

Veolia Energia Warszawa S.A.	WYTYCZNE PROJEKTOWANIA I BUDOWY KANALIZACJI TELETECHNICZNEJ DLA KABLI ŚWIATŁOWODOWYCH WZDŁUŻ SIECI CIEPŁOWNICZEJ KANAŁOWEJ
Wersja: 01	
Data publikacji: 14.10.2021	

WYTYCZNE PROJEKTOWANIA I BUDOWY KANALIZACJI TELETECHNICZNEJ DLA KABLI ŚWIATŁOWODOWYCH WZDŁUŻ SIECI CIEPŁOWNICZEJ KANAŁOWEJ

KARTA PRZEGLĄDU/ ZMIAN)

Wersja	Wprowadzona zmiana

Veolia Energia Warszawa S.A.	WYTYCZNE PROJEKTOWANIA I BUDOWY KANALIZACJI TELETECHNICZNEJ DLA KABLI ŚWIATŁOWODOWYCH WZDŁUŻ SIECI CIEPŁOWNICZEJ KANAŁOWEJ
Wersja: 01	
Data publikacji: 14.10.2021	

SPIS TREŚCI

1.	CEL I ZAKRES STOSOWANIA	3
2.	TERMINOLOGIA	3
3.	OPIS	3
3.1	ZASADY PROJEKTOWANIA I BUDOWY KANALIZACJI TELETECHNICZNEJ	3
3.1.1	Zasady ogólne	3
3.1.2	Stosowane rozwiązania techniczne	3
3.1.3	Szczegółowe zasady projektowania	4
3.1.4	Nadzór inwestorski	4
3.2	OKREŚLENIA PODSTAWOWE	4
3.2.1	Kanalizacja teletechniczna – wymagania	4
3.2.2	Materiały	5
3.2.3	Kryteria stosowania	5
3.2.4	Złączeni rur kanalizacji teletechnicznej	5
3.2.5	Uszczelki końców rur kanalizacji teletechnicznej	5
3.3	WYMAGANIA SZCZEGÓLNE DOTYCZĄCE KANALIZACJI	6
3.3.1	Minimalny promień gięcia rur wtórnych	6
3.3.2	Sposób łączenia rur wtórnych	6
3.3.3	Uszczelnienia końców rur wtórnych	6
3.3.4	Próba ciśnieniowa rur kanalizacji teletechnicznej	6
3.4	TRASA KANALIZACJI	7
3.5	TARCIE	7
3.6	INSTRUKCJA UKŁADANIA KANALIZACJI TELETECHNICZNEJ WZDŁUŻ KANAŁOWEJ SIECI CIEPŁOWNICZEJ	9
3.6.1	Wstęp	9
3.6.2	Prowadzenie kanalizacji teletechnicznej wzdłuż prostych odcinków sieci ciepłowniczej podziemnej (bez przeszkód występujących na trasie przebiegu kanalizacji teletechnicznej)	10
3.6.3	Układanie kanalizacji teletechnicznej w kanałach ciepłowniczych/rurze ochronnej	10
3.6.4	Prowadzenie kanalizacji teletechnicznej wzdłuż odcinków sieci ciepłowniczej kanałowej przy zmianie trasy rurociągu ciepłowniczego	11
3.6.5	Prowadzenie kanalizacji teletechnicznej w komorach ciepłowniczych	11
3.6.6	Pokonywanie podpór stałych	11
3.7	DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA	12
4.	DOKUMENTY ZWIĄZANE	12

Veolia Energia Warszawa S.A.	WYTYCZNE PROJEKTOWANIA I BUDOWY KANALIZACJI TELETECHNICZNEJ DLA KABLI ŚWIATŁOWODOWYCH WZDŁUŻ SIECI CIEPŁOWNICZEJ KANAŁOWEJ
Wersja: 01	
Data publikacji: 14.10.2021	

1. CEL I ZAKRES STOSOWANIA

CEL – określenie zasad projektowania i budowy kanalizacji teletechnicznej dla telekomunikacyjnych kabli światłowodowych wzdłuż kanałowych sieci ciepłowniczych.

ZAKRES STOSOWANIA – wszystkie jednostki/komórki organizacyjne Veolii Energii Warszawa S.A., podmioty zewnętrzne realizujące zlecenia w zakresie budowy infrastruktury telekomunikacyjnej oraz podmioty zewnętrzne realizujące przebudowy lub budowy sieci ciepłowniczej włączanej do miejskiej sieci ciepłowniczej.

2. TERMINOLOGIA

UPRAWNIONY PROJEKTANT – osoba posiadającą stosowne uprawnienia budowlane w telekomunikacji, ze szczególnym uwzględnieniem projektowania sieci telekomunikacyjnych.

KANALIZACJA TELETECHNICZNA – element sieciowej infrastruktury telekomunikacyjnej służący do zaciągania światłowodów. Wraz z gamą różnego typu rur osłonowych, zasobników liniowych, a także osprzętu w postaci kolan, odgałęzień, złączek, uchwytów, pokryw oraz innych elementów i akcesoriów, stanowi kompletny system służący do budowy sieci telekomunikacyjnych.

3. OPIS

3.1 ZASADY PROJEKTOWANIA I BUDOWY KANALIZACJI TELETECHNICZNEJ

3.1.1 Zasady ogólne

Budowa kanalizacji teletechnicznej dla telekomunikacyjnych kabli światłowodowych może być realizowana wyłącznie na podstawie technicznej dokumentacji projektowej opracowanej przez uprawnionego projektanta oraz uzgodnionej w Veolia Energia Warszawa S.A. Istotą projektowania liniowego w telekomunikacji jest znajomość zasad projektowania i budowy sieci telekomunikacyjnych oraz w konsekwencji, właściwy dobór elementów infrastruktury sieciowej. Uprawniony projektant ustala trasę przebiegu sieci oraz dobiera wszystkie elementy i akcesoria do budowy kanalizacji teletechnicznej w oparciu o wiedzę i doświadczenie zawodowe. Zadaniem projektanta jest w tym przypadku zaprojektowanie właściwego usytuowania infrastruktury telekomunikacyjnej w środowisku ciepłowniczym oraz zaproponowanie odpowiednich rozwiązań projektowych związanych z budową ww. infrastruktury. Zadaniem projektanta jest też rozwiązanie wszystkich problemów uzbrojenia terenu, związanych z obecnością innych sieci i urządzeń.

3.1.2 Stosowane rozwiązania techniczne

Stosowane rozwiązania techniczne muszą być zgodne z:

- zasadami projektowania liniowego w telekomunikacji,
- zasadami projektowania rurociągów ciepłowniczych,
- zasadami prawa budowlanego oraz innych ustaw i rozporządzeń,
- wymaganiami podanymi w niniejszych wymaganiach.

Veolia Energia Warszawa S.A.	WYTYCZNE PROJEKTOWANIA I BUDOWY KANALIZACJI TELETECHNICZNEJ DLA KABLI ŚWIATŁOWODOWYCH WZDŁUŻ SIECI CIEPŁOWNICZEJ KANAŁOWEJ
Wersja: 01	
Data publikacji: 14.10.2021	

3.1.3 Szczegółowe zasady projektowania

Kanalizację teletechniczną należy projektować lub budować w następujący sposób:

1. jedną rurę RHDPE 40:
 - pomiędzy komorami ciepłowniczymi,
 - pomiędzy komorą ciepłowniczą a pojedynczym węzłem cieplnym;
2. dwie rury RHDPE 40:
 - z komory ciepłowniczej do dwóch lub więcej węzłów cieplnych,
 - pomiędzy węzłami cieplnymi dla sieci ciepłowniczej o zewnętrznym przebiegu.

3.1.4 Nadzór inwestorski

Nad całością prac związanych z wykonaniem kanalizacji dla kabli światłowodowych powinni czuwać inspektorzy nadzoru z uprawnieniami budowlanymi w branży telekomunikacyjnej oraz w branży ciepłowniczej. Budowę kanalizacji teletechnicznej dla kabli światłowodowych powinny wykonywać pod ich nadzorem wyspecjalizowane podmioty zewnętrzne lub odpowiednio przeszkoleni pracownicy Veolia Energia Warszawa S.A.

3.2 OKREŚLENIA PODSTAWOWE

3.2.1 Kanalizacja teletechniczna – wymagania

1. Kanalizacja teletechniczna powinna spełniać wymagania podstawowe:
 - łatwość zaciągania i wyciągania kabli, umożliwiającą szybką budowę i przebudowę linii kablowych bez wykonywania robót ziemnych,
 - ochrona przed zagrożeniami mechanicznymi, chemicznymi i innymi,
 - trwałość – co najmniej 30 lat,
 - pojemność (liczba i średnice rur) wystarczająca na co najmniej 10 lat, przy uwzględnieniu wymiany kabli i stosowania transmisji wielokrotnej,
 - przystosowanie do umieszczania w niej kabli światłowodowych,
 - szczelność,
 - zabezpieczenie kabli przed dostępem osób nieuprawnionych
 - w przypadku kanalizacji teletechnicznej budowanej w środowisku ciepłowniczym, kanalizacja teletechniczna będzie miała postać rurociągu kablowego wykonanego z rur wtórnych¹.
2. Kanalizacja teletechniczna powinna spełniać również następujące wymagania:
 - stosowanie rur z tworzyw sztucznych,
 - usytuowanie trasy kanalizacji teletechnicznej wg zatwierdzonej dokumentacji formalno-prawnej sporządzonej na aktualnych mapach (podkładach geodezyjnych),
 - usytuowanie kanalizacji teletechnicznej w tunelach, na mostach, wiaduktach i wewnątrz budynków wg indywidualnych rozwiązań projektowych,

¹ W dalszej części opracowania, pojęcia: kanalizacja teletechniczna, rurociąg kablowy oraz rury wtórne mogą być używane zamiennie

Veolia Energia Warszawa S.A.	WYTYCZNE PROJEKTOWANIA I BUDOWY KANALIZACJI TELETECHNICZNEJ DLA KABLI ŚWIATŁOWODOWYCH WZDŁUŻ SIECI CIEPŁOWNICZEJ KANAŁOWEJ
Wersja: 01	
Data publikacji: 14.10.2021	

- w przypadku sieci ciepłowniczej kanałowej kanalizacja teletechniczna powinna być wykonana z rur trudnopalnych (RHDPEt) o średnicy zewnętrznej 40 mm,
- w miarę możliwości, przebieg kanalizacji teletechnicznej na odcinkach pomiędzy sąsiednimi komorami lub w relacji komora-węzeł powinien być prostoliniowy,
- w uzasadnionych technicznie przypadkach rury kanalizacji teletechnicznej mogą odchyłać się od przebiegu prostoliniowego, stosownie do kształtu sieci ciepłowniczej,
- głębokość ułożenia dostosowana do istniejących uwarunkowań występujących w kanałowej sieci ciepłowniczej,
- zaleca się stosowanie rur o średnicy zewnętrznej $D_z = 40$ mm,
- zaleca się stosowanie pokryw E40 do zamykania niewykorzystanych odcinków rur,
- wymagane jest stosowanie rur RHDPEt z warstwą poślizgową odpowiadających wymaganiom ZN-96/TPSA-017 o średnicach 40 mm; preferuje się stosowanie rur RHDPEt rowkowanych z warstwą poślizgową,
- dopuszcza się stosowanie rur wtórnych z preinstalowaną linką zaciągową,
- falowanie rurociągów kablowych w kanale ciepłowniczym powinno być zminimalizowane ze względu na opory tarcia przy zaciąganiu kabla,
- rurociąg kablowy w przypadku sieci ciepłowniczej kanałowej, dzieli się na odcinki międzykomorowe.

3.2.2 Materiały

Rury kanalizacyjne powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- rury polietylenowe (PE) wg ZN-96/TPSA-017,
- rury specjalne wg ZN-96/TPSA-018,
- rury trudnopalne wg ZN-96/TPSA-019.

3.2.3 Kryteria stosowania

Głównymi kryteriami wyboru rur kanalizacyjnych są:

- duża trwałość – co najmniej 30 lat,
- duża wytrzymałość na zgniatanie i udary,
- mały współczynnik tarcia kabla o rurę podczas zaciągania.

3.2.4 Złączki rur kanalizacji teletechnicznej

Złączki powinny odpowiadać wymaganiom określonym normą ZN-96/TPSA-020.

3.2.5 Uszczelki końców rur kanalizacji teletechnicznej

Uszczelki powinny odpowiadać wymaganiom określonym normą ZN-96/TPSA-02.

Veolia Energia Warszawa S.A.	WYTYCZNE PROJEKTOWANIA I BUDOWY KANALIZACJI TELETECHNICZNEJ DLA KABLI ŚWIATŁOWODOWYCH WZDŁUŻ SIECI CIEPŁOWNICZEJ KANAŁOWEJ
Wersja: 01	
Data publikacji: 14.10.2021	

3.3 WYMAGANIA SZCZEGÓLNE DOTYCZĄCE KANALIZACJI

3.3.1 Minimalny promień gięcia rur wtórnych

Minimalny promień gięcia rur wtórnych uzależniony jest od temperatury otoczenia (tabela 1).

Tabela 1

Temperatura otoczenia	Minimalny promień gięcia [mm]	
	D _z = 32 mm	D _z = 40 mm
20 °C	650	800
10 °C	1100	1400
0 °C	1600	2000

Należy bezwzględnie przestrzegać minimalnego promienia gięcia rur.

3.3.2 Sposób łączenia rur wtórnych

Na odcinkach pomiędzy komorami oraz komorami i węzłami ciepłowniczymi należy unikać stosowania połączeń odcinków rur. W przypadkach koniecznych łączenia odcinków kanalizacji teletechnicznej wtórnej należy dokonać przy użyciu złączek skręcanych o odpowiednich średnicach wewnętrznych. Łączenia należy wykonać z należytą starannością, tak aby zapewnić szczelne połączenie elementów. Łączenia muszą przejść pozytywnie próbę ciśnieniową.

3.3.3 Uszczelnienia końców rur wtórnych

- Uszczelnienia końców rur wtórnych powinny spełniać następujące wymagania:
 - mułoszczelność,
 - mułoszczelność wysokotemperaturowa dla uszczelnień specjalnych,
 - podatność montażowa,
 - trwałość uszczelnienia w okresie co najmniej 30 lat,
 - odporność uszczelnienia na zginanie rury kanalizacji wtórnej.
- Do uszczelniania końców rur kanalizacji teletechnicznej należy stosować rozwiązania typowe w tym zakresie, spełniające wymagania określone w p. 3.3.3.1.
- W komorach ciepłowniczych zaleca się stosowanie korków poliuretanowych o odpowiednich średnicach (E40).

3.3.4 Próba ciśnieniowa rur kanalizacji teletechnicznej²

Po zmontowaniu odcinka kanalizacji teletechnicznej dla kabli światłowodowych należy wykonać próbę ciśnieniową powietrzem o ciśnieniu próbnym $p_r = 0,1$ MPa w ciągu 30 min. Rury uszczelnione na obydwu końcach zmontowanego ciągu i napełnione sprężonym powietrzem do nadciśnienia 0,1 MPa nie powinny wykazywać spadku ciśnienia o więcej niż 0,01 MPa (10%) w ciągu 24 godzin.

² *Próbie ciśnieniową stosować dla dłuższych odcinków kanalizacji wtórnej. Dla potrzeb próby – łączyć fragmenty kanalizacji przy pomocy fragmentów rury RHDPE i złączek skręcanych.*

Veolia Energia Warszawa S.A.	WYTYCZNE PROJEKTOWANIA I BUDOWY KANALIZACJI TELETECHNICZNEJ DLA KABLI ŚWIATŁOWODOWYCH WZDŁUŻ SIECI CIEPŁOWNICZEJ KANAŁOWEJ
Wersja: 01	
Data publikacji: 14.10.2021	

Należy uważać, aby po zakończeniu próby do środka rury nie dostały się ciała obce uniemożliwiające w kolejnym etapie przeciągnięcie światłowodu.

3.4 TRASA KANALIZACJI

Z uwagi na specyficzne uwarunkowania środowiskowe w ciepłownictwie trasę kanalizacji teletechnicznej dla światłowodów należy projektować, wykorzystując w sposób optymalny istniejącą bądź modernizowaną infrastrukturę ciepłowniczą. W szczególności, chodzi o właściwe rozwiązanie problemu licznych i z reguły prostopadłych załamań trasowych występujących w sieci ciepłowniczej oraz trudności związanych z wprowadzaniem kabli światłowodowych do wybudowanej kanalizacji. Poważnym problemem natury technicznej są opory tarcia utrudniające zaciąganie kabli telekomunikacyjnych do kanalizacji teletechnicznej o relatywnie dużej liczbie prostopadłych załamań trasowych. W przypadkach szczególnie trudnych pod względem ilości załamań, dopuszcza się projektowanie kanalizacji teletechnicznej z pominięciem istniejących załamań trasowych oraz ew. kompensatorów u-kształtowych. Taka trasa kanalizacji wymagać będzie stosownych uzgodnień i pozwoleń formalno-prawnych włącznie z pozwoleniem na budowę. Należy dążyć do zachowania prostoliniowego przebiegu kanalizacji teletechnicznej oraz dopuszczalnego falowania kanalizacji w osi pionowej, nieprzekraczającej 10% na każdym dystansie komora – komora lub komora – węzeł. Odstępstwem od tej zasady może być jedynie specyficzne ukształtowanie terenu bądź inne przeszkody natury technicznej. Będzie to miało zasadnicze znaczenie przy późniejszej budowie sieci światłowodowej ze względu na opory tarcia, występujące przy wprowadzaniu kabli światłowodowych do kanalizacji teletechnicznej wtórnej.

3.5 TARCIE

Tarcie jest istotnym problemem przy instalacji kabla w rurze osłonowej. Jest to istotny parametr przy mechanicznym zaciąganiu kabla światłowodowego do rury wtórnej, decydujący o maksymalnej długości zaciągowej w istniejących warunkach.

W przypadku prostoliniowego odcinka kanalizacji, maksymalną długość zaciągową można wyrazić zależnością:

$$L_{\max} = \frac{F_{\max}}{\mu * m_L * g} \quad (\text{wzór 1})$$

gdzie:

L_{\max} – maksymalna długość zaciągowa [m]

F_{\max} – maksymalna siła rozciągająca kabel dopuszczana przez producenta [N]

M – współczynnik tarcia pomiędzy rurą osłonową, a kablem

m_L – masa metra kabla [kg/m]

g – przyspieszenie ziemskie – ok. 10 m/s²

Wielkością, na którą możemy wpływać we wzorze 1, jest współczynnik tarcia. Decydujące znaczenie ma tu jakość powierzchni wewnętrznej rury.

Veolia Energia Warszawa S.A.	WYTYCZNE PROJEKTOWANIA I BUDOWY KANALIZACJI TELETECHNICZNEJ DLA KABLI ŚWIATŁOWODOWYCH WZDŁUŻ SIECI CIEPŁOWNICZEJ KANAŁOWEJ
Wersja: 01	
Data publikacji: 14.10.2021	

Aby zmniejszyć tarcie podczas zaciągania kabla należy stosować rury kanalizacji wtórnej z żebrami poślizgowymi (rowkowane) i z warstwą poślizgową, zmniejszając w ten sposób nawet czterokrotnie opory tarcia podczas zaciągania kabla światłowodowego do kanalizacji metodą mechaniczną (przy użyciu linki zaciągowej).

Obrazuje to tabela 2.

Tabela 2

	Wewnętrzna ściana gładka	Wewnętrzna ściana z żebrami poślizgowymi(rowkowana)
bez środka smarnego	0,40	0,30
ze środkiem smarnym	0,15	0,10

Zagadnienie komplikuje się, gdy na trasie pojawiają się łuki. Wzrost siły tarcia następuje w tym przypadku wykładniczo.

Obrazuje to zależność Eklera:

$$F_x = F_a * e^{\mu * \alpha} \quad (\text{wzór 2})$$

gdzie:

- F_x – siła tarcia w miejscu wyjścia kabla z łuku [N]
- F_a – siła tarcia w miejscu wejścia kabla w łuk [N]
- e – podstawa logarytmu naturalnego – 2,72
- μ – współczynnik tarcia pomiędzy rurą osłonową a kablem
- α – kąt między ramionami ograniczającymi łuk [radian]

Siła tarcia na wejściu w łuk wynika z zależności:

$$F_a = \mu * L_x * m_L * g \quad (\text{wzór 3})$$

gdzie:

- F_a – siła tarcia w miejscu wejścia kabla w łuk [N]
- M – współczynnik tarcia pomiędzy rurą osłonową a kablem
- L_x – długość odcinka do początku łuku [m]
- m_L – masa metra kabla [kg/m]
- g – przyspieszenie ziemskie – ok. 10 m/s²

Analizując wzory można stwierdzić, że aby zmniejszyć wzrost siły tarcia wynikającej z łuków (załamań trasowych) należy minimalizować siłę tarcia na wejściu w łuk (minimalizacja długości odcinka przed „pierwszym łukiem”). Można byłoby to uzyskać poprzez taki podział trasy na odcinki zaciągowe, aby łuki znajdowały się w początkowej fazie każdego odcinka zaciągowego. W przypadku dłuższych tras, z dużą liczbą łuków (załamań trasowych) determinuje to miejsca usytuowania zasobników liniowych i tym samym początki kolejnych odcinków zaciągowych.

W praktyce istnieją ograniczenia w zakresie dowolnego podziału trasy na optymalne pod względem długości i kształtu odcinki zaciągowe. Znaczna poprawa sytuacji pod względem pokonywania oporów tarcia przy zaciąganiu kabla światłowodowego do kanalizacji wtórnej nastąpi podczas stosowania metody pneumatycznej (przy użyciu sprężonego powietrza). W tym przypadku tarcie będzie dodatkowo ograniczone przez wytworzoną w rurze wtórnej poduszkę powietrzną.

Veolia Energia Warszawa S.A.	WYTYCZNE PROJEKTOWANIA I BUDOWY KANALIZACJI TELETECHNICZNEJ DLA KABLI ŚWIATŁOWODOWYCH WZDŁUŻ SIECI CIEPŁOWNICZEJ KANAŁOWEJ
Wersja: 01	
Data publikacji: 14.10.2021	

Zaleca się więc stosowanie rur RHDPEt z żebrami poślizgowymi (rowkowanymi) i z warstwą poślizgową. Decyzję o technologii budowy kanalizacji teletechnicznej oraz sposobie zaciągania kabla światłowodowego, a także ewentualnej lokalizacji zasobników liniowych, podejmie uprawniony projektant na podstawie analizy konkretnego przypadku.

3.6 INSTRUKCJA UKŁADANIA KANALIZACJI TELETECHNICZNEJ WZDŁUŻ KANAŁOWEJ SIECI CIEPŁOWNICZEJ

3.6.1 Wstęp

W przypadku istniejących kanałów ciepłowniczych konieczna jest analiza stanu technicznego kanału oraz możliwości usytuowania w nim kanalizacji teletechnicznej. Najkorzystniejszym, z punktu widzenia bezpieczeństwa instalacji, miejscem usytuowania kanalizacji teletechnicznej w kanale ciepłowniczym jest górna część obudowy kanału. Jednakże dotyczy to wyłącznie kanałów przechodnich o dostatecznej ilości miejsca do wykonania odpowiednich mocowań rur wtórnych do obudowy kanału. Najwygodniejszym, z punktu widzenia sposobu prowadzenia instalacji, miejscem usytuowania kanalizacji teletechnicznej w kanale ciepłowniczym jest podłoże kanału. W tym obszarze kanalizację teletechniczną (rurociąg kablowy) należy układać na dnie kanału w przestrzeni pomiędzy rurami ciepłowniczymi. Dopuszcza się układanie rur wtórnych wzdłuż rury powrotnej rurociągu ciepłowniczego.

Układanie kanalizacji teletechnicznej na podłożu kanału może wymagać wcześniejszego przeprowadzenia szczegółowego rozpoznania stanu kanału. Konieczność przeprowadzenia dokładnego rozpoznania kanału ciepłowniczego może być spowodowana między innymi brakiem aktualnej dokumentacji technicznej danego odcinka trasy. Rozpoznanie może się też okazać konieczne w przypadkach niezidentyfikowanych przeszkód, podpór stałych, zmian kierunku rurociągu oraz wyjątkowo niekorzystnych warunków hydrogeologicznych. Ze względu na zły stan techniczny niektórych obiektów sieci ciepłowniczej oraz zainstalowanych tam rurociągów i urządzeń, układanie kanalizacji teletechnicznej w kanale ciepłowniczym może być utrudnione lub wręcz niemożliwe. W takim przypadku należy rozważyć możliwość ułożenia kanalizacji teletechnicznej wzdłuż zewnętrznej ściany obudowy kanału sieci ciepłowniczej, np. metodą przewiertu sterowanego.

Układanie kanalizacji teletechnicznej na podłożu kanału, wymuszone konstrukcją kanałów nieprzechodnich oraz przełazowych, stwarza, jak zaznaczono wcześniej, możliwość zalania podczas awarii rurociągu ciepłowniczego. Z tego względu kanalizacja teletechniczna powinna być szczelna, a na odcinkach komora – komora lub komora – węzeł powinno się unikać stosowania połączeń odcinków rur.

Przed montażem (zaciąganiem) kanalizacji teletechnicznej konieczna jest kontrola drożności kanału ciepłowniczego pomiędzy komorami. Kontrolę drożności kanału nieprzechodniego można wykonać przy użyciu włókna szklanego (100 ÷ 300 m) lub dalmierza laserowego. Dopuszcza się stosowanie innych metod kontroli drożności kanału, pod warunkiem minimalizacji ryzyka uszkodzenia ciepłociągu.

Veolia Energia Warszawa S.A.	WYTYCZNE PROJEKTOWANIA I BUDOWY KANALIZACJI TELETECHNICZNEJ DLA KABLI ŚWIATŁOWODOWYCH WZDŁUŻ SIECI CIEPŁOWNICZEJ KANAŁOWEJ
Wersja: 01	
Data publikacji: 14.10.2021	

W przypadku niedrożności kanału ciepłowniczego, należy "domierzyć" (zlokalizować) przeszkodę z obu skrajnych komór rozpatrywanego odcinka sieci ciepłowniczego i wykonać wykop otwarty.

Dopuszcza się rozbiórkę nawierzchni i demontaż stropu lub obudowy kanału, w celu usunięcia bądź ominięcia przeszkody i zaciągnięcia kanalizacji teletechnicznej na całym dystansie. Kanalizację kablową należy zaciągnąć do kanału przy użyciu liny zaciągowej.

3.6.2 Prowadzenie kanalizacji teletechnicznej wzdłuż prostych odcinków sieci ciepłowniczego podziemnej (bez przeszkód występujących na trasie przebiegu kanalizacji teletechnicznej)

Zasada ogólna: w każdym przypadku należy pamiętać o zachowaniu bezpiecznej odległości pomiędzy rurociągiem ciepłowniczym i kanalizacją kablową, aby uniemożliwić oddziaływanie mechaniczne (wskutek sił tarcia) oraz ograniczyć oddziaływanie cieplne rurociągu ciepłowniczego na kanalizację kablową. Odległość ta powinna być dostosowana do istniejących uwarunkowań (średnica rurociągu ciepłowniczego) i zapewniać swobodne ułożenie kanalizacji teletechnicznej. W skrajnym przypadku, odległość pomiędzy rurociągiem ciepłowniczym a rurą kanalizacji teletechnicznej po jej ułożeniu nie powinna być mniejsza od połowy (1/2) średnicy użytej rury kanalizacji teletechnicznej.

UWAGA: jako "przeszkodę" należy traktować każdą zmianę przekroju kanału ciepłowniczego, mogącą stanowić utrudnienie dla przeciągnięcia kanalizacji teletechnicznej.

3.6.3 Układanie kanalizacji teletechnicznej w kanałach ciepłownicznych/rurze ochronnej

3.6.3.1 Kanał przechodni (murowany/ wylewany/ prefabrykowany żelowy)

W kanałach przechodnich kanalizację kablową należy podwieszać do ściany kanału, z wykorzystaniem drabinek kablowych lub uchwytów montażowych na całej długości kanału.

3.6.3.2 Kanał przełazowy (murowany/ wylewany/ prefabrykowany elowy)

W kanałach przełazowych kanalizację kablową należy układać na dnie kanału, w przestrzeni pomiędzy rurami ciepłowniczymi lub przy ścianie kanału bliższej rury powrotnej.

3.6.3.3 Kanał nieprzechodni (murowany/ prefabrykowany: łupinowy, KP, elowy, ceowy)

W kanałach prefabrykowanych nieprzechodnich kanalizację kablową należy układać na dnie kanału w przestrzeni pomiędzy rurami ciepłowniczymi lub przy ścianie bliższej rury powrotnej. Zaciąganie kanalizacji teletechnicznej należy wykonywać przy użyciu liny zaciągowej. Ominięcie podpory kierunkowej/ślizgowej rurociągu ciepłowniczego może wymagać wykonania odkrywki oraz przeprowadzenia demontażu przynajmniej dwóch płyt stropowych lub elementów prefabrykowanych kanału. Kanalizację kablową należy zamocować przed i za przeszkodą do podłoża kanału przy użyciu uchwytów. Po pokonaniu przeszkody, możliwe jest dalsze zaciąganie kanalizacji teletechnicznej, zamknięcie kanału i odtworzenie nawierzchni.

3.6.3.4 Rura ochronna

Prowadzenie kanalizacji teletechnicznej, wzdłuż odcinków rurociągów sieci ciepłowniczego kanałowej zabezpieczonych rurami ochronnymi, należy wykonywać techniką bezwykopową (np. przez przewiert sterowany) lub w wykopie otwartym.

Veolia Energia Warszawa S.A.	WYTYCZNE PROJEKTOWANIA I BUDOWY KANALIZACJI TELETECHNICZNEJ DLA KABLI ŚWIATŁOWODOWYCH WZDŁUŻ SIECI CIEPŁOWNICZEJ KANAŁOWEJ
Wersja: 01	
Data publikacji: 14.10.2021	

W przypadku techniki bezwykopowej na początku i na końcu rury osłonowej należy wykonać odkrywki. Rury ochronne na odcinkach rurociągów sieci ciepłowniczej kanałowej mają stanowić zabezpieczenie rurociągu ciepłowniczego przed obciążeniami zewnętrznymi (przy przejściach sieci ciepłowniczej np. pod jezdniami czy torami tramwajowymi). W takim wypadku kanalizacja teletechniczna musi być zabezpieczona rurami osłonowymi o podwyższonej wytrzymałości mechanicznej.

3.6.3.5 Zwężenie kanału

Przejście kanalizacji teletechnicznej przez zwężony kanał ciepłowniczy wymaga wykonania odkrywki oraz przeprowadzenie demontażu przynajmniej jednej płyty stropowej lub elementu prefabrykowanego kanału. Kanalizację teletechniczną należy zamocować przed i za przewężeniem do uchwyty w podłożu kanału, z zachowaniem dopuszczalnego promienia gięcia rur. Po pokonaniu przeszkody, możliwe jest dalsze zaciąganie kanalizacji teletechnicznej, zamknięcie kanału i odtworzenie nawierzchni.

3.6.4 Prowadzenie kanalizacji teletechnicznej wzdłuż odcinków sieci ciepłowniczej kanałowej przy zmianie trasy rurociągu ciepłowniczego

Przejście kanalizacji teletechnicznej przez kanał przy zmianie trasy sieci ciepłowniczej wymaga wykonania odkrywki oraz przeprowadzenie demontażu płyt stropowych lub elementów prefabrykowanych nad łukami rurociągów. Kanalizację kablową należy zamocować przed i za punktem zmiany kierunku trasy sieci ciepłowniczej, do uchwyty w podłożu kanału, pomiędzy rurami ciepłowniczymi lub przy rurze ciepłowniczej powrotnej, z zachowaniem dopuszczalnego promienia gięcia rur. Po przejściu załamania, możliwe jest dalsze zaciąganie kanalizacji teletechnicznej, zamknięcie kanału i odtworzenie nawierzchni.

3.6.5 Prowadzenie kanalizacji teletechnicznej w komorach ciepłowniczych

Zasada ogólna: Zasadniczo, kanalizacja teletechniczna będzie budowana wzdłuż odcinków sieci ciepłowniczej pomiędzy komorami oraz pomiędzy komorami i węzłami cieplnymi w budynkach. W szczególnych przypadkach kanalizacja będzie prowadzona w obrębie komory ciepłowniczej. W celu uniknięcia uszkodzeń kanalizacji i zachowania odpowiednich promieni gięcia rur oraz światłowodu w obrębie komór ciepłowniczych, kanalizację kablową należy prowadzić na drabince teletechnicznej lub mocować do ściany przy użyciu uchwyty, zgodnie z projektem sieci teletechnicznej. Sposób omijania przeszkód, występujących na trasie przebiegu kanalizacji teletechnicznej układanej w komorze sieci ciepłowniczej należy zawsze uzgadniać z projektantem sieci ciepłowniczej.

3.6.6 Pokonywanie podpór stałych

Pokonywanie podpór stałych wymaga każdorazowo wykonania indywidualnego opracowania przez projektanta posiadającego stosowne uprawnienia w zakresie wytrzymałości konstrukcji budowlanych.

Veolia Energia Warszawa S.A.	WYTYCZNE PROJEKTOWANIA I BUDOWY KANALIZACJI TELETECHNICZNEJ DLA KABLI ŚWIATŁOWODOWYCH WZDŁUŻ SIECI CIEPŁOWNICZEJ KANAŁOWEJ
Wersja: 01	
Data publikacji: 14.10.2021	

3.7 DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

1. Kanalizacja teletechniczna powinna mieć dokumentację powykonawczą (inwentaryzacyjną) i powinna być uwzględniana w dokumentacji paszportyzacyjnej linii teletechnicznej.
2. Kanalizację kablową należy uwzględniać w dokumentacji powykonawczej linii teletechnicznej.
3. Dokumentacja powykonawcza kanalizacji teletechnicznej powinna być sporządzona przez wykonawcę lub służby geodezyjne na aktualnej mapie geodezyjnej, użytej do zatwierdzenia dokumentacji formalno-prawnej.
4. Dokumentację powykonawczą należy sporządzać bezpośrednio po zakończeniu budowy kanalizacji, w oparciu o inwentaryzację geodezyjną i w uzgodnieniu z inspektorem nadzoru budowy.
5. Dokumentacja powykonawcza powinna być systematycznie aktualizowana, szczególnie w przypadku remontów kanalizacji, jej rozbudowy lub przebudowy, w wyniku, których nastąpiła zmiana usytuowania ciągów kanalizacji lub zostały dodane nowe elementy.

4. DOKUMENTY ZWIĄZANE³

1. Telekomunikacyjne Linie Kablowe

- ZN-96/TPSA-002 Linie optotelekomunikacyjne - Ogólne wymagania techniczne
- ZN-96/TPSA-004 Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego - Ogólne wymagania techniczne
- ZN-96/TPSA-008 Linie optotelekomunikacyjne - Osłony złączowe - Wymagania i badania.

2. Kanalizacja Teletechniczna

- ZN-96/TPSA-011 Telekomunikacyjna kanalizacja teletechniczna - Ogólne wymagania techniczne
- ZN-96/TPSA-012 Kanalizacja teletechniczna pierwotna - Wymagania i badania
- ZN-96/TPSA-013 Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe – Wymagania i badania
- ZN-96/TPSA-014 Rury z polichloroku winylu (RPCW). Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-016 Rury polietylenowe karbowane dwuwarstwowe (RHDPEk) - Wymagania i badania
- ZN-96/TPSA-017 Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPEt) - Wymagania i badania
- ZN-96/TPSA-018 Rury polietylenowe (RHDPEp) przepustowe – Wymagania i badania
- ZN-96/TPSA-019 Rury trudnopalne (RHDPEt) - Wymagania i badania
- ZN-96/TPSA-020 Złączki rur kanalizacji teletechnicznej - Wymagania i badania
- ZN-96/TPSA-021 Uszczelki końców rur kanalizacji teletechnicznej - Wymagania i badania

³ Normy zakładowe TP S.A.