

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OŚLONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

KARTA PRZEGLĄDU/ ZMIAN

Wersja	Wprowadzona zmiana
12	<ul style="list-style-type: none"> p.III.11 <i>Komory ciepłownicze</i> str. 21– dodano zapis dot. kominków wentylacyjnych.
13	<ul style="list-style-type: none"> zmiana tytułu opracowania, p.III.2 str. 10 – uzupełniono zapisy dot. parametrów wytrzymałościowych rur ochronnych, p.III.2 str. 10 – zmieniono zapis dot. zastosowania płóz dystansowych z rolkami, p. III.5 str. 13 – usunięto zapis dot. koloru kołpaków, p. III.5 str. 14 – zmieniono zapisy dot. niepreizolowanej armatury odcinającej na końcu odcinka s.c. w węźle, p. III.8 str. 17 – zmieniono zapis, p. III.9 str. 18 – usunięto p. <i>Termometry</i>, p.III.10 str. 19 – dodano schematy przykładowych rozwiązań przy przejściu rurociągu preizolowanego przez ścianę komory, p. III.10 str. 22 – dodany zapis dot. wejścia do budynków niepodpiwniczonych poprzez studnię wejścia przyłącza, p. IV str. 30 uzupełniono zapisy dot. transportu i składowania zgodnie PN-EN 13941-2, p. IV.3 str. 34 – dodano zapis dot. składowania mat kompensacyjnych, p. V .3 str. 37 – dodano tekst, p. VII 2 str. 43 – zaktualizowano zapis, str. 46 – zaktualizowano Załącznik 1 REZYSTANCYJNY SYSTEM NADZORU STOSOWANY..., str. 78 – załączono nowy Załącznik 5 WYTYCZNE WYKONANIA WCINEK NA GORĄCO opracowane na podstawie INSTRUKCJI MTU.02-INS.VWAW.01 „WYKONYWANIE WCINEK NA GORĄCO W WODNE WYSOKOPARAMETROWE RUROCIĄGI CIEPŁOWNICZE EKSPLOATOWANE PRZEZ VWAW”, Załącznik 7, str. 88 – zmieniono zapisy dot. kierunku osi (ukosowania) na spoinach.
14	<ul style="list-style-type: none"> str. 4 – dodany punkt INTERPRETACJA ZWROTÓW JĘZYKOWYCH, p. I.6 str. 5, 6 – dodano nowe zapisy – w zakresie: <ul style="list-style-type: none"> przyjętego wydłużenia kompensatorów w komorach ciepłowniczych, odwodnienia studzienki (dodano odwołanie do p. III.12), uszczelnienia końców rur ochronnych, wymagań dla mat kompensacyjnych oraz geowłókniny, p.III.2.1 <i>Przejścia w rurach ochronnych – Wymagania ogólne</i> str. 11 - dodano zapisy dot. <ul style="list-style-type: none"> uszczelnienia końców rur ochronnych, odwołania do p. III.10 przy przejściu przez ściany komór i budynków, p. III.5 <i>Lokalizacja armatury odcinającej</i> str. 14 – dodano zapisy, p. III.6 <i>Odwodnienia rurociągów</i> str. 16 – uzupełniono zapisy, p. III.7 <i>Odpowietrzenia rurociągów</i> str. 17 – uzupełniono zapisy, p.III.10 <i>Przejście rurociągu preizolowanego przez ściany</i> str. 20 – dodano wyrażenie <i>jako gazoszczelne</i>, dodano zapisy dot. sposobu montowania pierścieni, str. 22 – opisano wymagania przy narażeniu rurociągu na obciążenia boczne lub grubości ściany > niż 10 cm, p.III.11 <i>Komory ciepłownicze</i> str. 23 – uzupełniono zapisy dot. odwodnienia komór oraz odpowietrzeń rurociągów, p. III.11 <i>Odwodnienia komór/studzienek</i> str. 24 – przeredagowany punkt p.III.17 <i>Maty (poduszki) kompensacyjne</i> str. 29, 30 – dodano/ zmieniono zapisy p. IV.4 <i>Odbiory materiałów</i>, str. 35 – dodano zapis dot. stanu osłony PE-HD oraz nowy dokument wymagany przy odbiorze materiałów preizolowanych, p.V.10.5 <i>Izolowanie połączeń spawanych</i> str. 40 – nowy zapis dot. pianki konfekcjonowanej, p. V.12. <i>Zасыpywanie sieci</i> str. 41 – dodano zapisy dot. układania mat kompensacyjnych, Załącznik 1 – poprawione rysunki 17 i 18 str.57, 30a oraz 30b, str. 65, 66 Załącznik 3, p.13 str. 72 – dodano zapis dot. armatury odcinającej aktualizacja norm

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OSŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

SPIS TREŚCI

INTERPRETACJA ZWROTÓW językowych	4
I. DOKUMENTACJA	5
II. PARAMETRY I JAKOŚĆ WODY SIECIOWEJ W W.S.C.	8
III. WYMAGANIA PROJEKTOWO-WYKONAWCZE	9
1. Lokalizacja sieci ciepłowniczych	9
2. Przejścia w rurach ochronnych	11
2.1 Wymagania ogólne.....	11
2.2 Przejścia pod jezdniami	11
2.3 Przejścia pod torami tramwajowymi, kolejowymi i bocznkami	11
3. Kompensacja wydłużeń termicznych	12
4. Posadowienie podpór stałych	13
5. Lokalizacja armatury odcinającej	14
6. Odwodnienia rurociągów	16
7. Odpowietrzenia rurociągów.....	17
8. Odgałęzienia	18
9. Aparatura kontrolno-pomiarowa	19
9.1 Czujniki temperatury	19
9.2 Manometry	19
10. Przejście rurociągu preizolowanego przez ściany	20
11. Komory ciepłownicze	23
12. Odwodnienia komór/ studzienek.....	24
13. Połączenie s.c. kanałowej i preizolowanej	25
14. Wykonanie odgałęzienia preizolowanego od istniejącej sieci kanałowej	26
15. Ciśnieniowa próba hydrauliczna	27
16. Płukanie i czyszczenie od wewnątrz rurociągów preizolowanych	28
17. Maty (poduszki) kompensacyjne.....	29
IV. DOSTAWY, TRANSPORT, SKŁADOWANIE I ODBIORY MATERIAŁÓW	31
1. Dostawy materiałów preizolowanych	31
2. Transport i rozładunek	31
3. Składowanie	32
4. Odbiory materiałów	35
V. MONTAŻ RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH.....	36
1. Wykonanie sieci ciepłowniczej preizolowanej	36
2. Przygotowanie wykopu	36
3. Podłoże.....	38
4. Przygotowanie rur i elementów	38
5. Układanie rur.....	38
6. Spawanie rur przewodowych	38
7. Badanie połączeń spawanych doczołowych.....	39
8. Montaż innych elementów s.c. preizolowanych	39
9. Montaż systemu sygnalizacyjno – alarmowego	39

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OSŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

10.	Montaż zespołu złącza	39
11.	Stwierdzone usterki.....	40
12.	Zasypywanie sieci	41
13.	Wykonanie zasypki.....	41
VI.	Odbiory i nadzory	42
1.	Odbiory.....	42
2.	Nadzory	42
VII.	ZALECENIA POODBIOROWE W ZAKRESIE EKSPLOATACJI RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH.....	44
1.	Uwagi ogólne.....	44
2.	Powykonawczy schemat montażowy.....	44
3.	Ewidencja sieci	44
4.	Kontrola sieci.....	44
5.	Eksploracja armatury.....	45
VIII.	NORMY I DOKUMENTY POWOŁANE	46
	ZAŁĄCZNIK 1 REZYSTANCYJNY SYSTEM NADZORU STOSOWANY W RUROCIĄGACH PREIZOLOWANYCH	47
1.	Charakterystyka systemu rezystancyjnego	47
2.	Zasady prowadzenia nadzoru i lokalizacji awarii.....	50
3.	Projektowanie systemu rezystancyjnego.....	52
4.	Montaż systemu sygnalizacyjno-alarmowego	54
5.	Wykonywanie zakończeń obwodów alarmowych	63
	ZAŁĄCZNIK 2. PROTOKÓŁ POWYKONAWCZY REZYSTANCYJNEGO SYSTEMU NADZORU	67
	ZAŁĄCZNIK 3 WYTYCZNE TECHNICZNO-EKSPLOATACYJNE DLA SIECI CIEPLNYCH KANAŁOWYCH	69
	ZAŁĄCZNIK 4 POROZUMIENIE BRANŻOWE VEOLIA ENERGIA WARSZAWA S.A. – INNOGY STOEN OPERATOR Sp. z o.o. z dnia 27.01.2021 r.....	74
	ZAŁĄCZNIK 5 WYTYCZNE WYKONANIA WCINEK NA GORĄCO	80
	ZAŁĄCZNIK 6 WYMAGANIA DLA OSŁON CZUJNIKÓW TEMPERATURY	89
	ZAŁĄCZNIK 7 SPAWANIE RUR STALOWYCH	90
	ZAŁĄCZNIK 8 BADANIE POŁĄCZEŃ SPAWANYCH DOCZOŁOWYCH	93

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYPY PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OSŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

INTERPRETACJA ZWROTÓW JĘZYKOWYCH

Zwroty językowe:

1. POWINIEN, NALEŻY, NIE POWINIEN, NIE NALEŻY, NIE DOPUSZCZA SIĘ oznaczają wymagania, **od których nie są dopuszczalne żadne odchylenia,**
2. ZALECA SIĘ, JEST ZALECANE, NIE ZALECA SIĘ, NIE JEST ZALECANE oznaczają sugerowany możliwy wybór lub sposób działania uważany za szczególnie przydatny, **bez konieczności wymieniania lub wykluczania innych,**
3. DOPUSZCZA SIĘ, JEST DOPUSZCZALNE (BY), MOŻE, MOGĄ BYĆ oznaczają możliwość przystania na coś.

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OŚLONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

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 ≥ 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 mieszkowych kompensatorów osiowych, ich rozstaw z podaniem typu, zdolności kompensacyjnej oraz obliczonych wydłużeń dla przyjętych parametrów pracy,
 - w przypadku zastosowania mieszkowych kompensatorów osiowych w komorach ciepłowniczych przyjęte wydłużenie powinno być 20 % większe, niż obliczeniowe,
 - 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 Veolia Energia Warszawa S.A. w oparciu o założenia punktu III.12,
 - 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 ≥ 200 schemat wyłączeń/ przełączeń uzgodniony z Kierownikiem Działu Dyspozycji Mocy Veolia Energia Warszawa S.A.,
 - sposób połączenia rurociągu preizolowanego w osłonie PE-HD z rurociągiem preizolowanym w osłonie SPIRO (z reguły na połączeniu spawanym rurociągów

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OŚŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

- preizolowanych w osłonie PE-HD i SPIRO zakładana jest mufa sieciowana radiacyjnie, złącze izolowane jest płynną pianką PUR. Dopuszczone są inne 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 **wraz ze sposobem uszczelnienia końców,**
 - 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),
 - **sztywność mat kompensacyjnych (zgodnie z p. 10.2 EKSPLOATACYJNYCH WYTYCZNYCH PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OŚŁONIE PE-HD CZĘŚĆ I: WYMAGANIA TECHNICZNE),**
 - rysunek pokazujący w rzucie i przekroju schemat ułożenia mat (**rozkład grubości poduszek na długości strefy kompensacyjnej**) na obu rurociągach (zasilanie i powrót) zgodnie z p. III.17. str. 29, 30).
 - **ilość geowłókniny do owinięcia poduszek kompensacyjnych.**
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 cieplnej 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) powinna 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:
 - kolan o kątach mniejszych niż 50°.
 - trójników,
 13. 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:

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTTCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OSŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

- 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 oraz geometria odgałęzienia oraz zastosowanie poduszek kompensacyjnych na rurze odgałęźnej powinny być zgodnie z wytycznymi producenta systemu rur preizolowanych i/lub normy PN-EN 13941-1.
14. 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.
 15. 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.
 16. W przypadku projektowania odcinków sieci ciepłowniczej podlegających wymianie/ przebudowie należy:
 - na etapie projektowania odcinków sieci DN ≥ 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 powinny zapewnić przesył czynnika grzewczego w warunkach obliczeniowych, tj. przy temperaturze zewnętrznej -20°C.

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTTCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OŚŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

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 $p_{rw} = 1,6 \text{ MPa}$
- temperatura zasilanie $t_{rwz} = 122^\circ\text{C}$
- temperatura powrót $t_{rwp} = 60^\circ\text{C}$

Z uwagi na tolerancję temperatury zasilania wody sieciowej, armaturę i urządzenia w węzłach cieplnych i w rurociągach ciepłowniczych wysokoparametrowych pod względem wytrzymałościowym, należy dobierać/ projektować dla temperatury $t_{rwz \max} = 124^\circ\text{C}$ przy ciśnieniu 1,6 MPa. Warunki na obydwie parametry powinny 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 $p_{rn} = 1,0 \text{ MPa}$
- temperatura zasilanie $t_{rnz} = 90^\circ\text{C}$
- temperatura powrót $t_{rnp} = 70^\circ\text{C}$

Pod względem wytrzymałościowym rurociągi niskoparametrowe i stosowane w nich urządzenia należy dobierać/ projektować dla temperatury $t_{rnz} = 90^\circ\text{C}$ przy ciśnieniu 1,0 MPa.

Warunki na obydwie parametry powinny 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.

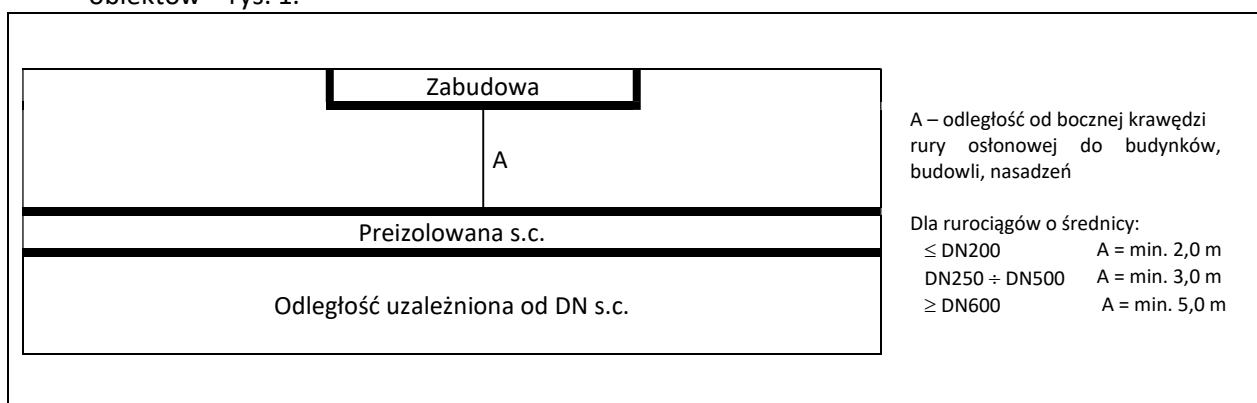
LP	Własność	Jednostka	Wartość
1.	wartość pH	-	9,0 ÷ 9,7
2.	przewodnictwo elektrolityczne	$\mu\text{S/cm}$	40 ÷ 87,7
3.	zasadowość p	mval/l	0,05 ÷ 0,10
4.	zasadowość m	mval/l	0,28 ÷ 0,39
5.	twardość ogólna	mval/l	< 0,20
6.	twardość ogólna	°n	< 0,84
7.	zawartość wapnia	mg/l Ca	1,00 ÷ 4,20
8.	zawartość magnezu	mg/l Mg	0,36 ÷ 1,5
9.	zawartość chlorków	mg/l Cl	5,1 ÷ 15,2
10.	zawartość amoniaku - tylko ślady	mg/l N NH ₄	< 0,20
11.	zawartość azotanów	mg/l N NO ₃	< 0,02
12.	zawartość krzemionki	mg/l SiO ₂	0,45 ÷ 1,17
13.	zawartość żelaza	mg/l Fe	0,01 ÷ 0,26
14.	zawartość miedzi	mg/l Cu	ślady
15.	zawartość fosforanów	mg/l PO ₄	0,01 ÷ 0,09
16.	zawartość siarczanów	mg/l SO ₄	0,5 ÷ 3,0
17.	utlenialność	mg/l O ₂	0,5 ÷ 1,0
18.	sucha pozostałość	mg/l	15 ÷ 35
19.	zawartość zawiesiny	mg/l	0,5 ÷ 0,5
20.	zawartość tlenu	mg/l O ₂	≤ 0,05

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OŚŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

III. WYMAGANIA PROJEKTOWO-WYKONAWCZE

1. Lokalizacja sieci ciepłowniczych

- przebieg trasy sieci ciepłowniczej powinien 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 powinny 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 stanowiąc będą jednocześnie drogi eksploatacyjne dla s.c.

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

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OSŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

- 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 należy prowadzić ze spadkami umożliwiającymi odwodnienie rurociągów. Minimalny spadek sieci nie powinien być mniejszy niż 3‰. Mniejszy spadek można dopuścić na krótkich odcinkach (do 30m), w przypadkach technicznie uzasadnionych,
- przy prowadzeniu przewodów jeden obok drugiego, przewód zasilający powinien znajdować się z prawej strony (patrząc 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.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OŚLONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

2. Przejścia w rurach ochronnych

2.1 Wymagania ogólne

- szczegółowe rozwiązanie powinno być zawarte w dokumentacji,
- rury ochronne należy stosować dla zabezpieczenia powierzchni osłony 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 i nawierzchnią - wysokość naziomu i rodzaj gruntu, rodzaj nawierzchni
 - obciążenie dodatkowe np. od ruchu kołowego,
 - zakładaną dopuszczalną owalizację rury ochronnej 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 rur z tworzyw sztucznych lub krajowe oceny techniczne (KOT) i KDWU – w przypadku rur stalowych: 3LPP, 3LPE, 3LPE/PP,
- przy montażu rur preizolowanych w rurach ochronnych należy stosować płozy dystansowe, przy czym zalecane jest stosowanie płóz dystansowych 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,
- **końcówki rur ochronnych należy uszczelnić. Zalecane jest zastosowanie manszet uszczelniających. Szczegółowe rozwiązanie uszczelnienia należy przedstawić w projekcie technicznym,**
- **rozwiązania przejść rurociągami preizolowanymi w rurach ochronnych przez ściany komór i budynków przedstawiono w pkt. III.10.**

2.2 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.

2.3 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.

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OSŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

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 PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OSŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

4. Posadowienie podpór stałych

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

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTTCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OSŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

5. Lokalizacja armatury odcinającej

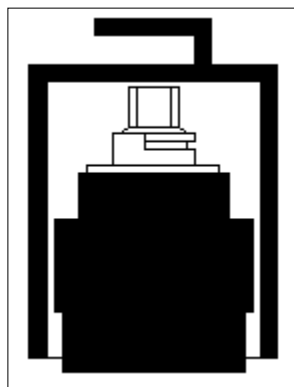
- armaturę odcinającą należy lokalizować w miejscach ogólnodostępnych - poza obrębem jezdni, parkingów, zakładów przemysłowych i obiektów prywatnych,
- w przypadku przyłączy do budynków zaleca się:
 - stosowanie indywidualnego odcięcia dla każdego odbiorcy,
 - dla czterech budynków tego samego odbiorcy, o łącznym zapotrzebowaniu poniżej 1 MW, możliwe jest zastosowanie jednego wspólnego odcięcia,
- **zalecane indywidualne odcięcia przed terenami zamkniętymi,**
- **wymagane indywidualne odcięcia na wszystkich odgałęzieniach $\geq DN200$,**
- **dla armatury $\geq DN200$, która nie posiada fabrycznego obejścia należy wykonać spustoobieg lub odciążenie, o średnicach podanych w tabeli 3,**

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

DN armatury	DN obejścia
200 ÷ 450	50
500, 600	65
700, 800	80
900, 1000, 1100, 1200	125

- 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 blozków 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 wjazdu studzienki. Możliwość zakładania przekładni przenośnych powinien 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 blozków betonowych), w układzie ścian równoległym do ułożenia rur preizolowanych. Armatura ma być umieszczona w świetle wjazdu studzienki dla możliwości obsługi z zewnątrz za pomocą klucza (dźwigni),
- inne rozwiązania, w przypadku braku miejsca na lokalizację studzienki, wymagają zgody na zasadzie odstępowania,
- trzpień armatury odcinającej zlokalizowanej w studzience powinien być zabezpieczony kołpakiem ochronnym (rysunek 2),

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OSŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	



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 mufę końcową,
- lokalizację niepreizolowanej armatury odcinającej na końcu odcinka s.c. w węźle oraz lokalizację punktu stałego należy uzgadniać z projektantem węzła. Armatura powinna być wyprowadzona na rozstaw węzła przyłączeniowego zgodnie z *Wytycznymi projektowania i budowy węzłów*,
- zalecane przyłącza armatury:
 - spawane – od strony rurociągów preizolowanych,
 - kołnierzowe – od strony węzła.

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OŚŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

6. Odwodnienia rurociągów

- odwodnienie należy wykonać w najniższym punkcie rurociągu preizolowanego,
- dla rurociągów preizolowanych $\leq \text{DN}100$ odwodnienia należy stosować tylko przy długich (powyżej 200 m) odcinkach sieci i dużych (powyżej 5%) spadkach,
- rozwiązanie odwodnienia rurociągów preizolowanych należy realizować w oparciu o założenia dla odwodnienia komór i studzienek wg p. III. 12,
- przy zładzie $> 10 \text{ m}^3$ (przewód zasilający i powrotny) wymagane odprowadzenie do kanalizacji,
- sposób odwodnienia rurociągu powinien być określony w dokumentacji uzgodnionej w 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 3a.

Tabela 3a. 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 kołnierзовą (zawór grzybkowy prosty/ zasuwka klinowa/ zawór tłoczkowy) z korpusem ze stali nierdzewnego lub sferoidalnego, z kluczem do obsługi z poziomu terenu wykonanym z rury grubościenną ze stali precyzyjnej.

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OSŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

7. Odpowietrzenia rurociągów

- stosowane w najwyższym punkcie sieci ciepłowniczej,
- dla rurociągów preizolowanych $\leq \text{DN}80$ odpowietrzenia należy stosować tylko przy długich ($> 100 \text{ m}$) odcinkach sieci i dużych spadkach ($> 5 \%$),
- 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 $\phi 800 \text{ mm}$, 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 studziencie powinna być zabezpieczona kołpakiem ochronnym (punkt III.5).
- średnice odpowietrzeń rurociągów w zależności od średnicy rurociągu głównego podano w p. III. 6 - tabela 3a.

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OSŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

8. Odgałęzienia

- wykonywane z preizolowanych trójników wznosnych (prostopadłych i równoległych) z odejściem do góry,
- w przypadku odgałęzień wykonywanych na budowie stosunek średnicy odgałęzienia 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 odgałęzienia o średnicy wynikającej z potrzeb cieplnych, pod warunkiem zastosowania rury o grubości ścianki nie mniejszej niż 0,8 grubości ścianki rurociągu głównego,
- średnica nominalna odgałęzienia nie może być mniejsza niż DN25,
- w przypadku wykonywania odgałęzienia, sposób włączenia w rurociąg główny należy uzgodnić z Veolia Energia Warszawa S.A. na etapie przedprojektowym,
- wykonanie odgałęzienia przy zastosowaniu „wcinki” na gorąco w każdym przypadku rozpatrywane będzie na podstawie przedstawionych obliczeń statycznych naprężeń i przemieszczeń dla projektowanego układu włączenia. Przedstawione obliczenia statyczne powinny być zgodne z wymaganiami normy EN 13941-1. Jednocześnie w przypadku zastosowania „wbicia” z zastosowaniem wcinki na gorąco, dokumentacja projektowa powinna 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 wytycznymi wykonania wcinek na gorąco w wodne wysokoparametrowe rurociągi ciepłownicze (załącznik 5).

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OSŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

9. Aparatura kontrolno-pomiarowa

9.1 Czujniki temperatury

- montaż tulei (osłon) czujników temperatury w komorach telemetrycznych. Osłony czujników temperatury powinny być wykonane zgodnie z Załącznikiem 6. Miejsce montażu tulei powinno zapewniać szczelność (hermetyczność) s.c.

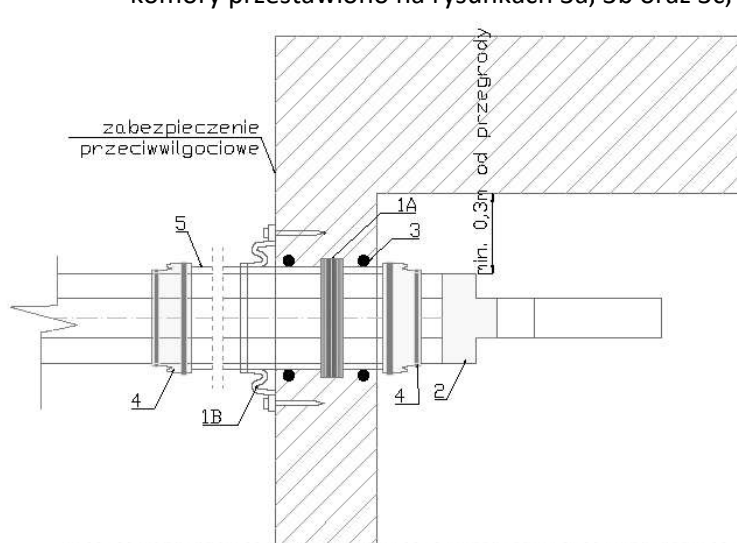
9.2 Manometry

- na przewodach zasilających i powrotnych magistrali ciepłowniczych ($DN \geq 400$) w odstępach, co ≈ 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 powinny 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 powinno zapewniać szczelność układu sieci preizolowanej).

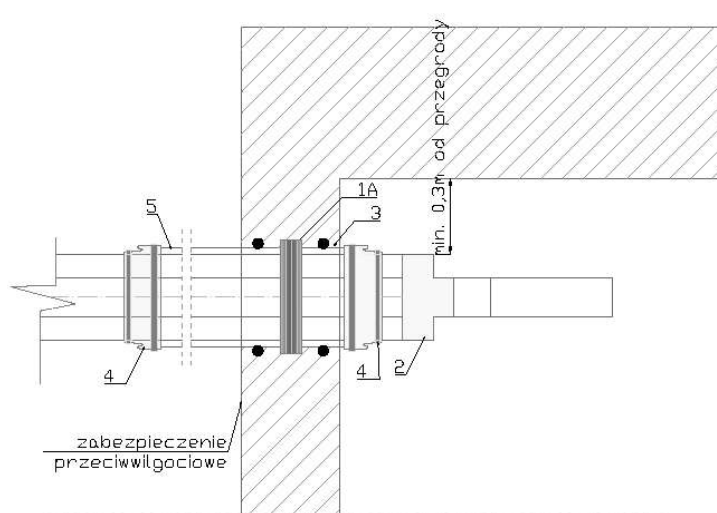
Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OSŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

10. Przejście rurociągu preizolowanego przez ściany

- przejście rurociągu preizolowanego przez ścianę budynku, komory, studzienki powinno być wykonane **jako gazoszczelne**,
- Osłonę rury preizolowanej należy osuszyć i oczyścić z zabrudzeń oraz zanieczyszczeń. Pierścień uszczelniający należy nasunąć na rurę przed wykonaniem połączeń spawanych rur stalowych. **Końcówkę rury preizolowanej wraz z pierścieniem wsunąć w otwór wykonany w ścianie i ustawić w odpowiednim miejscu w ścianie. Rurę podeprzeć tak, aby pierścień nie opierał się o ścianę nie uległ deformacji**,
- schematy przykładowych rozwiązań przy przejściu rurociągu preizolowanego przez ścianę komory przedstawiono na rysunkach 3a, 3b oraz 3c,

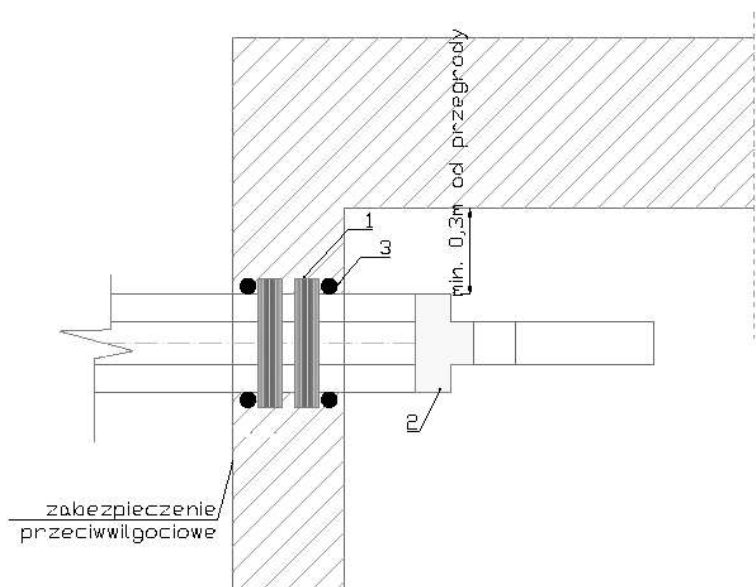


Rys. 3a. Schemat przykładowego rozwiązania przejścia rurociągu preizolowanego w rurze ochronnej przez ścianę komory
1A – uszczelnienie wodoszczelne, np. łańcuch uszczelniający (ŁU), 1B wodoszczelne i gazoszczelne uszczelnienie przejścia przez ścianę typu WGC (w przypadku ŁU bez 1B), 2 – uszczelka końcowa termokurczliwa (End Cap), 3 – taśma pęczniąca (uszczelka bentonitowa), 4 – manszeta uszczelniająca (zabezpieczenie przed przedostawaniem się cieczy, gazów lub cząstek stałych do rury ochronnej), 5 – rura ochronna (rury preizolowane w rurach ochronnych umieszczać na płaszczyźnie)



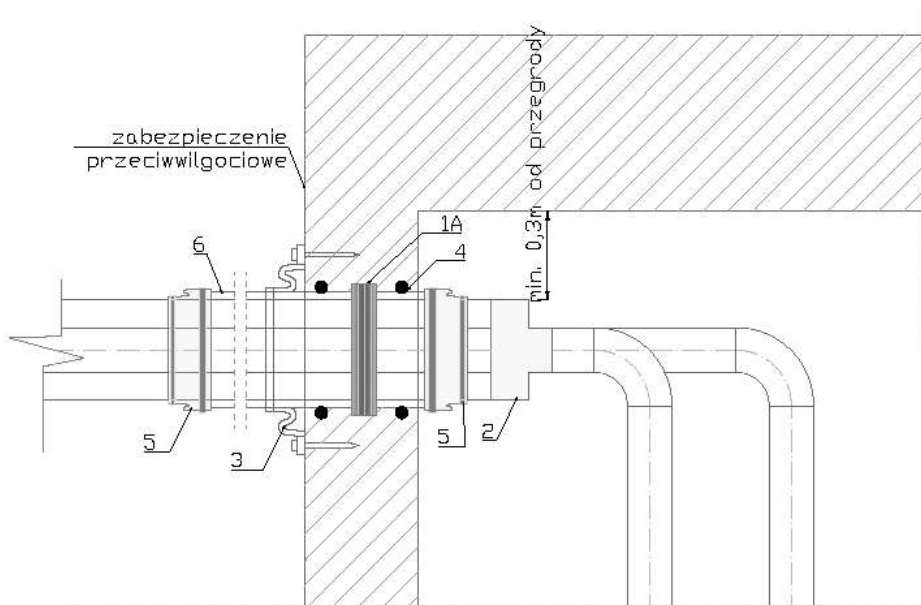
Rys. 3.b Schemat przykładowego rozwiązania przejścia rurociągu preizolowanego w rurze ochronnej przez ścianę komory
1A – uszczelnienie wodoszczelne, np. łańcuch uszczelniający (ŁU), 2 – uszczelka końcowa termokurczliwa (End Cap), 3 – taśma pęczniąca (uszczelka bentonitowa), 4 – manszeta uszczelniająca (zabezpieczenie przed przedostawaniem się cieczy, gazów lub cząstek stałych do rury ochronnej), 5 – rura ochronna (rury preizolowane w rurach ochronnych umieszczać na płaszczyźnie)

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OSŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	



Rys. 3c. Schemat przykładowego rozwiązania przejścia rurociągu preizolowanego przez ścianę komory
1 – pierścień uszczelniający, liczba pierścieni zależna od grubości ściany. Pomiedzy pierścieniami należy stosować taśmę smarną DENSO, 2– uszczelka końcowa termokurczliwa (End Cap), 3– taśma pęczniąca (uszczelka bentonitowa)

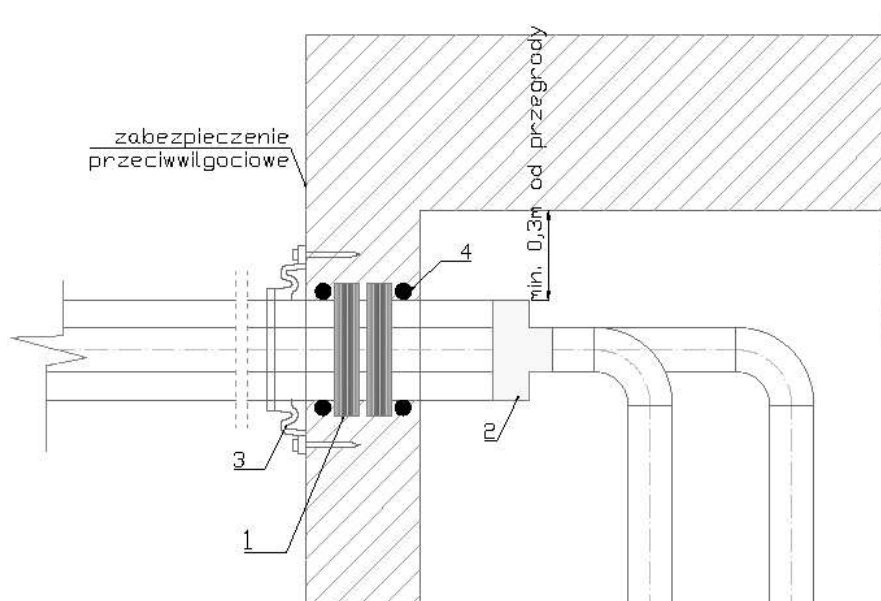
- schematy przykładowego rozwiązania przy przejściu rurociągu preizolowanego przez ścianę zewnętrzną budynku przedstawiono na rysunkach 4a i 4b,



Rysunek 4a. Schemat przykładowego rozwiązania przejścia rurociągu preizolowanego w rurze ochronnej przez ścianę zewnętrzną budynku

1A – uszczelnienie wodoszczelne i gazoszczelne, np. tańczuch uszczelniający (ŁU), 2 - uszczelka końcowa termokurczliwa, 3 - wodoszczelne i gazoszczelne uszczelnienie przejścia przez ścianę typu WGC lub ŁU od zewnętrznej strony (w przypadku ŁU bez 1A), 4 - taśma pęczniąca/uszczelka bentonitowa, 5 - manszeta uszczelniająca - zabezpieczenie przed przedostawaniem się cieczy, gazów lub cząstek stałych do rury ochronnej, 6 - rura ochronna

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OSŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	



Rysunek 4b. Schemat przykładowego rozwiązania przy przejściu rurociągu preizolowanego przez ścianę zewnętrzną budynku

1- pierścienie uszczelniające (liczba pierścieni zależna od grubości ściany, pomiędzy pierścieniami stosować taśmę smarną (typu DENSO), 2 - uszczelka końcowa termokurczliwa, 3 - wodoszczelne i gazoszczelne uszczelnienie przejścia przez ścianę typu WGC, 4 - taśma pęczniąca/uszczelka bentonitowa

- w przypadku, kiedy rurociąg jest narażony na obciążenia boczne lub grubość ściany jest większa, niż 10 cm, należy zastosować dwa pierścienie uszczelniające (rysunek 4b). Pomiędzy pierścieniami należy zastosować taśmę smarną. Kombinacja dwóch pierścieni i taśmy smarnej zapewnia lepsze uszczelnienie przejścia rurociągu przez ścianę. Otwór w ścianie i znajdującą się w nim rurę z pierścieniem w przypadku przejścia przez ścianę rysunek 4b wypełnić od wewnątrz budynku pianką montażową, a ścianę otynkować. W przypadku przejścia przez ścianę rysunki 3a, 3b, 3c, 4a otwór w ścianie z rurą preizolowaną lub rurą ochronną z pierścieniem wypełnić zaprawą cementową,
- szczególnym przypadkiem przejścia przez ścianę jest wejście poprzez studnię wejścia przyłącza (dla budynków niepodpiwniczonych). Studnia powinna być zaprojektowana w uzgodnieniu z projektantem węzła. Wymiary studni powinny zapewniać możliwość montażu kolana preizolowanego wejściowego od strony węzła (studni wejścia przyłącza). Rurociąg preizolowany należy wyprowadzić ponad poziomem posadzki węzła. Mufa łącząca kolano wejściowe z rurociągiem preizolowanym nie może znajdować się w przejściu przez ścianę. Rozwiązania zabezpieczenia szczelności przejścia przez ścianę zewnętrzną wg rys. 3b, 3c. W studniach o głębokości $\geq 1,0$ m należy przewidzieć drabinkę ze stali nierdzewnej ze stopniami antypoślizgowymi. Należy przewidzieć odwodnienie studni wejścia przyłącza do studni schładzającej, szczegółowe rozwiązania odwodnienia uwzględnić w projekcie węzła.

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTTCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OŚLONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

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 powinny 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 mają posiadać wentylację grawitacyjną nawiewno – wywiewną, wyprowadzoną na powierzchnię za pomocą kominków wykonanych ze stali nierdzewnej lub spawanych ze stali czarnej zabezpieczonej antykorozyjnie,
- 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 powinny posiadać luki montażowe usytuowane bezpośrednio nad armaturą 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 włazowego do komory powinna wynosić od 0,7 do 0,9 m,
- komory, w których są zainstalowane odwodnienia rurociągów powinny być odwodnione grawitacyjnie do kanalizacji,
- komory powinny być wyposażone w studzienkę odwadniającą umieszczoną w płycie dennej wg dokumentacji typowej. Odwodnienie komory do kanalizacji projektować **w oparciu o założenia dla komór i studzienek wg p. III.12,**
- **odpowietrzenia rurociągów \geq DN400 o średnicach odpowietrzeń DN \geq 40 należy łączyć w jeden wspólny przewód z zaworem odcinającym,**
- w komorach/ studzienkach posadowionych pod jezdniami zabrania się stosowania włazów kompozytowych SSC¹.

¹ *włazy kompozytowe SSC mogą być stosowane w miejscach ustronnych, tam, gdzie możliwe jest wykorzystanie ich zalet (wodoszczelność, utrudnione otwieranie pokryw przez osoby nieuprawnione. Kompozyt, z którego są wykonane włazy, jest bezwartościowy w punktach skupu złomu. Pokrywy kompozytowe są kilkukrotnie lżejsze od pokryw żeliwnych. Pojedyncza osoba jest w stanie samodzielnie wyjmować i umieszczać z powrotem pokrywę w korpusie, bez zagrożenia urazami fizycznymi. Specjalne i ergonomiczne klucze zapewniają osobie podnoszącej pokrywę, pracę w najbezpieczniejszej pozycji. Pokrywy kompozytowe SSC nie przewodzą prądu, charakteryzują się niską przewodnością cieplną, przepuszczają fale radiowe).*

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OŚŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

12. Odwodnienia komór/ studzienek

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

Wytyczne do sposobu odwodnienia komory/studzienki:

Do uzgodnienia trasy:

- przeprowadzić analizę możliwych sposobów odprowadzenia wody z odwodnienia komory, studni odwadniającej,
- wystąpić do MPWiK o warunki techniczne przyłączenia do sieci kanalizacyjnej lub uzyskać pisemną informację o możliwościach technicznych podłączenia do kanalizacji,
- zidentyfikować dostępne opcje: odprowadzenie schłodzonej wody sieciowej do kanalizacji lub zastosowanie studni schładzających,
- na podstawie otrzymanych warunków z MPWiK określić optymalny sposób odprowadzenia czynnika,
- w przypadku braku możliwości podłączenia do kanalizacji, zaprojektować system studni schładzających zgodnie z tabelą 3.b,
- uwzględnić wymagania środowiskowe i przepisy lokalne,
- nanieść rozwiązanie na załącznik mapowy uzgadniany przez Veolia Energia Warszawa S.A.

Do uzgodnienia dokumentacji technicznej:

- uzyskać wszystkie niezbędne uzgodnienia,
- przewidzieć grawitacyjne odprowadzenie czynnika,
- uwzględnić efektywność odprowadzenia ze studni odwadniającej / schładzających,
- opracować kompletną dokumentację techniczną.

Tabela 3b. System studni schładzających do odwodnienia komory/studni

Zład do 3,5m ³	<ul style="list-style-type: none"> – przewidziane zagłębienie w płycie dennej studni odwadniającej – minimalny zład w studni odwadniającej do lustra wody 2m³ (lustro wody poniżej przewodów odwodnienia z s.c.) – studnie odwadniające realizować powyżej poziomu wody gruntowej lub wykonać projekt odwodnienia wykopu – studnie odwadniające realizować jako szczelne, hermetyczne – należy zapewnić dostęp/dojazd do studni w celu jej odwodnienia
Zład >3,5 m ³	<ul style="list-style-type: none"> – zład odprowadzany przez studnię odwadniającą i dodatkowe studnie schładzające – „przelew” do studni schładzającej realizować poniżej elementów preizolowanych odwodnienia – minimalny zład w studni do lustra wody 2m³ (lustro wody poniżej przewodu przelewu ze studni odwadniającej z s.c.) – studnie realizować powyżej poziomu wody gruntowej lub wykonać projekt odwodnienia wykopu – studnie odwadniające i schładzające realizować jako szczelne, hermetyczne – należy zapewnić dostęp/dojazd do studni w celu jej odwodnienia <p>Przy braku możliwości podłączenia do kanalizacji i zładzie powyżej 10 m³ rozwiązanie rozpatrywane indywidualnie.</p>

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OSŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

13. Połączenie s.c. kanałowej i preizolowanej

W celu ochrony pianki PUR przed przenikaniem wilgoci, końce wbudowanego odcinka rurociągu preizolowanego, powinny 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,
- adaptery – 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.

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OSŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

14. Wykonanie odgałęzienia preizolowanego od istniejącej sieci kanałowej

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

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OSŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

15. Ciśnieniowa próba hydrauliczna

Hydrauliczna próba ciśnieniowa nie jest wymagana.

Próbę wykonuje się w uzasadnionych przypadkach na ciśnienie równe $1,3x_{pr}$, zgodnie z decyzją inspektora nadzoru.

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OSŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

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 PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OSŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

17. Maty (poduszki) kompensacyjne

- poduszki kompensacyjne powinny być stosowane na obu rurociągach (zasilanie i powrót), w miejscach, gdzie naprężenia ściskające w izolacji PUR wynikające z oporu gruntu wywołanego poprzecznym przemieszczeniem rur przekraczają wartość 0,15 MPa,
- właściwości i badania mat - wg [2],[3],
- dobór - na podstawie katalogów producentów rur preizolowanych.

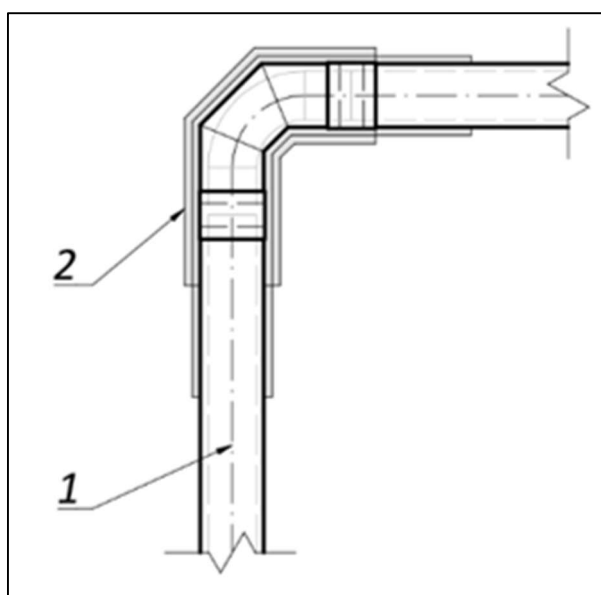
Dokumentacja projektowa powinna zawierać informacje dot.

- typu i wymiarów maty,
- rozkładu grubości poduszek na długości strefy kompensacji na rurociągach zasilającym i powrotnym,
- sposobu obłożenia i mocowania poduszek na rurociągu.

Grubość poduszki w miejscu jej montażu powinna być o min. 30% większa niż przemieszczenia poprzeczne rurociągu.

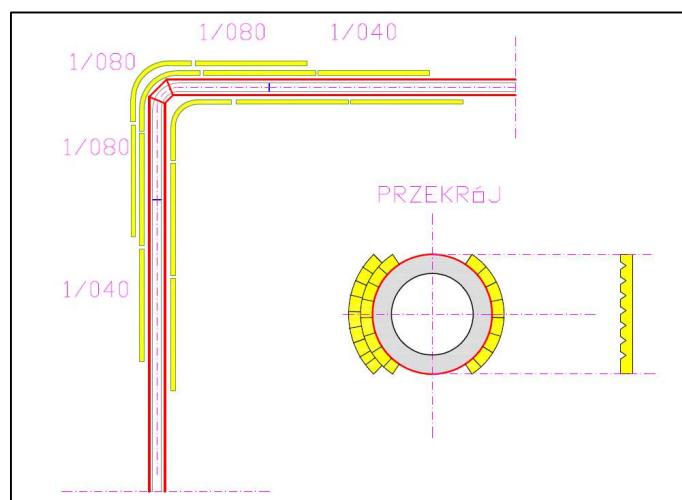
W typowych rozwiązaniach nie zaleca się stosowania poduszek kompensacyjnych o sumarycznej grubości większej niż 120 mm. W przypadku, w którym należałoby zastosować poduszki o grubości większej niż 120 mm wskazane jest zmniejszenie przemieszczeń przez wykonanie naciągu wstępnego lub dodatkowej kompensacji.

Poduszki należy układać wzdłuż obu rurociągów (zasilanie i powrót) zgodnie z projektem, montując je po obu stronach osłony (rys. 5a, rys. 5b).



Rysunek 5a Przykład typowego układania poduszek kompensacyjnych: (1) element preizolowany, (2) warstwy poduszek kompensacyjnych

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OSŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

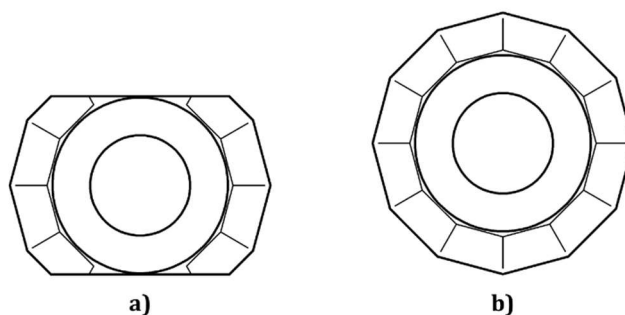


Rysunek 5b. Przykład układania poduszek kompensacyjnych. Grubości poduszek po zewnętrznej i wewnętrznej stronie łuku mogą być zróżnicowane np. przy długich odcinkach rurociągu po sprawdzeniu stanów granicznych pianki PUR

Strefę kompensacyjną należy projektować również wszędzie tam, gdzie występuje poprzeczne oddziaływanie gruntu na powierzchnię osłony rury preizolowanej, to jest w miejscach:

- łuków kompensacyjnych,
- łuków niekompensacyjnych,
- odgałęzień bocznych od rurociągu głównego,
- rurociągu głównego przy odgałęzieniu bocznym,
- zmian średnicy rurociągu,
- trzpieni armatury odcinającej,
- króćców odpowietrzeń i odwodnień.

Na rys. 6 przedstawiono dwa możliwe sposoby montażu poduszek, poprzez ustawianie mat obok rurociągu (rys. 6a) lub owinięcie rurociągu (rys. 6b).



PN-EN 13941-2

Rysunek 6. Sposoby montażu poduszek kompensacyjnych na elementach preizolowanych

Po ułożeniu poduszki należy owinąć geowłókniną i spiąć opaskami z taśmy poliestrowej lub owinąć folią piankową z usieciowanego PE z warstwą powłoki klejącej.

W przypadku umiejscowienia stref kompensacyjnych pod ciągami ulicznymi oraz dla dużych przykryć rurociągów i wysokiego stopnia zagęszczenia, zaleca się uwzględnić dodatkową grubość poduszek wynikającą ze wstępnego ściśnięcia poduszek przez zagęszczony grunt; w takich przypadkach ułożenie mat dookoła rur wg rys. 6b).

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OSŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

IV. DOSTAWY, TRANSPORT, SKŁADOWANIE I ODBIORY MATERIAŁÓW

Maksymalny nacisk na osłonę podczas transportu, przenoszenia i składowania elementów preizolowanych podano w tabeli.

Działanie	Nacisk maksymalny, MPa
transport	0,3
przenoszenie	0,3
składowanie	0,2

Zabronione jest prowadzenia prac związanych z transportem, przenoszeniem i cięciem elementów preizolowanych w temperaturze poniżej -15°C.

1. Dostawy materiałów preizolowanych

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

W przypadku, gdy kupujący organizuje odbiór załadunek towaru na terenie fabryki lub magazynu producenta traktuje się jako dostawę. 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 - 15°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

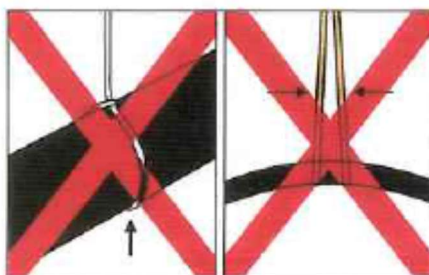
- Zapewnić dostępność właściwych narzędzi do przenoszenia
- Chronić elementy preizolowane przed uszkodzeniem:
 - rur nie można staczać na ziemię ani przetaczać bezpośrednio po ziemi
 - rur i pozostałych elementów preizolowanych nie można zrzucać

Osłonę PE-HD oraz izolację PUR należy chronić przed uszkodzeniem.

Nie wolno podnosić rur zamocowanych w jednym miejscu.

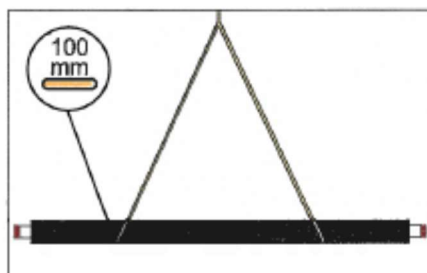
Szczególną uwagę należy zachować przy stosowaniu podwójnych pasów podczas wilgotnej pogody.

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

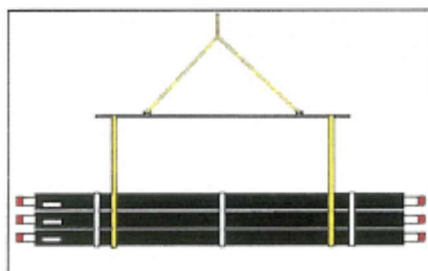


Do podnoszenia rur \geq DN50 należy stosować taśmy parciane o szerokości min. 100 mm.

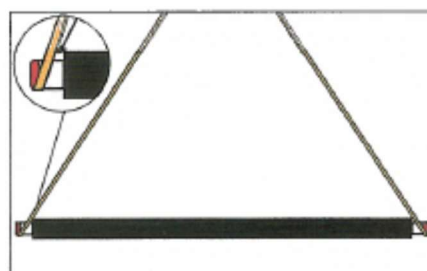
Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OSŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	



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



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 osłonę PE-HD należy zabezpieczyć przed bezpośrednim oddziaływaniem promieniowania słonecznego, deszczu bądź śniegu.

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

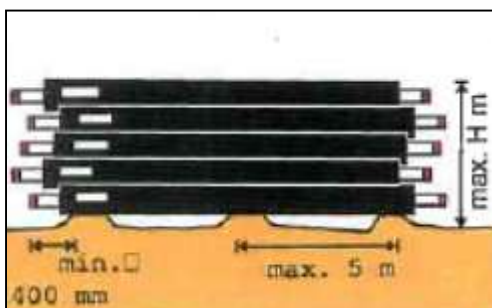
Rury należy przechowywać w taki sposób, aby nie uległy uszkodzeniu.

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OŚŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	



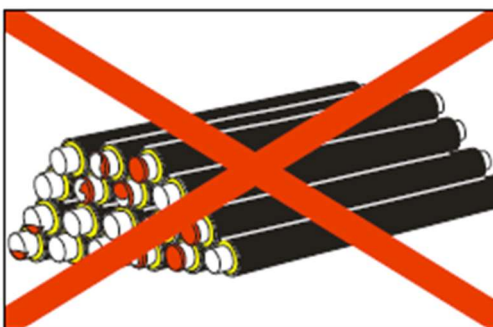
Rury należy układać na równej, płaskiej powierzchni, na podsypkach z drobnego piasku. Zamiast piasku, można stosować np. podkłady drewniane o szerokości min. 100 mm.

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



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:

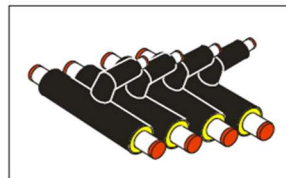
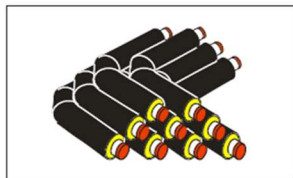
Średnica osłony, mm	Maksymalna wysokość składowania, m	
	Podsypka piaskowa	Podkłady
90 ÷ 160	1,5	1,5
180 ÷ 355	2,0	1,5
400 ÷ 1100	3,0	20,
1200 ÷ 1400	3,0	max. 2 warstwy

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 osłony oraz przed korozją rury stalowej.

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OSŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

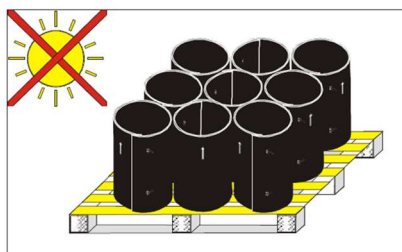
Łuki preizolowane należy składować w paletach wg asortymentów wymiarowych tak, aby stykały się z sobą maksymalnie dużą powierzchnią. Wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,5 m.

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

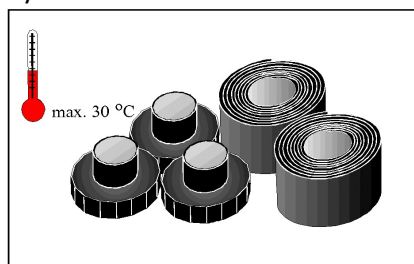


Podpory stałe – dopuszcza się składowanie luzem, na paletach wg asortymentów wymiarowych z uwzględnieniem zabezpieczenia przed uszkodzeniem malarskiej powłoki antykorozyjnej. Uszkodzone powłoki malarskie, po uprzednim dokładnym oczyszczeniu uszkodzonej powierzchni, należy uzupełnić. Z uwagi na kruchość polietylenu rury oraz elementy prefabrykowane: łuki, odgałęzienia, redukcje, armatura, podpory stałe, składowane i magazynowane w temperaturze poniżej -5°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 powinna spełniać następujące warunki:

A. Przechowywanie

Składniki nie mogą być przechowywane w pomieszczeniach dostępnych dla osób niepowołanych, w pomieszczeniach biurowych lub socjalnych. Powinny być przechowywane pod zamknięciem.

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OSŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

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°C.

Płynna pianka PUR powinna być składowana w temperaturze pokojowej (15 ÷ 25°C).

W przypadku spadku temperatury składników poniżej +15°C należy przed piankowaniem wstawić je do ciepłego pomieszczenia, aż do osiągnięcia przez nie temperatury około +20°C, a w przypadku izocyjanianu (składnik B) – aż do rozpuszczenia się wydzielonych kryształków. Składników nie wolno podgrzewać.

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

Maty kompensacyjne powinny być zabezpieczone przed bezpośrednim promieniowaniem słonecznym.

4. Odbiory materiałów

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

- kompletność dostawy:
 - liczba rur i kształtek
 - wymiary (długości i średnice) rur
 - wymiary kształtek
- stan osłony zewnętrznej PE-HD (czy nie nastąpiły uszkodzenia w czasie transportu lub składowania); **dopuszczalna głębokość rys $\leq 10\%$ grubości ścianki osłony,**
- zabezpieczenie rur przewodowych deklami (czy są),
- stan przewodów systemu nadzoru,
- oznakowanie - p. II.12 [2],
- dokumenty:
 - świadectwo odbioru 3.1 wg PN-EN 10204 stalowych rur przewodowych,
 - instrukcję przenoszenia i składowania materiałów preizolowanych,
 - KDWU na dostarczane wyroby,
 - w przypadku dostawy muf zgrzewanych elektrycznie otwartych świadectwo odbioru 3.1 wg PN-EN 10204 płyt polietylenowych, z których wykonane są osłony złączy,
 - instrukcję montażu złączy preizolowanych,
 - wytyczne montażu systemu rur preizolowanych,
 - **sprawozdanie z badań mat kompensacyjnych z polietylenu sieciowanego radiacyjnie wykonane w akredytowanym laboratorium zgodnie z EKSPLOATACYJNYMI WYTYCZNYMI PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OSŁONIE PE-HD CZĘŚĆ I: WYMAGANIA TECHNICZNE.**

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

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

- kompletność dostawy:
 - liczba rur i kształtek
 - wymiary (długości i średnice) rur
 - wymiary kształtek

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OSŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

V. MONTAŻ RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH

1. Wykonanie sieci ciepłowniczej preizolowanej

tylko na podstawie dokumentacji uzgodnionej w Veolia Energia Warszawa i legalnych zmian.

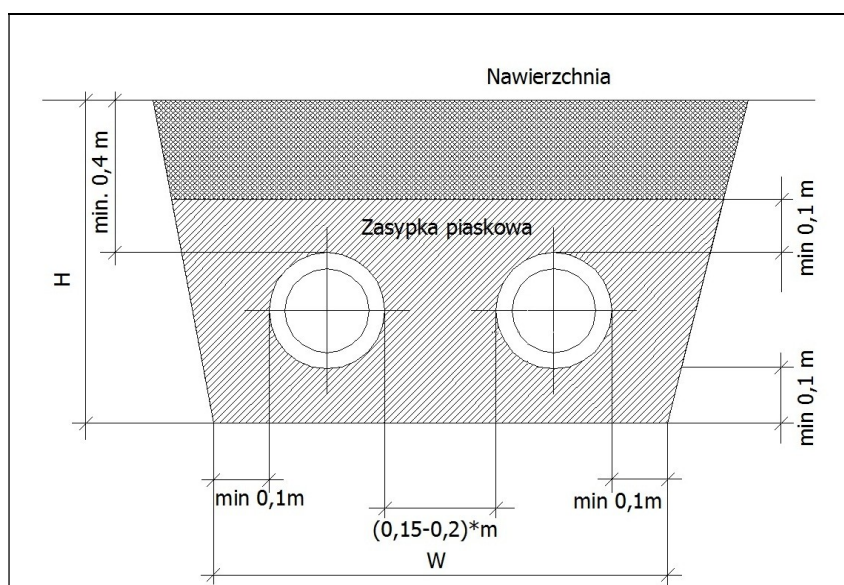
Elementy preizolowane dostarczane na budowę powinny być przed montażem skontrolowane zgodnie z p. IV.4.

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 ≥ 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 ² W, m
32	42,4	110	0,65	0,7
40	48,3	110		
50	60,3	125		
65	76,1	140		
80	88,9	160	0,7	0,8
100	114,3	200	0,75	
125	139,7	225	0,8	1,0
150	168,3	250	0,9	1,1
200	219,1	315	1,0	1,2

² 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.

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OŚLONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

DN	d _z , mm	D _e , mm	głębokość wykopu H, m	szerokość wykopu ² W, m
250	273	400		1,4
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 wypłyceń, tam, gdzie nie da się zapewnić min. 40 cm zasypki i narażonych na duże obciążenia należy zastosować żelbetową płytę odciażającą, 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 należy układać powyżej maksymalnego poziomu wód gruntowych.

Prowadzenie rurociągów poniżej poziomu wody gruntowej należy traktować jako odstępstwo od wytycznych. W takim przypadku należy uzgodnić rozwiązania indywidualne drenażu/ odwadniania wykopu oraz zapewnić odpowiednie warunki pracy rurociągów np. poprzez zastosowanie geowłókniny, która później zapewni osłonę łoża piaskowego przed wypłukaniem materiału podsypki i zasypki.

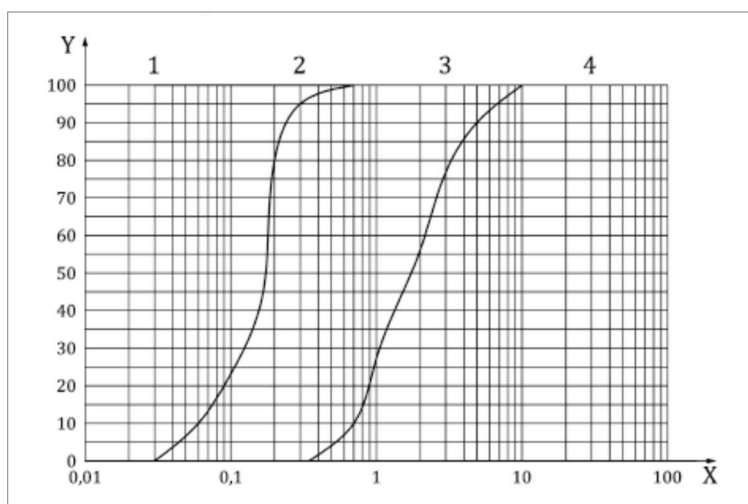
Tam, gdzie rurociągi poddane są stałemu zewnętrznemu działaniu wody, należy zapobiec przepuszczaniu wody na połączeniach, przez wybór osłony z podwójnym uszczelnieniem (dwie metody uszczelnienia połączenia, które funkcjonują niezależnie od siebie i są wykonywane osobno) oraz poszerzony zakres kontroli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

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

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OSŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

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.



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. Należy pilnować, aby przewody instalacji alarmowej (a w przypadku więcej niż jedna para przewodów alarmowych - przewody alarmowe główne) układane były zgodnie z rysunkami 1-5 z ZAŁĄCZNIKA 1

6. Spawanie rur przewodowych

Wymagania dot. spawania określone są w załączniku 7.

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OŚLONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

7. Badanie połączeń spawanych doczołowych

Wymagania dot. badań połączeń spawanych doczołowych określone są w załączniku 8.

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 osłony PE-HD 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.

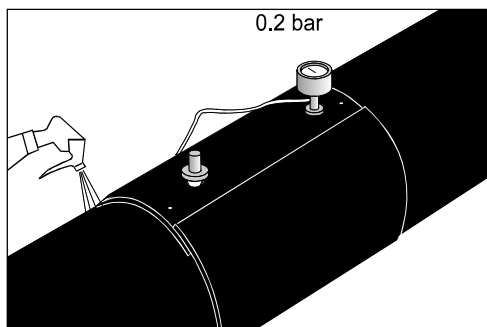
Czynności tych nie powinno się przeprowadzać podczas wilgotnej pogody i deszczu, o ile rury nie są pod przykryciem.

10.4. Po zamontowaniu mufy, przed zaizolowaniem, wszystkie złącza powinny przejść z pozytywnym wynikiem próby 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 PE-HD, zgrzew wzdłużny, należy spryskać wodą ze środkiem pianącym (na przykład mydłem) – ciecz

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OŚLONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

nie może mieć negatywnego oddziaływania na osłonę PE-HD, materiał złącza, ani środowisko,



Rysunek 8. 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:
- powinno 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,
 - w przypadku rurociągów $\text{DN} \leq 100$, dopuszcza się ręczne izolowanie złączy wyłącznie pianką konfekcjonowaną, przez odpowiednio do tego celu przeszkolony personel, zgodnie z zaleceniami producenta systemu preizolowanego (przy założeniu stosowania rur i muf jednego producenta) oraz normy PN-EN 13941-2. Pianka konfekcjonowana dostarczana jest w postaci płynnej w dwóch pojemnikach na jedno złącze. Po zmieszaniu składników pianka jest wlewana do złącza i powinna wypełnić całą jego objętość,
 - nie należy podejmować robót izolacyjnych, gdy temperatura otoczenia jest ujemna lub wyższa niż $+40^{\circ}\text{C}$,
 - komponenty do otrzymania pianki PUR powinny być przechowywane w temperaturze pokojowej (ok. 20°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 osłony PE-HD lub innych elementów sieci, należy bezwzględnie zawiadomić producenta systemu preizolowanego i inspektora nadzoru Veolia Energia Warszawa S.A.

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OSŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

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.

Poduszki kompensacyjne należy układać wzdłuż obu rurociągów (zasilanie i powrót) zgodnie z projektem, montując je po obu stronach osłony (rys. 5a, 5b – p. III.17 str. 29, 30).

Po ułożeniu poduszki należy szczelnie owinąć powłoką ochronną:

- geowłókniną i spiąć taśmą poliestrową,
- folią piankową z usieciowanym PE z warstwą powłoki klejącej.

Rysunek 6 - p. III.17 str. 30 - przedstawia dwa możliwe sposoby montażu poduszek, poprzez ustawianie mat obok rurociągu (rys. 6a) lub owinięcie rurociągu (rys. 6b).

W przypadku poduszki ustawionej obok rurociągu (rys. 6a) potrzebną wysokość poduszki można odciąć z maty w zależności od średnicy osłony rurociągu. Poduszka powinna być podciągnięta co najmniej do górnej części osłony.

Przed rozpoczęciem zasypywania wymagane jest sprawdzenie:

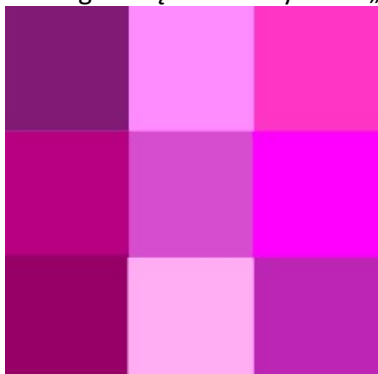
- ułożenia poduszek zgodnie z projektem
- jakości ich montażu,
- sprawdzić prawidłowość wykonania przejść przez ściany (budynków, komór, studzienek). Rura preizolowana powinna być wyprowadzona minimum 25 cm za ścianę.

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

13. Wykonanie zasypki

Rurociąg należy zasypać piaskiem na wysokość ≥ 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 – zalecany kolor „magenta” (w wyjątkowych przypadkach dopuszcza się 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 PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OŚLONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

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.energiadlawarszawy.pl/>

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

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

1. Wprowadzenia na budowę. W przypadku budowy preizolowanej sieci ciepłowniczej ingerującej w istniejącą pętlę alarmową, inspektor nadzoru zobowiązany jest poinformować wykonawcę o aktualnym stanie pętli z informacją o długości i stopniu zawilgocenia (lub inny zapis „wykonać w jego obecności pomiaru istniejącej pętli alarmowej”). W przypadku rozbieżności z dokumentacją techniczną poinformować Dział Detekcji Ubytków o zaistniałym fakcie.
2. Odbioru materiałów (kompletności dostawy, sprawdzenia ewentualnych uszkodzeń podczas transportu, jakości dostarczonych rur i elementów, przewodów systemu nadzoru (alarmowego) oraz stanu izolacji).
3. Sprawdzenia niwelacji dna wykopu lub podsypki.
4. Odbioru wykonania montażu sieci z oceną połączeń spawanych oraz prawidłowości wykonania połączeń systemu nadzoru.
Potwierdzeniem odbioru obwodowych połączeń spawanych rur stalowych jest protokół z nieniszczącego badania spoin zawierający m.in. *wynik badania z numerem spoiny oraz schemat montażowy odcinka sieci wraz z numeracją spoin*.
W przypadku spoin, które są zlokalizowane na odcinku rurociągu preizolowanego w rurze ochronnej pod jezdnią/ torami, do protokołu ma być załączony dokument (wydruk lub nośnik elektroniczny) zawierający wynik badania.
5. Wykonania badania szczelności osłony złącza.
4. Odbioru wykonania systemu nadzoru po zaizolowaniu połączeń spawanych.
5. Wykonania stref kompensacyjnych.
6. Odbioru przejść szczelnych przez przegrody budowlane.
7. Wykonania zasyпки piaskowej.
8. Odbioru technicznego kwalifikującego sieć do eksploatacji.
9. 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:

1. kontrola jakości wbudowanych wyrobów budowlanych,
2. zapobieganie zastosowania wyrobów wadliwych i niedopuszczonych do stosowania w budownictwie.
3. sprawdzanie jakości wykonywanych robót,

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OSŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

4. sprawowanie kontroli zgodności realizacji sieci z projektem i pozwoleniem na budowę,
5. kontrola i odbiór robót ulegających zakryciu i zanikających,
6. uczestnictwo w próbach i odbiorach technicznych,
7. udział w odbiorze końcowym obiektu,
8. potwierdzenie faktycznie wykonanych robót.

Inwestorzy obcy zlecają pełnienie nadzoru techniczno – 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 PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OSŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

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.

Eksploracja 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 w systemie GIS 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 PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OSŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

5. Eksploracja 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 wjazdu. 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 PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OSŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

VIII. NORMY I DOKUMENTY POWOŁANE

1. Wytyczne obliczeń wytrzymałościowych rurociągów sieci ciepłych, GBSiPE Energoprojekt Warszawa 1977
2. EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ MONTAŻU RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OSŁONIE PE-HD CZĘŚĆ I: WYMAGANIA TECHNICZNE
3. PN-EN 13941-1+A1:2022-05 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+A1:2022-05 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+A1:2024-06 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 448:2025-09 District heating pipes - Bonded single pipe systems for directly buried hot water networks - Factory made fitting assemblies of steel service pipes, polyurethane thermal insulation and a casing of polyethylene
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 488-1:2025-09 District heating pipes - Bonded single pipe systems for directly buried hot water networks - Part 1: Factory made steel shut-off valve assembly for steel service pipes, polyurethane thermal insulation and a casing of polyethylene
13. PN-EN 488-1:2025-09 District heating and district cooling pipes - Bonded pipe systems for directly buried hot and cold water networks - Part 2: Factory made steel service valve assembly for steel service pipes, polyurethane thermal insulation and a casing of polyethylene

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OSŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

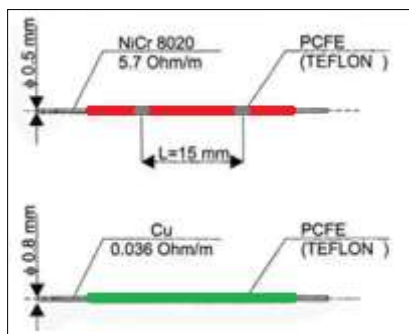
ZAŁĄCZNIK 1 REZYSTANCYJNY SYSTEM NADZORU STOSOWANY W RUROCIĄGACH PREIZOLOWANYCH

1. Charakterystyka systemu rezystancyjnego

Rezystancyjny system alarmowy działa na zasadzie pomiaru rezystancji izolacji termicznej.

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

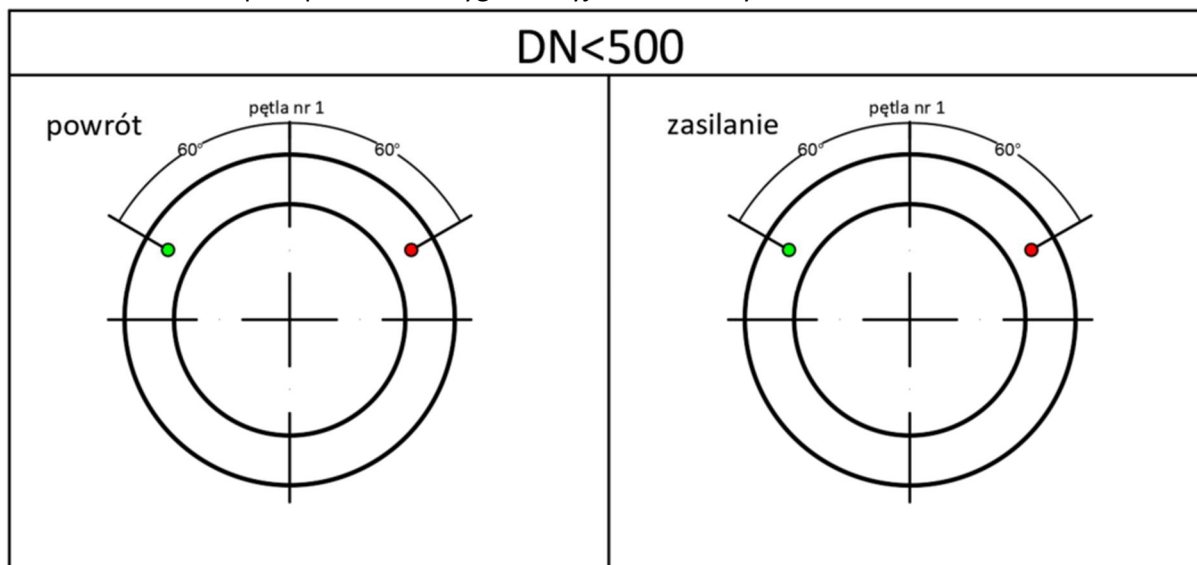
- przewód czujnikowy (BS-FA) NiCr 80% - Ni, 20% - Cr, o średnicy 0,5 mm i stałej oporności 5,7 Ω /m w czerwonej izolacji teflonowej z perforacją co 15mm,
- przewód powrotny (BS-RA) miedziany o średnicy 0,8 mm i stałej oporności 0,036 Ω /m w zielonej izolacji teflonowej.



Rysunek 1. Przewody stosowane w systemie rezystancyjnym

Liczba i rozmieszczenie par przewodów zależą od średnicy nominalnej rurociągu (elementu) preizolowanego. Patrząc od źródła ciepła, przewód czerwony głównej (górnej) pętli alarmowej, zawsze powinien być po prawej stronie:

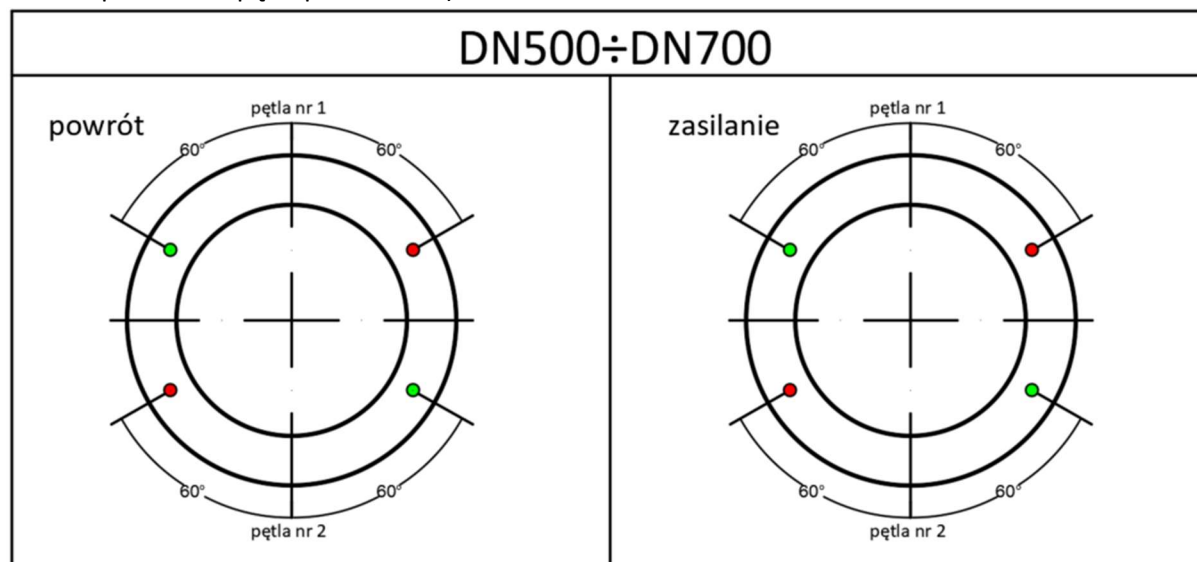
- DN<500 – 1 para przewodów sygnalizacyjno–alarmowych



Rysunek 2. Rozmieszczenie przewodów systemu nadzoru (patrząc od źródła ciepła) w rurach preizolowanych DN<500

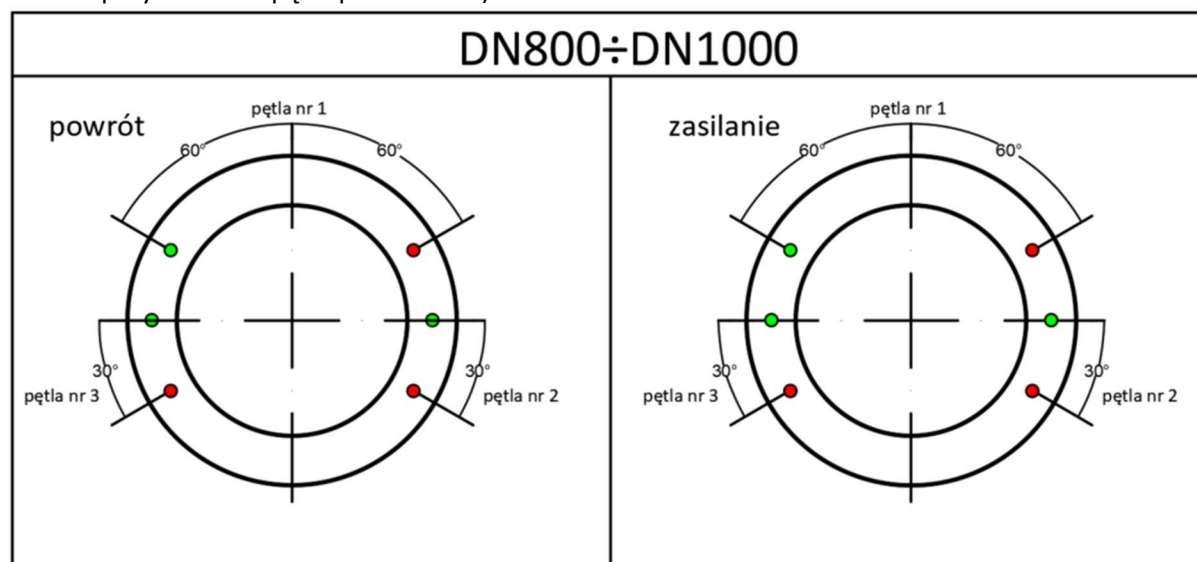
Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTTCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OSŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

- DN500÷DN700 – 2 pary przewodów sygnalizacyjno–alarmowych (para nr 1 – pętla główna, para nr 2 – pętla pomocnicza)



Rysunek 3. Rozmieszczenie przewodów systemu nadzoru (patrząc od źródła ciepła) w rurach preizolowanych DN500 ÷ DN700

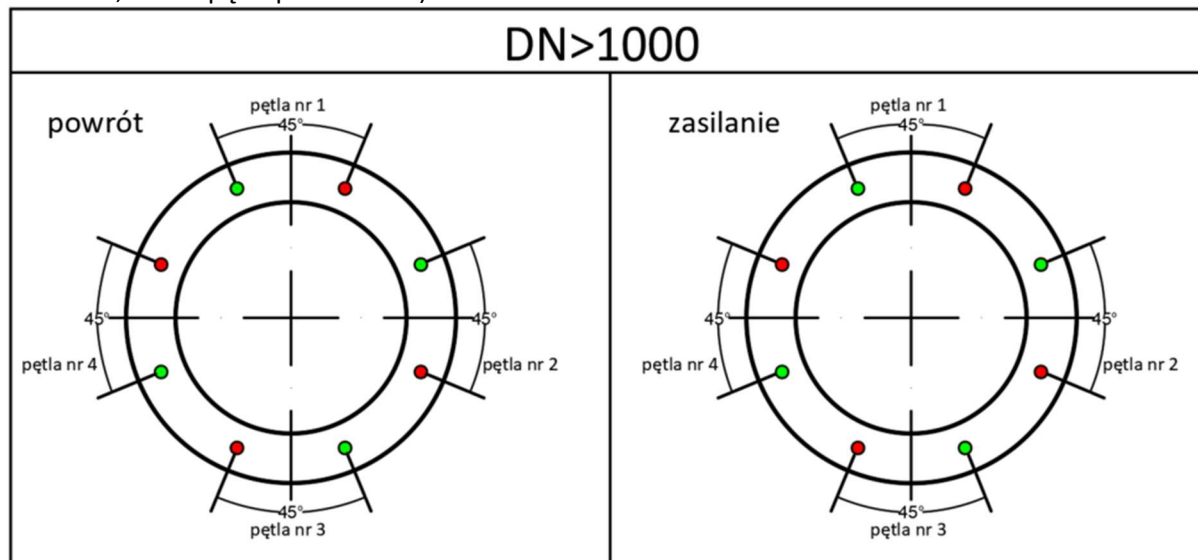
- DN800÷DN1000 – 3 pary przewodów sygnalizacyjno–alarmowych (para nr 1 – pętla główna, pary nr 2 i 3 – pętles pomocnicze)



Rysunek 4. Rozmieszczenie przewodów systemu nadzoru (patrząc od źródła ciepła) w rurach preizolowanych DN800 ÷ DN1000

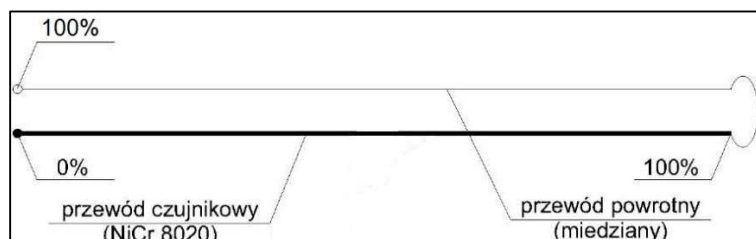
Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OŚLONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

- DN>1000 – 4 pary przewodów sygnalizacyjno–alarmowych (para nr 1 – pętla główna, pary nr 2, 3 i 4 – pętłe pomocnicze)

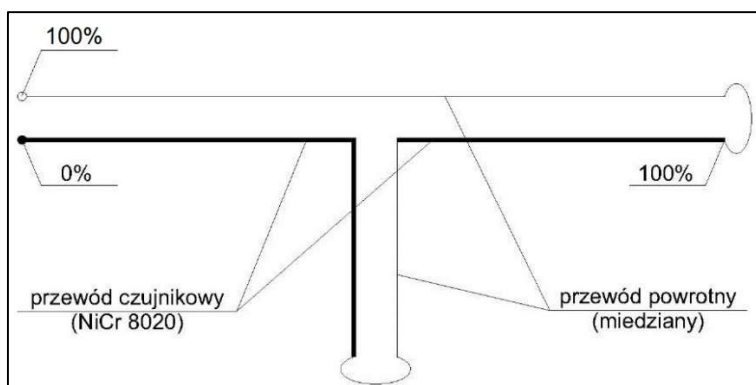


Rysunek 5. Rozmieszczenie przewodów systemu nadzoru (patrząc od źródła ciepła) w rurach preizolowanych DN>1000

Przewody tworzą pętlę pomiarową o maksymalnej długości 1000 m (długość przewodu czujnikowego) nadzorującą tym samym odcinek rury o długości 1000 m (Rysunek 6, 7).



Rysunek 6. Pętla pomiarowa na prostym odcinku rurociągu



Rysunek 7. Pętla pomiarowa z odgałęzieniem prostopadłym

Elementy systemu nadzoru mają spełniać wymagania normy PN-EN 14419.

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OŚLONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

2. Zasady prowadzenia nadzoru i lokalizacji awarii

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

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

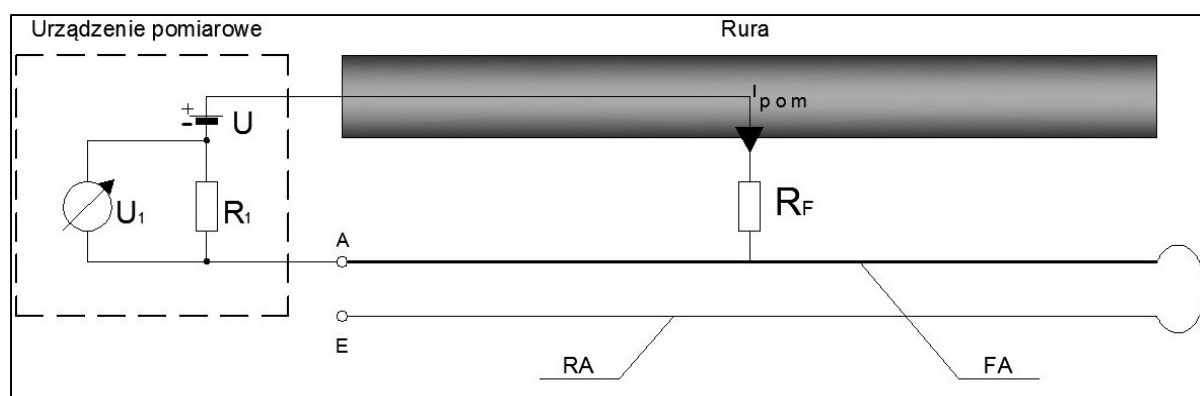
$$U_1 = U \cdot \frac{R_1}{R_1 + R_F}$$

R_1 – wzorcowa oporność w urządzeniu pomiarowym

R_F – oporność izolacji w miejscu zawilgocenia

U – napięcie pomiarowe (napięcie całkowite)

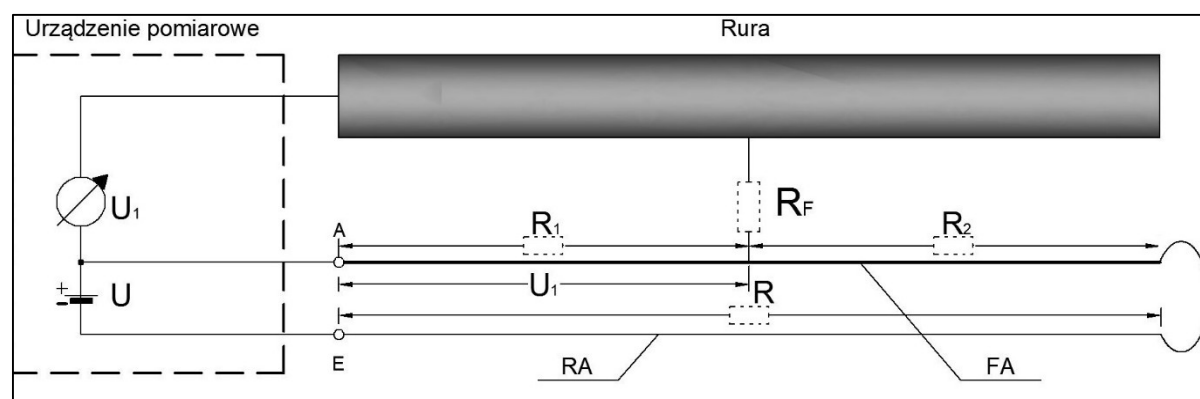
U_1 – napięcie częściowe na oporniku R_1



Rysunek 8. Zasada prowadzenia nadzoru

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

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



Rysunek 9. 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.	EKSPLLOATACYJNE WYTTCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OSŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

Na początku pętli czujnikowej, między przewodem czujnikowym a rurą przewodową, 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".

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OŚLONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

3. Projektowanie systemu rezystancyjnego

3.1 Ustalenia przedprojektowe

W trakcie ustaleń przedprojektowych należy, w porozumieniu z Działem Detekcji Ubytków, ustalić następujące zagadnienia:

- zakres kontrolowanego odcinka sieci (długość pętli pomiarowej),
- miejsce lokalizacji punktu pomiarowego,
- lokalizację zamknięć pętli,
- możliwość połączenia z istniejącą pętlą alarmową.

Przed złożeniem projektu technicznego do uzgodnienia w Dziale Technicznym i Standaryzacji, należy uzyskać akceptację Działu Detekcji Ubytków oraz producenta rurociągów preizolowanych w zakresie geometrii pętli alarmowej pod względem poprawności układu przewodów alarmowych oraz lokalizacji punktów: pomiarowego i przyłączeniowych.

3.2 Ustalenia ogólne

Projektując instalację alarmową, patrząc od źródła ciepła, przewód czujnikowy czerwony w rurociągu lokalizujemy zawsze po prawej stronie, a przewód powrotny zielony - po lewej.

Długość projektowanej pętli instalacji alarmowej nie może przekroczyć 1000 m (uwzględniając także odgałęzienia).

3.3 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.

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 (tabela Z.1) można określić części składowe systemu rezystancyjnego dla rur preizolowanych.

Tabela Z.1

Lp.	Nazwa	Ilość
1.	przewód czujnikowy (czerwony) przewód powrotny (zielony)	w zależności od DN rurociągu: DN<500 – 1 m na 1 m rury DN500 ÷ DN700 – 2 m na 1 m rury DN800 ÷ DN1000 – 3 m na 1 m rury DN>1000 – 4 m na 1 m rury
2.	łącznik	w miejscu zainstalowania puszek pomiarowej DN<500 – 1 szt. na koniec każdego przewodu rurowego DN500 ÷ DN700 – 2 szt. na koniec każdego przewodu rurowego DN800 ÷ DN1000 – 3 szt. na koniec każdego przewodu rurowego DN>1000 – 4 szt. na koniec każdego przewodu rurowego
3.	puszka pomiarowa	DN<500 – 1 szt. na koniec pary rur DN500 ÷ DN700 – 2 szt. na koniec pary rur DN800 ÷ DN1000 – 3 szt. na koniec pary rur DN>1000 – 4 szt. na koniec pary rur

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OŚŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

Lp.	Nazwa	Ilość
4.	puszka przyłączeniowa	w miejscu zamknięcia pętli lub jej przejścia przez komorę DN<500 – 1 szt. na koniec pary rur DN500 ÷ DN700 – 1 szt. na koniec pary rur DN800 ÷ DN1000 – 2 szt. na koniec pary rur DN>1000 – 2 szt. na koniec pary rur
5.	tulejka zaciskowa	DN<500 – 2 szt. na mufę plus 2 szt. na wyjście spod końcowej uszczelki termokurczliwej DN500 ÷ DN700 – 4 szt. na mufę plus 4 szt. na wyjście spod końcowej uszczelki termokurczliwej DN800 ÷ DN1000 – 6 szt. na mufę plus 6 szt. na wyjście spod końcowej uszczelki termokurczliwej DN>1000 – 8 szt. na mufę plus 8 szt. na wyjście spod końcowej uszczelki termokurczliwej
6.	koszulka termokurczliwa	DN<500 – 2 szt. na mufę plus 2 szt. na wyjście spod końcowej uszczelki termokurczliwej DN500 ÷ DN700 – 4 szt. na mufę plus 4 szt. na wyjście spod końcowej uszczelki termokurczliwej DN800 ÷ DN1000 – 6 szt. na mufę plus 6 szt. na wyjście spod końcowej uszczelki termokurczliwej DN>1000 – 8 szt. na mufę plus 8 szt. na wyjście spod końcowej uszczelki termokurczliwej
7.	wspornik przewodów (dystans)	DN<500 – 2 szt. na mufę DN500 ÷ DN700 – 4 szt. na mufę DN800 ÷ DN1000 – 6 szt. na mufę DN>1000 – 8 szt. na mufę
8.	przewód dwużyłowy do podłączania puszki przyłączeniowej / łącznika stalowego	3 m, na każde zamknięcie pętli / podłączenie łącznika stalowego (długość uzależniona od lokalizacji wyjścia przewodu rurowego preizolowanego i puszki przyłączeniowej / łącznika stalowego)
9.	przewód czterożyłowy do podłączania puszki pomiarowej	3 m, na punkt pomiarowy (długość uzależniona od lokalizacji łącznika stalowego i puszki pomiarowej)
10.	protokół pomiarowy ze szkicem pętli	co najmniej 1 szt. na pętlę

Montaż poszczególnych elementów należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta systemu rezystancyjnego, z wykorzystaniem dedykowanych narzędzi i aparatów do montażu (tabela Z.2).

Tabela Z.2

dzielenie przewodów kontrolnych	szcypce do cięcia drutu z hartowanymi ostrzami
odizolowywanie przewodów czujnikowych i powrotnych	szcypce do odizolowywania
zaciskanie tulejek zaciskowych	szcypce zaciskowe
nakładanie koszulek termokurczliwych	nagrzewnica powietrza
pomiary stanu izolacji i długości pętli	aparat do kontroli ręcznej
pomiary oporności czynnej	cyfrowy miernik uniwersalny
ręczny aparat kontrolny (tester)	1szt. dla zespołu pomiarowego
ręczny aparat do lokalizacji (lokalizator)	1szt. dla zespołu pomiarowego

3.4 Projektowanie części wykonawczej

Projekt wykonawczy dotyczy sposobu zainstalowania poszczególnych części składowych systemu rezystancyjnego.

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLUATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OŚŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

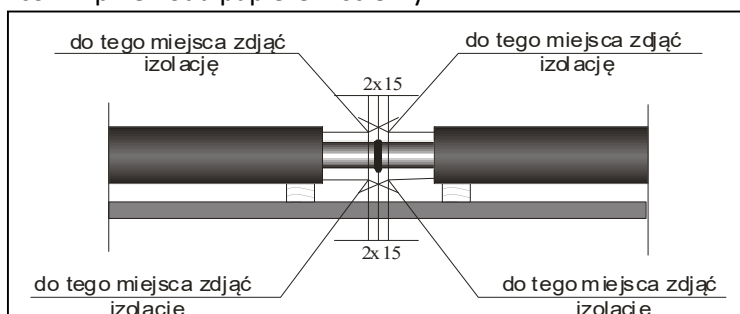
4. Montaż systemu sygnalizacyjno-alarmowego

4.1 łączenie przewodów alarmowych

Długość pętli równa jest długości przewodu czujnikowego.

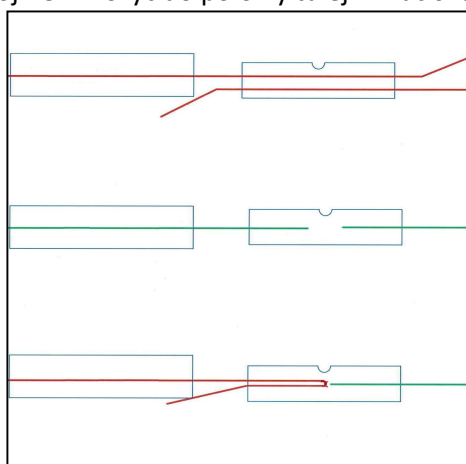
Aby połączyć przewody alarmowe należy:

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



Rysunek 10.

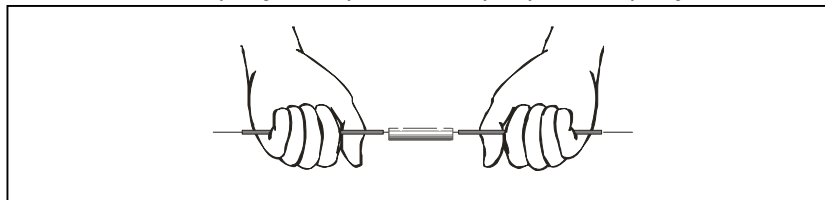
- założyć koszulki termokurczliwe (po jednej na każde połączenie),
- przymierzyć właściwą długość drutów tak, aby po wykonaniu połączenia przewody, czujnikowe (czerwone) były lekko napięte, a przewody powrotne (zielone) były ok. 2 cm dłuższe,
- nadmierne długości odciąć,
- połączyć przewody alarmowe używając tulejek zaciskowych (zgodnie ze schematem elektrycznym),
- przewody czujnikowe (czerwone) łączyć na zakładkę, przeciągając druty przez tulejkę zaciskową i zacisnąć,
- przewody powrotne (zielone) łączyć na styk, wkładając drut do połowy tulejki z jednej i drugiej strony i zacisnąć,
- przewód czerwony z zielonym (tylko przy zamknięciu pętli w mufie lub pod uszczelką termokurczliwą) łączyć wkładając przewód zielony do połowy tulejki i zacisnąć, przewód czerwony złożyć podwójnie i włożyć do połowy tulejki i zacisnąć,



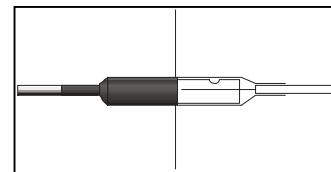
Rysunek 11.

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OSŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

- lekkim szarpnięciem sprawdzić wytrzymałość połączenia,



Rysunek 12.



Rysunek 13.

- nasunąć koszulki termokurczliwe i obkurczyć je używając np. gorącego powietrza (do tego celu potrzebna jest elektryczna grzałka powietrzna do obkurczania materiałów termokurczliwych),
- krzyżując przewody alarmowe, przewód czerwony ma być prowadzony zawsze nad zielonym.

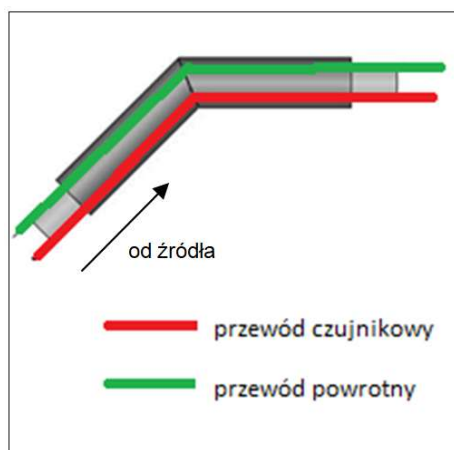
4.2 Reguła prawostronności

4.2.1 Odcinki proste

Przewód czujnikowy pętli (dla rurociągów DN>400 przewód czujnikowy pętli głównej) w rurociągu zasilającym i powrotnym należy ułożyć po prawej stronie patrząc od źródła ciepła, zachowując zasadę, że przewody pętli powinny znajdować się powyżej osi rurociągu.

4.2.2 Łuki

Należy stosować łuki z przewodem alarmowym czerwonym prowadzonym po wewnętrznej stronie łuku - tzw. łuki prawe.



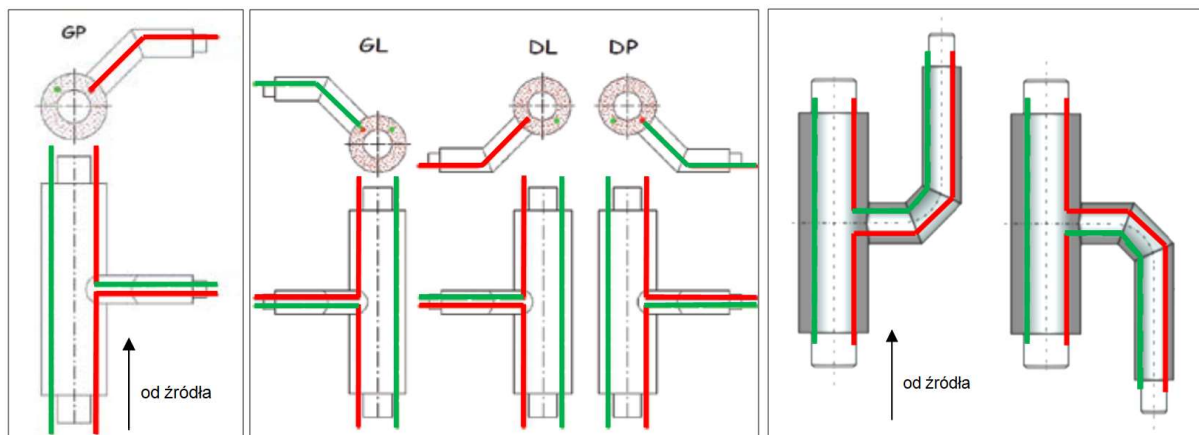
Rysunek 14. Schematy oprzewodowania łuków

Przy zmianie kierunku rurociągu w lewo, konieczne jest krzyżowanie przewodów alarmowych w mufach bezpośrednio przed i za łukiem – przy takim ułożeniu łuku przewody alarmowe zlokalizowane są poniżej osi rurociągu. Na schemacie instalacji alarmowej nie ma konieczności zaznaczania takiego krzyżowania przewodów.

4.2.3 Trójniki

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

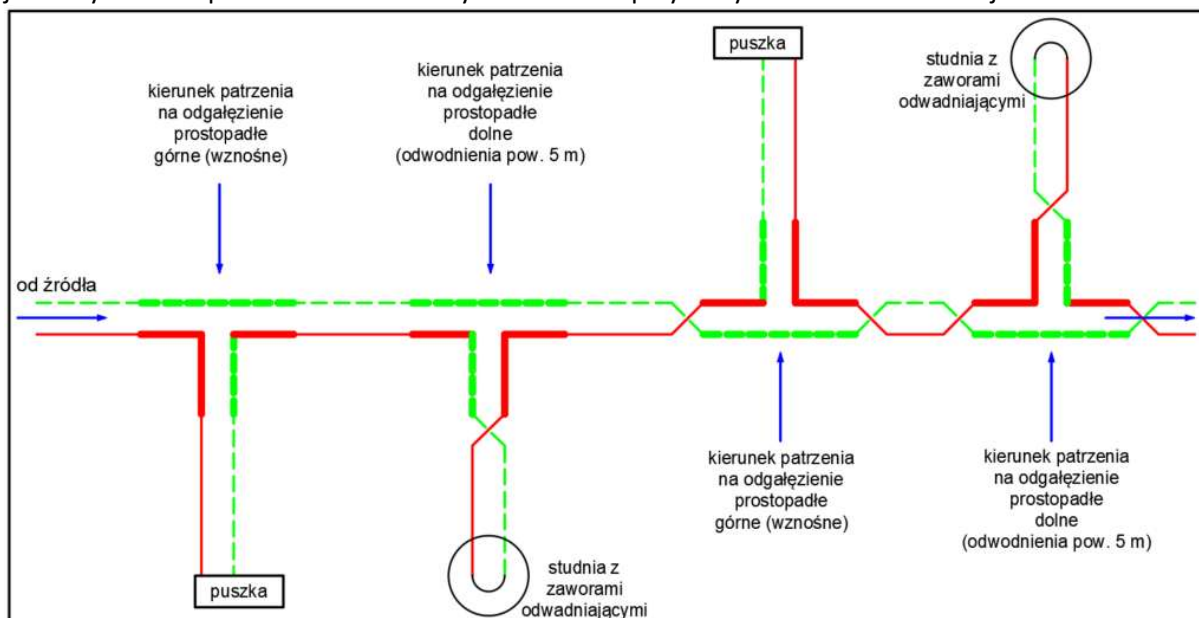
Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OSŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	



Rysunek 15. Schematy oprzewodowania trójników prostokątnych i równoległych

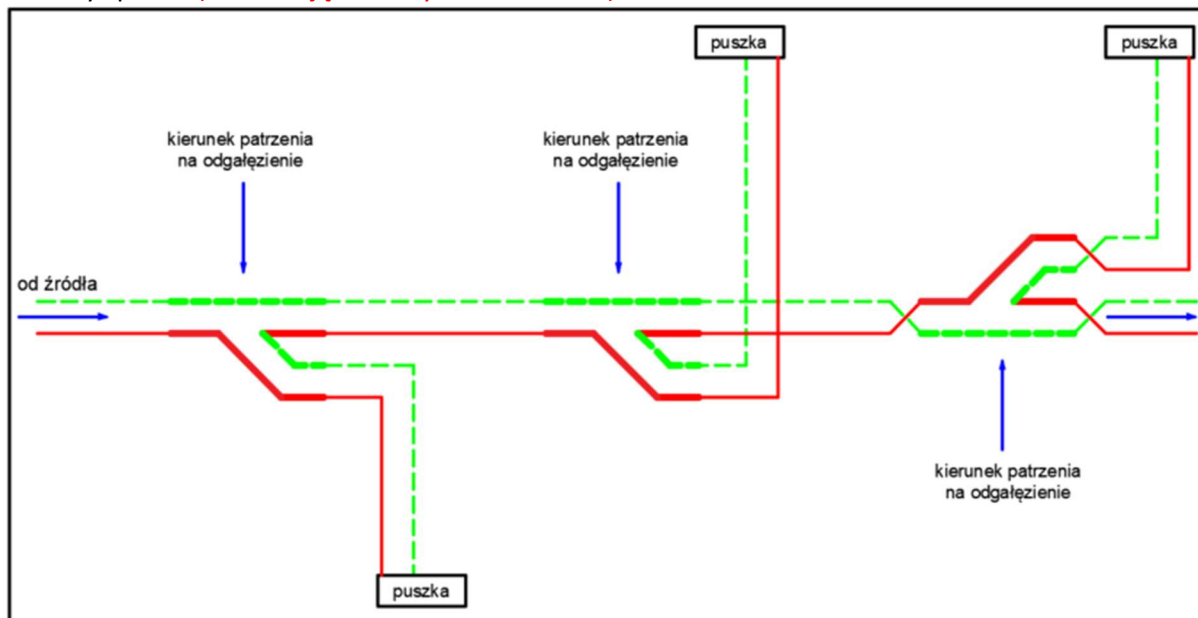
Przy łączeniu przewodów alarmowych w układach rozgałęzionych obowiązuje tzw. *reguła prawostronności* – patrząc na trójnik prostokątny górny (wznosny), zgodnie z kierunkiem przepływu czynnika grzewczego, przewód czujnikowy (czerwony) prowadzony jest po prawej stronie. Układając trójnik prostokątny górny w lewo, konieczne jest krzyżowanie przewodów alarmowych w mufach bezpośrednio przed i za trójnikiem na ciągu głównym.

Nie należy stosować trójników prostokątnych dolnych, z wyłączeniem odwodnienia o długości powyżej 5 m. W przypadku zastosowania trójnika prostokątnego dolnego, należy takie rozwiązanie opisać na schemacie – przy takim ułożeniu trójnika, przewody alarmowe ułożone są poniżej osi rurociągu. Układając trójnik prostokątny dolny w prawo, konieczne jest krzyżowanie przewodów alarmowych w mufie bezpośrednio za odgałęzieniem trójnika. Układając trójnik prostokątny dolny w lewo, konieczne jest krzyżowanie przewodów alarmowych w mufach przy wszystkich ramionach trójnika.



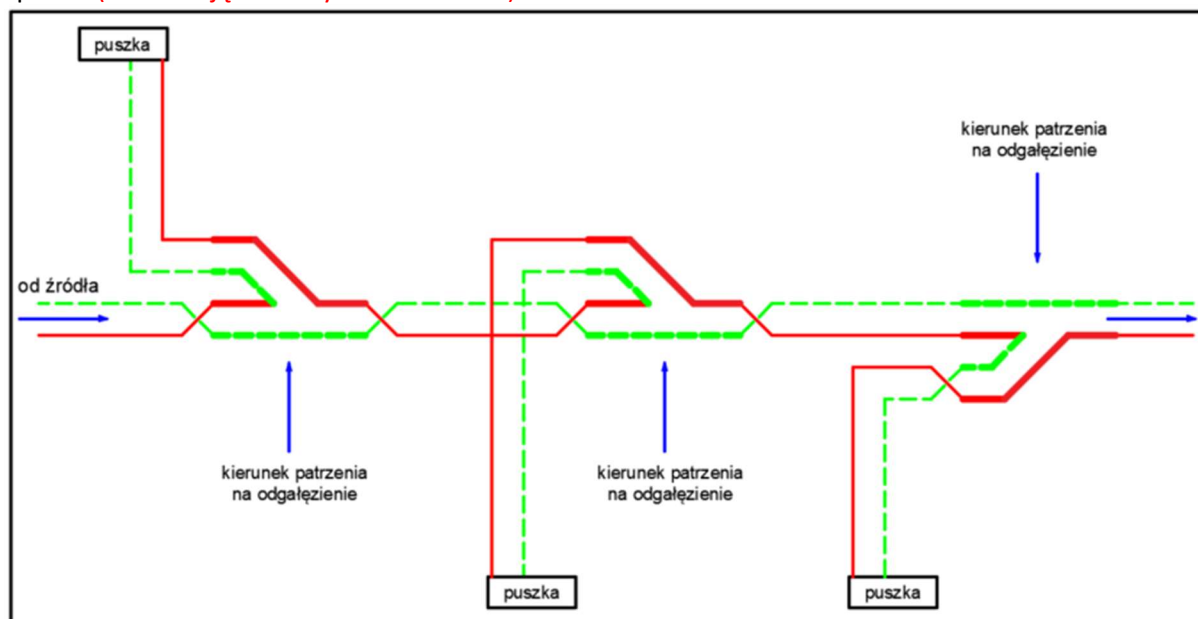
Rysunek 16. Reguła prawostronności dla trójników prostokątnych

W trójkniku równoległym wzdłużnym (odgałęzieniem wyprowadzonym do przodu równoległe do rurociągu głównego) przewody alarmowe należy łączyć jak przy trójkniku prostokątnym górnym w prawo, niezależnie na którą stronę odchodzi odgałęzienie. Trójknik taki na schemacie można zaznaczyć w różny sposób (zachowując ukośny układ odrzutu).



Rysunek 17. Reguła prawostronności dla trójknika równoległego wzdłużnego (sposoby rysowania trójknika)

W trójkniku równoległym wstecznym (odgałęzieniem wyprowadzonym do tyłu równoległe do rurociągu głównego) przewody alarmowe należy łączyć jak przy trójkniku prostokątnym górnym w lewo, niezależnie na którą stronę odchodzi odgałęzienie. Trójknik taki na schemacie można zaznaczyć w różny sposób (zachowując ukośny układ odrzutu).



Rysunek 18. Reguła prawostronności dla trójknika równoległego wstecznego (sposoby rysowania trójknika)

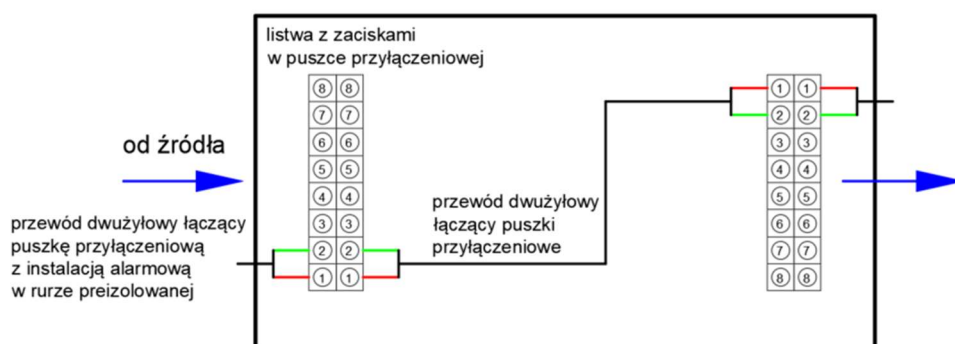
W trójkniku magistralnym z pętlą główną i pętlą pomocniczą (pętlami pomocniczymi), odrzut należy łączyć do pętli głównej, natomiast pętla pomocnicza (pętle pomocnicze) - tylko na odcinku magistralnym.

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OŚŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

Wykonując rozgałęzienia bezpośrednio na budowie, należy bezwzględnie przestrzegać reguł prowadzenia przewodów instalacji alarmowej zgodnie z wymaganiami Veolia Energia Warszawa S.A.

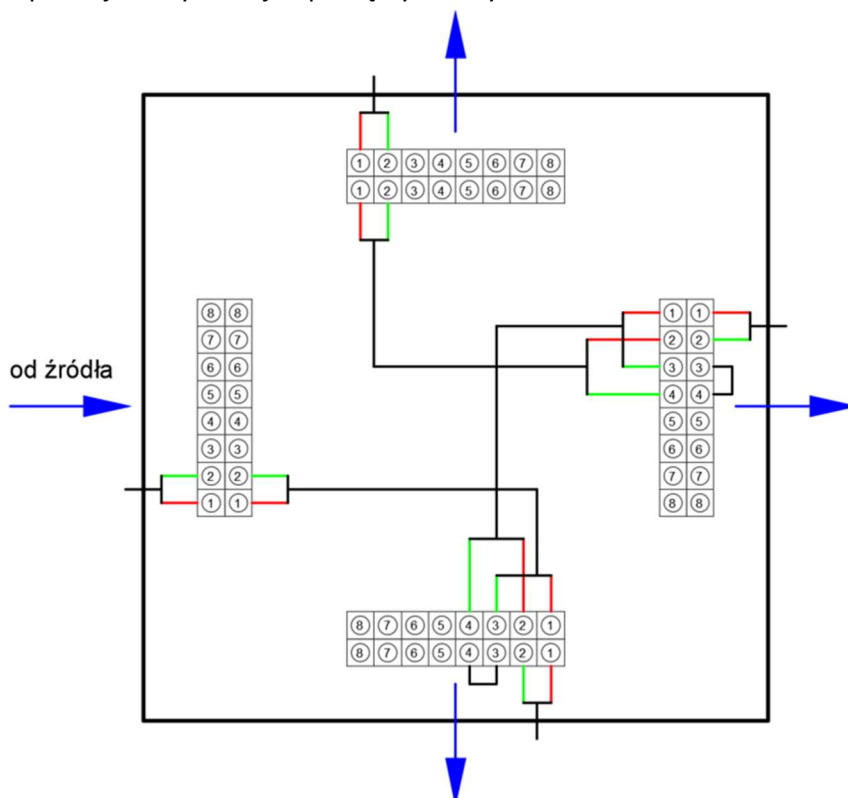
4.2.4 Komory ciepłownicze (pomieszczenia techniczne)

Przechodząc instalację alarmową przez komorę ciepłowniczą (pomieszczenie techniczne), połączenia należy wykonać przewodami dwużyłowymi przeznaczonymi do podłączanie puszek przyłączeniowych.



Rysunek 19. Schemat okablowania przelotowego przez komorę ciepłowniczą (dotyczy jednej pary przewodów alarmowych)

Łącząc instalację alarmową na odrzutach w komorze, należy „zebrać” poszczególne odcinki instalacji alarmowej od prawej strony i kolejno podłączyć każdy odrzut.



Rysunek 20. Schemat okablowania rozgałęzień w komorze ciepłowniczej (dotyczy jednej pary przewodów alarmowych)

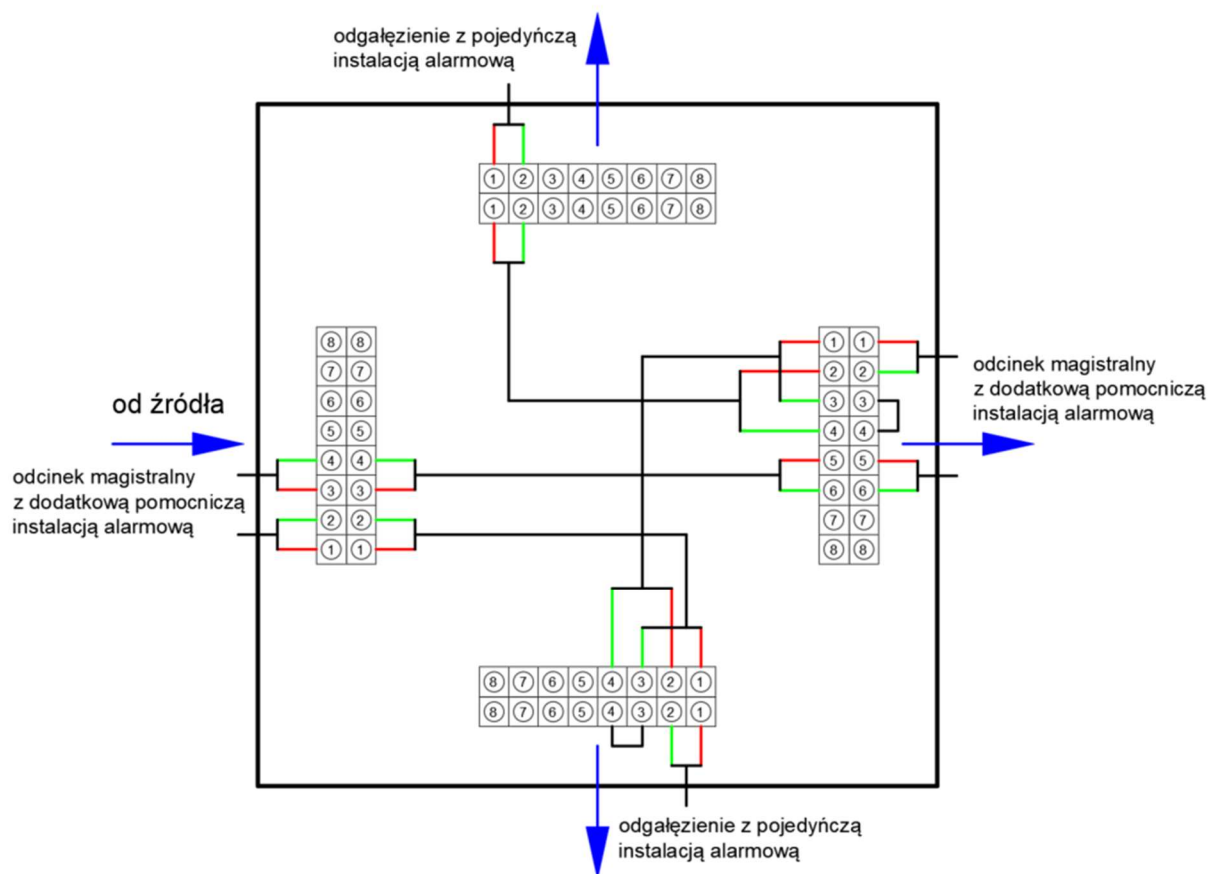
Przechodząc instalację alarmową przez komorę magistralnym odcinkiem rurociągu wyposażonym w pętlę główną i pętle pomocnicze, do pętli głównej należy podłączyć odgałęzienia, natomiast pętle pomocnicze łączą tylko magistralne odcinki rurociągów.

Veolia Energia Warszawa S.A.

Wersja: 14

Data publikacji: 13.11.2025

**EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA
RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OSŁONIE PE-HD
CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ**



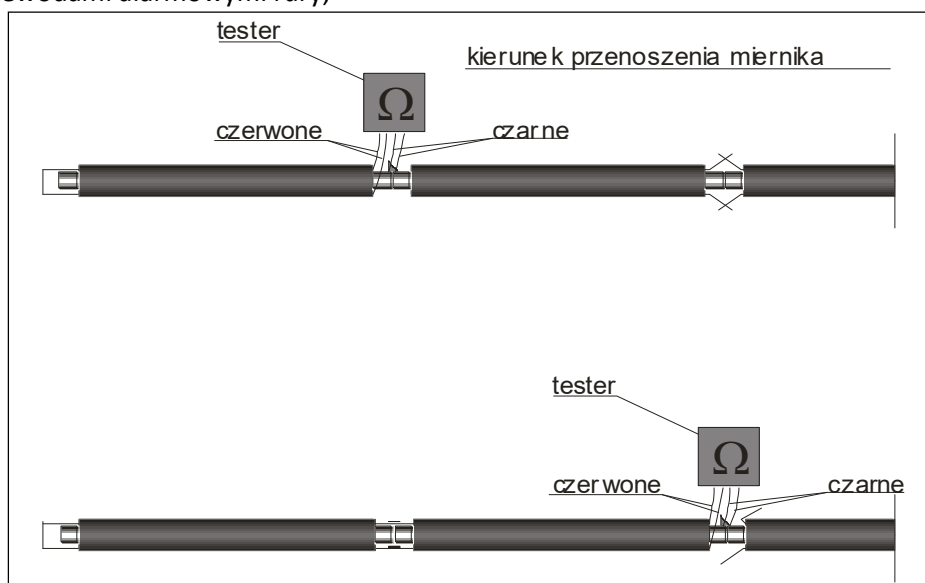
Rysunek 21. Schemat okablowania rozgałęzień w komorze ciepłowniczej dla odcinka magistralnego z odrzutami (dotyczy dwóch par przewodów alarmowych – głównej i pomocniczej)

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OŚŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

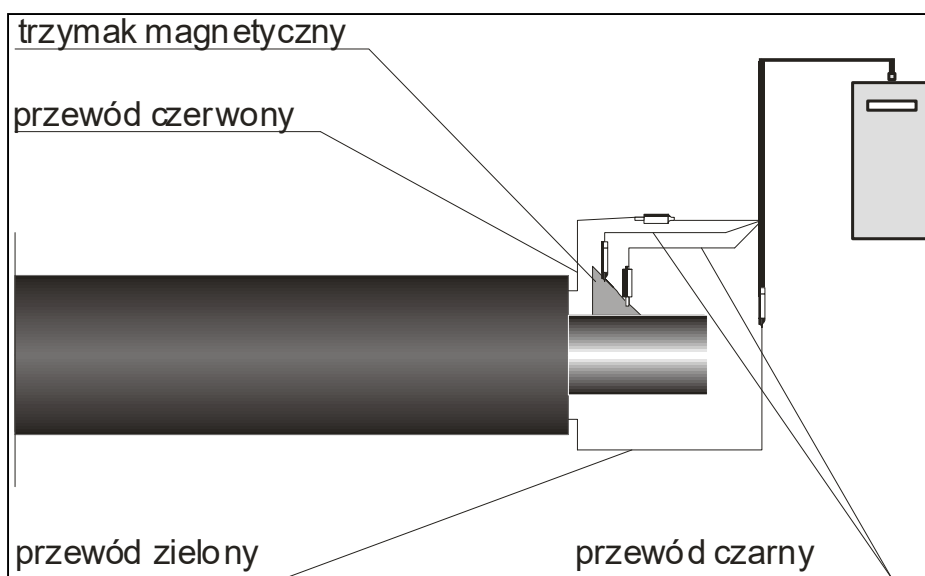
4.3 Sprawdzenie poprawności montażu przewodów alarmowych

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, przewody pozostałe łącząc z przewodami alarmowymi rury,



Rysunek 22.



Rysunek 23.

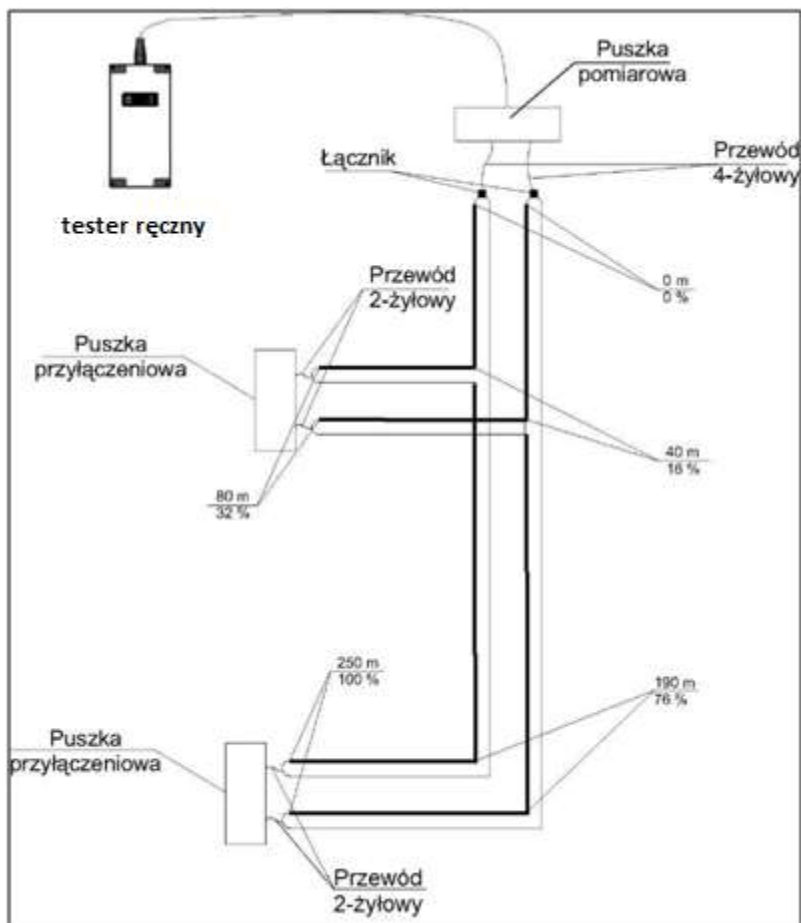
- jeśli z lewej strony na wyświetlaczu testera pojawi się "0" układ alarmowy jest dobrze zamontowany, jeśli "C" lub „kontakt” to jest zwarcie przewodu alarmowego z rurą, jeśli zaś obwód alarmowy jest otwarty po prawej stronie na wyświetlaczu testera pojawią się litery "HI" lub „przerwa” (komunikaty zależne do rodzaju stosowanego miernika),
- znaleźć ewentualne usterki, usunąć je i pomiar powtórzyć.

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OSŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

O sposobie obsługi testera informuje załączona do niego instrukcja.

MH=0 >99MΩ Przerwana pętla	MH=0 >99MΩ 21m 125Ω
-------------------------------	------------------------

Rysunek 24. Najważniejsze wskazania na wyświetlaczu testera



Rysunek 25. Schemat pomiarowy - ręczna kontrola pętli alarmowej

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OSŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

4.4 Wykonanie dokumentacji powykonawczej układu alarmowego

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

Obwód alarmowy należy realizować zgodnie z dostarczonym projektem. Schemat projektowanej instalacji alarmowej uzgadniany jest również na etapie projektu z producentem elementów preizolowanych przewidzianym w projekcie technicznym. W przypadku zamówienia materiałów innego producenta niż przewidywał projekt, inwestor jest zobowiązany wykonać i uzgodnić dokumentację zamienną sieci ciepłowniczej w Veolia Energia Warszawa S.A. i potwierdzić u producenta poprawność schematu instalacji alarmowej.

W przypadku zastosowania trójników prostopadłych dolnych, należy je w sposób jednoznaczny opisać na schemacie instalacji alarmowej.

Całość robót powinna być zakończona sporządzeniem protokołu pomiarowego (ZAŁĄCZNIK 2) podpisanego przez osobę posiadającą certyfikat producenta rur preizolowanych (lub zaświadczenie ukończenia szkolenia z zakresu montażu rezystancyjnego systemu alarmowego) i kierownika budowy oraz zweryfikowana przez inspektora nadzoru Veolia Energia Warszawa S.A. i właściciela sieci ciepłowniczej podczas odbioru technicznego. Kopia certyfikatu (zaświadczenia) powinna być dołączona do protokołu pomiarowego.

Schemat powykonawczy instalacji alarmowej powinien obejmować całą pętlę alarmową z informacją o zastosowanym typie puszki pomiarowej/urządzenia pomiarowego oraz zawierać opis punktów charakterystycznych w postaci metrów i procentów bezpośrednio na schemacie.

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OSŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

5. Wykonywanie zakończeń obwodów alarmowych

Ze względu na stosowany w warszawskim systemie ciepłowniczym system zdalnego odczytu pętli alarmowych, należy bezwzględnie stosować puszkę pomiarową lub lokalne aparatury kontrolno-pomiarowe, wyposażone w złącza diagnostyczne typu DIN (6 pin).



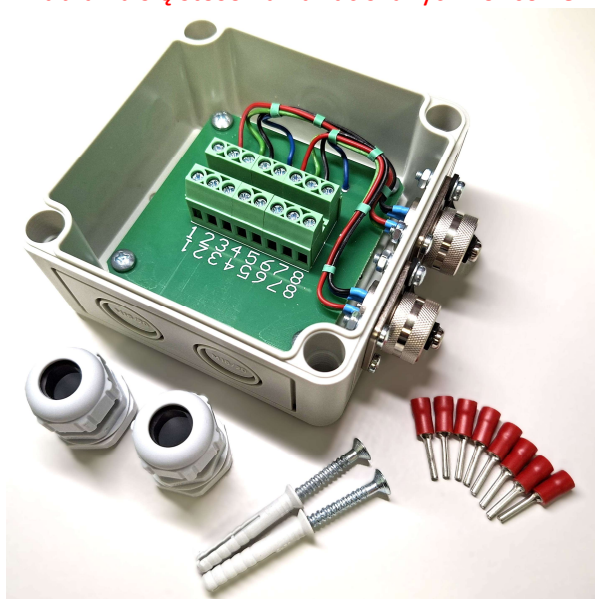
Rysunek 26. Gniazdo diagnostyczne

Do wyprowadzenia przewodów alarmowych z preizolacji służy miedziany przewód dwużyłowy w izolacji teflonowej. Niedopuszczalne jest wyprowadzanie przewodów instalacji alarmowej (czujnikowego i powrotnego) poza preizolację. Przewód należy wyprowadzać po osłonie rurociągu PE-HD rurociągu, niezależnie czy wykonywane jest połączenie z puszką przyłączeniową, czy pomiarową.

Każdy przewód dwu- lub czterożyłowy powinien być prowadzony w osobnych rurkach ochronnych. Łącznik masowy należy montować w sposób równoległy do osi rurociągu w lokalizacji umożliwiającej swobodną obsługę, bez konieczności korzystania z podestów lub drabin.

Kostka ceramiczna na łączniku, do której montuje się przewody dwu- i czterożyłowe w izolacji teflonowej, powinna znajdować się powyżej izolacji cieplnej rurociągu.

Wejście przewodów do puszek wykonywać przez dołączone do zestawu dławiki kablowe, a połączenia w puszkach i przy łącznikach masowych należy realizować przy użyciu zaciskanych końcówek (konektorów) igiełkowych. Zabrania się stosowania zaciskanych końcówek tulejkowych.



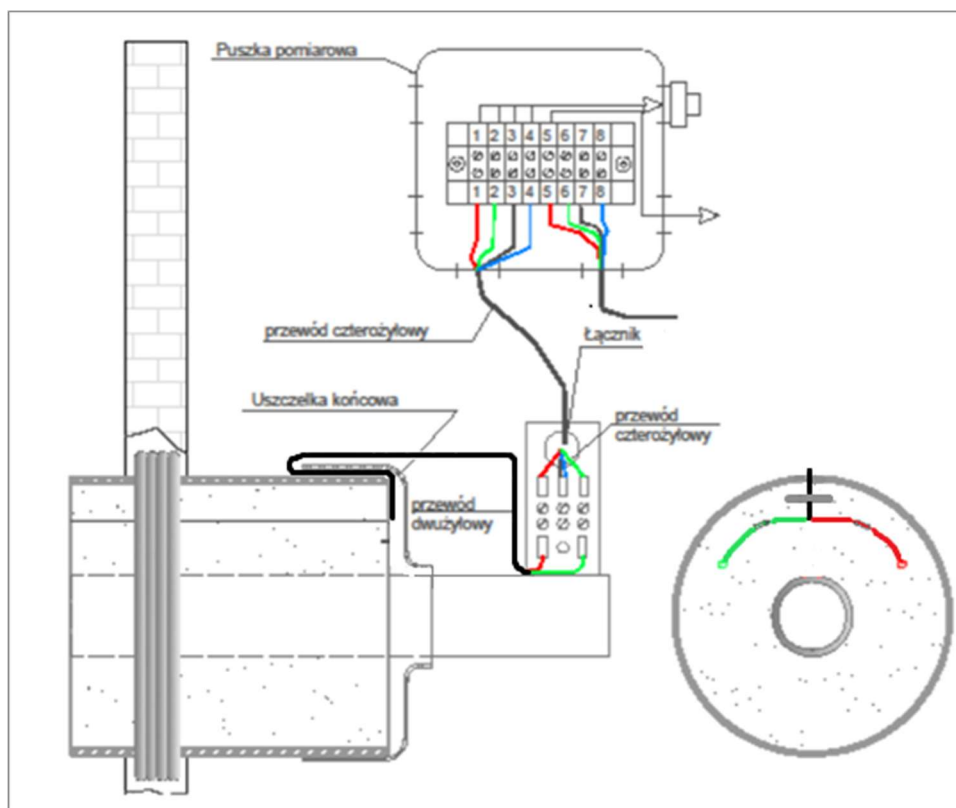
Rysunek 26a. Otwarta puszka pomiarowa z akcesoriami montażowymi

Veolia Energia Warszawa S.A.

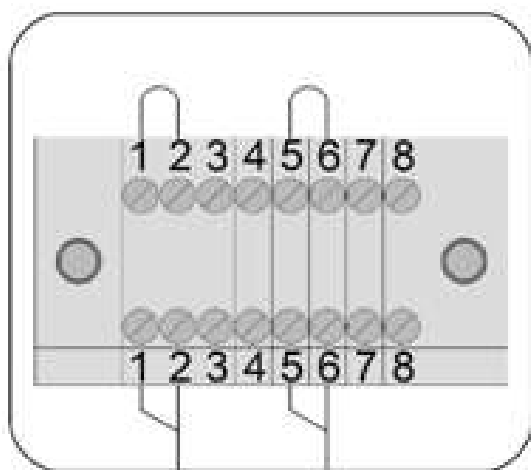
Wersja: 14

Data publikacji: 13.11.2025

**EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA
RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OŚŁONIE PE-HD
CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ**



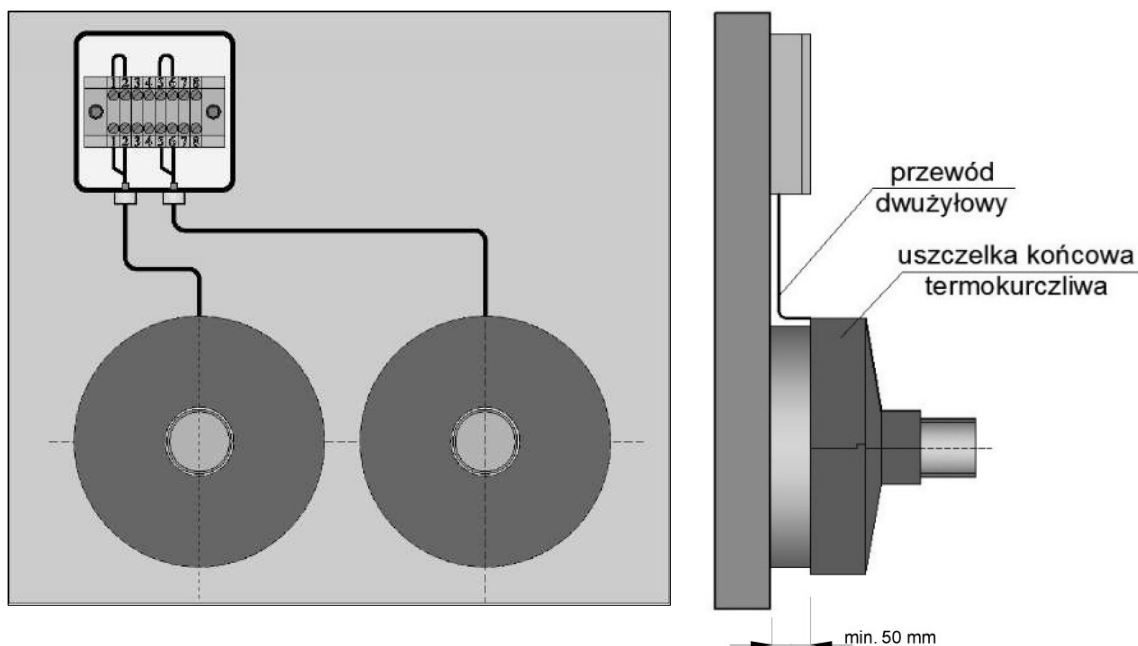
Rysunek 27. Połączenie przewodów instalacji alarmowej z łącznikiem i puszką pomiarową



1. przewód czujnikowy ZASILANIE
2. przewód powrotny ZASILANIE
3. rezerwa (przewód czujnikowy drugiej pary przewodów)
4. rezerwa (przewód powrotny drugiej pary przewodów)
5. przewód czujnikowy POWRÓT
6. przewód powrotny POWRÓT
7. rezerwa (przewód czujnikowy drugiej pary przewodów)
8. rezerwa (przewód powrotny drugiej pary przewodów)

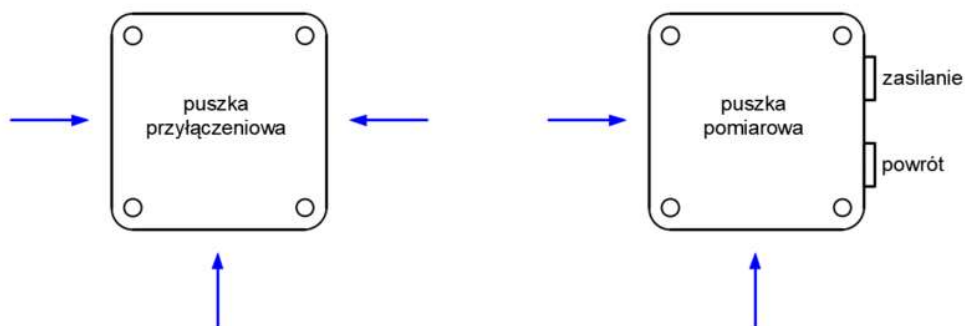
Rysunek 28. Oznaczenie zacisków w puszcze przyłączeniowej dla jednej pary przewodów alarmowych na rurociągu

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OSŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	



Rysunek 29. Wyrowadzenie i zamknięcie pętli w puszcze przyłączeniowej

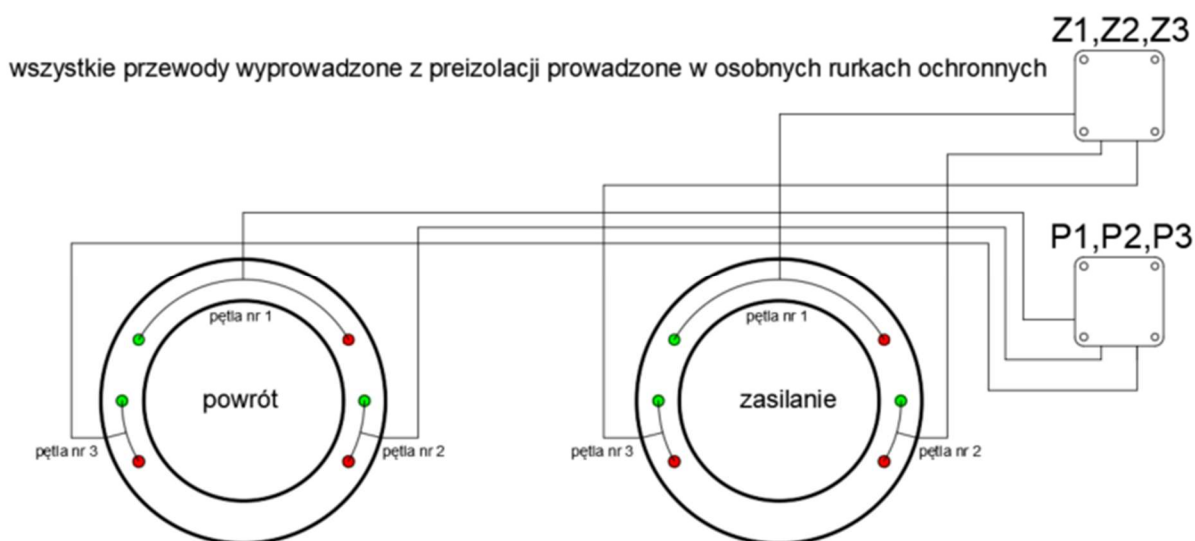
Puszki należy lokalizować w miejscu umożliwiającym swobodną obsługę diagnostyczną, ok. 1,5 m od podłoża (w przypadku komór – podłoża lub platformy obsługowej będącej integralnym wyposażeniem komory). Przewody do puszek należy wprowadzać tylko na ściankach bocznych i/lub dolnej. Gniazda diagnostyczne puszki pomiarowej należy lokalizować po prawej stronie puszki, w sposób umożliwiający swobodne podłączenie urządzenia kontrolno-pomiarowego. W typowym podłączeniu dwóch par przewodów czterożyłowych do puszki pomiarowej, przewody z rurociągu zasilającego powinny być łączone do górnego gniazda diagnostycznego.



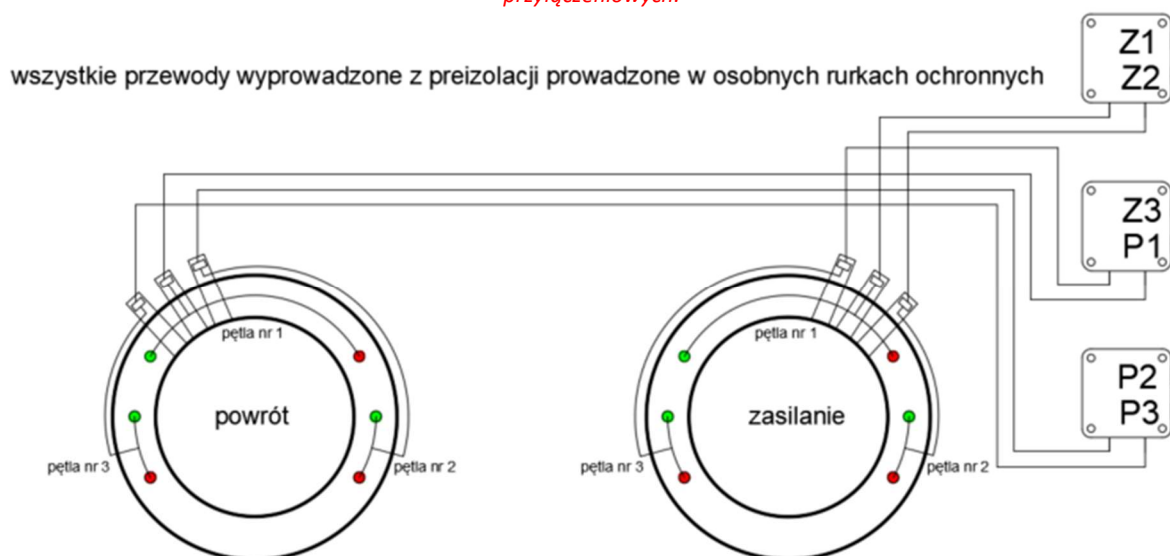
Rysunek 30. Dopuszczone kierunki wprowadzania przewodów do puszek

Przewody z preizolacji należy wyprowadzić w miejscu lokalizacji danej pary przewodów pętli alarmowej. Zabrania się grupowania i wyprowadzenia przewodów z preizolacji w jednym miejscu. W przypadku montażu dwóch i więcej puszek pomiarowych/przyłączeniowych w komorach na sieci magistralnej, należy grupować wszystkie puszki obok siebie z oznaczeniem, której pętli dotyczą. Dostęp do puszek należy lokalizować w obrębie wjazdu umożliwiającym swobodny dostęp z zewnątrz. **Łączniki należy lokalizować w miejscu umożliwiającym swobodny dostęp. Wszystkie przewody wyprowadzone z preizolacji należy prowadzić w osobnych rurkach ochronnych.**

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OSŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	



Rysunek 30a. Przykład wyprowadzenia przewodów i opisu puszek pomiarowych na odcinku magistralnym – dla puszek przyłączeniowych.



Rysunek 30b. Przykład wyprowadzenia przewodów i opisu puszek pomiarowych na odcinku magistralnym – dla puszek pomiarowych.

Zabrania się stosowania puszek przyłączeniowych w studniach odwadniających. W przypadku wyprowadzenia przewodów alarmowych na odwodnienie, zakończenie pętli należy wykonać pod uszczelką termokurczliwą.

Zakończenie obwodów alarmowych można 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 230 V, groźnego dla osoby wykonującej pomiar i sprzętu pomiarowego.

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OSŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

ZAŁĄCZNIK 2. PROTOKÓŁ POWYKONAWCZY REZYSTANCYJNEGO SYSTEMU NADZORU

Veolia Energia Warszawa S.A. zastrzega sobie prawo do podjęcia decyzji o możliwości wpięcia nowego odcinka pętli pomiarowej do istniejącej, na której w chwili odbioru może występować usterka np. w postaci zawilgocenia rurociągu. W takim przypadku wykonawca, w obecności inspektora nadzoru, powinien wykazać poprawność prac wykonanych w swoim zakresie robót, sporządzając protokół rezystancyjnego systemu nadzoru, z informacją o wpięciu nowej pętli pomiarowej w istniejącą. Następnie należy wykonać protokół powykonawczy obejmujący całą pętlę alarmową po modyfikacji z aktualnymi wynikami pomiaru w dniu odbioru sieci ciepłowniczej.

Veolia Energia Warszawa S.A.

Wersja: 14

Data publikacji: 13.11.2025

EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA
RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OSŁONIE PE-HD
CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ

	PROTOKÓŁ POWYKONAWCZY REZYSTANCYJNEGO SYSTEMU NADZORU												
Obiekt Inwestor Producent rur DN			Nr protokołu:										
Szkic pętli													
Grid for sketching the loop													
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> ⊗ punkt pomiarowy — przewód czujnikowy (czerwony) --- przewód powrotny (zielony) </div>													
Wynik pomiaru BS-MH	zasilanie	powrót	Zalecenia montażowe										
długość rurociągu (m)			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Długość rurociągu</th> <th>Stopień MH</th> </tr> <tr> <td>do 300m</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>300 do 500m</td> <td>min 14</td> </tr> <tr> <td>500 do 800m</td> <td>min 13</td> </tr> <tr> <td>800 do 1000m</td> <td>min 12</td> </tr> </table>	Długość rurociągu	Stopień MH	do 300m	0	300 do 500m	min 14	500 do 800m	min 13	800 do 1000m	min 12
Długość rurociągu	Stopień MH												
do 300m	0												
300 do 500m	min 14												
500 do 800m	min 13												
800 do 1000m	min 12												
rezystancja przewodu czujnikowego (Ω)													
stopień MH													
rezystancja izolacji (Ω)													
		Uwagi: Kierownik budowy: Sprawdził/ zatwierdził: Data: Pomiar wykonano dnia: Przez: Firma:											

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OŚLONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

ZAŁĄCZNIK 3 WYTYCZNE TECHNICZNO-EKSPLOATACYJNE DLA SIECI CIEPLNYCH KANALOWYCH

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 powinno 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 powinno uwzględniać zamierzenia perspektywiczne odnośnie modernizacji lub rozbudowy układów komunikacyjnych,
 - przejście przewodów s.c. przez ściany zewnętrzne budynków powinno uniemożliwiać przenikanie gazu i być zaopatrzone w kominiek wentylacyjny. Przejście gazoszczelne powinno być wykonane w taki sposób, aby nie wymagało stałej obsługi,
 - obudowa kanału powinna 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 powinna 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 PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OŚŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

- kanały nieprzelazowe powinny posiadać wentylację grawitacyjną. Natomiast sposób wentylacji kanałów przechodnich (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. 11 niniejszego opracowania
5. Połączenia komór i kanałów
- połączenie kanału z komorą powinno 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 następnych 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 powinien 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 powinien 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.³
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,

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

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OŚŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

- 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 powinny 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 cieplne należy prowadzić ze spadkami umożliwiającymi odwodnienie kanałów. Minimalny spadek sieci nie powinien być mniejszy niż 3 ‰.
 - komory, w których są zainstalowane odwodnienia rurociągów powinny być odwodnione grawitacyjnie do kanalizacji. Dopuszcza się odwadnianie rurociągów przyłączy s.c. do pomieszczeń węzłów cieplnych z tym, że odwodnienie kanału przyłącza powinno 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 cieplnych. Przy załamaniu tras pomiędzy komorami dopuszcza się instalowanie odpowietrzeń w komorach pomocniczych zlokalizowanych 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.⁴

⁴ 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.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OSŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

12. Odgałęzienie od rurociągów
 - 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 opracowaniach⁵:
 - 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 **odcinająca DN≥200** powinna posiadać spustoobiegi lub odciążenie (nie dotyczy to armatury posiadających obejścia wykonane fabrycznie), o średnicach podanych w p. III. 5 niniejszego opracowania
14. **Tuleje termometryczne** – 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,

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

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OSŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

- 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 powinny 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 opracowaniu⁶ 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.

⁶ 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.	EKSPLOATACYJNE WYTYPY PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OŚLONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

ZAŁĄCZNIK 4 POROZUMIENIE BRANŻOWE VEOLIA ENERGIA WARSZAWA S.A. – INNOGY STOEN OPERATOR Sp. z o.o. z dnia 27.01.2021 r.

I. Wyłączenia z zapisów Porozumienia:

Sposób rozwiązywania skrzyżowania i zbliżenia:

1. projektowanej sieci elektroenergetycznej z:

- siecią ciepłowniczą $2 \times DN \geq 200$,
- rurociągami parowymi
- rurociągami preizolowanymi podwójnymi

należy uzgadniać indywidualnie na etapie projektowania w **VEOLIA**,

2. projektowanej sieci ciepłowniczej z:

- istniejącą siecią kablową WN i stacją WN,
- ponad czterema elektroenergetycznymi liniami kablowymi w jednym miejscu

należy uzgadniać indywidualnie na etapie projektowania w **INNOGY**.

II. Uzgodnienia objęte Porozumieniem:

Skrzyżowania sieci nN (0,4 kV) i SN (15 kV) oraz sieci ciepłowniczych $2 \times DN < 200$ powinny być projektowane i budowane wg poniższych zasad:

1. Minimalna odległość na planie (rzucie poziomym) pomiędzy zewnętrzną krawędzią sieci ciepłowniczej (preizolowanej / kanałowej) i siecią elektroenergetyczną kablową nie może być mniejsza niż 1,0 m. W przypadku braku możliwości dotrzymania tego warunku wymagane są indywidualne uzgodnienia.

2. W miejscu skrzyżowań sieci ciepłowniczej preizolowanej do $2 \times DN 200$ oraz sieci elektroenergetycznej kablowej nN i SN:

- a) na sieci ciepłowniczej preizolowanej i elektroenergetycznej należy stosować rury ochronne,
- b) w rurze ochronnej na płaszczu osłonowym rury preizolowanej należy zamontować płozy centrujące (dystansujące) z rolkami, w odległościach wymaganych przez producenta rolek, z uwzględnieniem gabarytów i ciężaru rurociągów z wodą oraz możliwości wysunięcia ich bez ingerencji w miejsce skrzyżowania z siecią elektroenergetyczną,
- c) dopuszcza się niestosowanie rur ochronnych dla sieci ciepłowniczej preizolowanej, której wierzch zagłębiony jest, co najmniej 0,5 m pod dolną krawędzią rury ochronnej sieci elektroenergetycznej kablowej,
- d) dopuszcza się niestosowanie rur ochronnych dla sieci elektroenergetycznej kablowej, której wierzch zagłębiony jest, co najmniej 0,5 m pod dolną krawędzią płaszcza osłonowego sieci ciepłowniczej preizolowanej,
- e) w miejscu skrzyżowania minimalna odległość pionowa pomiędzy rurami ochronnymi sieci ciepłowniczej i elektroenergetycznej nie może być mniejsza niż 0,1 m, w przypadku wykonywania robót metodą bezwykopową 0,25 m,

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OŚLONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

- f) długość rur ochronnych nie powinna być mniejsza niż zewnętrzne gabaryty każdej z sieci plus 2,0 m (po 1,0 m z każdej strony sieci),
- g) końcówki rur ochronnych zabezpieczyć przed przedostaniem się do wewnątrz zanieczyszczeń, np. poprzez dedykowane systemy uszczelniające i/lub piankowanie,
- h) zalecane rury ochronne dla:
 - sieci ciepłowniczej preizolowanej – rury z żywic poliestrowych wzmocnionych włóknem szklanym, polipropylenu czy polietylenu o podwyższonej wytrzymałości (odpowiedniej tzw. sztywności obwodowej SN), zgodnie z wytycznymi Veolia dostępnymi na stronie internetowej w zakładce “Dział Techniczny i Standaryzacji -> Dokumenty Techniczne”,
 - sieci elektroenergetycznej kablowej - wg „Warunków technicznych układania kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe 0,1/1kV oraz 12/20kV”.
3. W miejscu skrzyżowań sieci ciepłowniczej preizolowanej do 2xDN200 z kanalizacją teletechniczną oraz sieci elektroenergetycznej kablowej nN i SN z kanalizacją teletechniczną należy stosować zapisy punktu 2, a dodatkowo:
 - a) zabezpieczyć kanalizację teletechniczną rurą ochronną dwudzielną o odpowiedniej średnicy (nie stosować zabezpieczenia rurą ochronną w przypadkach wskazanych w p. 2.c),
 - b) długość rur ochronnych nie powinna być mniejsza niż zewnętrzne gabaryty każdej z sieci plus 2,0 m (po 1,0 m z każdej strony sieci),
 - c) końcówki rur ochronnych zabezpieczyć przed przedostaniem się do wewnątrz zanieczyszczeń, np. poprzez dedykowane systemy uszczelniające lub piankowanie.
4. W miejscu skrzyżowań sieci ciepłowniczej preizolowanej do 2xDN200 z kanalizacją teletechniczną oraz sieci elektroenergetycznej kablowej nN i SN oraz w miejscach skrzyżowań sieci ciepłowniczej preizolowanej do 2xDN200 oraz sieci elektroenergetycznej kablowej nN i SN z kanalizacją teletechniczną należy stosować zapisy punktu 2 i odpowiednio punktu 3.
5. W miejscu skrzyżowań sieci ciepłowniczej kanałowej do 2xDN200 oraz sieci elektroenergetycznej kablowej nN i SN należy:
 - a) przejścia sieci elektroenergetycznej nN i SN pod istniejącymi kanałami sieci ciepłowniczej należy wykonywać metodą bezwykopową,
 - b) na kablach elektroenergetycznych należy stosować rury ochronne wg pkt. 2 niniejszego Porozumienia,
 - c) odległość pomiędzy zewnętrzną powierzchnią kanału ciepłowniczego, a zewnętrzną powierzchnią rury ochronnej kabla powinna wynosić minimum 0,1 m, w przypadku wykonywania robót metodą bezwykopową minimum 0,25 m.
6. Przy sporządzaniu dokumentacji technicznej sieci elektroenergetycznej nN, SN i WN, w której występują skrzyżowania z siecią ciepłowniczą należy wystąpić do **VEOLIA** ze zleceniem usługi na wydanie informacji o obiekcie sieci na etapie przedprojektowym.
7. Przy sporządzaniu dokumentacji technicznej sieci ciepłowniczej, w której występują skrzyżowania z siecią elektroenergetyczną nN, SN i WN należy wystąpić do **INNOGY**

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OSŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

ze zleceniem usługi na wykonanie inwentaryzacji sieci elektroenergetycznej na etapie przedprojektowym.

8. Rozwiązania skrzyżowań wykonane na podstawie otrzymanej informacji o obiekcie sieci, które nie spełniają wymagań określonych w niniejszym Porozumieniu należy uzgodnić w Dziale Technicznym i Standaryzacji **VEOLIA**, składając ze zleceniem usługi dokumentację w wersji elektronicznej PDF i DWG zawierającą rozwiązania wzajemnych zabezpieczeń sieci uzbrojenia terenu.
9. Rozwiązania skrzyżowań wykonane na podstawie otrzymanej inwentaryzacji sieci elektroenergetycznej, które nie spełniają wymagań określonych w niniejszym Porozumieniu należy uzgodnić w należy uzgodnić w Wydziale Inwestycji Sieciowych SN i nN **INNOGY**, składając ze zleceniem usługi 2 egz. dokumentacji zawierającej rozwiązania wzajemnych zabezpieczeń sieci uzbrojenia terenu.

Uwagi dodatkowe:

- Wszystkie prace prowadzone na sieci elektroenergetycznej w pobliżu sieci ciepłowniczej powinny być prowadzone pod nadzorem **VEOLIA**. Przed rozpoczęciem prac należy złożyć Zlecenie Usługi na pełnienie nadzoru.
- Wszystkie prace prowadzone na sieci ciepłowniczej w pobliżu sieci elektroenergetycznej powinny być prowadzone pod nadzorem **INNOGY**. Przed rozpoczęciem prac należy złożyć Zlecenie Usługi na pełnienie nadzoru.

Załączniki graficzne do Porozumienia:

1. Skrzyżowanie kabli elektroenergetycznych nad siecią ciepłowniczą preizolowaną
2. Skrzyżowanie kabli elektroenergetycznych pod siecią ciepłowniczą preizolowaną
3. Skrzyżowanie kabli elektroenergetycznych z siecią ciepłowniczą kanałową

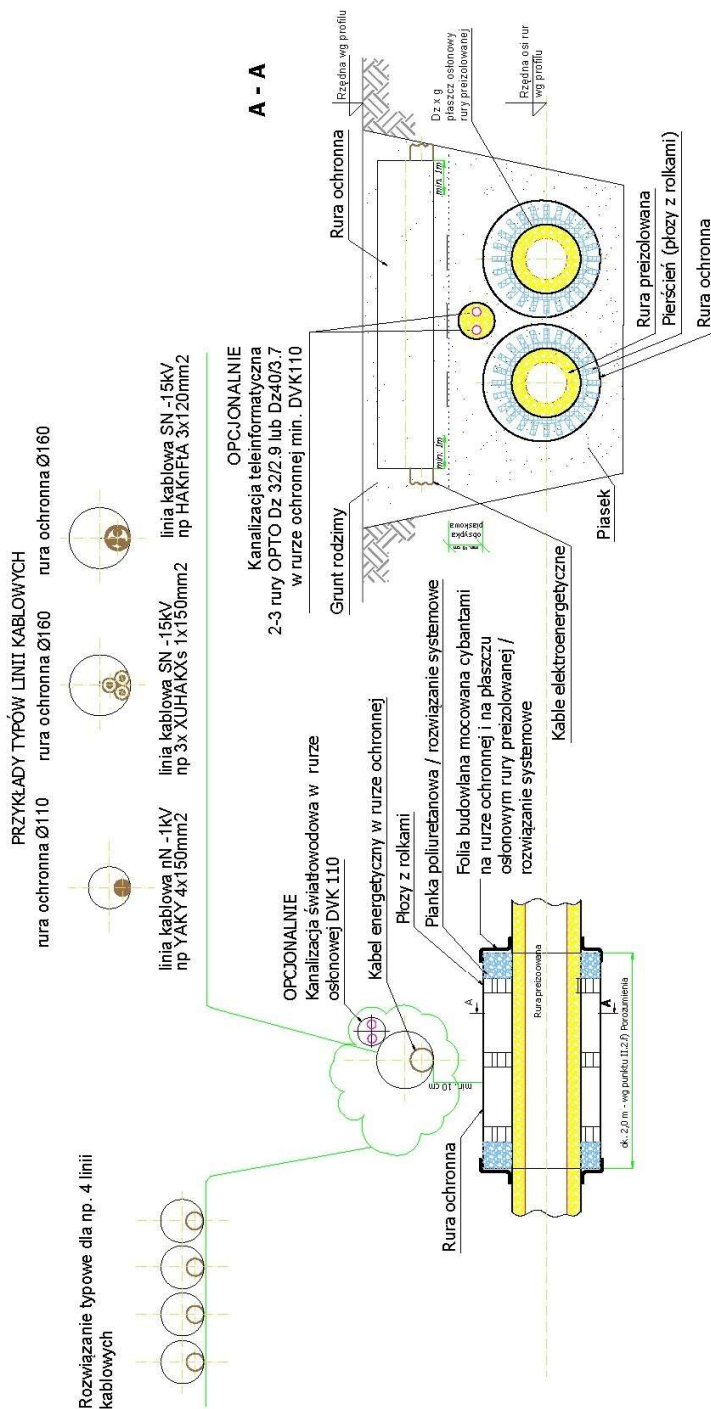
Veolia Energia Warszawa S.A.

Wersja: 14

Data publikacji: 13.11.2025

EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA
RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OSŁONIE PE-HD
CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ

SKRZYŻOWANIE KABLI ELEKTROENERGETYCZNYCH NAD SIECIĄ CIEPŁOWNICZĄ PREIZOLOWANA



ZALĄCZNIK GRAFICZNY nr 1 DO POROZUMIENIA VEOLIA - INNOGY

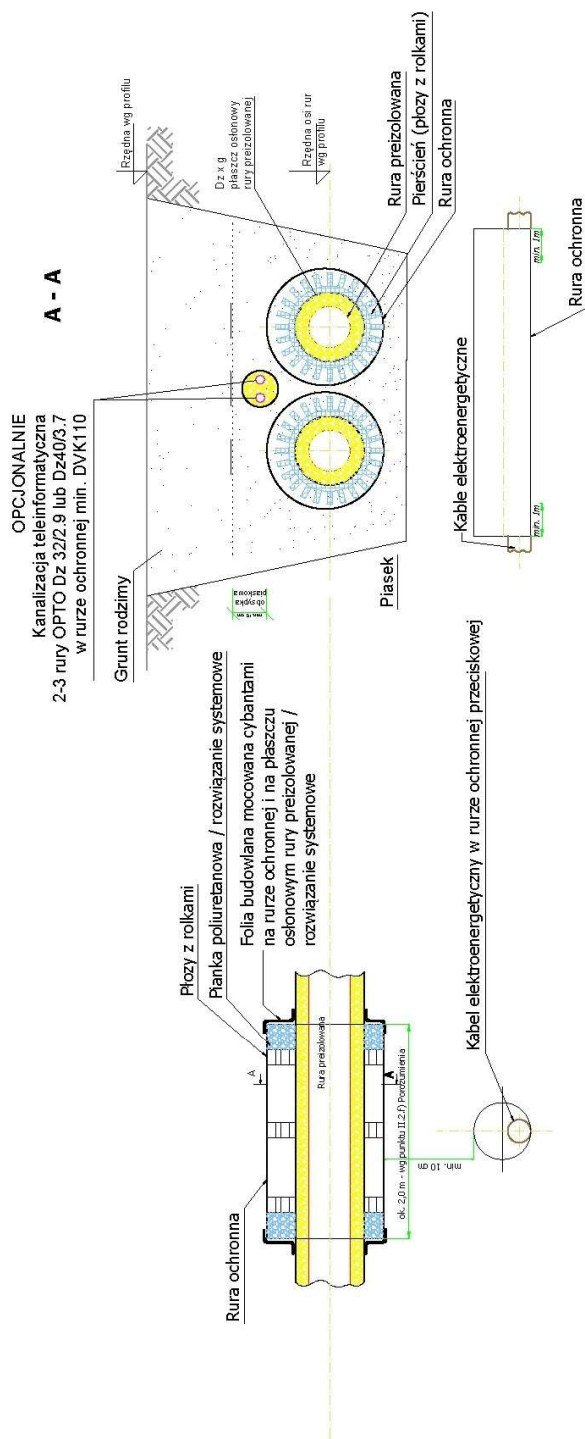
Veolia Energia Warszawa S.A.

Wersja: 14

Data publikacji: 13.11.2025

**EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA
RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OSŁONIE PE-HD
CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ**

SKRZYŻOWANIE KABLI ELEKTROENERGETYCZNYCH POD SIECIĄ CIEPŁOWNICZĄ PREIZOLOWANA



ZAŁĄCZNIK GRAFICZNY nr 2 DO POROZUMIENIA VEOLIA - INNOGY

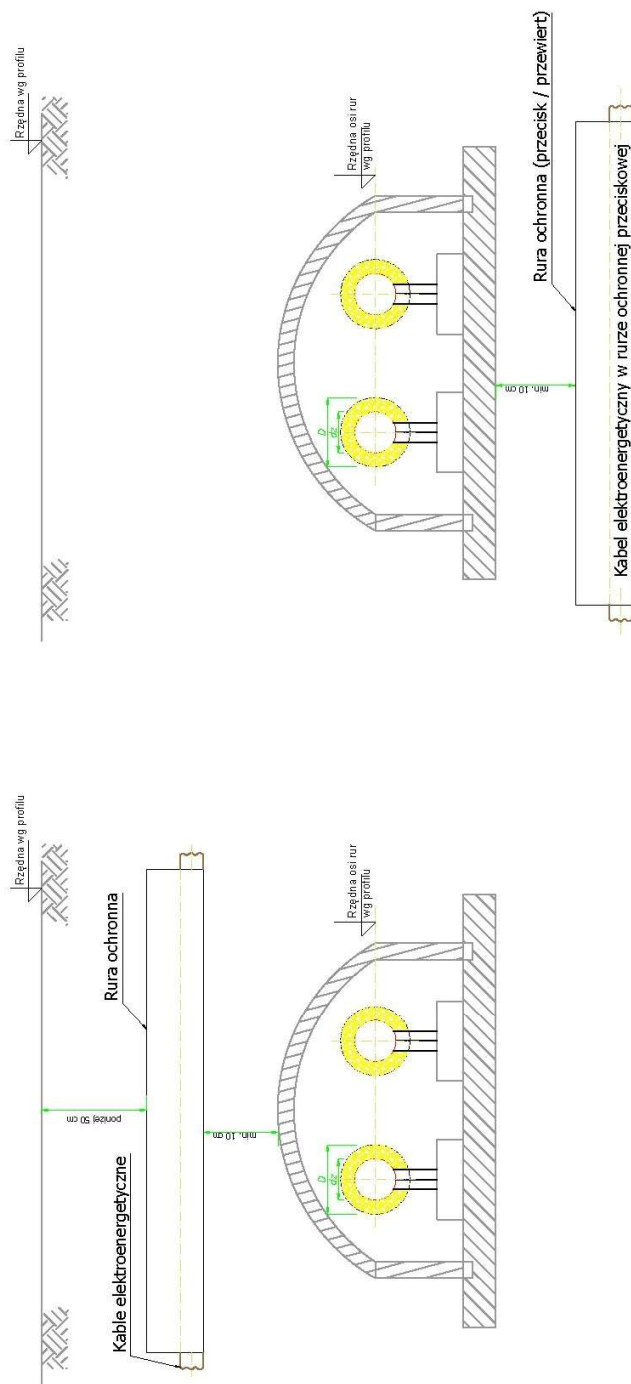
Veolia Energia Warszawa S.A.

Wersja: 14

Data publikacji: 13.11.2025

**EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA
RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OSŁONIE PE-HD
CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ**

SKRZYŻOWANIE KABLI ELEKTROENERGETYCZNYCH Z SIECIĄ CIEPŁOWNICZĄ KANAŁOWA



ZAŁĄCZNIK GRAFICZNY nr 3 DO POROZUMIENIA VEOLIA - INNOGY

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OŚLONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

ZAŁĄCZNIK 5 WYTYCZNE WYKONANIA WCINEK NA GORĄCO

opracowane na podstawie instrukcji MTU.02-INS.VWAW.01 WYKONYWANIE WCINEK NA GORĄCO W WODNE WYSOKOPARAMETROWE RUROCIĄGI CIEPŁOWNICZE EKSPLOATOWANE PRZEZ VWAW

1. TERMINOLOGIA

- 1.1. CIŚNIENIE ROBOCZE - rzeczywiste ciśnienie czynnika roboczego (nośnika ciepła). Ciśnienie robocze w wodnych wysokoparametrowych rurociągach ciepłowniczych eksploatowanych przez VWAW $p_r \leq 1,6$ MPa.
- 1.2. GESTOR SIECI CIEPŁOWNICZEJ – firma zajmująca się przesyłaniem i dystrybucją oraz sprzedażą ciepła, do której obowiązków należy eksploatacja i konserwacja sieci ciepłowniczej.
- 1.3. INSPEKTOR - Inspektor Veolia Energia Warszawa S.A.
- 1.4. KIEROWNIK - Kierownik budowy / Kierownik robót
- 1.5. NAKŁADKA WZMACNIAJĄCA – jedno- lub dwuczściowy element o wymiarach zależnych od średnicy zewnętrznej i grubości ścianki rurociągu, wykonany z blachy stalowej, stosowany w miejscu wbicia odgałęzienia. Grubość nakładki wzmacniającej powinna być co najmniej równa grubości rurociągu głównego.
- 1.6. URZĄDZENIA ENERGETYCZNE – urządzenia, instalacje i sieci, w rozumieniu przepisów prawa energetycznego, stosowane w technicznych procesach wytwarzania, przetwarzania, przesyłania, dystrybucji, magazynowania oraz użytkowania paliw lub energii.
- 1.7. WCINKA NA GORĄCO (WCINKA) - sposób wykonania odgałęzienia na nawodnionym rurociągu ciepłowniczym pod ciśnieniem roboczym. Wykonanie wcinki na gorąco wymaga zastosowania kurków kulowych do wcinki na gorąco oraz specjalistycznego sprzętu oferowanego przez producentów gotowych rozwiązań w tym zakresie.
- 1.8. WYKONAWCA WCINKI NA GORĄCO (Wykonawca) - zewnętrzna firma posiadająca odpowiednie kwalifikacje, uprawnienia i narzędzia do wykonywania wcinek na gorąco zgodnie ze sztuką inżynierską.
- 1.9. ZAWÓR DO WCINKI NA GORĄCO - kurek kulowy pełnoprzelotowy wykorzystywany do wcinki na gorąco.

2. OPIS POSTĘPOWANIA

2.1 PERSONEL

Odpowiednio do prowadzonych prac osoby wykonujące wcinkę na gorąco powinny posiadać:

- 2.1.1 Ważne uprawnienia spawalnicze TIG 141 lub MMA 111,
- 2.1.2 Aktualne imienne zaświadczenia o ukończeniu szkolenia w zakresie wykonywania wcinki na gorąco, potwierdzone przez producentów gotowych rozwiązań w tym zakresie, w zależności od przyjętej technologii wykonania,
- 2.1.3 Ważne świadectwa kwalifikacyjne uprawniające do zajmowania się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci o mocy przesyłowej ciepła powyżej 50 kW - grupa 2, minimum, w zakresie obsługi, konserwacji, remontów, montażu, kontrolno - pomiarowym,
- 2.1.4 Osoby wykonujące izolację wcinki na gorąco w rurociąg preizolowany powinny posiadać aktualne zaświadczenia o ukończeniu szkolenia w zakresie montażu i izolowania złączy od producenta materiałów preizolowanych,
- 2.1.5 Wcinka na gorąco należy do prac szczególnie niebezpiecznych, więc należy ją prowadzić na podstawie Polecenia Pisemnego (wraz z kartą przełączeń).
- 2.1.6 Wykonawca powinien przedstawić wykaz wykonanych wcinek na gorąco, referencje gestora sieci (na której wykonano wcinki na gorąco) oraz imienny wykaz osób, które będą prowadziły prace montażowe (spawacz, operator wiertnicy itp).

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OSŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

2.2 ZASADY BHP

Wcinka na gorąco ma być wykonana zgodnie z przepisami BHP i ppoż. i ochrony środowiska oraz przepisami zewnętrznymi i wewnętrznymi.

2.2.1 Zagrożenia mogące wystąpić podczas wykonywania wcinek na gorąco:



**GORĄCA
POWIERZCHNIA**

Gorąca powierzchnia (wysoka temperatura powierzchni elementów rurociągu / czynnika grzewczego)



Ostrzeżenie przed wysokim ciśnieniem (ciśnienie czynnika grzewczego, niekontrolowany wypływ wody w miejscu wcinki)



**UWAGA!
GŁĘBOKIE
WYKOPY**

Uwaga! Głębokie wykopy (ryzyko przysypania w wykopie, uszkodzeń ciała)



**NIEBEZPIECZEŃSTWO
UPADKU**

Niebezpieczeństwo upadku (np. zsuniecie się czy upadek do wykopu)

2.2.2 Podczas prowadzenia prac spawalniczych należy stosować następujące SOI:

- odzież i obuwie spawalnicze, rękawice spawalnicze, przyłbicę spawalniczą z filtrem ochronnymi min. G11 - podczas spawania elektrycznego.



STOSUJ ODZIEŻ
OCHRONNĄ



STOSUJ OBUWIE
OCHRONNE



STOSUJ RĘKAWICE
SPAWALNICZE



STOSUJ MASKĘ
SPAWALNICZĄ

- odzież i obuwie spawalnicze, rękawice spawalnicze, okulary spawalnicze ze szklami ochronnymi min. G5, kask, zatyczki do uszu - podczas spawania gazowego. Spawanie acetylenowo-tlenowe dopuszcza się w przypadku rurociągów DN ≤ 80 o grubości ścianki g = max 3,2 mm.



STOSUJ ODZIEŻ
OCHRONNĄ



STOSUJ OBUWIE
OCHRONNE



STOSUJ RĘKAWICE
SPAWALNICZE



STOSUJ ZATYCZKI
DO USZU



STOSUJ OKULARY
SPAWALNICZE



STOSUJ
KASK

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OŚLONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

2.3 MIEJSCA WYKONYWANIA WCINEK NA GORĄCO

- 2.3.1 Wcinki na gorąco należy wykonywać w miejscach wskazanych w dokumentacji technicznej. W przypadku, gdy w projekcie nie przewidziano wcinki na gorąco, należy zwrócić się do projektanta o wykonanie obliczeń wytrzymałościowych oraz naniesienie w projekcie zmian uwzględniających wcinkę.
- 2.3.2 W przypadku projektowania wcinki w rurociąg kanałowy, należy tak zaprojektować i wykonać odgałęzienie, aby w przypadku wymiany ciągu głównego na rurociąg preizolowany można było tego dokonać bez konieczności przebudowy odgałęzienia (odgałęzienie na wysokości trójnika preizolowanego).

2.4 WYKONANIE WCINEK NA GORĄCO - ZASADY OGÓLNE

- 2.4.1 Technologia wcinki na gorąco jest technologią, którą można wykonywać przy urządzeniach znajdujących się w ruchu, na podstawie Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 28 sierpnia 2019 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (tekst jedn. Dz.U. z 2021 r. poz.1210).
- 2.4.2 Technologia wcinki na gorąco umożliwia przeprowadzenie prac na czynnym rurociągu. **Jednakże przystąpić do prac wolno wówczas, gdy w rurociągu znajduje się czynnik grzewczy o temperaturze niższej niż 90°C.**
- 2.4.3 Technologia wcinki na gorąco może być wykonywana w temperaturze otoczenia / powietrza powyżej 0°C.
Przy temperaturze poniżej 5°C należy zabezpieczyć spoinę przed nadmiernie szybkim stygnięciem, np. poprzez: zastosowanie namiotu lub urządzeń zapewniających odpowiednią temperaturę (promienniki podczerwieni, nagrzewnice, etc.).
- 2.4.4 Montaż wcinki na gorąco powinien odbywać się pod nadzorem Kierownika oraz w obecności Pracowników Działu Sieci.
- 2.4.5 Wykonanie wcinki na gorąco w rurociąg DN≤200 nie wymaga zamykania armatury sekcyjnej (chyba że Kierownik uzna inaczej). Podczas wykonywania prac, w miejscu wcinki oraz w miejscu najbliższej armatury sekcyjnej, niezbędny jest stały nadzór Pracowników Działu Sieci.
- 2.4.6 Wykonanie wcinki na gorąco w rurociąg DN>200 należy wykonać zgodnie z wymaganiami określonymi w Instrukcji MTU.02-INS.VWAW.01 WYKONYWANIE WCINEK NA GORĄCO W WODNE WYSOKOPARAMETROWE RUROCIĄGI CIEPŁOWNICZE EKSPLOATOWANE PRZEZ VWAW
- 2.4.7 Wykonanie wcinki na gorąco wymaga uzyskania przez Wykonawcę pisemnego Polecenia Wykonania Pracy od upoważnionego Pracownika Działu Sieci.
- 2.4.8 Uzyskanie pisemnego Polecenia Wykonania Pracy jest możliwe po przesłaniu przez Kierownika:
- aktualnych imiennych zaświadczeń o ukończeniu, przez Pracowników wykonujących i kierujących wykonaniem wcinki na gorąco, szkolenia w zakresie wykonywania wcinki na gorąco, potwierdzonych przez producentów gotowych rozwiązań w tym zakresie,
 - oświadczenia o posiadaniu przez Pracowników wykonujących i kierujących wykonaniem wcinki na gorąco następujących dokumentów:
 - ważnych badań lekarskich,
 - świadectw kwalifikacyjnych (uprawnień energetycznych),
 - upoważnień do wykonywania prac eksploatacyjnych przy urządzeniach energetycznych.
- Oświadczenie należy przesłać do właściwego Poleceniodawcy, najpóźniej 2 dni robocze przed planowaną datą wykonywania prac.

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OŚLONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

- 2.4.9 Średnica nominalna wcinki na gorąco nie może być:
- mniejsza niż DN32,
 - większa niż DN200 (przy zastosowaniu pełnoprzelotowych kurków kulowych wykorzystywanych do wcinki na gorąco).

2.5 WYKONANIE WCINEK NA GORĄCO - PRACE PRZYGOTOWAWCZE

- 2.5.1 Do prac związanych z przygotowaniem sieci ciepłowniczej do wykonania wcinki na gorąco należy przystąpić zachowując ostrożność.
- 2.5.2 W miejscu, gdzie przeprowadzane będą prace (np. rurociąg w komorze ciepłowniczej, w węźle cieplnym) należy wyznaczyć miejsce kontroli ciśnienia.
- 2.5.3 Przed przystąpieniem do prac Wykonawca powinien przygotować przyłączany rurociąg w taki sposób, aby posiadał zabezpieczenia przed niekontrolowanym wypływem czynnika:
- armatura odcinająca na nowo budowanym odcinku sieci powinna być przygotowana w sposób umożliwiający Pracownikom Działu Sieci jej zabezpieczenie przed przypadkowym otwarciem,
 - w przypadku braku armatury odcinającej na nowo budowanym odcinku sieci zakończonym w budynku, w którym nie ma węzła - koniec sieci należy zabezpieczyć w sposób trwały przez montaż armatury odcinającej wraz z dennicami,
 - w przypadku braku armatury odcinającej na nowo budowanym odcinku sieci zakończonym w budynku, w którym jest węzeł cieplny - należy wykonać wszystkie połączenia rurociągu znajdujące się za wykonywaną wcinką w kierunku węzła, aż do armatury odcinającej znajdującej się na granicy węzła,
 - w sytuacji, gdy nie planuje się budowy przyłącza w tym samym czasie, należy zabezpieczyć miejsce wcinki poprzez montaż dodatkowej armatury odcinającej wraz z dennicą.
- 2.5.4 Przed przystąpieniem do wcinki Wykonawca zobowiązany jest zapewnić dostęp uprawnionemu Pracownikowi Działu Sieci do miejsc, w których konieczne jest zabezpieczenie przyłączanej sieci ciepłowniczej.
- 2.5.5 Przed przystąpieniem do wcinki Wykonawca powinien posiadać minimum dwa komplety wiertel centralnych wraz z frezami o średnicach odpowiednich do wykonywanej wcinki.
- 2.5.6 Pozostałe prace niezbędne do ukończenia przyłączanego odcinka sieci powinny zostać zakończone w czasie planowanego wyłączenia zgodnie z harmonogramem prac.
- 2.5.7 Przed wyłączeniem / zabezpieczeniem odcinka sieci Pracownik Działu Sieci zobowiązany jest do sprawdzenia prawidłowości zabezpieczenia rurociągu
- 2.5.8 W razie stwierdzenia nieprawidłowości należy przerwać prace, niezwłocznie poinformować Inspektora i odstąpić od czynności związanych z wykonaniem wcinki na gorąco do czasu usunięcia nieprawidłowości. Do pracy należy powrócić po otrzymaniu zgody od Inspektora.

2.6 WYKONANIE WCINEK NA GORĄCO - PRZYGOTOWANIE RUROCIĄGU DO WCINKI NA GORĄCO

- 2.6.1 Minimum 16 dni przed montażem wcinki na gorąco Wykonawca zgłasza Inspektorowi gotowość do wykonania prac, a Inspektor uzgadnia z Działem Sieci konieczność przygotowania sieci ciepłowniczej.
- 2.6.2 Po uzyskaniu pisemnego Polecenia Wykonania Pracy Wykonawca przygotowuje rurociąg do wykonania wcinki na gorąco.
- 2.6.3 Przygotowanie rurociągu ma nastąpić nie później niż 36 godzin przed wykonaniem wcinki. Polega ono na zapewnieniu dostępu do rurociągu i zdjęciu izolacji termicznej.

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OŚLONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

- 2.6.4 W przypadku wykonywania wcinki na rurociągu preizolowanym należy w miejscu wcinki usunąć izolację termiczną wraz z osłoną, zwracając szczególną uwagę, aby nie uszkodzić przewodów alarmowych systemu nadzoru.
- 2.6.5 Przedstawiciel Działu Sieci przeprowadza ocenę stanu technicznego rurociągu w miejscu wcinki.
Przeprowadzenie oceny stanu technicznego rurociągu powinno nastąpić nie później niż 24 godz. przed wykonaniem wcinki i polega na:
- Ocenie stanu technicznego powierzchni zewnętrznej rurociągu (skorodowana / nieskorodowana, z powłoką antykorozyjną / bez powłoki).

UWAGA: Nie wolno wykonywać wciniek na gorąco w rurociąg silnie skorodowany na zewnątrz.

- Zmierzeniu grubości ścianki rurociągu, która nie może być mniejsza niż podana w dokumencie **WYMAGANIA TECHNICZNE DLA PRZEWODOWYCH RUR STALOWYCH PRZEZNACZONYCH DO STOSOWANIA W WARSZAWSKIEJ SIECI CIEPŁOWNICZEJ (W.S.C.)**

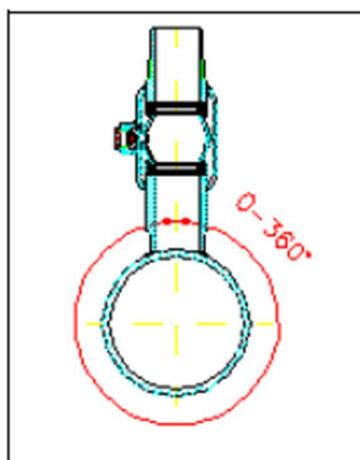
UWAGA: Ze względu na bardzo duże prawdopodobieństwo wystąpienia korozji wżerowej wewnętrznej powierzchni rurociągów szczególną uwagę należy zwrócić na odcinki sieci kanałowej wybudowane przed 1995 rokiem.

- Kontroli systemu alarmowego odcinka sieci preizolowanej w miejscu wcinki.
- 2.6.6 Po przekazaniu Inspektorowi przez Pracownika Działu Sieci informacji o stanie technicznym rurociągu w miejscu wcinki, Inspektor weryfikuje dane rzeczywiste z założeniami przyjętymi w projekcie do obliczeń wytrzymałościowych i podejmuje decyzję o możliwości wykonania wcinki na gorąco.
Uzyskanie zgody od Inspektora na wykonanie wcinki na gorąco powinno być potwierdzone w PROTOKOLE PRZYGOTOWANIA, WYKONANIA I ODBIORU WCINKI NA GORĄCO.
- 2.6.7 W przypadku braku dopuszczenia do wykonania wcinki, Inspektor w porozumieniu z projektantem podejmuje decyzję o innym sposobie wykonania włączenia w istniejącą sieć ciepłowniczą z uwzględnieniem uzyskania zgody na wyłączenie sieci i określeniem dokładnego harmonogramu prac.

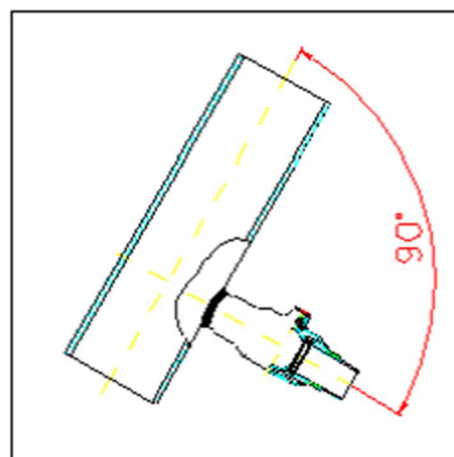
2.7 WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA WCINKI NA GORĄCO

- 2.7.1 Przystąpienie do prac związanych z wykonaniem wcinki na gorąco jest możliwe po spełnieniu warunków określonych w p. 2.4
- 2.7.2 Montaż wcinki ma być prowadzony w następującej kolejności:
1. Przyspawanie zaworu do wcinki na gorąco do rurociągu:
 - Wykonawca powinien posiadać zestaw narzędziowy producenta do wcinki na gorąco i dodatkowo: 2 komplety nawiertnicy koronkowej i wiertła specjalistycznego, odpowiednich uszczelek NBR typu "oring" do sprzętu, do nawiercania wg zaleceń producenta,
 - zawór do wcinki należy ustawić na kierunku planowanego odejścia rury odgałęźnej,
 - oś zaworu powinna być prostopadła do osi podłużnej rurociągu głównego,

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OSŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	



Rys. 1



Rys. 2

- zawór może być przyspawany do rury głównej pod dowolnym kątem (0 do 360°) w stosunku do pionu,
 - z uwagi na możliwość zniszczenia otwornicy lub wiertła, zawór nie powinien być montowany na spoinie wzdłużnej lub spiralnej rury,
 - kula zaworu do wcinki powinna być otwarta,
 - zawór należy spawać wyłącznie elektrycznie wykorzystując metodę TIG 141 lub MAG 111 (zgodnie z Instrukcją Technologiczną Spawania - WPS),
 - należy uważać, aby podczas spawania do wnętrza zaworu do wcinki na gorąco nie dostały się jakiekolwiek zanieczyszczenia,
 - w celu zapewnienia dobrej jakości spoiny należy sprawdzić, czy rura stalowa rurociągu głównego w miejscu spawania zaworu jest „miękką” (w stanie odpuszczonym).
2. Próba szczelności spoiny między zaworem do wcinki wykonywanego odgałęzienia przyłącza sieci ciepłowniczej a rurą główną sieci ciepłowniczej:
- próbę szczelności spoiny należy wykonać przed wywierceniem otworu w rurze głównej poprzez zastosowanie płynu penetracyjnego,
 - należy sprawdzić, czy kula zaworu do wcinki pozostaje w pozycji otwartej,

UWAGA: Wynik próby powinien być spisany protokolarnie przez Inspektora oraz przedstawiciela Wykonawcy i przekazany do Działu Sieci. Protokół jest upoważnieniem do wykonywania kolejnych prac.

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OŚLONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

3. Wiercenie otworu w rurociągu głównym:
- należy sprawdzić możliwość zamknięcia zaworu do wcinki i pozostawić w pozycji otwartej,
 - należy wybrać wiertło i nawiertnicę koronową wg zaleceń producenta zaworu do wcinki na gorąco,
 - należy zamontować narzędzie do wcinki na gorąco na zaworze,
 - należy sprawdzić wymaganą długość wiertła prowadzącego nawiertnicy do rury nawiercanej,
 - należy zamontować wiertarkę,
 - należy dokonać odwiertu,
 - wiercenie ma być prowadzone z małą prędkością obrotową wg Instrukcji producenta zaworu do wcinki na gorąco, z częstymi przerwami, aby umożliwić wypłynięcie metalowych wiórów przez zawór płuczący na zewnątrz.

UWAGA: wiertło prowadzące powinno wystawać nad wiertłem koronowym wiertnicy max. 4 mm, aby umożliwić jego wciągnięcie i zamknięcie kuli zaworu po wykonaniu otworu w rurze głównej.

4. Po wykonaniu wymaganego odwiertu na rurze głównej:
- należy cofnąć urządzenie nawiercające (wiertarkę) do miejsca umożliwiającego zamknięcie zaworu wcinki na gorąco,
 - należy zamknąć zawór wcinki na gorąco,
 - należy sprawdzić brak przepływu wody przez zawór płuczący (jest to kontrola całkowitego zamknięcia i szczelności zaworu wcinki).
 - należy zamknąć zawór płuczący,
 - należy zdemontować zestaw sprzętowy do wykonania wcinki,
 - odprowadzanie wody sieciowej (wraz ze stalowym urobkiem z wiercenia) przez zawór płuczący należy prowadzić węzłem dostosowanym do wody o temperaturze do 122°C i nadciśnieniu 1,6 MPa, poza obszar wykonywanych prac, w celu uniknięcia ryzyka poparzenia,
 - miejsce odprowadzania wody z urobkiem wiercenia należy przygotować poza drogami komunikacyjnymi, powinno ono zostać wygrodzzone, oznakowane oraz przygotowane w sposób uniemożliwiający wypływ wody sieciowej poza strefę wygrodzoną,
 - podczas przewiercania rury stalowej należy zapewnić takie ciśnienie wody, aby wycięty okrągły kawałek nawiercanej rury stalowej pozostał w wiertle koronowym i nie wpadł do wnętrza rurociągu (dodatkowo należy dławić przepływ na zaworze płuczącym),
 - zawór płuczący pozostaje otwarty do czasu, gdy zawór wcinki zostanie zamknięty, aby zapewnić, że okrągły kawałek nawiercanej rury będzie znajdował się w wiertle koronowym wiertnicy.
5. Należy przyspawać przyłącze do zaworu do wcinki na gorąco,
6. Miejsce, gdzie znajdują się nowo zamontowane zawory odcinające, należy przygotować w sposób umożliwiający montaż zabezpieczeń przed ich nieuprawnionym otwarciem.
- Zawory odcinające powinny zostać zamknięte i zabezpieczone przez Pracowników Działu Sieci.

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OŚLONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

7. W zależności od decyzji Inspektora zawór do wcinki na gorąco można zamknąć lub otworzyć.
8. W przypadku otwarcia zaworu do wcinki na gorąco należy zaspawać zaślepkę montowaną na trzpieniu zaworu.
9. W miarę potrzeby należy wzmocnić miejsce przyspawania zaworu do wcinki na gorąco, poprzez np. montaż stalowej nakładki na rurociągu głównym lub przyspawanie stalowych klinów (kolców) do rury głównej i zaworu.
10. Zakończenie montażu wcinki na gorąco Wykonawca zgłasza Inspektorowi i Pracownikom Działu Sieci obsługującym prace związane z przygotowaniem sieci ciepłowniczej,
11. Przez cały czas przygotowania i wykonania wcinki na gorąco Wykonawca zabezpiecza:
 - strefę pracy poprzez wygrodzenie i oznakowanie,
 - dostęp jedynie osobom uprawnionym do strefy pracy,
 - izolację rurociągów (szczególnie preizolowanych) przed ingerencją wody.
12. Prace końcowe:
 - badanie wykonanych spoin,
 - montaż i kontrola wykonanych połączeń systemu alarmowego sieci preizolowanych w miejscu wykonanej wcinki na gorąco, potwierdzona przez Pracownika Działu Sieci lub Działu Detekcji Ubytków,
 - wykonanie izolacji termicznej odgałęzienia oraz zaworu do wcinki na gorąco.

2.8 WYKONANIE IZOLACJI TERMICZNEJ WCINKI NA GORĄCO

2.8.1 Wykonanie izolacji termicznej oraz montaż instalacji alarmowej na rurociągu preizolowanym

1. Należy przeprowadzić kontrolę systemu alarmowego w miejscu wcinki,
2. Połączenie rurociągu głównego wraz z zaworem do wcinki na gorąco należy zaizolować,
3. Przed zalaniem pianką PUR wykonane złącze preizolowane należy poddać powietrznej próbie szczelności na ciśnienie 0,2 bara z użyciem testera do sprawdzania szczelności instalacji gazowych oraz wykonać pomiar rezystancji instalacji alarmowej,
4. Pomiaru rezystancji instalacji alarmowej należy dokonać powtórnie po hermetyzacji odgałęzienia,
5. Izolację termiczną na odgałęzieniu oraz montaż instalacji alarmowej mogą wykonać wyłącznie osoby uprawnione, zgodnie z wymaganiami producenta złączy preizolowanych,

2.8.2 Dla odgałęzienia przyłącza ciepłego wykonanego na rurze w kanale ciepłowniczym należy wykonać izolację termiczną w sposób tradycyjny przy zastosowaniu wełny mineralnej lub łupków z pianki poliuretanowej z płaszczem ochronnym z folii aluminiowej lub blachy ocynkowanej wg PN-B-02421:2000.

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYPY PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OSŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

3. ZASADY POSTĘPOWANIA W SYTUACJACH AWARYJNYCH

Postępowanie w sytuacjach awaryjnych, stwarzających zagrożenie dla życia lub zdrowia ludzkiego:

- 3.1.1 Przerwać pracę,
- 3.1.2 Zaalarmować wszystkie osoby znajdujące się w strefie zagrożenia,
- 3.1.3 Jeżeli występuje taka konieczność, podjąć działania związane z udzieleniem pierwszej pomocy osobom poszkodowanym, zachowując przy tym wszelkie środki ostrożności, pamiętając o własnym bezpieczeństwie,
- 3.1.4 Jeżeli zachodzi potrzeba, bezzwłocznie powiadomić służby ratunkowe pod numerem telefonu 112 oraz poinformować o zdarzeniu Służby Techniczne VWAW, a także powiadomić Przełożonego,
- 3.1.5 W miarę możliwości zabezpieczyć miejsce zdarzenia tak, aby nie stanowiło zagrożenia dla osób i otoczenia,
- 3.1.6 W miarę możliwości zabezpieczyć instalację i urządzenia przed zniszczeniem,
- 3.1.7 Oczekiwać na dalsze instrukcje Przełożonego lub służb ratunkowych na miejscu zdarzenia.

4. UWAGI KOŃCOWE

W przypadku, gdy warunki pracy nie odpowiadają przepisom BHP i stwarzają bezpośrednie zagrożenie dla zdrowia lub życia Pracownika, bądź gdy wykonywana przez niego praca grozi takim niebezpieczeństwem innym osobom, Pracownik ma prawo powstrzymać się od wykonywania pracy, zawiadamiając o tym niezwłocznie Przełożonego.

Veolia Energia Warszawa S.A.

Wersja: 14

Data publikacji: 13.11.2025

**EKSPLLOATACYJNE WYTTCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA
RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OSŁONIE PE-HD
CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ**

ZAŁĄCZNIK 6 WYMAGANIA DLA OSŁON CZUJNIKÓW TEMPERATURY

TULEJA OSŁONOWA DO CZUJNIKÓW TEMPERATURY

Przeznaczenie:

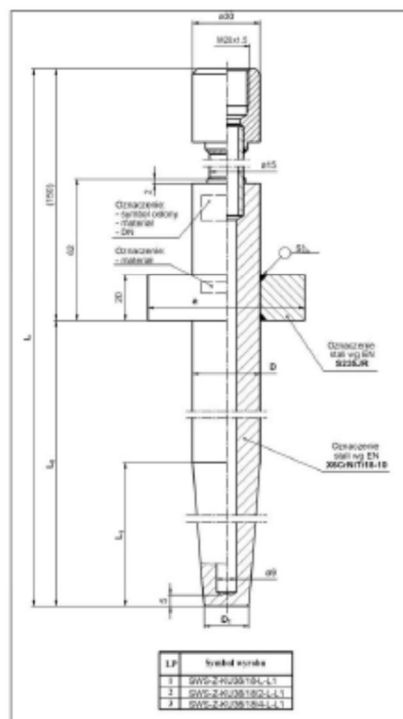
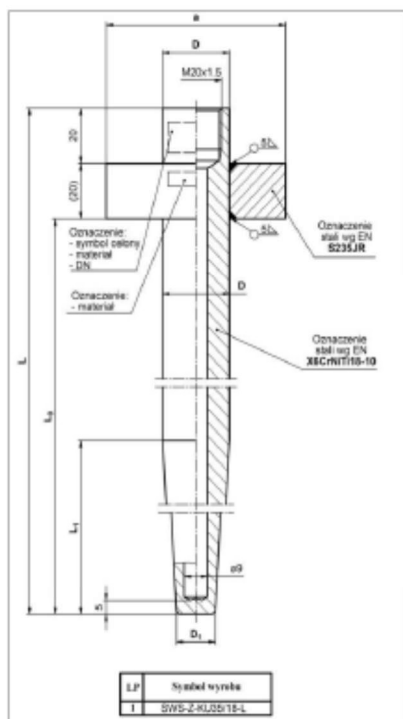
Rurociągi ciepłownicze, nośnik ciepła: woda
Maksymalne ciśnienie robocze: $p_{r,max}=1,6$ MPa
Maksymalna temperatura robocza: $t_{r,max}=124^{\circ}\text{C}$

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 _o	L ₁	D	D ₁	Średnica kołnierza	Symbol czujnika	Symbol osłony	Nr instrukcji spawania LIMATHERM
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.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OŚLONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

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 powinni 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 powinien 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 powinny 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 spoinach większa niż podana w tabeli

Naprężenia ściskające osiowe, MPa	Kąt ukosowania
150	4°
228	2°
252	1°
280	0,5°
>280	0°

powinna być udokumentowana obliczeniami wg PN-EN 13941-1 i uzgodniona przez projektanta, producenta rur preizolowanych i gestora s.c.

zmiana kierunku osi na spoinach 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 $DN \leq 80$ 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 20378**, PN-EN ISO 6847 oraz posiadać świadectwa odbioru 3.1 zgodnie z normą PN-EN 10204,

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OŚŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

- 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 powinny być przechowywane w odpowiednich warunkach, konieczne jest stosowanie suszarek i termosów do elektrod,
- przy temperaturze poniżej 5°C i na żądanie właściciela rurociągu należy zabezpieczyć spoinę przed nadmiernie szybkim stygnięciem,
- spoiny niespełniające określonych wymagań powinny być naprawione lub wycięte,
- naprawa powinna 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 osłona powinny być zabezpieczone przed oddziaływaniem płomienia palnika, np. poprzez metalowe osłony,
- 10. Dopuszczane 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 osłony rurociągu,
- 11. Po wykonaniu spawania należy przeprowadzić badania połączeń spawanych.

Normy powołane:

1. PN-EN ISO 9606-1:2017-10 *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 14731:2019-05 *Nadzorowanie spawania – zadania i odpowiedzialność*
4. PN-EN ISO 3834-1:2022-03 *Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych - Część 1: Kryteria wyboru odpowiedniego poziomu wymagań jakości*
5. PN-EN ISO 3834-2: 2021-09 *Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych - Część 2: Pełne wymagania jakości*
6. PN-EN ISO 3834-3:2021-09 *Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych - Część 3: Standardowe wymagania jakości*
7. PN-EN ISO 3834-4:2021-09 *Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych - Część 4: Podstawowe wymagania jakości*
8. PN-EN ISO 3834-5:2022-048 *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 15609-1:2020-03 *Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali - Instrukcja technologiczna spawania - Część 1: Spawanie łukowe*
10. PN-EN ISO 15609-2:2020-03 *Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali - Instrukcja technologiczna spawania - Część 2: Spawanie gazowe*
11. PN-EN ISO 2560:2021-03 *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 14343:2025-06 *Materiały dodatkowe do spawania - Druty elektrodowe, druty i pręty do spawania łukowego stali nierdzewnych i żaroodpornych - Klasyfikacja*

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OSŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

14. PN-EN ISO 20378:2018-12 *Materiały dodatkowe do spawania - Pręty do spawania gazowego stali niestopowych i stali odpornych na pękanie - Klasyfikacja*
15. PN-EN ISO 6847: 2021-03 *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 PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OSŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

ZAŁĄCZNIK 8 BADANIE POŁĄCZEŃ SPAWANYCH DOCZOŁOWYCH

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

–	Instrukcję IBUS-TD 07 ⁷	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 22232	
–	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.

- Wyposażenie badawcze powinno być nadzorowane i spełniać wymogi BHP, Ppoż. i OŚ (normy PN-EN ISO 17640, PN-EN 22232, PN-EN ISO 2400, PN-EN ISO 7963, PN-EN ISO 16810, PN-EN ISO 16811).
- Badania przeprowadzać może jedynie kwalifikowany i certyfikowany personel w stopniu minimum 1. Oceny dokonać może kwalifikowany i certyfikowany personel w stopniu minimum 2. Personel powinien posiadać: aktualne zaświadczenie o zdolności widzenia, ważny certyfikat w sektorze przemysłowym minimum wytwarzanie i wyrobu „w” (norma PN-EN ISO 9712).
- Kontrola wzrokowa wg:
 - PN-EN ISO 17637,
 - PN-EN 13018.
- 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.
- 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.
- Wyniki przeprowadzonych badań należy udokumentować zgodnie z normą PN-EN ISO 17640.
- Protokół powinien zawierać informacje o:
 - obiekcie badania,
 - przepisach badawczych,
 - zastosowanej metodzie i technice badania,
 - zastosowanych urządzeniach badawczych,
 - zakresie badania,
 - kryteriach akceptacji,

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

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTTCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OŚŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

- 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 13480-5:2024-11 *Rurociągi przemysłowe metalowe - Część 5: Kontrola i badania*
2. PN-EN ISO 5817:2023-08 *Spawanie - Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązką) - Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych*
3. PN-EN ISO 3834-1:2022-03 *Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych - Część 1: Kryteria wyboru odpowiedniego poziomu wymagań jakości*
4. PN-EN ISO 3834-2:2021-09 *Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych - Część 2: Pełne wymagania jakości*
5. PN-EN ISO 3834-3:2021-09 *Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych - Część 3: Standardowe wymagania jakości*
6. PN-EN ISO 3834-4:2021-09 *Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych - Część 4: Podstawowe wymagania jakości*
7. PN-EN ISO 3834-5:2022-04 *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 16810:2025-04 *Badania nieniszczące - Badania ultradźwiękowe - Zasady ogólne*
9. PN-EN ISO 16811:2025-09 *Badania nieniszczące - Badania ultradźwiękowe - Nastawianie czułości i zakresu obserwacji*
10. PN-EN ISO 7963:2023-05 *Badania nieniszczące - Badania ultradźwiękowe - Warunki techniczne kalibracji bloku nr 2*
11. PN-EN ISO 2400:2025-10 *Badania nieniszczące - Badania ultradźwiękowe - Opis wzorca Nr 1*
12. PN-EN ISO 22232-1:2021-02 *Badania nieniszczące - Charakteryzowanie i weryfikacja aparatury ultradźwiękowej - Część 1: Aparatura*
13. PN-EN ISO 22232-2:2021-02 *Badania nieniszczące - Charakteryzowanie i weryfikacja aparatury ultradźwiękowej - Część 2: Głowice*
14. PN-EN ISO 22232-3:2021-02 *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 23279:2017-11 *Badania nieniszczące spoin - Badania ultradźwiękowe - Charakterystyka nieciągłości w spoinach*
17. PN-EN ISO 17640:2019-01 *Badania nieniszczące spoin - Badanie ultradźwiękowe -- Techniki, poziomy badania i ocena*

Veolia Energia Warszawa S.A.	EKSPLOATACYJNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ORAZ WYKONANIA RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH W OSŁONIE PE-HD CZĘŚĆ II: PROJEKTOWANIE I MONTAŻ
Wersja: 14	
Data publikacji: 13.11.2025	

18. PN-EN 10160:2001 *Badanie ultradźwiękowe wyrobów stalowych płaskich grubości równej lub większej niż 6 mm (metoda echa)*
19. *PN-EN ISO 9712:2022-09 Badania nieniszczące - Kwalifikacja i certyfikacja personelu badań nieniszczących*
20. *PN-EN ISO 17637:2017-02 Badania nieniszczące złączy spawanych - Badania wizualne złączy spawanych*
21. *PN-EN 13018:2016-04 Badania nieniszczące - Badania wizualne - Zasady ogólne*