gruncie - Część 1: Projektowanie*
4. PN-EN 13480-3:2012 *Rurociągi przemysłowe metalowe - Część 3: Projektowanie i obliczenia*
5. **PN-EN 1295-1:2019-05 *Obliczenia statyczne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążenia - Część 1: Wymagania ogólne***
6. PN-85/C-04601 *Woda do celów energetycznych - Wymagania i badania jakości wody dla kotłów wodnych i zamkniętych obiegów ciepłowniczych*
7. PN-EN 13941-2:2019-06 *Sieci ciepłownicze - Projektowanie i montaż systemu izolowanych termicznie zespołów rur pojedynczych i podwójnych do sieci wody gorącej układanych bezpośrednio w gruncie - Część 2: Montaż*
8. PN-EN 253:2020-01 *Sieci ciepłownicze - System pojedynczych rur zespolonych do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie - Fabrycznie wykonany zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i osłony z polietylenu*
9. PN-EN 489-1:2020-01 *Sieci ciepłownicze - Zespolone systemy pojedynczych i podwójnych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych w gruncie - Część 1: Zespoły łączące i izolacja cieplna do wodnych sieci ciepłowniczych zgodnych z EN 13941-1*
10. PN-EN 448:2020-01 *Sieci ciepłownicze - System pojedynczych rur zespolonych do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie - Zespoły kształtek wykonanych fabrycznie ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i osłony z polietylenu*
11. PN-EN 14419:2020-01 *Sieci ciepłownicze - System pojedynczych i podwójnych rur zespolonych do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie - Systemy nadzoru*
12. PN-EN 488:2020-01 *Sieci ciepłownicze - System pojedynczych rur zespolonych do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie - Zespoły armatury wykonane fabrycznie ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i osłony z polietylenu*



Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 03	
Data publikacji: październik 2020	

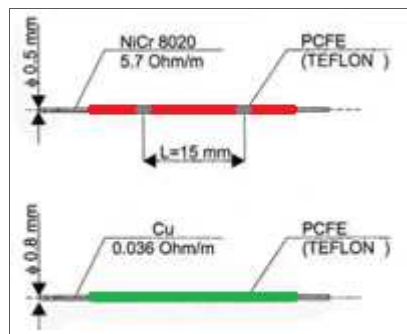
## ZAŁĄCZNIK 1 REZYSTANCYJNY SYSTEM NADZORU STOSOWANY W RUROCIĄGACH PREIZOLOWANYCH W.S.C.

### 1. Charakterystyka systemu rezystancyjnego

Rezystancyjny system alarmowy działa na zasadzie pomiaru rezystancji izolacji termicznej.

W izolacji rur preizolowanych znajdują się przewody (rys. 1):

- przewód czujnikowy (BS-FA) NiCr 80% - Ni, 20% - Cr, o średnicy 0,5 mm i stałej oporności 5,7  $\Omega/m$  w czerwonej izolacji teflonowej z perforacją co 15mm,
- przewód powrotny (BS-RA) miedziany o średnicy 0,8 mm i stałej oporności 0,036  $\Omega/m$  w zielonej izolacji teflonowej.

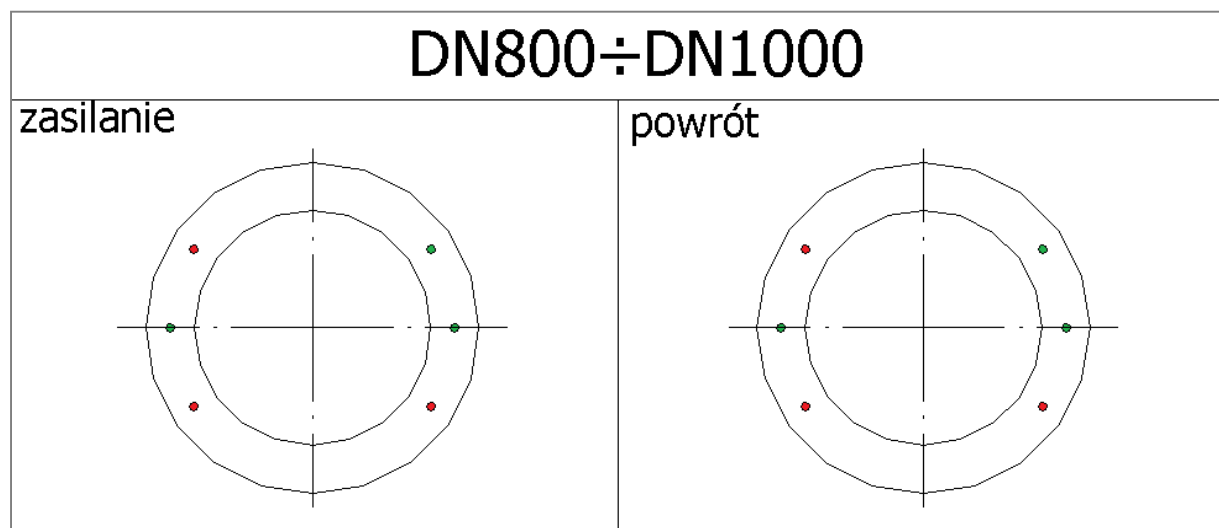


Rys. 1 Przewody stosowane w systemie rezystancyjnym

Liczba i rozmieszczenie par przewodów zależą od średnicy nominalnej rurociągu (elementu) preizolowanego:

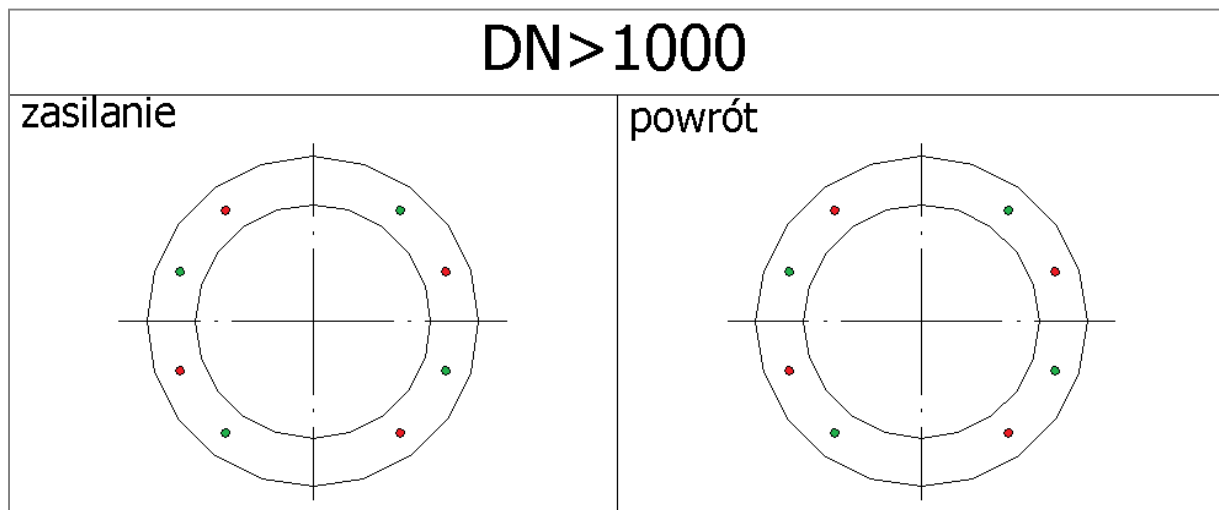
- $DN \leq 400$  – 1 para przewodów sygnalizacyjno alarmowych, w rozstawie za dziesięć drugą,
- $500 \leq DN \leq 700$  – 2 pary przewodów sygnalizacyjno – alarmowych, w rozstawie na obwodzie, co  $180^\circ$ ,
- $800 \leq DN \leq 1000$  – 3 pary przewodów sygnalizacyjno – alarmowych,
- $DN > 1000$  – 4 pary przewodów sygnalizacyjno – alarmowych.

Schematy ułożenia przewodów alarmowych w rurach preizolowanych  $800 \leq DN \leq 1000$  oraz  $DN > 1000$  przedstawiono na rysunkach 2 i 3.



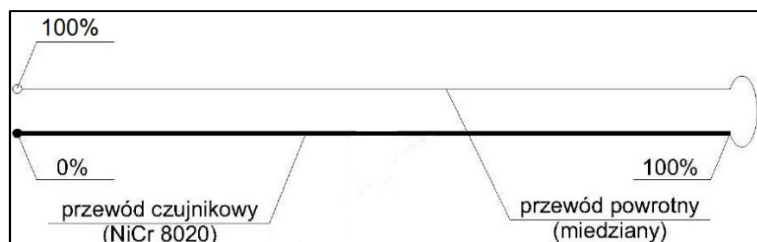
Rysunek 2. Schematy ułożenia przewodów systemu nadzoru w rurach preizolowanych DN 800 ÷ DN 1000

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 03	
Data publikacji: październik 2020	

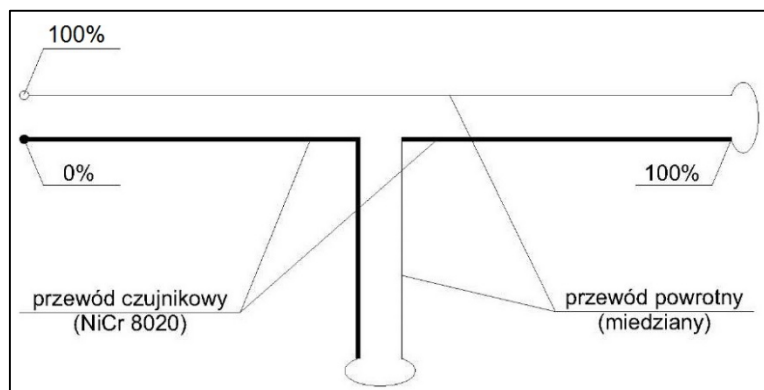


Rysunek 3. Schematy ułożenia przewodów systemu nadzoru w rurach preizolowanych > DN 1000

Przewody tworzą pętlę pomiarową o maksymalnej długości 1000 m (długość przewodu czujnikowego) nadzorującą tym samym odcinek rury o długości 1000 m (rys. 4, 5). Elementy systemu nadzoru mają spełniać wymagania normy PN-EN 14419.



Rys. 4 Pętla pomiarowa na prostym odcinku rurociągu



Rys. 5 Pętla pomiarowa z odgałęzieniem

Techniczną podstawą pomiarów wykorzystywanych do nadzoru i lokalizacji jest "metoda porównawczego pomiaru oporności" wykorzystująca zasadę "nie obciążonego dzielnika napięcia".

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 03	
Data publikacji: październik 2020	

## 2. Zasady prowadzenia nadzoru i lokalizacji awarii

Między przewodem czujnikowym w izolacji cieplnej, umieszczonym równoległe do rury, a samą rurą przykładane jest określone napięcie  $U$ :

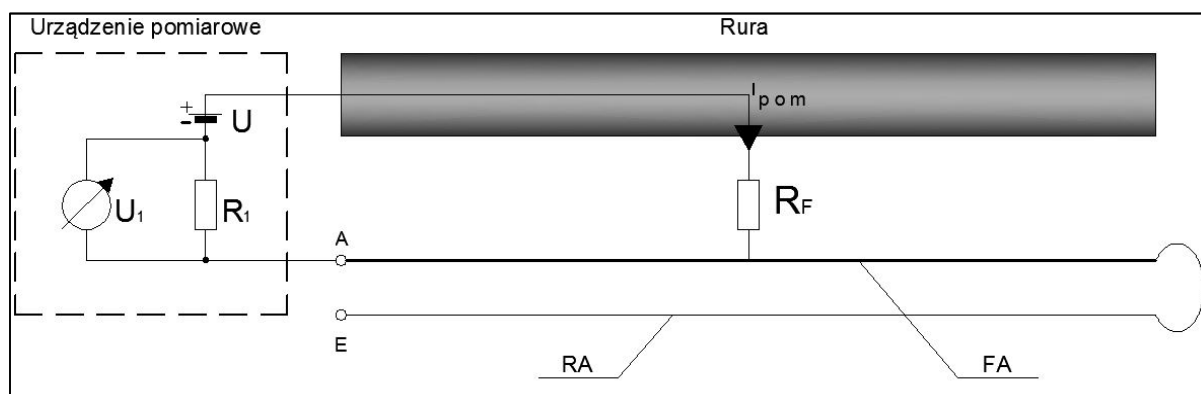
$$U_1 = U \cdot \frac{R_1}{R_1 + R_F}$$

$R_1$  – wzorcowa oporność w urządzeniu pomiarowym

$R_F$  – oporność izolacji w miejscu zawilgocenia

$U$  – napięcie pomiarowe (napięcie całkowite)

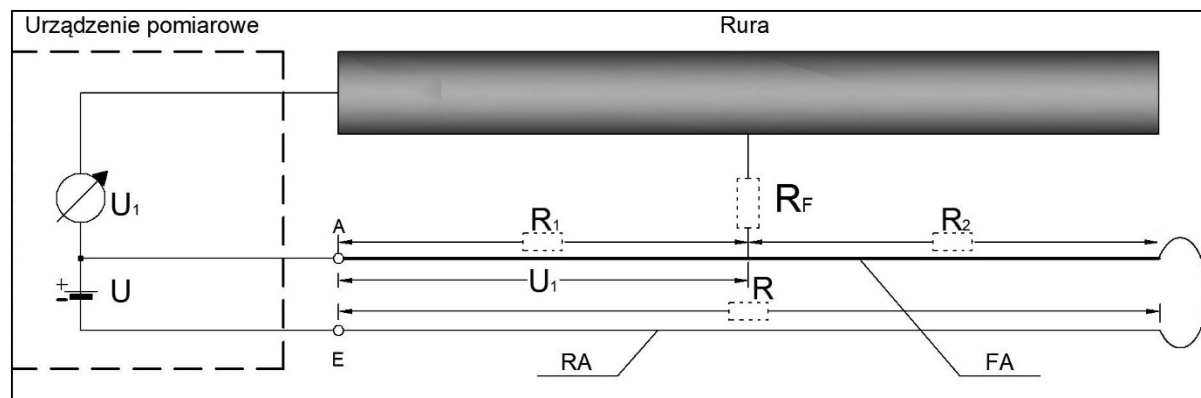
$U_1$  – napięcie częściowe na oporniku  $R_1$



Rys. 6 Zasada prowadzenia nadzoru

A – początek (0%), E – koniec (100 %), FA- przewód czujnikowy, RA – przewód powrotny

W celu zlokalizowania zawilgocenia lub zwarcia (uszkodzenie instalacji) do pętli czujnikowej przykładane jest napięcie lokalizujące ( $U$ ).



Rys. 7 Zasada pomiarowa wykorzystywana w lokalizacji zawilgocenia lub zwarcia

- $U$  - napięcie pomiarowe (lokalizujące)
- $U_1$  - spadek napięcia w miejscu zawilgocenia
- $R$  - oporność pętli czujnikowej
- $R_1$  - oporność częściowa mierzona od początku pętli do miejsca przecieku
- $R_2$  - oporność częściowa mierzona od miejsca zawilgocenia do końca pętli
- $R_F$  - oporność izolacji w miejscu zawilgocenia

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 03	
Data publikacji: październik 2020	

Na początku pętli czujnikowej, między przewodem czujnikowym a rurą, mierzone jest napięcie częściowe  $U_1$ , do miejsca przecieku. Zmierzone napięcie częściowe wyświetlane jest jednak nie w  $V$ , lecz w procentach napięcia całkowitego i stanowi tym samym wynik lokalizacji.

Ponieważ przewód czujnikowy ma bardzo wysoki opór jednostkowy  $5,7\Omega/m$ , którego wartość dla przewodu powrotnego jest bliska zeru, otrzymujemy następującą zależność:

$$x = \frac{U_1}{U} \cdot 100\% = \frac{R_1}{R} \cdot 100\% = \frac{L_1}{L} \cdot 100\%$$

- $x$  - wynik lokalizacji, %
- $U$  - napięcie całkowite
- $U_1$  - napięcie częściowe
- $R$  - całkowita oporność pętli
- $R_1$  - częściowa oporność pętli
- $L$  - całkowita długość odcinka rury
- $L_1$  - odległość do miejsca zawilgocenia

Intensywność zawilgocenia powstałego w wyniku uszkodzenia izolacji, dzięki odpowiedniej konstrukcji urządzenia pomiarowego, nie ma wpływu na dokładność lokalizacji.

Odległość od miejsca uszkodzenia - a tym samym jego położenie - ustalana jest w oparciu o całkowitą długość odcinka rury z uwzględnieniem szeregowego połączenia "pętli czujnikowych/powrotnych".

Mierzona jest ona wzdłuż przewodu czujnikowego; miedziany przewód powrotny traktowany jest w obliczeniach jako "długość zerowa".

### 3. Projektowanie systemu rezystancyjnego

Projektowanie instalacji wyposażonych w system kontrolny rezystancyjny następuje w czterech fazach:

- projektowanie koncepcyjne,
- projektowanie części dotyczącej wyposażenia rurociągu w elementy systemu kontrolnego,
- projektowanie części aparaturowej,
- projektowanie części wykonawczej.

#### 3.1 Projektowanie koncepcyjne

W trakcie projektowania koncepcyjnego należy ustalić:

- miejsce zainstalowania aparatu centralnego (początek sieci),
- kontrolowane odcinki sieci,
- miejsce zainstalowania aparatów kontrolnych (liczników trasowych),
- sposób okablowania liczników trasowych (stosowania dodatkowych zasilaczy).

Sieć, która ma być kontrolowana, traktujemy całościowo. W pierwszej fazie projektowania należy uwzględnić planowaną rozbudowę systemu w przyszłości. Zasada ta dotyczy budowy kontrolowanych odcinków i pętli, a także okablowania aparatów instalowanych w przyszłości.

#### Zasada projektowania pętli pomiarowej

Przewód czujnikowy czerwony w rurociągu zawsze po prawej stronie, a przewód powrotny zielony po lewej, patrząc od źródła ciepła.

#### Ustalenie miejsca zainstalowania aparatu do kontroli ciągłej

Aparaty do kontroli ciągłej mogą być instalowane w pomieszczeniach zamkniętych (węzeł ciepłowniczy, dyspozytornia, mieszkanie dozorca itp.). W przypadku instalowania drukarki należy ją umieścić w pobliżu aparatu centralnego

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYPY POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 03	
Data publikacji: październik 2020	

Określenie odcinków do kontrolowania pętli pomiarowych

Projektowaną sieć ciepłowniczą należy podzielić na odcinki pomiarowe o max długości 1000 m (uwzględniając także odgałęzienia). Odcinek 1000 m sieci ciepłowniczej oznacza dwie niezależne pętle pomiarowe zasilenia i powrotu.

Nadzór z automatyczną lokalizacją lub bez

Dla rurociągów preizolowanych mogą być stosowane:

- aparaty kontrolne bez automatycznej lokalizacji,
- aparaty kontrolne z automatyczną lokalizacją.

Aparaty kontrolne (liczniki trasowe) muszą być zainstalowane w suchych pomieszczeniach, dozwolony przedział temperatur otoczenia  $0 \div 40^{\circ}\text{C}$ .

Wilgotne lub mokre pomieszczenia stwarzają zagrożenie dla bezawaryjnej pracy urządzeń elektronicznych. Jako miejsce instalacji możemy wykorzystywać wszystkie znajdujące się na danej trasie węzły ciepłownicze. Aparaty nie muszą być przyłączane na początku kontrolowanych odcinków (patrzac od strony ciepłowni). Każdy koniec przewodu rurowego stwarza możliwość podłączenia odpowiedniego aparatu. Jeżeli zaistnieje konieczność instalowania aparatów na zewnątrz budynków, urządzenia należy umieścić w specjalnie do tego celu przystosowanych obudowach.

### 3.2 Projektowanie części dotyczącej wyposażenia rurociągu w elementy systemu kontrolnego

Projektowanie części dotyczącej wyposażenia rurociągu obejmuje określenie tych części składowych systemu sygnalizacyjno-alarmowego, które są montowane bezpośrednio przy przewodach rurowych lub umieszczone są wewnątrz izolacji, umożliwiając utworzenie pętli pomiarowych.

Projektowanie części aparaturowej obejmuje wybór aparatów oraz zaplanowanie ich okablowania, niezbędnego do centralnej kontroli sieci poprzez pętle pomiarowe.

Celem projektowania części technicznej dotyczącej wyposażenia rurociągu jest określenie, jakie elementy systemu (i w jakiej ilości) są niezbędne dla sprawnej kontroli sieci ciepłowniczej. Korzystając z załączonego zestawienia można określić części składowe systemu rezystancyjnego dla rur preizolowanych (rura wewnętrzna, przez którą przepływa czynnik, wykonana z materiału przewodzącego prąd elektryczny, rura osłonowa z tworzywa sztucznego).

Montaż poszczególnych elementów musi być wykonywany zgodnie z zaleceniami systemu rezystancyjnego i obowiązującymi regułami techniki.

Lp.	Nazwa	Ilość
1.	przewód czujnikowy (czerwony) przewód powrotny (zielony)	w zależności od DN rurociągu: DN $\leq$ 400 – 1 m na 1 m rury 500 $\leq$ DN $\leq$ 700 – 2 m na 1 m rury 800 $\leq$ DN $\leq$ 1000 – 3 m na 1 m rury DN > 1000 – 4 m na 1 m rury
3.	łącznik	w miejscu zainstalowania aparatu kontrolnego lub puszkii pomiarowej DN $\leq$ 400 – 1 szt. na koniec każdego przewodu rurowego 500 $\leq$ DN $\leq$ 700 – 2 szt. na koniec każdego przewodu rurowego 800 $\leq$ DN $\leq$ 1000 – 3 szt. na koniec każdego przewodu rurowego DN > 1000 – 4 szt. na koniec każdego przewodu rurowego
4.	puszka przyłączeniowa puszka pomiarowa	DN $\leq$ 400 – 1 szt. na koniec pary rur 500 $\leq$ DN $\leq$ 700 – 2 szt. na koniec pary rur 800 $\leq$ DN $\leq$ 1000 – 3 szt. na koniec pary rur DN > 1000 – 4 szt. na koniec pary rur
6.	tulejka zaciskowa	2 szt. na mufę na parę drutów
7.	koszulka termokurczliwa	2 szt. na mufę na parę drutów
8.	przewód do podłączania puszkii przyłączeniowej	3 m, na każde zamknięcie pętli

<b>Veolia Energia Warszawa S.A.</b>	<b>EKSPLLOATCYJNE WYTTCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ</b>
<b>Wersja: 03</b>	
<b>Data publikacji: październik 2020</b>	

Lp.	Nazwa	Ilość
9.	przewód do podłączania puszek pomiarowej	3 m, na punkt pomiarowy
10.	protokół pomiarowy ze szkicem pętli	co najmniej 1 szt. na pętlę

### 3.3 Projektowanie części aparaturowej

Część ta obejmuje ustalenie aparatów kontrolujących poszczególne pętle, zaprojektowanie ich okablowania wraz z przygotowaniem dokumentacji.

Część ta dzieli się następująco:

- narzędzia i aparaty do montażu
- aparaty do ręcznej kontroli i lokalizacji
- aparaty do kontroli ciągłej
- aparaty kontrolne i urządzenia z automatyczną lokalizacją:
  - długość rurociągów < 400 m
  - długość rurociągów < 2000 m
  - długość rurociągów > 2000 m i < 250000 m

Narzędzia i aparaty do montażu:

dzielenie przewodów kontrolnych	szczypce do cięcia drutu z hartowanymi ostrzami
odizolowywanie przewodów czujnikowych i powrotnych	szczypce do odizolowywania
zaczyskanie tulejek zaciskowych	szczypce zaciskowe
nakładanie koszulek termokurczliwych	nagrzewnica powietrza
pomiary stanu izolacji i długości pętli	aparat do kontroli ręcznej
pomiary oporności czynnej	cyfrowy miernik uniwersalny

Aparaty do ręcznej kontroli i lokalizacji - zakres zastosowania: tylko dla odcinków rurociągu o długości ok. 500 m

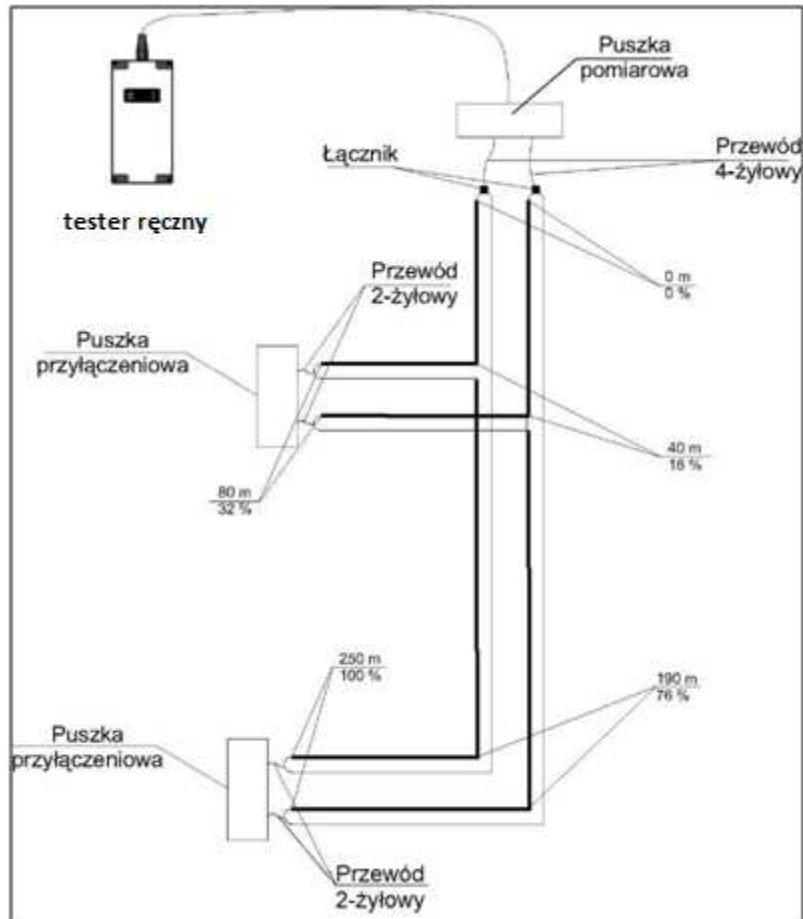
ręczny aparat kontrolny	1szt. dla zespołu pomiarowego lub 1szt. na projekt
puszka pomiarowa z przewodem przyłączeniowym	1szt. na projekt lub 1szt. dla zespołu pomiarowego

### 3.4 Projektowanie części wykonawczej

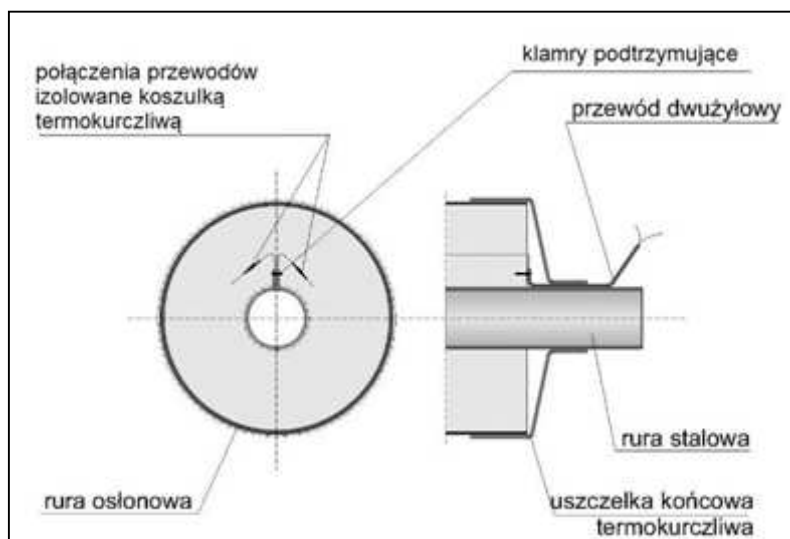
Projekt wykonawczy dotyczy sposobu zainstalowania poszczególnych części składowych systemu rezystancyjnego.

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 03	
Data publikacji: październik 2020	

### 3.5 Przykłady

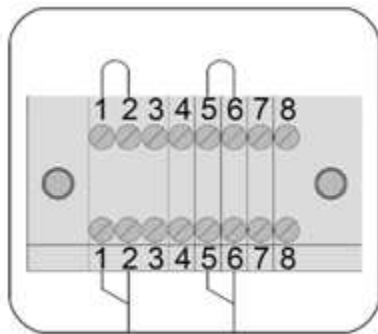


Rys. 8 Schemat pomiarowy: ręczna kontrola pętli czujnikowej wewnątrz izolacji termicznej, bez lokalizacji



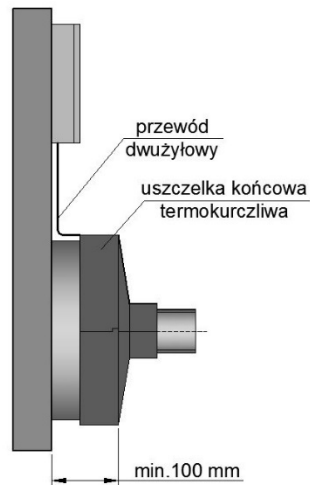
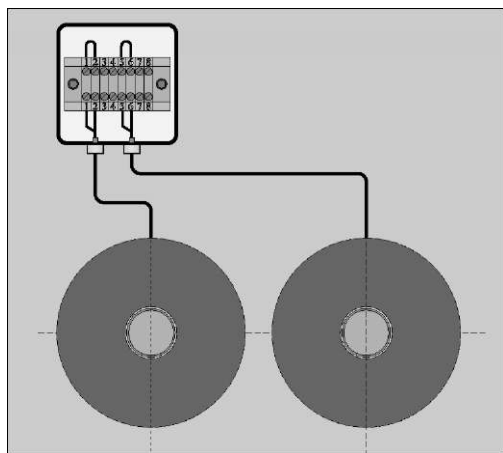
Rys. 9 Łączenie przewodów kontrolnych z przewodem dwużyłowym oraz wyprowadzenie przewodu po stronie rury wewnętrznej

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 03	
Data publikacji: październik 2020	

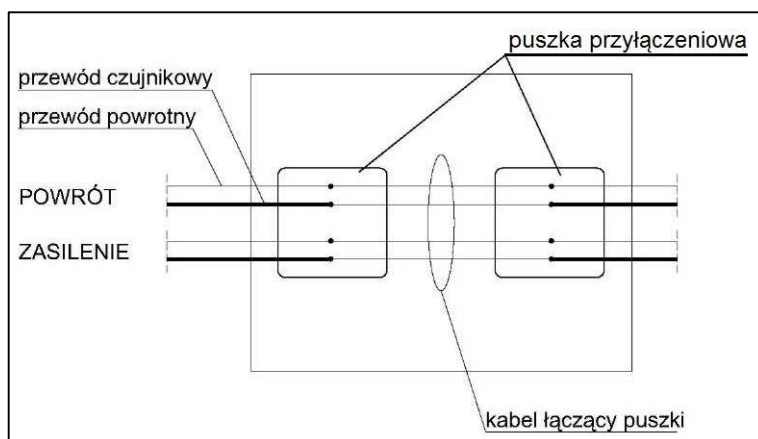


Rys. 10 Oznaczenie zacisków w puszcze przyłączeniowej

1. przewód czujnikowy ZASILANIE
2. przewód powrotny ZASILANIE
3. przyłączenie do rury
4. rezerwa/ uziemienie
5. przewód czujnikowy POWRÓT
6. przewód powrotny POWRÓT
7. przyłączenie do rury
8. rezerwa/ uziemienie



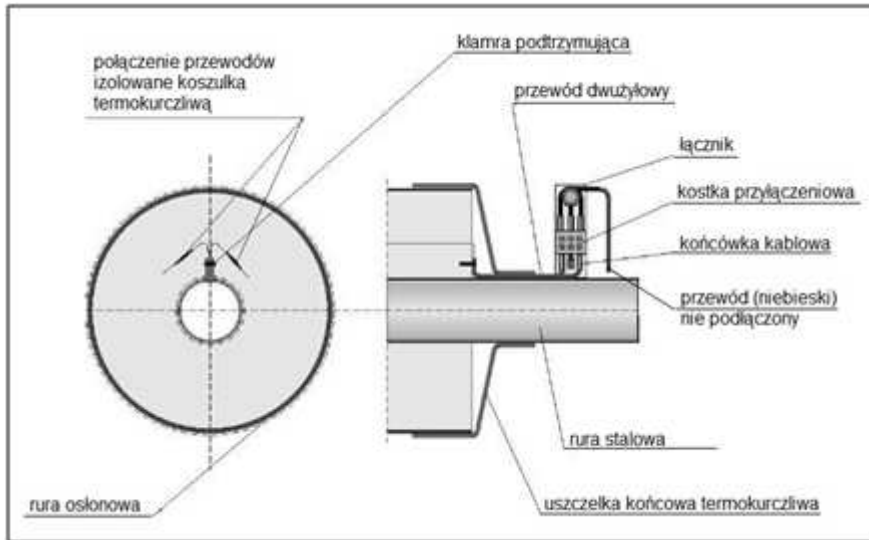
Rys. 11 Wyprowadzenie i zamknięcie pętli w puszcze przyłączeniowej



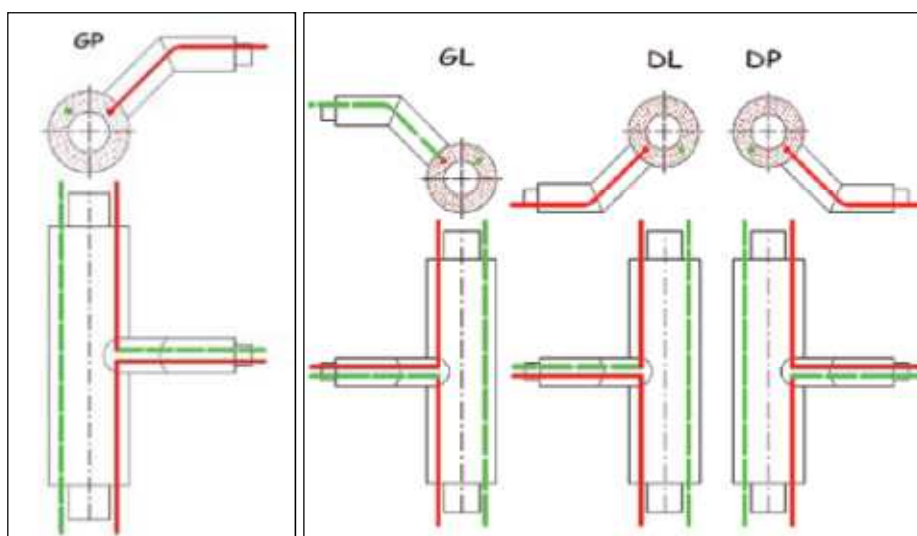
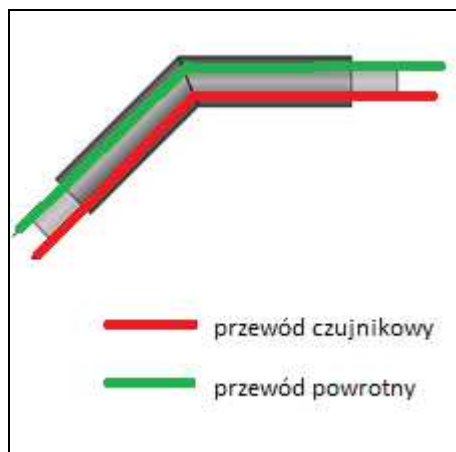
Rys. 12 Schemat okablowania przelotowego



Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 03	
Data publikacji: październik 2020	



Rys. 13 Połączenie przewodów instalacji alarmowej z łącznikiem



Rys. 14, 15, 16 Schematy oprzewodowania łuków i odgałęzień

Ze względu na fakt, że dla w.s.c. projektowane są łuki tzw. prawe - przy zmianie kierunku rurociągu w lewo dopuszcza się krzyżowanie przewodów alarmowych.

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 03	
Data publikacji: październik 2020	

#### 4. Montaż systemu sygnalizacyjno-alarmowego

##### 4.1 Łączenie przewodów alarmowych

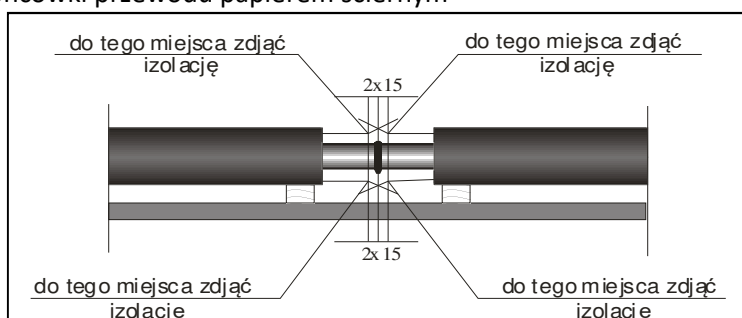
Przewody alarmowe należy łączyć w pętle pomiarowe o długościach:

- do 500 mb przy nadzorze ręcznym,
- do 1000 mb przy nadzorze automatycznym.

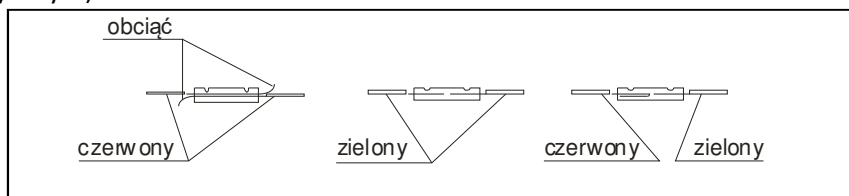
Długość pętli równa jest długości przewodu czujnikowego.

Aby połączyć przewody alarmowe należy:

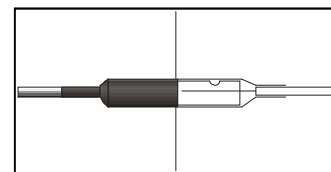
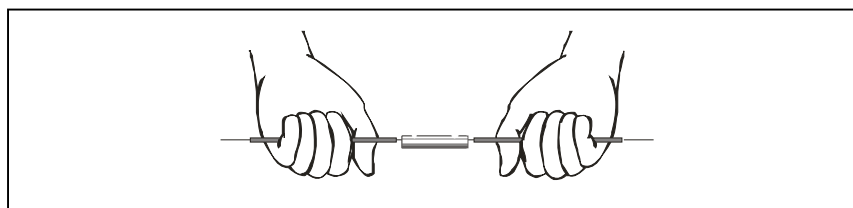
- zdjąć izolację czerwoną z przewodu czujnikowego oraz izolację zieloną z przewodu powrotnego
- oczyścić końcówki przewodu papierem ściernym



- założyć koszulki termokurczliwe (po jednej na każde połączenie)
- przymierzyć właściwą długość drutów tak, aby po wykonaniu połączenia druty były lekko napięte (bez nadmiernych zwisów) i następnie odciąć nadmierne długości drutów,
- połączyć przewody alarmowe używając tulejek zaciskowych (zgodnie ze schematem elektrycznym)



- sprawdzić wytrzymałość połączenia w sposób pokazany na rysunku 17 – lekkim szarpnięciem



- nasunąć koszulki termokurczliwe i obkurczyć je używając np. gorącego powietrza (do tego celu potrzebna jest elektryczna grzałka powietrzna do obkurczania materiałów termokurczliwych).

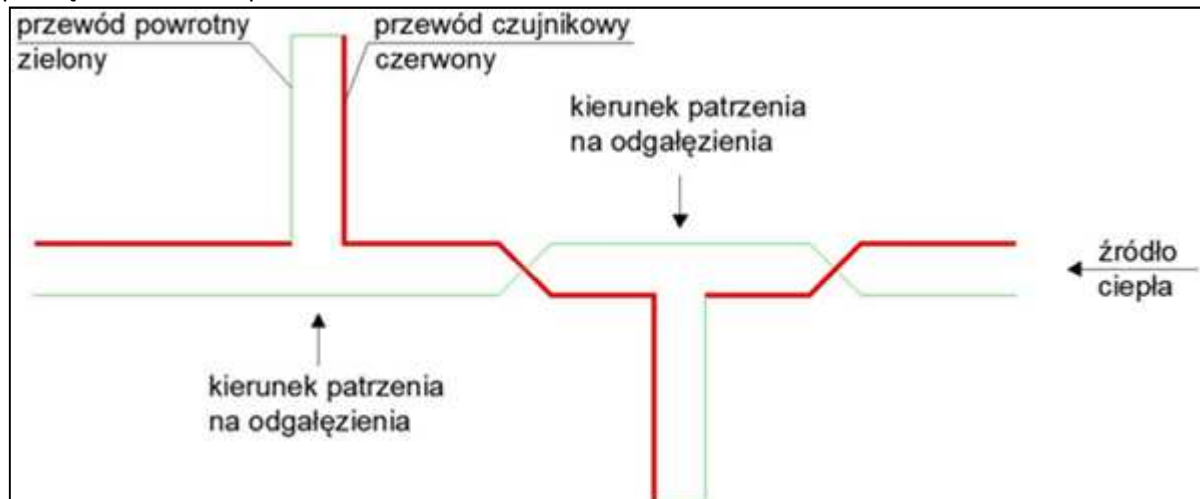
Przy łączeniu przewodów alarmowych w układach rozgałęzionych obowiązuje tzw. *reguła prawostronności*.

##### 4.2 Reguła prawostronności

Aby połączyć przewody alarmowe odgałęzienia z przewodami alarmowymi rurociągu głównego montujemy odcinek rurowy odgałęzienia tak, aby przewód czujnikowy (czerwony) w odgałęzieniu widziany od strony rurociągu głównego był po prawej stronie i łączymy go z tą częścią obwodu

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 03	
Data publikacji: październik 2020	

czujnikowego rurociągu głównego, która odchodzi w prawo, natomiast przewód powrotny odgałęzienia (zielony) łączymy z tą częścią obwodu czujnikowego (czerwonego) rurociągu głównego, która odchodzi w lewo. Przewodu zielonego w rurociągu głównym odgałęzienia nie przecinamy. Przewód czujnikowy w przewodzie zasilającym i powrotnym układamy zawsze po prawej stronie patrząc od źródła ciepła.



Rys. 17 Reguła prawostronności

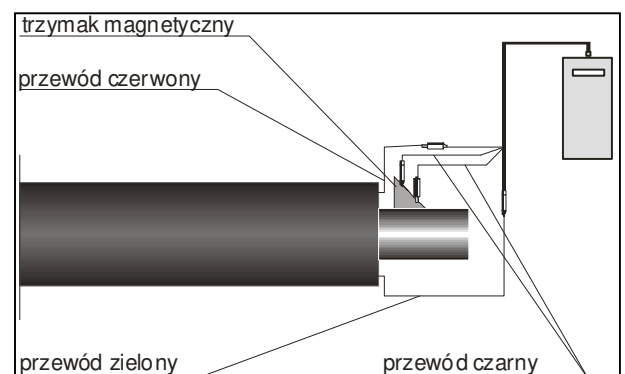
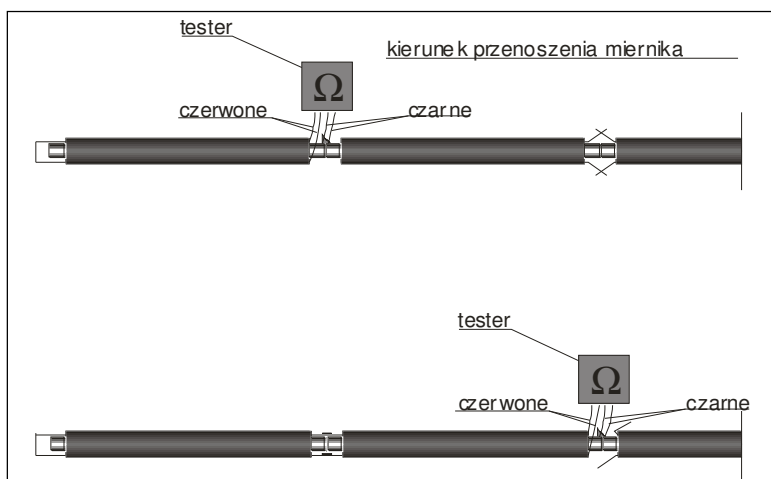
Zgodnie z regułą prawej strony wszystkie trójniki wykonywane muszą być w ten sam sposób, biorąc pod uwagę układ przewodów sygnalizacyjnych.

Przy zmianie kierunku rurociągu w lewo lub odgałęzieniu w lewo przewody instalacji alarmowej muszą być krzyżowane.

#### 4.3 Sprawdzenie poprawności montażu przewodów alarmowych

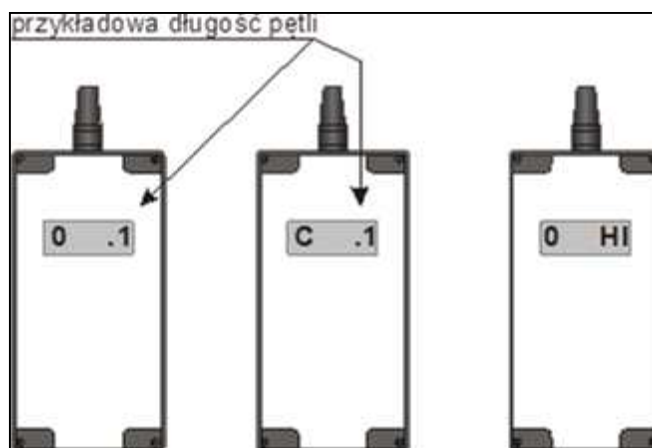
Łącząc przewody alarmowe w kolejnych mufach należy przeprowadzić próbę obwodu sprawdzając kolejno odcinek po odcinku, wg następującej procedury:

- połączyć przewody alarmowe ze sobą na końcu rurociągu tzn. zewrzeć je,
- do oczyszczonej powierzchni rury stalowej przymocować trzymak magnetyczny,
- połączyć specjalny tester z przewodami alarmowymi i rurą, wkładając końcówki czarnych przewodów miernika do gniazd trzymaka magnetycznego, a przewody czerwone łącząc z przewodami alarmowymi rury



Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 03	
Data publikacji: październik 2020	

- jeśli z lewej strony na wyświetlaczu testera pojawi się "0" układ alarmowy jest dobrze zamontowany, jeśli "C" to jest zwarcie przewodu alarmowego z rurą, jeśli zaś obwód alarmowy jest otwarty po prawej stronie na wyświetlaczu testera pojawią się litery "HI"
  - znaleźć ewentualne usterki, usunąć je i pomiar powtórzyć
- Sposób obsługi testera pokazuje załączona do niego instrukcja.

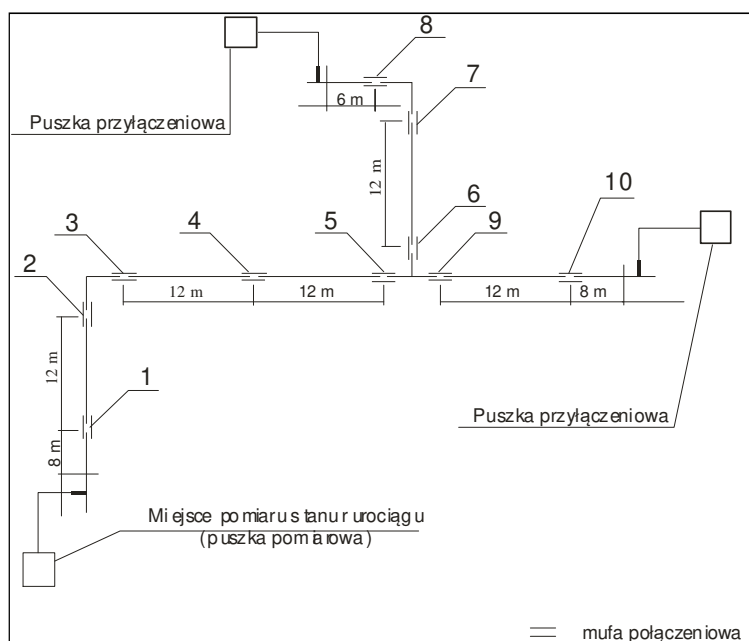


Rys. 18 Najważniejsze wskazania na wyświetlaczu testera

## 1. Wykonanie dokumentacji powykonawczej układu alarmowego

Montujący sieć preizolowaną z przewodami sygnalizacyjno – alarmowymi powinien wykonywać na bieżąco (przed zainstalowaniem połączeń spawanych) dokumentację powykonawczą systemu sygnalizacyjno-alarmowego.

Obwód alarmowy należy realizować zgodnie z dostarczonym projektem. Następnie należy ponumerować mufy wzdłuż zaprojektowanego toru alarmowego aż do jego końca, idąc od punktu wskazanego w projekcie (jako miejsca pomiaru sieci w warunkach eksploatacyjnych).



Rysunek 19 Idea nanoszenia połączeń na rysunek montażowy rurociągu

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 03	
Data publikacji: październik 2020	

## 5. Wykonywanie zakończeń obwodów alarmowych

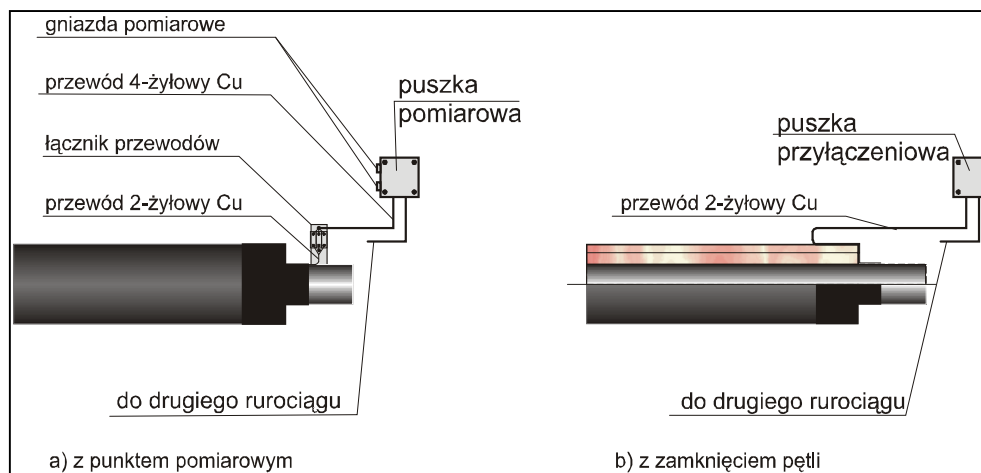
Do zakończenia obwodu alarmowego dostarczane są następujące niezbędne elementy:

- tulejki zaciskowe – 2 szt./1 mufę na każdą parę drutów w rurze,
- koszulki termokurczliwe – 2 szt./1 mufę na każdą parę drutów w rurze,
- łącznik przewodów – 1 szt./1 zakończenie,
- przewód dwużyłowy – 0,5 mb/1 zakończenie,
- kabel czterożyłowy – 1,5 mb/1 zakończenie,
- puszka pomiarowa lub przyłączeniowa – 1 szt./2 zakończenia.

Do wyprowadzenia przewodów alarmowych z preizolacji służy miedziany przewód dwużyłowy w izolacji teflonowej. Niedopuszczalne jest wyprowadzanie przewodów instalacji alarmowej (czujnikowego i powrotnego) poza preizolację.

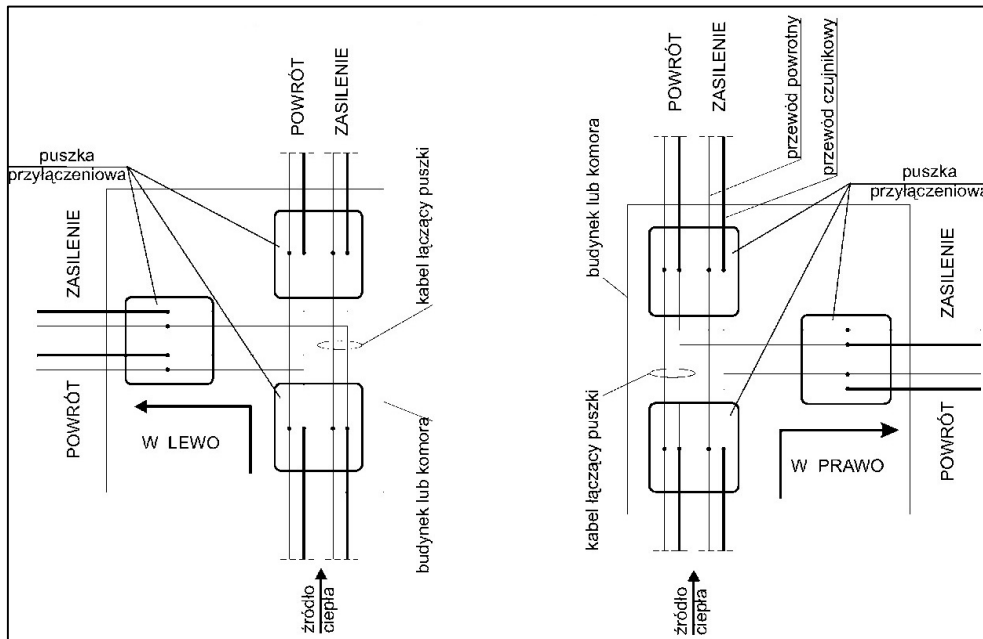
Zakończenie obwodów alarmowych można w wyjątkowym wypadku wykonać bezpośrednio pod uszczelką termokurczliwą lub w mufie, łącząc przewód czujnikowy z powrotnym (rurociągi powinny być bezwzględnie uziemione elektrycznie przed przypadkowym pojawieniem się na rurze (a więc i w układzie pomiarowym) napięcia 220 V groźnego dla osoby wykonującej pomiar i sprzętu pomiarowego.

Całość robót powinna być zakończona sporządzeniem protokołu pomiarowego (załącznik 2) podpisanego przez osobę upoważnioną (specjalnie przeszkoloną przez producenta rur preizolowanych i kierownika budowy).



Rysunek 20 Wykonywanie zakończeń obwodów alarmowych

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 03	
Data publikacji: październik 2020	



Rysunek 21 Schemat okablowania rozgaźnień

#### 6. Wymagania Veolia Energia Warszawa S.A.

Sygnalizator stacjonarny należy stosować we wszelkich przypadkach prowadzenia rurociągów ciepłowniczych tranzytem przez budynki (piwnice, hale przemysłowe, korytarze techniczne, magazyny itp.).

Sygnalizator stacjonarny powinien sygnalizować stany charakterystyczne sieci ciepłowniczej oraz sposoby sygnalizacji, w tym sygnalizować stan awarii (sygnalizacja świetlna). Sygnalizator wymaga podłączenia do gniazda 230 V 50Hz.

Lokalizator stacjonarny z możliwością transmisji danych należy stosować na specjalne żądanie służb eksploatacyjnych, po uzgodnieniu wstępnym z Veolia Energia Warszawa S.A.

Puszki pomiarowe należy lokalizować w węzłach ciepłowniczych, w miejscach uzgodnionych z Veolia Energia Warszawa S.A.

Przy projektowaniu nowej pętli możliwość połączenia z istniejącą pętlą należy uzgodnić z Veolia Energia Warszawa S.A.



Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 03	
Data publikacji: październik 2020	

### ZAŁĄCZNIK 3 WYTYCZNE TECHNICZNO-EKSPLOATACYJNE DLA SIECI CIEPLNYCH KANAŁOWYCH

1. Lokalizacja sieci kanałowych
  - sieci kanałowe należy lokalizować wg zasad określonych w p. III.1 niniejszego opracowania,
  - minimalne odległości od zabudowy i elementów obcego uzbrojenia terenu należy wyznaczać od zewnętrznej krawędzi kanału,
  - należy dążyć do możliwie najpłytszego prowadzenia sieci cieplnej, zachowując jednocześnie minimalne przykrycie kanału.
  - w miejscach kolizji z innymi przewodami gospodarki podziemnej należy dążyć do podwyższenia, a nie obniżenia poziomu sieci, o ile nie koliduje to z uzgodnieniami branżowymi.
  - kanały należy projektować powyżej poziomu wody gruntowej. Przy dokonywaniu pomiarów poziomu wody należy uwzględnić maksymalny możliwy jej poziom.
2. Obudowa przewodów sieci cieplnej
  - sieci cieplne należy montować w kanałach nieprzełazowych lub przełazowych: żelbetowych prefabrykowanych, murowanych z cegły pełnej dopuszczonej do stosowania na fundamenty lub żelbetowych wylewanych na budowie. Inne technologie mogą być stosowane po uprzednim uzyskaniu zgody jednostki uprawnionej do wydawania zezwolenia i przyszłego eksploatatora,
  - przejście sieci cieplnej pod jezdniami musi być wykonane w sposób gwarantujący możliwość wymiany rur bez naruszenia nawierzchni oraz kontrolę sieci pod jezdnią,
  - w ulicach o szerokości jezdni powyżej 15 m sieć cieplną, przecinającą poprzecznie ulicę, należy wykonywać w kanałach przechodnich (o wys. w świetle 2,0 m). Dla s.c. o średnicy mniejszej od DN200 oraz w przypadkach uzasadnionych brakiem miejsca, można stosować kanały nieprzełazowe z komorami kontrolnymi zlokalizowanymi po obu stronach jezdni.
  - przejście sieci cieplnej pod ulicami musi uwzględniać zamierzenia perspektywiczne odnośnie modernizacji lub rozbudowy układów komunikacyjnych,
  - przejście przewodów s.c. przez ściany zewnętrzne budynków musi uniemożliwiać przenikanie gazu i być zaopatrzone w kominiek wentylacyjny. Przejście gazoszczelne musi być wykonane w taki sposób, aby nie wymagało stałej obsługi,
  - obudowa kanału musi mieć izolację przeciwwilgociową w postaci podkładu gruntującego i 2 warstw lepiku lub masy asfaltowo-gumowej. Spoiny między elementami obudowy kanału powinny być dodatkowo izolowane paskiem papy o szerokości 20 cm,
  - kanały ułożone pod jezdniami i chodnikami powinny winny mieć zaprojektowaną wzmocnioną izolację przeciwwilgociową (np. dwie warstwy papy oraz trzy warstwy lepiku).
  - konstrukcja podpór stałych oraz przejść rurociągów przez ściany komór musi zapewnić swobodny przepływ powietrza oraz swobodny spływ wody po podłożu kanału, zgodnie z przyjętym kierunkiem spadku. Zaleca się stosowanie monolitycznej podpory stałej oddzielnie dla zasilania i powrotu (wg opracowania „CEWOK”) lub ażurowych konstrukcji stalowych,
  - kanały przełazowe i tunele powinny posiadać oświetlenie elektryczne (24 V) w wykonaniu przeciwwybuchowym. Konieczność wykonania oświetlenia należy każdorazowo uzgodnić z Veolia Energia Warszawa S.A. Przy projektowaniu przyjmować najwyższy stopień zagrożenia wybuchowego,



Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 03	
Data publikacji: październik 2020	

- kanały nieprzełazowe muszą posiadać wentylację grawitacyjną. Natomiast sposób wentylacji kanałów przechodnych (wentylacja grawitacyjna lub mechaniczna) należy każdorazowo uzgodnić z Veolia Energia Warszawa S.A.,
  - szczegóły wykonania wszystkich elementów budowlano-konstrukcyjnych powinny stanowić odrębne opracowanie,
  - zaleca się stosować kanały prefabrykowane wg typowej dokumentacji.
3. W miejscach połączeń rurociągów preizolowanych z siecią kanałową przyjęte rozwiązania projektowe powinny uwzględniać wpływ sieci preizolowanej (siły i przemieszczenia) na stan naprężeń sieci kanałowej określony w projekcie. W przypadku przekroczenia poziomu dopuszczalnych naprężeń można stosować jedno z następujących rozwiązań:
- zmienić grubość ścianki rury przewodowej (w sieci kanałowej),
  - zastąpić łuki segmentowe łukami gładkimi,
  - zabezpieczyć sieć kanałową przed przenoszeniem wydłużeń sieci preizolowanej (na przykład poprzez zmianę geometrii sieci preizolowanej, dodanie ewentualnych punktów stałych czy też kompensatorów mieszkowych).
4. Komory – wg p. III.12 niniejszego opracowania
5. Połączenia komór i kanałów
- połączenie kanału z komorą musi być zaprojektowane i wykonane w sposób zapewniający trwałą szczelność połączenia. Spoiny między komorą i elementami obudowy kanału należy uszczelnić kitem trwale plastycznym oraz zaprawą cementową ze środkami uplastyczniającymi i uszczelniającymi (powyższe dotyczy połączeń dwóch następnich kolejnych elementów obudowy). Dodatkowo styk kanału z komorą uszczelnić papą na lepiku ułożoną od stropu komory.
  - grunt pod kanałem w miejscu wykopu dla posadowienia komór musi być bezwzględnie stabilizowany,
  - zaleca się wykonywanie wprowadzenia elementu obudowy kanału w ściankę komory - szczególnie dla kanałów s.c. o małych średnicach,
  - przekrój wewnętrzny kanału w miejscu połączenia komory z kanałem musi zapewniać swobodny przepływ powietrza i wody oraz kontrolę kanału od strony komory.
6. Przewodowe rury stalowe
- rury stalowe mają być wykonywane ze stali P235GH, szczegółowe wymagania przedstawiono w WYMAGANIACH TECHNICZNYCH DLA PRZEWODOWYCH RUR STALOWYCH PRZEZNACZONYCH DO STOSOWANIA W W.S.C.<sup>3</sup>
7. Odwodnienie rurociągów
- sieci cieplne należy prowadzić ze spadkami umożliwiającymi odwodnienie rurociągów. Minimalny spadek sieci nie powinien być mniejszy niż 3 ‰.
  - Mniejszy spadek można dopuścić w przypadkach uzasadnionych,
  - odwodnienie rurociągów należy projektować:
    - w najniższych punktach przewodów,
    - przy zaworach odcinających dla spustu wody z poszczególnych odgałęzień s.c.,
    - na magistralach przy armaturze odcinającej.
  - średnice odwodnień – wg. p. III.6 niniejszego opracowania,
  - średnice odwodnień dla krótkich przyłączy mogą być mniejsze od podanych w p. III.6,
  - odwodnienia powinny być lokalizowane w komorach lub węzłach cieplnych,
  - przy załamaniu tras pomiędzy komorami dopuszcza się instalowanie odwodnień w komorach pomocniczych, lokalizowanych obok kanału ciepłowniczego,

<sup>3</sup> Dokument umieszczony jest na stronie internetowej <http://www.energiadlawarszawy.pl/dla-projektanta/wymagania-https://energiadlawarszawy.pl/strefa-klienta/dla-projektanta/dokumenty-techniczne/>

<b>Veolia Energia Warszawa S.A.</b>	<b>EKSPLLOATCYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ</b>
<b>Wersja: 03</b>	
<b>Data publikacji: październik 2020</b>	

- należy zapewnić możliwość zamykania i otwierania odwodnień z zewnątrz komór. Należy łączyć wszystkie odwodnienia w jeden wspólny przewód zaworem otwieranym i zamykanym z zewnątrz. Zaleca się montaż zaworu zbiorczego w świetle wjazdu. Pozostałe zawory odwadniające na rurociągach zasilających i powrotnych mogą być otwierane wewnątrz komór,
  - komory lub węzły, w których zlokalizowano odwodnienia muszą być odwodnione do kanalizacji. W przypadku braku kanalizacji sposób odwodnienia uzgodnić ze Veolia Energia Warszawa S.A.,
  - projekt powinien uwzględniać sposób odprowadzenia (odzysku) wody sieciowej,
  - do komór przeznaczonych do odwodnienia s.c., należy przewidzieć możliwość schładzania wody sieciowej zgodnie z wymogami MPWiK,
8. Odwodnienie kanałów i komór
- sieci ciepłe należy prowadzić ze spadkami umożliwiającymi odwodnienie kanałów. Minimalny spadek sieci nie powinien być mniejszy niż 3 ‰.
  - komory, w których są zainstalowane odwodnienia rurociągów muszą być odwodnione grawitacyjnie do kanalizacji. Dopuszcza się odwadnianie rurociągów przyłączy s.c. do pomieszczeń węzłów ciepłych z tym, że odwodnienie kanału przyłącza musi być wykonane przed budynkiem,
  - dla odwodnienia kanałów i komór do kanalizacji miejskiej należy przewidzieć na przykanaliku studnię rewizyjną fi 1,2 m (wymóg MPWiK),
9. Płukanie i czyszczenie od wewnątrz rurociągów
- płukanie i czyszczenie od wewnątrz nie jest wymagane. Decyzję w tej sprawie podejmuje inspektor nadzoru Veolia Energia Warszawa S.A.
10. Przewody odpowietrzająco – napowietrzające
- odpowietrzenia rurociągów należy projektować:
    - w najwyższych punktach rurociągów,
    - przy zaworach odcinających dla napowietrzenia i odpowietrzenia odcinków s.c.
  - odpowietrzenia mogą być zlokalizowane w komorach lub węzłach ciepłych. Przy załamaniu tras pomiędzy komorami dopuszcza się instalowanie odpowietrzeń w komorach pomocniczych lokalizowanych obok kanału ciepłowniczego,
  - średnice odpowietrzeń - wg p. III.6 niniejszego opracowania,
  - dla krótkich odcinków przyłączy z odpowietrzeniami zlokalizowanymi w węźle stosować odpowietrzenia DN15.
11. Kompensacja
- przy projektowaniu s.c. należy w maksymalnym stopniu wykorzystać samo-kompensację. Dla kompensacji odcinków prostych stosować kompensatory U-kształtowe i osiowe kompensatory mieszkowe,
  - ze względu na niezawodność pracy kompensatorów U-kształtowych należy dążyć do ich stosowania w każdym uzasadnionym przypadku,
  - kompensatory wykonane z kolan gładkich należy stosować do DN250 włącznie. Dla większych średnic dopuszcza się również stosowanie kolan segmentowych,
  - szczegółowe wymagania dla osiowych kompensatorów mieszkowych zawarte są w WYMAGANIACH TECHNICZNYCH ORAZ SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ DLA MIESZKOWYCH KOMPENSATORÓW OSIOWYCH PRZEZNACZONYCH DO MONTAŻU W RUROCIĄGACH WODNYCH W KOMORACH CIEPŁOWNICZYCH W.S.C.<sup>4</sup>
12. Odgałęzienie od rurociągów

<sup>4</sup> Dokument umieszczony jest na stronie internetowej <http://www.energiadlwarszawy.pl/dla-projektanta/wymagania-https://energiadlwarszawy.pl/strefa-klienta/dla-projektanta/dokumenty-techniczne/>

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATCYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 03	
Data publikacji: październik 2020	

- należy projektować odgałęzienia z odejściem do góry lub z boku rurociągu głównego,
  - szczegółowe wymagania zawarte są w p. III.8 niniejszego opracowania.
13. Armatura odcinająca
- szczegółowe wymagania dot. armatury przemysłowej stosowanej w rurociągach w.s.c. zawarte są w opracowaniach<sup>5</sup>:
    - WYMAGANIA TECHNICZNE DLA ARMATURY ZAPOROWEJ I REGULUJĄCEJ PRZEZNACZONEJ DO MONTAŻU W WYSOKOPARAMETROWYCH RUROCIĄGACH WODNYCH W.S.C.
    - WYMAGANIA TECHNICZNE ORAZ SPECYFIKACJA TECHNICZNA DLA PRZEPUSTNIC ZAPOROWO - REGULUJĄCYCH PRZEZNACZONYCH DO MONTAŻU W W.S.C.
    - WYMAGANIA TECHNICZNE ORAZ SPECYFIKACJA TECHNICZNA DLA KURKÓW KULOWYCH ZAPOROWYCH PRZEZNACZONYCH DO MONTAŻU W W.S.C.
  - w sieciach ciepłych należy stosować wyłącznie armaturę posiadającą pozytywną ocenę eksploatacyjną Veolia Energia Warszawa S.A. Dla dużych średnic rodzaj zastosowanej armatury należy uzgadniać indywidualnie ze Veolia Energia Warszawa S.A.,
  - armaturę odcinającą należy projektować
    - na przewodach magistralnych w.s.c. w odległości co ok. 1000 m analizując równocześnie warunki hydrauliczne układu oraz możliwości zapewnienia zmian kierunków zasilania,
    - zalecane indywidualne odcięcia na wszystkich odgałęzieniach od przewodów o średnicy od DN200 (komorę zlokalizować na przewodzie głównym),
    - dla umożliwienia odłączenia maksimum 4 budynków jednego odbiorcy lub dla odbiorców o łącznym zapotrzebowaniu ciepła do 1 MW,
    - na przyłączach do zakładów przemysłowych,
    - na przyłączach do poszczególnych budynków.
    - na przyłączy w pomieszczeniu węzła cieplnego.
  - armatura DN $\geq$ 350 powinna posiadać spustoobiegi lub odciążenie (nie dotyczy to armatury posiadających obejścia wykonane fabrycznie), o średnicach podanych w p. III. 5 niniejszego opracowania
14. Termometry – wg p. III.9.1 niniejszego opracowania
15. Manometry – wg p. III.9.2 niniejszego opracowania
16. Wentylacja grawitacyjna komór i kanałów
- wentylację należy zaprojektować i wykonać wg dokumentacji typowej BP CEWOK.
17. Warunki zabezpieczenia antykorozyjnego sieci cieplnej
- dokumentacja techniczna projektu sieci powinna m.in. zawierać metodę zabezpieczenia antykorozyjnego komór ciepłowniczych, punktów stałych, podpór ślizgowych oraz pozostałych części metalowych znajdujących się w kanałach i komorach,
  - w projekcie budowlanym należy przeanalizować czy w rejonie przebiegu s.c. mogą występować prądy błędzące. W przypadku możliwości ich występowania, należy przewidzieć odpowiednie punkty pomiarowe. W zależności od wyników pomiarów należy wykonać zabezpieczenie przeciw prądom,
  - dokumentacja techniczno-robocza powinna ponadto zawierać wytyczne do projektu organizacji wykonania robót, a mianowicie:
    - metodę oczyszczania powierzchni przewodów od nalotów korozji i zanieczyszczeń przed przystąpieniem do ich montażu,

<sup>5</sup> Dokumenty umieszczone są na stronie na stronie internetowej <http://www.energiadlwarszawy.pl/dla-projektanta/wymagania> - <https://energiadlwarszawy.pl/strefa-klienta/dla-projektanta/dokumenty-techniczne/>

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 03	
Data publikacji: październik 2020	

- metodę zabezpieczenia oczyszczonych przewodów przed korozją i zanieczyszczeniami w trakcie składowania rur na placu budowy i w czasie montażu,
- metodę wykonania zewnętrznych zabezpieczeń antykorozyjnych przewodów rurowych. Farby do zabezpieczenia antykorozyjnego rurociągów muszą być dopuszczone do stosowania przez Veolia Energia Warszawa S.A.

18. Izolacja termiczna

- szczegółowe wymagania dot. izolacji stosowanej w rurociągach w.s.c. zawarte są w opracowaniu<sup>6</sup> WYMAGANIA TECHNICZNE ORAZ SPECYFIKACJA TECHNICZNA DLA IZOLACJI TERMICZNYCH PRZEZNACZONYCH DO STOSOWANIA NA RUROCIĄGACH W.S.C.

19. Spawanie i badanie spoin

- szczegółowe wymagania określone są w załącznikach 5 i 6.

20. Ustalenia dodatkowe

- nie należy stosować rurowych podpór stałych,
- w opisie technicznym do projektu należy podać metodę czyszczenia/ płukania nowobudowanych lub modernizowanych odcinków sieci cieplnej.

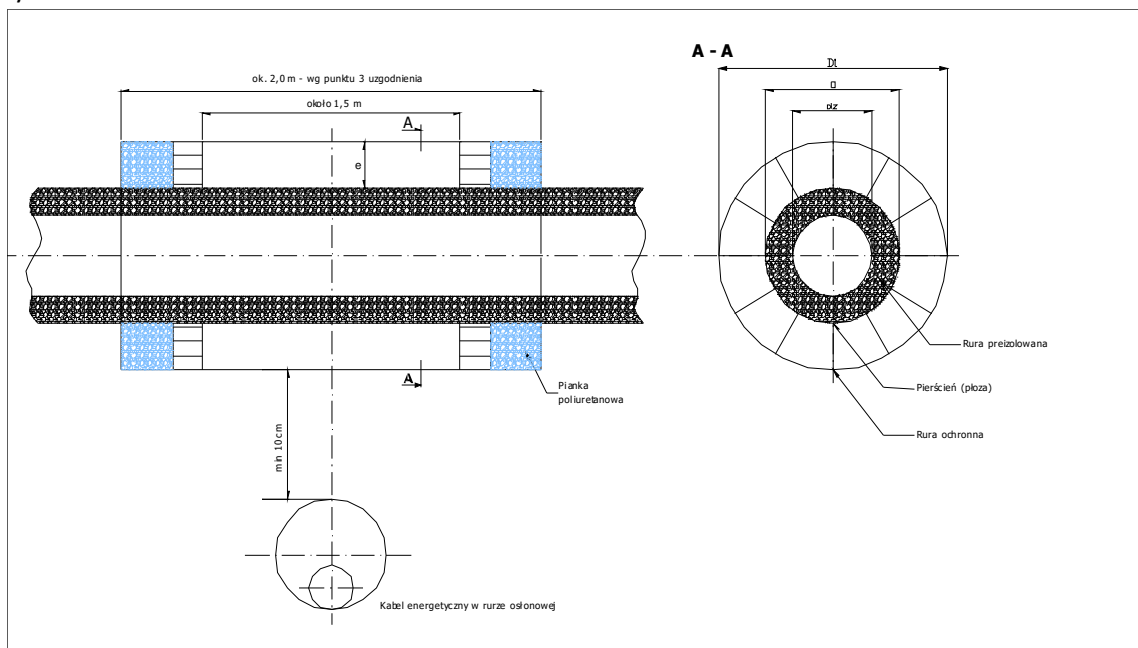
<sup>6</sup> opracowanie umieszczone jest na stronie <https://energiadlawarszawy.pl/wymagania-techniczne-i-specyfikacja-techniczna-dla-izolacji-termicznych-stosowanych-w-w-s-c/>

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATCYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 03	
Data publikacji: październik 2020	

#### ZAŁĄCZNIK 4 TREŚĆ POROZUMIENIA BRANŻOWEGO ZAWARTEGO W DNIU 01. 07. 2003 ROKU POMIĘDZY SPEC I STOEN

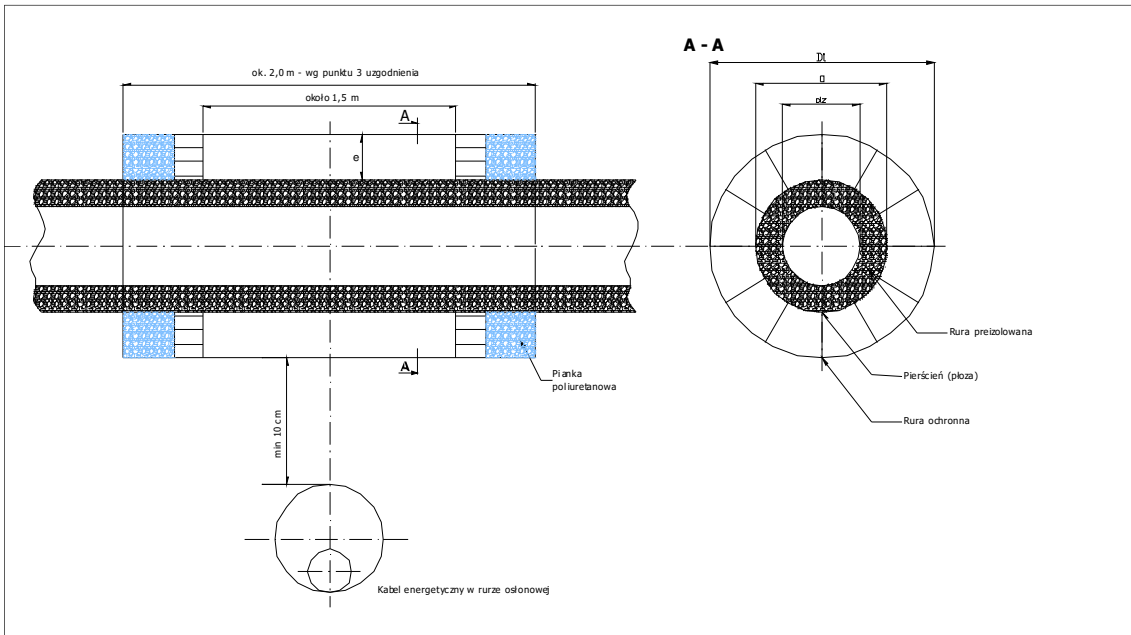
- Minimalna odległość w poziomie pomiędzy siecią ciepłowniczą preizolowaną i siecią elektroenergetyczną kablową nie może być mniejsza niż 1m. W przypadku braku możliwości dotrzymania tego warunku wymagane są indywidualne uzgodnienia (odstępstwa).
- W miejscu skrzyżowań obu sieci należy:
  - stosować rury ochronne. Dopuszcza się nie stosowanie dodatkowych osłon dla sieci ciepłowniczej preizolowanej, których wierzch zagłębiony jest, co najmniej 50 cm pod spodem sieci elektroenergetycznej kablowej (od dolnej krawędzi rury osłonowej kabla),
  - minimalna odległość pionowa w miejscu skrzyżowania nie może być mniejsza niż 10 cm pomiędzy rurami ochronnymi,
  - długość rur ochronnych nie powinna być mniejsza niż zewnętrzne gabaryty sieci ciepłowniczej preizolowanej (elektroenergetycznej kablowej plus 2,0 m) (po 1,0 m z każdej strony sieci) i jednocześnie nie mniejsza, niż szerokość wykopu plus 1,0 m (po 0,5 m w gruncie stabilnym, poza wykopem),
  - końce rur ochronnych należy uszczelnić manszetą lub folią

Minimalne odległości rurociągu preizolowanego od sieci kablowej nn i SN przedstawiono na rysunkach 1 i 2.



Rysunek 1. Rurociąg preizolowany pod kablem energetycznym

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA
Wersja: 03	RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE
Data publikacji: październik 2020	CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ



Rysunek 2. Rurociąg preizolowany nad kablem energetycznym

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 03	
Data publikacji: październik 2020	

## **ZAŁĄCZNIK 5 INSTRUKCJA WYKONANIA WCINEK NA GORĄCO W RUROCIĄGI WARSZAWSKIEGO SYSTEMU CIEPŁOWNICZEGO**

### **1. CEL**

Celem dokumentu jest opisanie warunków wykonywania wcinek na gorąco.

### **2. DEFINICJE**

**WCINKA NA GORĄCO** – sposób wykonania odgałęzienia na pracującym rurociągu ciepłowniczym.

Wykonanie wcinki na gorąco wymaga zastosowania zaworów do wcinki na gorąco oraz specjalistycznego sprzętu z zestawem do wcinki na gorąco.

**ZAWÓR DO WCINKI NA GORĄCO** – kurek kulowy pełnoprzelotowy wykorzystywany do wcinki na gorąco

**NAKŁADKA WZMACNIAJĄCA** – jedno - lub dwu-częściowe elementy o wymiarach zależnych od średnicy zewnętrznej i grubości ścianki rurociągu, wykonane z blachy stalowej, stosowane w miejscu wbicia odgałęzienia. Grubość nakładki wzmacniającej powinna być równa, co najmniej grubości rurociągu głównego.

### **3. MIEJSCA WYKONYWANIA WCINEK NA GORĄCO**

- 3.1. Wcinki na gorąco można wykonywać w miejscach określonych w dokumentacji technicznej. W przypadku, gdy w projekcie nie przewidziano wcinki na gorąco - należy zwrócić się do projektanta o wykonanie obliczeń wytrzymałościowych i naniesienie w projekcie zmian uwzględniających wcinkę na gorąco.
- 3.2. Zmiany wymagają uzgodnienia projektu zamiennego w Dziale Technicznym Veolia Energia Warszawa S.A.
- 3.3. W przypadku projektowania wcinki w rurociąg kanałowy, należy tak zaprojektować i wykonać odgałęzienie, by w przypadku wymiany ciągu głównego na rurociąg preizolowany można było tego dokonać bez konieczności przebudowy odgałęzienia (odgałęzienie na wysokości trójnika preizolowanego).

### **4. PERSONEL**

Osoby wykonujące wcinkę na gorąco muszą posiadać (odpowiednio, do prowadzonych czynności):

- ważne uprawnienia spawalnicze TIG141 lub MMA111,
- aktualne zaświadczenia o ukończeniu szkolenia w zakresie wykonywania wcinek na gorąco od producenta systemu zestawu / urządzeń / narzędzi do wykonania wcinek na gorąco,
- ważne świadectwa kwalifikacyjne uprawniające do zajmowania się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci na stanowisku eksploatacji - grupa 2, minimum punkty 2, 7, 10 w zakresie obsługi, remontów, montażu, kontrolno - pomiarowym. Osoby dozoru wykonywanie robót dodatkowo muszą posiadać uprawnienia w tym samym zakresie na stanowisku dozoru.

Osoby wykonujące izolację wcinek w rurociąg preizolowany muszą posiadać aktualne zaświadczenia o ukończeniu szkolenia w zakresie montażu złączy od producenta rur preizolowanych.

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 03	
Data publikacji: październik 2020	

## 5. ZASADY BHP

Wcinki na gorąco mają być prowadzone zgodnie z zasadami ppoż., ochrony środowiska i BHP, obowiązującymi w tym zakresie przepisami zewnętrznymi i wewnętrznymi.

## 6. WYKONANIE WCINEK NA GORĄCO

### 6.1. ZASADY OGÓLNE

1. Montaż wcinek na gorąco musi odbywać się pod nadzorem Veolia Energia Warszawa S.A.
2. Wykonanie wcinki na gorąco wymaga uzyskania przez wykonawcę odcinka sieci ciepłowniczej i wykonawcę wcinki na gorąco pisemnego „Polecenia wykonania pracy” od właściwego terenowo ZEC.
3. Inspektor nadzoru zgłasza na 5 dni przed montażem wcinki na gorąco konieczność przygotowania, a właściwy terenowo ZEC wystawia, na wypadek konieczności zatrzymania lub odwodnienia sieci, „Metrykę wyłączenia sieci ciepłowniczej”.

### 6.2. PRZYGOTOWANIE RUROCIĄGU DO WCINKI NA GORĄCO

1. Wykonawca odcinka s.c. zgłasza zamiar wykonania wcinki inspektorowi nadzoru wskazanemu przez Veolia Energia Warszawa S.A. na minimum 7 dni roboczych przed planowanym terminem jej realizacji.
2. Po uzyskaniu we właściwym terenowo ZEC-u pisemnego „Polecenia wykonania pracy”, wykonawca odcinka s.c. przygotowuje rurociąg do wykonania wcinki na gorąco. Przygotowanie rurociągu ma nastąpić nie później niż 2 dni robocze przed wykonaniem wcinki i polega na:
  - zapewnieniu dostępu do rurociągu,
  - zdjęciu izolacji,
  - w przypadku wykonywania wcinki na rurociągu preizolowanym:
    - usunięciu izolacji uważając, by nie uszkodzić przewodów systemu nadzoru,
    - oczyszczeniu powierzchni rury przewodowej z resztek pianki PUR.
3. Veolia Energia Warszawa S.A. przeprowadza ocenę stanu technicznego rurociągu. Przeprowadzenie oceny stanu technicznego rurociągu musi nastąpić nie później niż jeden dzień przed wykonaniem wcinki i polega na:
  - dokonaniu przez przedstawiciela ZEC oceny stanu technicznego powierzchni zewnętrznej rurociągu (skorodowana / nieskorodowana / z powłoką antykorozyjną / bez powłoki),
  - zmierzeniu grubości ścianki rurociągu (wykonuje przedstawiciel ZEC),
  - kontroli systemu alarmowego odcinka sieci preizolowanej w miejscu wcinki,
  - weryfikacji przez inspektora nadzoru Veolia danych rzeczywistych z założeniami przyjętymi do obliczeń wytrzymałościowych w projekcie.



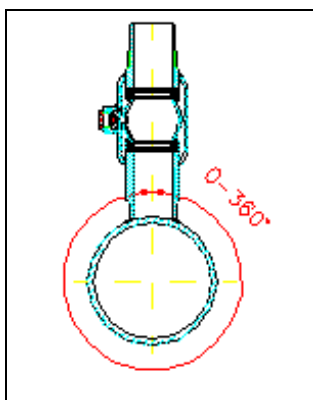
Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 03	
Data publikacji: październik 2020	

4. Podjęcie przez inspektora nadzoru Veolia decyzji o możliwości wykonania wcinki.
  - W przypadku braku dopuszczenia do wykonania wcinki inspektor nadzoru Veolia w porozumieniu z projektantem podejmuje decyzję o sposobie wykonania włączenia w istniejącą sieć ciepłowniczą,
  - Uzyskanie zgody od inspektora nadzoru Veolia na wykonanie wcinki na gorąco musi być potwierdzone w PROTOKOLE WYKONANIA WCINKI NA GORĄCO.
5. Przez cały czas przygotowania i wykonania wcinki na gorąco, zabezpieczenie istniejących i budowanych rurociągów s.c. (w szczególności zabezpieczenie przed ingerencją wilgoci w izolację rurociągów preizolowanych w miejscu wcinki) leży po stronie wykonawcy odcinka s.c.

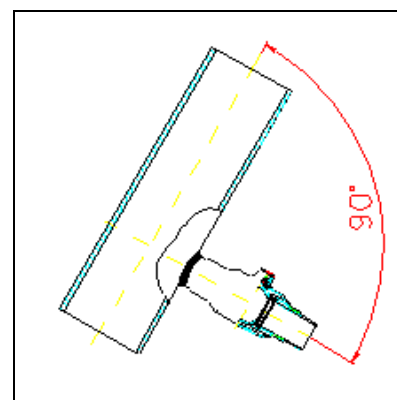
### 6.3. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA WCINEK NA GORĄCO

Montaż wcinki ma być prowadzony przez wykonawcę wcinki wg instrukcji / wytycznych producenta zestawu / urządzeń / narzędzi do wykonania wcinek na gorąco, w następującej kolejności:

1. Przyspawanie w miejscu wyznaczonym do rurociągu zaworu do wcinki na gorąco
  - ze względu na zużycie otwornicy i wiertła zawór nie powinien być montowany na szwie wzdłużnym lub spiralnym,
  - należy spawać elektrycznie, metodą TIG 141 lub M 111 zgodnie z instrukcją WPS obowiązującą w Veolia Energia Warszawa S.A.,
  - zawór może być przyspawany do rury głównej pod dowolnym kątem ( $0 \div 360^\circ$ ) stosunku do pionu (rys. 1),
  - zawór należy ustawić pod takim kątem, jak będzie ustawione odejście rury odgałęznej, spełniając założenie określone w p. 3.3,
  - oś zaworu musi być prostopadła do osi rurociągu głównego (rys. 2).



Rys. 1



Rys. 2

- należy uważać, aby podczas spawania do wnętrza zaworu wcinki na gorąco nie dostały się jakiegokolwiek zanieczyszczenia,
  - w celu zapewnienia dobrej jakości spoin należy sprawdzić, czy rura stalowa rurociągu głównego w miejscu spawania zaworu jest „miękka” (w stanie odpuszczonym). Jest to łatwe do sprawdzenia przez spawacza za pomocą pilnika do metalu.
2. Montaż zestawu do wcinki na gorąco
  3. Próba szczelności spoiny.

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 03	
Data publikacji: październik 2020	

Próbie szczelności spoiny prowadzi się poprzez wtłoczenie do armatury powietrza o nadciśnieniu 6 bar. Czas trwania próby 3 min.

Warunki prowadzenia próby, wynik badania mają być umieszczone w PROTOKOLE WYKONANIA WCINKI NA GORĄCO, podpisanym przez inspektora nadzoru Veolia. Podpisany przez inspektora nadzoru Veolia protokół jest upoważnieniem do wykonywania kolejnych prac.

4. Wiercenie otworów w rurociągu głównym.  
Wiercenie ma być prowadzone delikatnie, z przerwami, aby umożliwić wypłynięcie na zewnątrz wirów stalowych przez zawór spustowy.  
Odprowadzenie wody sieciowej należy prowadzić węzłem dostosowanym do wysokich temperatur (124°C) poza obszar prac, w miejsce bezpieczne pod kątem ryzyka poparzenia.  
Podczas przewiercania rury stalowej przez otwornicę należy poprzez lekkie dławienie zaworu spustowego zapewnić odpowiednią różnicę ciśnienia tak, aby wycięty okrągły skrawek rury stalowej nie dostał się do wnętrza rurociągu.
5. Demontaż zestawu do wcinki na gorąco i przyspawanie kształtki odgałęzienia do zaworu do wcinki na gorąco.
6. Zakończenie montażu wcinki na gorąco zgłaszane jest niezwłocznie przez wykonawcę wcinki inspektorowi nadzoru Veolia.
7. Inspektor nadzoru Veolia potwierdza wykonanie wcinki w PROTOKOLE WYKONANIA WCINKI NA GORĄCO i informuje wykonawcę odcinka sieci o konieczności prowadzenia dalszych prac.
8. Niezwłocznie po uzyskaniu informacji o wykonaniu wcinki na gorąco wykonawca odcinka s.c. zobowiązany jest do:
  - wykonania przyłącza do pierwszych zaworów odcinających,
  - zlecenia do właściwego ZEC nawodnienia odcinka sieci do pierwszych zaworów,
  - kontroli systemu alarmowego sieci preizolowanej w miejscu wcinki,
  - po nawodnieniu odcinka s.c. - zaizolowania połączenia wraz z zaworem do wcinki na gorąco.  
Izolowanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami producenta złączy preizolowanych, przez osoby przez niego przeszkolone.
9. Po wykonaniu przyłącza do pierwszych zaworów odcinających należy dokonać sprawdzenia pętli systemu alarmowego, a w przypadku projektowanych oddzielnych pętli - zarówno od strony odgałęzienia jak i od strony ciągu głównego. Sprawdzenie wykonywane jest przy udziale ZEC. W przypadku stwierdzenia zawilgocenia na poziomie innym niż "0" należy, celem usunięcia zawilgocenia, uzgodnić zakres działań naprawczych, za które odpowiada wykonawca odcinka s.c.
10. Integralną częścią niniejszej instrukcji jest PROTOKÓŁ PRZYGOTOWANIA, WYKONANIA I ODBIORU WCINKI NA GORĄCO.

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATCYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 03	
Data publikacji: październik 2020	

	Załącznik nr 1 do INSTRUKCJI WYKONYWANIA WCINEK NA GORĄCO W RUROCIĄGI WARSZAWSKIEGO SYSTEMU CIEPŁOWNICZEGO
---	--

Zlecenie / Umowa\* Nr .....

..... z dnia .....

pieczęć Zakładu

### PROTOKÓŁ PRZYGOTOWANIA, WYKONANIA I ODBIORU WCINKI NA GORĄCO

Adres budynku (lokalizacja wcinki):

Na podstawie:

- I. Uzyskania przez wykonawcę odcinka sieci ciepłowniczej i wykonawcę wcinki na gorąco z ZEC pisemnego „Polecenia wykonania pracy”,
- II. Wystawienia przez ZEC „Metryki wyłączenia sieci ciepłowniczej”,
- III. Oceny stanu technicznego powierzchni zewnętrznej rurociągu (w przypadku rurociągów kanałowych) przeprowadzonej przez ZEC:
  - skorodowana / nieskorodowana \*
  - z powłoką antykorozyjną / bez powłoki \*
- IV. Wyników pomiarów grubości ścianki rurociągu przeprowadzonych przez ZEC

Miejsce pomiarów	Grubość ścianki rury przewodowej, mm (wartość minimalna z 10 pomiarów)
zasilanie	
powrót	

- V. Weryfikacji przez inspektora nadzoru Veolia danych rzeczywistych z założeniami przyjętymi do obliczeń wytrzymałościowych w projekcie,
- VI. Przeprowadzenia przez ZEC pomiaru systemu nadzoru odcinka sieci preizolowanej w miejscu wcinki na gorąco

	Zasilanie	Powrót
Długość rurociągu (m)		
Stopień MH2		

w dniu..... **dopuszczono / nie dopuszczono \*** do możliwości wykonania wcinki na gorąco.

.....  
data i podpis inspektora nadzoru

\* niepotrzebne skreślić

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYPY POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 03	
Data publikacji: październik 2020	

	<b>Załącznik nr 1 do INSTRUKCJI WYKONYWANIA WCINEK NA GORĄCO W RUROCIĄGI WARSZAWSKIEGO SYSTEMU CIEPŁOWNICZEGO</b>
---	---

VII. Na podstawie wyniku próby szczelności spoiny (ciśnienie 6 bar, czas trwania próby 3 min) – pozytywny / negatywny \*

w dniu..... **dopuszczono/ nie dopuszczono \* do wykonania wcinki na gorąco (wiercenia otworów w rurociągu głównym).**

.....  
data i podpis inspektora nadzoru

W dniu.....

**Komisja w składzie:**

Przedstawiciel VWAW Jednostka, Imię, Nazwisko, funkcja,	Przedstawiciel Jednostka, Imię, Nazwisko, Funkcja	Przedstawiciel Wykonawcy Firma, Imię Nazwisko, Funkcja
1.	3.	5.
2.	4.	6.

stwierdza, że:  
wcinka na gorąco została wykonana i odebrana.

Uwagi:.....  
.....

**Na tym protokół zakończono i podpisano:**

1.	3.	5.
2.	4.	6.

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 03	
Data publikacji: październik 2020	

## ZAŁĄCZNIK 6 WYMAGANIA DLA OSŁON CZUJNIKÓW TEMPERATURY

**TULEJA OSŁONOWA DO CZUJNIKÓW TEMPERATURY**

**Przeznaczenie:**  
Rurociągi ciepłownicze, nośnik ciepła: woda  
Maksymalne ciśnienie robocze:  $p_{r, max} = 1,6 \text{ MPa}$   
Maksymalna temperatura robocza:  $t_{r, max} = 124^\circ\text{C}$

**Materiały, wykonanie:**  
Tuleja: – stal odporna na korozję X6CrNiTi18-10 (1.4541) wg: PN-EN 10088-1:2014-12, PN-EN 10272:2016-09, PN-EN 13480-2:2017-10  
Kołnierz: – stal niestopowa niskowęglowa S235JR (1.0038) wg: PN-EN 10025-2:2007, PN-EN 10060:2006

**Konstrukcja, wymiary:**

Lp.	DN	L	L <sub>0</sub>	L <sub>1</sub>	D	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	Średnica kołnierza	Symbol czujnika	Symbol osłony	Nr instrukcji spawania LIMATHERM
		mm	mm	mm							
1	250 + 350	220	180	100	26	16	50		APTOPI-8-260-A-4-248H	SWS-Z-KU35/18-220	141/KU35/18
2	400 + 500	420	270	100	26	16	70		APTOPI-8-450-A-4-248H	SWS-Z-KU36/18/4-420-100	141/KU36/18/4
3	600 + 800	550	400	250	40	20	70		TOPI-8-600-A-4	SWS-Z-KU36/18-550-250	141/KU36/18
4	900 + 1200	650	500	250	50	20	90		TOPI-8-700-A-4	SWS-Z-KU36/18/2-650-250	141/KU36/18/2

**Normy powołane:**

- PN-EN 10088-1:2014-12 *Stale odporne na korozję - Część 1: Wykaz stali odpornych na korozję*
- PN-EN 10272:2016-09 *Pręty ze stali odpornych na korozję na urządzenia ciśnieniowe*
- PN-EN 13480-2:2017-10 *Rurociągi przemysłowe metalowe - Część 2: Materiały*
- PN-EN 10025-2:2007 *Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych - Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych*
- PN-EN 10060:2006 *Pręty stalowe okrągłe walcowane na gorąco ogólnego zastosowania - Wymiary i tolerancje kształtu i wymiarów*

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATCYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 03	
Data publikacji: październik 2020	

## ZAŁĄCZNIK 7 SPAWANIE RUR STALOWYCH

1. Spawanie, występujące przy montażu i budowie w.s.c. jest jednym z najważniejszych procesów, mających wpływ na trwałość sieci ciepłowniczej.
2. Spawacze, wykonujący spawanie rurociągów m.s.c. powinni posiadać odpowiednie kwalifikacje zgodnie z normą PN-EN ISO 9606-1, uprawniające do stosowania danych metod spawania, grup materiałów, zakresu średnic i metod spawania. Spawacze obsługujący mechaniczne urządzenia do spawania muszą posiadać kwalifikacje zgodnie z normą PN-EN ISO 14732.
3. Personel nadzorujący wykonanie prac spawalniczych jest odpowiedzialny za wszystkie prace spawalnicze i kontrole. Personel ten musi mieć kwalifikacje zgodnie z normą PN-EN ISO 14731, odpowiednio do danych wymagań jakościowych określonych w grupie norm PN-EN ISO 3834.
4. Metody spawania muszą być określone i dopuszczone zgodnie z normami PN-EN ISO 15609-1, PN-EN ISO 15609-2.
5. Przygotowanie rurociągów do spawania, stosowane elektrody i sposób wykonania spoin powinny być zgodne z dokumentacją techniczną.
6. W przypadku braku lub niepełnego przedstawienia w dokumentacji technologii wykonania spoin, należy przestrzegać następujących zasad:
  - rury do spawania powinny być ustawione współosiowo,
  - rurociągi należy montować i spawać z wykorzystaniem centrowników,
  - zmiana kierunku osi (ukosowanie) na połączeniu rur stalowych może wynosić:
 

DN20 ÷ 250	max 2°
DN300	max 1,5°
DN400	max 1°
> DN500	max 1°

W uzasadnionych przypadkach, potwierdzonych obliczeniami przeprowadzonymi przez projektanta rurociągu na prostych odcinkach s.c., dopuszcza się większe zmiany kierunku osi (ukosowania) na połączeniach rur stalowych.

Zmiana kierunku osi (ukosowanie) nie jest dozwolona w odległości poniżej 12 m od mieszkowego kompensatora osiowego.

- rurociągi należy spawać elektrycznie, metodą spawania łukowego elektrodą otuloną MMA (111) w osłonie gazu obojętnego metodą TIG (141), MIG/MAG (131/135) lub przy pomocy drutu proszkowego samoosłonowego (114) - gwarantującą uzyskanie wymaganej jakości i wytrzymałości spoin,
- po wykonaniu każdej warstwy spoiny należy usunąć żużel, a spoinę oczyścić mechanicznie (szlifierką) lub szczotką drucianą. W przypadku spawania elektrodą rutyłowo – zasadową konieczne jest użycie szlifierki,
- dopuszcza się spawanie acetylenowo-tlenowe rurociągów o średnicy nominalnej DN ≤ 80 o grubości ścianki  $g = \max 3,2 \text{ mm}$  ( $g = \max 3,6 \text{ mm}$  dla łuków giętych),
- należy zapewnić przygotowanie krawędzi spawanych zgodnie z normą PN-ISO 6761:1996,
- elektrody do spawania powinny być stosowane zgodnie z kartą technologiczną spawania i odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN ISO 2560, PN-EN ISO 17632, PN-EN ISO 14343, PN-EN 12536, PN-EN ISO 6847 oraz posiadać świadectwa odbioru 3.1 zgodnie z normą PN-EN 10204,
- w przypadku metody MMA (111) należy stosować elektrody zasadowe. Dopuszcza się stosowanie elektrod rutyłowo-zasadowych,
- elektrody powinny posiadać atesty producenta,
- elektrody używane do wykonywania spoin na budowie muszą być przechowywane w odpowiednich warunkach, konieczne jest stosowanie suszarek i termosów do elektrod,

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTTCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 03	
Data publikacji: październik 2020	

- przy temperaturze poniżej 5°C i na żądanie właściciela rurociągu należy zabezpieczyć spoinę przed nadmiernie szybkim stygnięciem,
  - spoiny niespełniające określonych wymagań muszą być naprawione lub wycięte,
  - naprawa musi być wykonana przy zastosowaniu dopuszczonych metod spawania,
7. Przed rozpoczęciem spawania należy upewnić się, czy wszystkie niezbędne elementy (np. mufy, pierścienie uszczelniające) zostały nasunięte na rury,
  8. Przed rozpoczęciem spawania elementów preizolowanych ze sobą należy sprawdzić, czy przewody rezystancyjnego systemu kontrolnego nie są uszkodzone (przerwane),
  9. W czasie spawania pianka izolacyjna elementów preizolowanych oraz płaszcz osłonowy muszą być zabezpieczone przed oddziaływaniem płomienia palnika, np. poprzez metalowe osłony,
  10. Dopuszczone jest spawanie kilku elementów rurociągów na poziomie gruntu wzdłuż krawędzi wykopu i opuszczenie całego odcinka prefabrykatu do wykopu tak, aby nie uszkodzić połączeń spawanych, ani płaszcza osłonowego,
  11. Po wykonaniu spawania należy przeprowadzić badania połączeń spawanych.

#### Normy powołane:

1. PN-EN ISO 9606-1:2014-02 *Egzamin kwalifikacyjny spawaczy - Spawanie - Część 1: Stale*
2. PN-EN ISO 14732:2014-01 *Personel spawalniczy - Egzaminowanie operatorów urządzeń spawalniczych dla zmechanizowanego spawania oraz nastawiaczy dla zmechanizowanego i automatycznego zgrzewania metali*
3. PN-EN ISO 14731:2008 *Nadzorowanie spawania – zadania i odpowiedzialność*
4. PN-EN ISO 3834-1:2007 *Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych -- Część 1: Kryteria wyboru odpowiedniego poziomu wymagań jakości*
5. PN-EN ISO 3834-2:2007 *Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych - Część 2: Pełne wymagania jakości*
6. PN-EN ISO 3834-3:2007 *Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych - Część 3: Standardowe wymagania jakości*
7. PN-EN ISO 3834-4:2007 *Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych - Część 4: Podstawowe wymagania jakości*
8. PN-EN ISO 3834-5:2015-08 *Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych - Część 5: Dokumenty konieczne do potwierdzenia zgodności z wymaganiami jakości ISO 3834-2, ISO 3834-3 lub ISO 3834-4*
9. PN-EN ISO 15609-1:2007 *Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali - Instrukcja technologiczna spawania - Część 1: Spawanie łukowe*
10. PN-EN ISO 15609-2:2005 *Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali - Instrukcja technologiczna spawania - Część 2: Spawanie gazowe*
11. PN-EN ISO 2560:2010 *Materiały dodatkowe do spawania - Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego elektrodą metalową stali niestopowych i drobnoziarnistych - Klasyfikacja*
12. PN-EN ISO 17632:2016-02 *Materiały dodatkowe do spawania - Druty elektrodowe proszkowe do spawania łukowego elektrodą metalową, w osłonie gazu i bez osłony gazu, stali niestopowych i drobnoziarnistych - Klasyfikacja*
13. PN-EN ISO 14343:2010 *Materiały dodatkowe do spawania - Druty elektrodowe, druty i pręty do spawania łukowego stali nierdzewnych i żaroodpornych - Klasyfikacja*
14. PN-EN 12536:2002 *Materiały dodatkowe do spawania - Pręty do spawania gazowego stali niestopowych i stali odpornych na pełzanie - Klasyfikacja*
15. PN-EN ISO 6847: 2013-10 *Materiały dodatkowe do spawania - Wykonanie stopiwa do analizy składu chemicznego*
16. PN-EN 10204:2006 *Wyroby metalowe - Rodzaje dokumentów kontroli*

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 03	
Data publikacji: październik 2020	

## ZAŁĄCZNIK 8 BADANIE POŁĄCZEŃ SPAWANYCH DOCZOŁOWYCH

1. Wymagane wykonanie badań wszystkich doczołowych połączeń spawanych.
2. Obowiązkowa metoda badania połączeń spawanych: ultradźwiękowa z udokumentowanym wynikiem badania, w oparciu o:

– Instrukcję IBUS-TD 07 <sup>7</sup>	rurociągi o grubości ścianki do 8 mm
– PN-EN 13480-5	rurociągi o grubości ścianki powyżej 8 mm
– PN-EN ISO 5817	
– PN-EN ISO 3834	
– PN-EN ISO 16810	
– PN-EN ISO 16811	
– PN-EN ISO 16827	
– PN-EN ISO 7963	
– PN-EN ISO 2400	
– PN-EN 12668	
– PN-EN ISO 11666	
– PN-EN ISO 23279	
– PN-EN ISO 17640	
– PN-EN 10160	

przy poziomie badania A do C – w poziomie jakości C lub B wg PN-EN ISO 5817.

3. Wyposażenie badawcze musi być nadzorowane i spełniać wymogi BHP, Ppoż. i OŚ (normy PN-EN ISO 17640, PN-EN 12668, PN-EN ISO 2400, PN-EN ISO 7963, PN-EN ISO 16810, PN-EN ISO 16811).
4. Badania przeprowadzać może jedynie kwalifikowany i certyfikowany personel w stopniu minimum 1. Oceny dokonać może kwalifikowany i certyfikowany personel w stopniu minimum 2. Personel musi posiadać: aktualne zaświadczenie o zdolności widzenia, ważny certyfikat w sektorze przemysłowym minimum wytwarzanie i wyrobu „w” (norma PN-EN ISO 9712).
5. Kontrola wzrokowa wg:
  - PN-EN ISO 17637,
  - PN-EN 13018.
6. Dla rurociągów nowobudowanych/ wymienianych o grubości ścianki od 2 mm do 8 mm badanych w oparciu o Instrukcję IBUS-TD 07 poziom odniesienia stanowi wskazanie od otworu o średnicy 1mm prostopadłego do powierzchni badanej - poziom akceptacji równy poziomowi odniesienia.
7. Dla rurociągów nowobudowanych/ wymienianych o grubości ścianki powyżej 8 mm badanych w oparciu o w/w normy techniczne wymagany jest poziom jakości „B” wg PN-EN ISO 5817, tj. poziom badania B wg PN-EN ISO 17640 oraz poziom akceptacji 2 wg PN-EN ISO 11666.
8. Wyniki przeprowadzonych badań należy udokumentować zgodnie z normą PN-EN ISO 17640.
9. Protokół powinien zawierać informacje o:
  - obiekcie badania,
  - przepisach badawczych,
  - zastosowanej metodzie i technice badania,
  - zastosowanych urządzeniach badawczych,

<sup>7</sup> do pobrania na stronie internetowej: <http://www.ultra.wroclaw.pl>



Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATCYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 03	
Data publikacji: październik 2020	

- zakresie badania,
  - kryteriach akceptacji,
  - warunkach w jakich przeprowadzono badanie (stan powierzchni, parametry badania, temperatura otoczenia).
10. Protokół powinien zawierać:
- wyniki badań z:
    - numerem spoiny,
    - średnicą DN / średnicą zewnętrzną rurociągu,
    - grubością rurociągu,
    - numerem badania,
    - oceną sumaryczną badań,
    - uwagami, w tym z informacją o liczbie naprawianych spoin,
  - schemat montażowy wraz z numeracją spoin;
  - imię, nazwisko, podpis, numer certyfikatu osoby badającej i osoby oceniającej
  - datę i miejsce wykonania badania.

#### Normy powołane:

1. PN-EN 13480-5:2012/A1:2014-02 *Rurociągi przemysłowe metalowe - Część 5: Kontrola i badania*
2. PN-EN ISO 5817:2014-05 *Spawanie - Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązką) - Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych*
3. PN-EN ISO 3834-1:2007 *Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych -- Część 1: Kryteria wyboru odpowiedniego poziomu wymagań jakości*
4. PN-EN ISO 3834-2:2007 *Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych - Część 2: Pełne wymagania jakości*
5. PN-EN ISO 3834-3:2007 *Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych - Część 3: Standardowe wymagania jakości*
6. PN-EN ISO 3834-4:2007 *Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych - Część 4: Podstawowe wymagania jakości*
7. PN-EN ISO 3834-5:2015-08 *Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych - Część 5: Dokumenty konieczne do potwierdzenia zgodności z wymaganiami jakości ISO 3834-2, ISO 3834-3 lub ISO 3834-4*
8. PN-EN ISO 16810:2014-06 *Badania nieniszczące - Badania ultradźwiękowe - Zasady ogólne*
9. PN-EN ISO 16811:2014-06 *Badania nieniszczące - Badania ultradźwiękowe - Nastawianie czułości i zakresu obserwacji*
10. PN-EN ISO 7963:2010 *Badania nieniszczące - Badania ultradźwiękowe - Warunki techniczne kalibracji bloku nr 2*
11. PN-EN ISO 2400:2013-03 *Badania nieniszczące - Badania ultradźwiękowe - Opis wzorca Nr 1*
12. PN-EN 12668-1:2010 *Badania nieniszczące - Charakteryzowanie i weryfikacja aparatury ultradźwiękowej - Część 1: Aparatura*
13. PN-EN 12668-2:2010 *Badania nieniszczące - Charakteryzowanie i weryfikacja aparatury ultradźwiękowej - Część 2: Głowice*
14. PN-EN 12668-3:2014-02 *Badania nieniszczące - Charakteryzowanie i weryfikacja aparatury ultradźwiękowej - Część 3: Aparatura kompletna*
15. PN-EN ISO 11666:2018-04 *Badania nieniszczące spoin -- Badania ultradźwiękowe -- Poziomy akceptacji*
16. PN-EN ISO 23279:2010 *Badania nieniszczące spoin - Badania ultradźwiękowe - Charakterystyka wskazań w spoinach*

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE POJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W PŁASZCZU OSŁONOWYM HDPE CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 03	
Data publikacji: październik 2020	

17. PN-EN ISO 17640:2011 *Badania nieniszczące złączy spawanych - Badanie ultradźwiękowe złączy*
18. PN-EN 10160:2001 *Badanie ultradźwiękowe wyrobów stalowych płaskich grubości równej lub większej niż 6 mm (metoda echa)*
19. PN-EN ISO 9712:2012 *Badania nieniszczące - Kwalifikacja i certyfikacja personelu badań nieniszczących - Zasady ogólne*
20. PN-EN ISO 17637:2011 *Badania nieniszczące złączy spawanych - Badania wizualne złączy spawanych*
21. PN-EN 13018:2004 *Badania nieniszczące - Badania wizualne - Zasady ogólne*