

**NO-58-A223**  
2018

Wprowadza

-

Zastępuje

-

**Obiekty wojskowe**  
**Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa**

nr ref. NO-58-A223:2018

---

Zatwierdzona decyzją Nr 136/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 10 października 2018 r.  
(Dz. Urz. Min. Obr. Nar. poz. 162)

---

## **Przedmowa**

Niniejsza norma została opracowana przez Komitet Techniczny nr 176 ds. Techniki Wojskowej i Zaopatrzenia.

Wszelkie uwagi dotyczące normy należy kierować do Wojskowego Centrum Normalizacji, Jakości i Kodyfikacji. Norma jest dostępna w Wojskowym Centrum Normalizacji, Jakości i Kodyfikacji.

## **Abstrakt**

Określono ogólne wymagania techniczno-użytkowe dla telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej w obiektach (kompleksach) wojskowych.

## **Tłumaczenie tytułu i abstraktu**

Military installations – Telecommunication cable duct systems

General technical and usage requirements concerning telecommunication cable duct systems in military installations (complexes) have been determined.

## Spis treści

1	Wstęp.....	4
1.1	Zakres normy .....	4
1.2	Powołania normatywne.....	4
1.3	Terminy i definicje .....	4
2	Zakres stosowania telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej .....	9
2.1	Telekomunikacyjna kanalizacja pierwotna .....	9
2.2	Telekomunikacyjna kanalizacja wtórna .....	13
2.3	Telekomunikacyjny rurociąg kablowy .....	14
2.4	Telekomunikacyjna mikrokanalizacja kablowa .....	16
2.5	Współużytkowanie, zbliżenia i skrzyżowania telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej z innymi obiektami budowlanymi i śródlądowymi wodami powierzchniowymi.....	19
2.6	Telekomunikacyjne studnie kablowe .....	23
2.7	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa lokalizowana na terenie poligonów wojskowych .....	26
2.8	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa lokalizowana na terenie lotnisk wojskowych .....	26
3	Sprawdzenia .....	26
4	Wymagania dla dokumentacji projektowej dotyczącej budowy telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej.....	28
4.1	Wymagania dla dokumentacji wykonawczej .....	28
4.2	Wymagania dla dokumentacji powykonawczej .....	32
	Bibliografia .....	33

## Rysunki

Rysunek 1.	Schemat telekomunikacyjnej kanalizacji pierwotnej.....	9
Rysunek 2.	Schemat poprzeczny wejścia kanalizacji kablowej do budynku podpiwniczonego .....	11
Rysunek 3.	Schemat poprzeczny wejścia kanalizacji kablowej do budynku niepodpiwniczonego.....	11
Rysunek 4.	Skrzynka odgałęźna i przelotowa kanalizacji specjalnej – dla jednego ciągu rur .....	12
Rysunek 5.	Skrzynka odgałęźna i przelotowa kanalizacji specjalnej – dla dwóch ciągów rur .....	12
Rysunek 6.	Przykładowe realizacje ciągów kanalizacji kablowej .....	13
Rysunek 7.	Wzór przewieszki kanalizacji wtórnej .....	14
Rysunek 8.	Przykładowe realizacje ciągów rurociągu kablowego .....	15
Rysunek 9.	Wzór tabliczki opisowej zasobnika kablowego.....	16
Rysunek 10.	Przykładowa złączka mikrorurek mikrokanalizacji kablowej .....	16
Rysunek 11.	Przykładowa zaślepka końca mikrorurek .....	17
Rysunek 12.	Przykładowa wiązka pojedynczych mikrorurek .....	17
Rysunek 13.	Przykładowa wiązka mikrorurek mikrokanalizacji kablowej w luźnej organizacji (mikrodukt).....	17
Rysunek 14.	Przykładowa wiązka mikrorurek mikrokanalizacji kablowej w ścisłej organizacji (mikrodukt) ....	18
Rysunek 15.	Przykładowa mufa złączowa mikrokanalizacji kablowej .....	18
Rysunek 16.	Schemat studni kablowej.....	24
Rysunek 17.	Wzór tabliczki opisowej studni kablowej .....	25
Rysunek 18.	Szczotka do czyszczenia telekomunikacyjnej kanalizacji pierwotnej.....	27
Rysunek 19.	Sprawdzian do telekomunikacyjnej kanalizacji pierwotnej .....	27
Rysunek 20.	Przykładowy przebieg telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej na kopii mapy do celów projektowych.....	29
Rysunek 21.	Przykład schematu blokowego przebiegu telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej .....	30

## 1 Wstęp

### 1.1 Zakres normy

Niniejsza norma określa podstawowe wymagania techniczne dla telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej. Norma dotyczy następującego zakresu stosowania:

- telekomunikacyjna kanalizacja pierwotna;
- telekomunikacyjna kanalizacja wtórna;
- telekomunikacyjny rurociąg kablowy;
- telekomunikacyjna mikrokanalizacja kablowa;
- współużytkowanie, zbliżenia i skrzyżowania telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej z innymi obiektami budowlanymi i śródlądowymi wodami powierzchniowymi;
- telekomunikacyjne studnie kablowe.

Niniejsza norma określa wymagania techniczne i zasady budowy telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej.

W normie określono również zasady budowy telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej na terenie poligonów i lotnisk wojskowych.

W ostatnim rozdziale przedstawiono wymagania w zakresie zawartości dokumentacji projektowej dotyczącej budowy telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej.

Norma jest zgodna z przepisami dotyczącymi obronności i bezpieczeństwa państwa.

Norma jest dokumentem odniesienia w procesie inwestycyjnym i budowlanym dotyczącym budowy sieci kanalizacji telekomunikacyjnych na potrzeby resortu obrony narodowej.

### 1.2 Powołania normatywne

PN-EN 124-1:2015-7 – Zwieńczenia wypustów ściekowych i studzienek włączonych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego – Część 1: Definicje, klasyfikacja, ogólne zasady projektowania, właściwości użytkowe i metody badań

### 1.3 Terminy i definicje

Na potrzeby niniejszej normy przyjęto następujące definicje:

#### 1.3.1

##### **głowica kablowa**

miejsce zakończenia telekomunikacyjnego kabla miejscowego

#### 1.3.2

##### **mapa zasadnicza**

opracowanie kartograficzne zawierające informację o przestrzennym rozmieszczeniu obiektów, tj. usytuowanie budynków oraz innych obiektów budowlanych, punktów osnowy geodezyjnej, działek ewidencyjnych, sieci uzbrojenia terenu (nadziemnych, naziemnych i podziemnych), obiektów topograficznych itp.

#### 1.3.3

##### **mapa do celów projektowych**

aktualna mapa zasadnicza będąca wynikiem przeprowadzonych prac geodezyjnych (operat geodezyjny) na obszarze, na którym planowana jest budowa

#### 1.3.4

##### **kabel lokalizacyjny**

kabel o dwóch żyłach miedzianych służący do lokalizowania rurociągów kablowych i mikrokanalizacji kablowej w terenie

#### 1.3.5

##### **kabel typu skrętka**

kabel symetryczny o 4 parach żył miedzianych przeznaczony do budowy okablowania strukturalnego

**1.3.6****marker lokalizacyjny**

urządzenie elektroniczne służące do lokalizowania zasobników kablowych, muf złączowych w terenie

**1.3.7****mikrorurka mikrokanalizacji kablowej**

rurka wykonana z polietylenu służąca do wdmuchiwania kabli światłowodowych

**1.3.8****mikrodukt mikrokanalizacji kablowej**

wiązka mikrorurek umieszczona w dodatkowej rurze osłonowej

**1.3.9****głębokość podstawowa**

najmniejsza dopuszczalna głębokość ułożenia w ziemi telekomunikacyjnego obiektu budowlanego, dla której nie wymaga się stosowania zabezpieczenia specjalnego lub szczególnego

**1.3.10****odległość podstawowa**

najmniejsza dopuszczalna odległość telekomunikacyjnego obiektu budowlanego od innych obiektów budowlanych, dla której nie wymaga się stosowania zabezpieczenia specjalnego lub szczególnego

**1.3.11****przełącznica główna****PG**

miejsce zakończenia telekomunikacyjnej sieci kabli miejscowych, stanowi główny punkt agregacji ruchu telefonicznego w kompleksie wojskowym

**1.3.12****przyłącza telekomunikacyjne do budynków**

odcinki telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej pomiędzy studnią kablową/zasobnikiem kablowym/mufą złączową a budynkiem

**1.3.13****rura cienkościenna**

rura kanalizacji kablowej z tworzywa sztucznego o grubości ścianki od 3,7 mm do 5 mm

**1.3.14****rura grubościenna**

rura kanalizacji kablowej z tworzywa sztucznego o grubości ścianki nie mniejszej niż 5 mm

**1.3.15****rura przepustowa**

rura grubościenna telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej, stanowiąca dodatkowe zabezpieczenie dla rur telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej przy skrzyżowaniach z innymi obiektami budowlanymi, charakteryzująca się minimalną wartością odporności na ściskanie równą 750 N

**1.3.16****rura zbliżeniowa**

rura grubościenna telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej, stanowiąca dodatkowe zabezpieczenie dla rur telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej przy zbliżeniach z innymi obiektami budowlanymi, charakteryzująca się minimalną wartością odporności na ściskanie równą 600 N

**1.3.17****słupek oznaczeniowo-pomiarowy**

słupek służący do przyłączenia przewodów kabla lokalizacyjnego trasy, telekomunikacyjnego rurociągu kablowego, pełniący również funkcję oznaczeniową trasy

**1.3.18****szafa kablowa**

szafa przeznaczona do zakończeń kablowych, umieszczana w terenie na fundamencie, w pobliżu telekomunikacyjnych studni kablowych

**1.3.19****skrzynka kablowa (zewnątrzna, wewnętrzna)**

mała obudowa z drzwiczkami umieszczana na zewnętrznej lub wewnętrznej ścianie budynku, służąca do zabezpieczenia zakończeń telekomunikacyjnych kabli wieloparowych

**1.3.20****skrzynka kablowa kanalizacji specjalnej (przelotowa, odgałęźna)**

stalowa obudowa z drzwiczkami zamykanymi na atestowaną kłódkę umieszczana w studniach kablowych, ułatwiająca zarządzanie kablami telekomunikacyjnymi zaciąganyymi do kanalizacji specjalnej

**1.3.21****skrzyżowanie z innymi obiektami budowlanymi lub śródlądowymi wodami powierzchniowymi**

odcinek przebiegu telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej lub linii kablowej w poprzek innego obiektu budowlanego lub śródlądowej wody powierzchniowej

**1.3.22****taśma ostrzegawcza**

taśma z tworzywa sztucznego w kolorze żółtym z napisem „UWAGA KABEL ŚWIATŁOWODOWY” lub „UWAGA KABEL TELEKOMUNIKACYJNY” zakopywana w celu ostrzeżenia przed rurociągiem kablowym lub mikrokanalizacją kablową

**1.3.23****telekomunikacyjna sieć kablowa**

układ przynajmniej dwóch telekomunikacyjnych kanalizacji/linii kablowych

**1.3.24****telekomunikacyjna linia kablowa**

linia zbudowana z telekomunikacyjnych kabli wieloparowych o żyłach metalowych lub telekomunikacyjnych kabli światłowodowych, w telekomunikacyjnej kanalizacji/mikrokanalizacji kablowej, telekomunikacyjnym rurociągu kablowym, w ziemi jako telekomunikacyjna linia kablowa doziemna, nad ziemią jako telekomunikacyjna linia napowietrzna oraz w budynkach

**1.3.25****telekomunikacyjny kabel światłowodowy**

kabel o żyłach szklanych lub plastikowych przeznaczony do budowy telekomunikacyjnej linii kablowej w terenie i w budynku

**1.3.26****telekomunikacyjny kabel miejscowy****TKM**

telekomunikacyjny kabel wieloparowy zewnętrzny o żyłach metalowych przeznaczony do budowy telekomunikacyjnej linii kablowej w terenie

**1.3.27****telekomunikacyjny kabel zakończeniowy****TKZ**

telekomunikacyjny kabel wieloparowy wewnętrzny przeznaczony do połączenia telekomunikacyjnej linii kablowej z głowicą kablową (przełącznicą główną), przebiegający na odcinku od miejsca zakończenia telekomunikacyjnego kabla wieloparowego zewnętrznego do głowicy kablowej (przełącznicy głównej) lub panelu krosowego

**1.3.28****telekomunikacyjny kabel stacyjny****TKS**

telekomunikacyjny kabel wieloparowy wewnętrzny przeznaczony do podłączenia telekomunikacyjnej linii kablowej do urządzeń stacyjnych, przebiegający od głowicy kablowej (przełącznicy głównej) do urządzeń stacyjnych

**1.3.29****telekomunikacyjna kanalizacja kablowa**

zespół podziemnych rur i telekomunikacyjnych studni kablowych służący do układania kabli telekomunikacyjnych

**1.3.30****telekomunikacyjna kanalizacja pierwotna**

zespół rur podziemnych, do których zaciąga się rury telekomunikacyjnej kanalizacji wtórnej, mikrorurki telekomunikacyjnej mikrokanalizacji kablowej lub kable telekomunikacyjne

**1.3.31****telekomunikacyjna kanalizacja pierwotna magistralna**

wielootworowa telekomunikacyjna kanalizacja pierwotna stanowiąca główny ciąg w sieci kanalizacji teletechnicznej

**1.3.32****telekomunikacyjna kanalizacja pierwotna rozdzielcza**

telekomunikacyjna kanalizacja pierwotna stanowiąca ciągi odejściowe od telekomunikacyjnej kanalizacji pierwotnej magistralnej

**1.3.33****telekomunikacyjna kanalizacja specjalna**

telekomunikacyjna kanalizacja pierwotna zbudowana z rur stalowych, do których zaciąga się kable telekomunikacyjne

**1.3.34****telekomunikacyjna kanalizacja wtórna**

zespół rur polietylenowych zaciąganych do telekomunikacyjnej kanalizacji pierwotnej celem dodatkowego zabezpieczenia kabli światłowodowych

**1.3.35****telekomunikacyjna kanalizacja zbliżeń i skrzyżowań**

telekomunikacyjna kanalizacja kablowa budowana w miejscach zbliżeń i skrzyżowań z innymi obiektami budowlanymi

**1.3.36****telekomunikacyjna mikrokanalizacja kablowa**

zespół mikrorurek polietylenowych o średnicy pojedynczej mikrorurki nieprzekraczającej 16 mm, układanych w ziemi lub zaciąganych do telekomunikacyjnej kanalizacji pierwotnej lub rurociągu kablowego, celem dodatkowego zabezpieczenia kabli światłowodowych

**1.3.37****telekomunikacyjny obiekt liniowy**

obiekt budowlany w postaci telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej, telekomunikacyjnego rurociągu kablowego, telekomunikacyjnej mikrokanalizacji kablowej, telekomunikacyjnej linii kablowej

**1.3.38****telekomunikacyjny rurociąg kablowy**

zespół rur polietylenowych i zasobników kablowych układanych w ziemi służący do zaciągania kabli telekomunikacyjnych

**1.3.39****telekomunikacyjna studnia kablowa****SK**

obiekt kubaturowy stanowiący część telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej, umożliwiający dostęp do kabli telekomunikacyjnych

**1.3.40****telekomunikacyjna studnia kablowa końcowa****SKK**

studnia kablowa stanowiąca zakończenie telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej

**1.3.41****telekomunikacyjna studnia kablowa magistralna****SKM**

studnia kablowa instalowana na odcinkach magistralnych telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej

**1.3.42****telekomunikacyjna studnia kablowa monolitowa**

studnia kablowa, której korpus zbudowany jest z jednego elementu konstrukcyjnego

**1.3.43****telekomunikacyjna studnia kablowa murowana**

studnia kablowa, której korpus zbudowany jest z bloczków betonowych

**1.3.44****telekomunikacyjna studnia kablowa narożna**

studnia kablowa instalowana przy zmianie przebiegu telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej o kąt prosty

**1.3.45****telekomunikacyjna studnia kablowa odgałęźna**

studnia kablowa instalowana przy zmianie przebiegu telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej o kąt prosty, lewostronnie, prawostronnie lub w obu kierunkach

**1.3.46****telekomunikacyjna studnia kablowa przelotowa**

studnia kablowa instalowana na odcinkach prostych telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej

**1.3.47****telekomunikacyjna studnia kablowa rozdzielcza****SKR**

studnia kablowa pozwalająca na realizację sieci telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej poprzez umożliwienie wykonania odgałęzień kanalizacji kablowej od głównego ciągu we wszystkich kierunkach

**1.3.48****telekomunikacyjna studnia kablowa składana**

studnia kablowa, której korpus zbudowany jest przynajmniej z dwóch elementów konstrukcyjnych

**1.3.49****telekomunikacyjna studnia kablowa stacyjna**

studnia kablowa instalowana przy budynku głównego punktu dystrybucyjnego kompleksu wojskowego stanowiąca pierwszą studnię telekomunikacyjnej sieci kanalizacji kablowej

**1.3.50****telekomunikacyjna studnia kablowa podszafrkowa****SKS**

studnia kablowa pozwalająca na instalację szafy kablowej wraz z wprowadzaniem do niej kabli telekomunikacyjnych

**1.3.51****teren otwarty**

teren nie będący terenem zamkniętym

**1.3.52****teren zamknięty**

teren o charakterze zastrzeżonym ze względu na obronność i bezpieczeństwo państwa, określony przez właściwych ministrów i kierowników urzędów centralnych

**1.3.53****zbliżenie telekomunikacyjnego obiektu budowlanego**

odcinek przebiegu telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej lub linii kablowej wzdłuż innego obiektu budowlanego, na którym następuje zmniejszenie odległości podstawowej

**1.3.54****zabezpieczenie specjalne telekomunikacyjnych obiektów budowlanych**

dodatkowe zabezpieczenie telekomunikacyjnego obiektu budowlanego w przypadku zmniejszenia o połowę odległości podstawowej

**1.3.55****zabezpieczenie szczególne telekomunikacyjnych obiektów budowlanych**

dodatkowe zabezpieczenie telekomunikacyjnego obiektu budowlanego w przypadku zmniejszenia odległości podstawowej poniżej połowy, nie mniej jednak niż do 25 % odległości podstawowej

**1.3.56****zasobnik kablowy**

obiekt podziemny, stanowiący część telekomunikacyjnego rurociągu kablowego, umożliwiający dostęp do kabli telekomunikacyjnych



## 2 Zakres stosowania telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej

Zakres stosowania telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej dotyczy telekomunikacyjnej kanalizacji pierwotnej, telekomunikacyjnych rurociągów kablowych, telekomunikacyjnej kanalizacji wtórnej, telekomunikacyjnej mikrokanalizacji kablowej, kanalizacji specjalnej.

W kompleksach wojskowych kanalizację kablową należy budować z taką ilością otworów, aby uwzględnić wszystkie potrzeby użytkowników kompleksu w zakresie eksploatowanych w kompleksie systemów teleinformatycznych, łączności, alarmowych, przeciwpożarowych, ubezpieczenia lotów, itp. W kompleksach wojskowych należy dążyć do budowy jednej sieci kanalizacji kablowej bez podziału kanalizacji kablowej ze względu na eksploatowane systemy. Dopuszczalne jest przydzielenie konkretnych rur kanalizacji kablowej do konkretnego systemu, ale w ramach jednej sieci kanalizacji kablowej. Dopuszczalne jest również współdzielenie tych samych rur kanalizacji przez różne systemy wymienione powyżej.

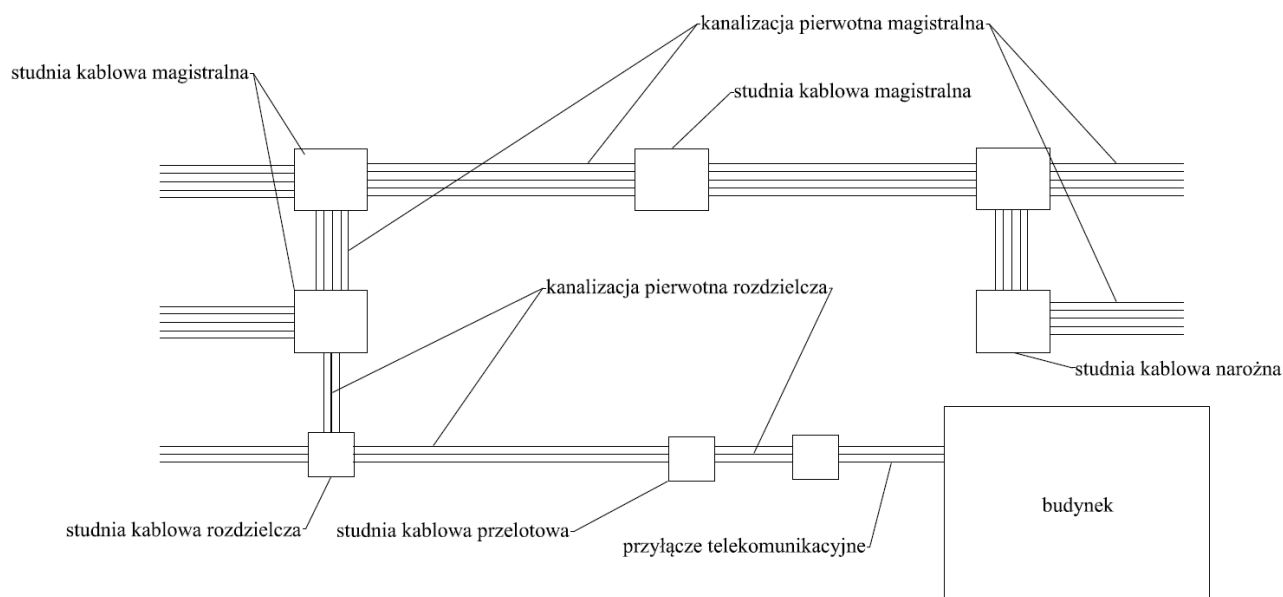
### 2.1 Telekomunikacyjna kanalizacja pierwotna

#### 2.1.1 Rodzaje kanalizacji pierwotnej

W obiektach wojskowych telekomunikacyjną kanalizację pierwotną należy budować jako:

- 1) kanalizację pierwotną magistralną, min. trzy rury w ciągu;
- 2) kanalizację pierwotną rozdzielczą, min. dwie rury w ciągu;
- 3) przyłącza telekomunikacyjne, min. dwie rury w ciągu.

Na rysunku nr 1 przedstawiono schemat kanalizacji pierwotnej wraz z poszczególnymi jej elementami.



Rysunek 1 - Schemat telekomunikacyjnej kanalizacji pierwotnej

#### 2.1.2 Materiały

Do budowy telekomunikacyjnej kanalizacji pierwotnej należy stosować rury:

- polipropylenowe (PP) o średnicy zewnętrznej 110 mm i grubości ścianki nie mniejszej niż 5 mm;
- polietylenowe (PE) o średnicy zewnętrznej 110 mm i grubości ścianki nie mniejszej niż 5 mm;
- polietylenowe (PE) dwuścienne o średnicy zewnętrznej 110 mm i grubości ścianki nie mniejszej niż 5 mm;
- stalowe o średnicy zewnętrznej 108 mm i grubości ścianki nie mniejszej niż 3 mm obustronnie zabezpieczone przed korozją (kanalizacja specjalna);

Rury i osprzęt rur kanalizacji kablowej powinny odznaczać się odpornością na ściskanie o następujących minimalnych wartościach:

- 250 N – dla rur układanych w innych rurach;
- 450 N – dla rur układanych w ziemi;
- 600 N – dla rur zbliżeniowych;
- 750 N – dla rur przepustowych.

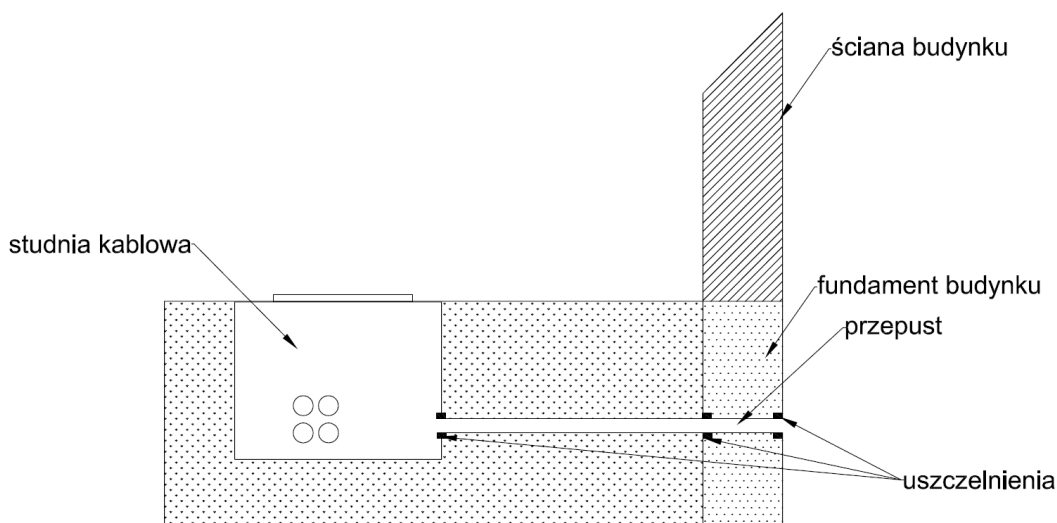
### 2.1.3 Podstawowe zasady budowy

Przy budowie telekomunikacyjnej kanalizacji pierwotnej należy stosować się do następujących zasad:

- 1) ciągi rur telekomunikacyjnej kanalizacji pierwotnej należy budować:
  - w terenie poziomym, prostoliniowo ze spadkiem 0,3 % w kierunku jednej ze studni;
  - w terenie nachylonym, prostoliniowo zgodnie z nachyleniem terenu w kierunku jednej ze studni;
  - pod chodnikami lub w pasie zieleni, równoległe do osi ulic, chodników, linii zabudowy;
  - w drodze/w ulicy, w uzasadnionych przypadkach, np. w celu uniknięcia kolizji z istniejącymi elementami uzbrojenia terenu;
- 2) odległość kanalizacji kablowej pomiędzy telekomunikacyjnymi studniami kablowymi nie może przekraczać 100 m;
- 3) preferowane tereny budowy: tereny zamknięte, tereny otwarte po uzgodnieniu z właścicielem sieci, zarządcą nieruchomości;
- 4) odległość kanalizacji rozdzielczej pomiędzy budynkiem a studnią kablową nie może przekraczać 20 m;
- 5) na odcinkach magistralnych należy stosować rury polipropylenowe lub polietylenowe;
- 6) na odcinkach rozdzielczych i przyłączy do budynków należy stosować rury polipropylenowe lub polietylenowe oraz polietylenowe dwuścienne według potrzeb (np. w przypadku braku podpiwniczenia);
- 7) głębokość podstawowa ułożenia kanalizacji pierwotnej, licząc od górnej powierzchni rur kanalizacji pierwotnej:
  - pod drogami i ulicami – nie mniej niż 1 m;
  - pod liniami kolejowymi (licząc do stopki szyny) – nie mniej niż 1,5 m;
  - na odcinkach magistralnych, rozdzielczych, przyłączy telekomunikacyjnych do budynków – nie mniej niż 0,8 m (za wyjątkiem kanalizacji specjalnej).

W uzasadnionych przypadkach dopuszczalne jest zmniejszenie przedstawionych głębokości podstawowych, po uzgodnieniu z zarządcą lub właścicielem sieci, nie więcej jednak niż o 25 % wskazanej głębokości podstawowej.

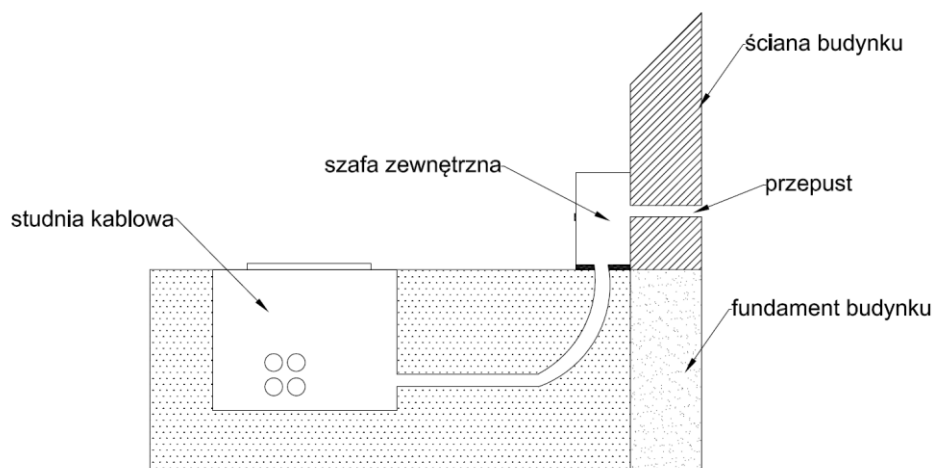
- 8) ciągi rur należy układać w wykopie na podsypce z piasku lub przesianej ziemi o grubości min. 10 cm. W terenach mało spoistych lub przesiąkniętych wodą takich jak np. torfy, kurzawki, muły, na dnie wykopu należy wykonywać ławy betonowe o grubości min. 10 cm;
- 9) ostatnią warstwę ciągu rur należy przysypać warstwą piasku lub przesianej ziemi o grubości min. 10 cm;
- 10) kanalizację pierwotną należy kończyć studnią kablową zlokalizowaną maksymalnie 1,5 m od budynku;
- 11) skrzyżowania telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej z innymi obiektami budowlanymi należy wykonywać rurami polietylenowymi o dużej gęstości o średnicy zewnętrznej 140 mm i grubości ścianki min. 8 mm lub rurami polietylenowymi o dużej gęstości o średnicy zewnętrznej 110 mm i grubości ścianki min. 6,3 mm;
- 12) zbliżenia telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej do innych obiektów budowlanych należy wykonywać rurami polietylenowymi o dużej gęstości: o średnicy zewnętrznej 140 mm i grubości ścianki min. 8 mm lub rurami polietylenowymi o dużej gęstości o średnicy zewnętrznej 110 mm i grubości ścianki min. 6,3 mm;
- 13) przepusty pod drogami i ulicami należy wykonywać rurami polietylenowymi o dużej gęstości, o średnicy zewnętrznej 140 mm i grubości ścianki min. 12,7 mm;
- 14) w terenie znajdującym się w pobliżu sieci gazowych, ropociągów, stacji paliw, doprowadzenie kabli telekomunikacyjnych od studni kablowych do budynku (budynków) należy wykonać kablami układanymi bezpośrednio w ziemi. Dopuszczalne jest wprowadzenie kanalizacji pierwotnej bezpośrednio do budynków posiadających pomieszczenia kablowni;
- 15) wprowadzenia rur kanalizacji kablowej do budynków oraz od strony studni przybudynkowej należy uszczelnić gazo- i wodoszczelnie. Przykładowe wprowadzenie rur kanalizacji kablowej do budynków posiadających podpiwniczenie przedstawiono na rys. 2:



**Rysunek 2 - Schemat poprzeczny wejścia kanalizacji kablowej do budynku podpiwniczonego**

16) wprowadzenia rur kanalizacji kablowej do budynków nieposiadających podpiwniczenia należy wykonywać według następujących zasad:

- w celu wykonania przejścia rur kanalizacji ze studni przybudynkowej do budynku należy zastosować szafę zewnętrzną wykonaną z tworzywa sztucznego o wysokiej gęstości lub z blachy aluminiowej o grubości minimum 2 mm, zamykaną na zamek, o minimalnych wymiarach (wysokość x szerokość x głębokość): 800 mm x 500 mm x 300 mm;
- szafę zewnętrzną należy umieszczać na fundamencie betonowym;
- przykładowe wprowadzenie rur kanalizacji kablowej do budynków nie posiadających podpiwniczenia przedstawiono na rys. 3:



**Rysunek 3 - Schemat poprzeczny wejścia kanalizacji kablowej do budynku niepodpiwniczonego**

17) wprowadzanie rur kanalizacji pierwotnej do studni kablowych powinno kończyć się w korpusie studni kablowej, ciąg rur powinien być złączony zaprawą cementową na długości 0,5 m od początku korpusu;

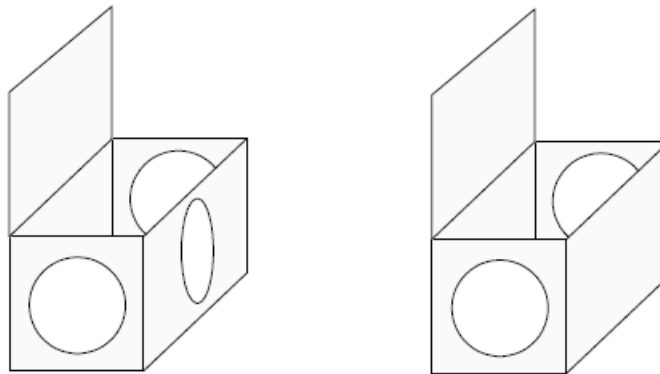
18) do kanalizacji pierwotnej można zaciągać kable telekomunikacyjne, rury kanalizacji wtórnej, mikrorurki, w takiej ilości, aby suma średnic zaciąganych kabli/rur nie przekraczała 80 % średnicy wewnętrznej rury kanalizacji pierwotnej;

19) kanalizacja specjalna:

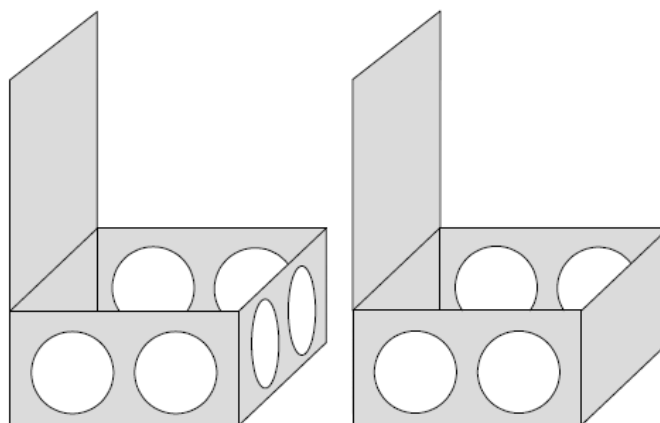
- budowana z ciągów rur stalowych o średnicy zewnętrznej 108 mm i grubości ścianki nie mniejszej niż 3 mm obustronnie zabezpieczone przed korozją;
- układana do zabezpieczenia kabli telekomunikacyjnych wykorzystywanych do przesyłania informacji o klauzuli POUFNE i wyższej – głębokość podstawowa ułożenia licząc od górnej powierzchni rur kanalizacji na odcinkach magistralnych, rozdzielczych, przyłączy

telekomunikacyjnych do budynków – 1 m, dla pozostałych przypadków jak w pkt. 2.1.3 ppkt. 7;

- układana na terenie stacji elektroenergetycznych wysokiego napięcia lub w ich bezpośrednim sąsiedztwie (do 100 m od uziomu stacji) na głębokości podstawowej uzależnionej od miejsca usytuowania uziomu stacji i innych urządzeń podziemnych;
- poszczególne rury kanalizacji specjalnej należy łączyć spawem;
- łączenie rur kanalizacji ze skrzynkami przelotowymi/rozgałęźnymi spawem na całej krawędzi rury;
- kompletny ciąg kanalizacji specjalnej (skrzynki, rury) należy połączyć galwanicznie na całej długości;
- w celu wykonania odgałęzienia rur kanalizacji od głównego ciągu kanalizacji (skrzynka odgałęźna, rys. 4) oraz montażu i demontażu kabli telekomunikacyjnych (skrzynka przelotowa, rys. 5), należy stosować skrzynki stalowe z drzwiczkami, wykonane z blachy o grubości 3 mm, zamykane na atestowaną nierdzewną kłódkę, instalowane w studniach kablowych. Minimalne wymiary skrzynek należy dobierać według następującej zasady:
  - długość x wysokość: 30 cm x 20 cm;
  - szerokość (w zależności od ilości ciągów rurowych): dla jednego ciągu szerokość skrzynki 20 cm, na każdy następny ciąg rurowy, szerokość skrzynki należy zwiększać o 15 cm, nie więcej jednak niż 4 rury w ciągu rurowym.



**Rysunek 4 - Skrzynka odgałęźna i przelotowa kanalizacji specjalnej – dla jednego ciągu rur**

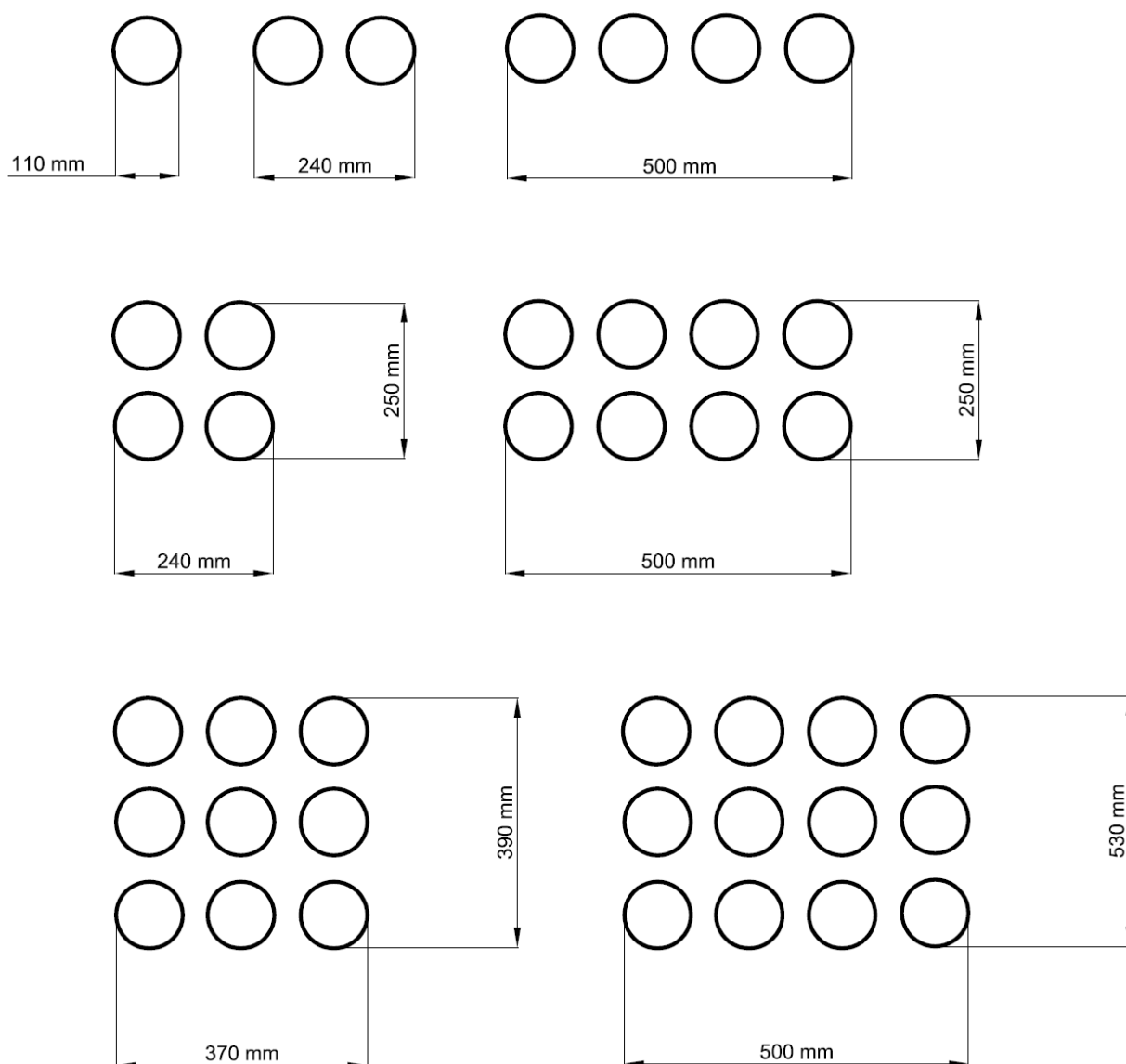


**Rysunek 5 - Skrzynka odgałęźna i przelotowa kanalizacji specjalnej – dla dwóch ciągów rur**

20) telekomunikacyjną kanalizację kablową mieszaną, tj. złożoną z rur stalowych, jak i PP lub PE Ø 110 należy budować według następujących zasad:

- ciąg rur stalowych należy umieszczać w dolnej warstwie ciągu kanalizacji kablowej;
- należy stosować studnie kablowe o wielkości minimum SKR-2.

21) kanalizację kablową należy budować według niżej pokazanych schematów (rys. 6):



**Rysunek 6 - Przykładowe realizacje ciągów kanalizacji kablowej**

- 22) poszczególne ciągi kanalizacji kablowej w danej warstwie należy układać z wykorzystaniem przekładek dystansowych z tworzywa sztucznego;
- 23) odległość pozioma pomiędzy rurami w ciągu nie może być mniejsza niż 20 mm, natomiast odległość pionowa nie może być mniejsza niż 30 mm.

## 2.2 Telekomunikacyjna kanalizacja wtórna

Telekomunikacyjną kanalizację wtórną stanowi zespół rur zaciąganych do kanalizacji pierwotnej w celu dodatkowego zabezpieczenia kabli światłowodowych przed uszkodzeniem. Powinna ona spełniać następujące wymagania:

- 1) do budowy kanalizacji wtórnej należy stosować rury polietylenowe o dużej gęstości o średnicy zewnętrznej 32 mm i grubości ścianki nie mniej niż 2,9 mm;
- 2) każdy ciąg rur powinien być rozróżnialny na całej długości, poprzez stosowanie kolorowych znaczników (pasków);
- 3) kanalizacja powinna być szczelna dla zanieczyszczeń stałych i płynnych na całej swojej długości;
- 4) do uszczelnienia końców rur kanalizacji wtórnej oraz otworów kanalizacji pierwotnej należy stosować uszczelki końców rur o średnicach dostosowanych do średnic uszczelnianych rur;
- 5) rury kanalizacji wtórnej powinny być oznakowane przewieszkami zawierającymi: nazwę użytkownika, nazwę wykonawcy budowy kanalizacji, rok budowy, nazwę relacji, długość relacji.

Przewieszki należy umieszczać w każdej studni kablowej (na wejściu i wyjściu ze studni kablowej) znajdującej się na trasie przebiegu kanalizacji wtórnej. Wzór przewieszki pokazano na rys. 7:

<b>Użytkownik:</b> .....	<b>Wykonawca:</b> .....
<b>Relacja:</b> .....	
<b>Rok budowy:</b> .....	<b>Długość relacji:</b> .....

80 mm

40 mm

**Rysunek 7 - Wzór przewieszki kanalizacji wtórnej**

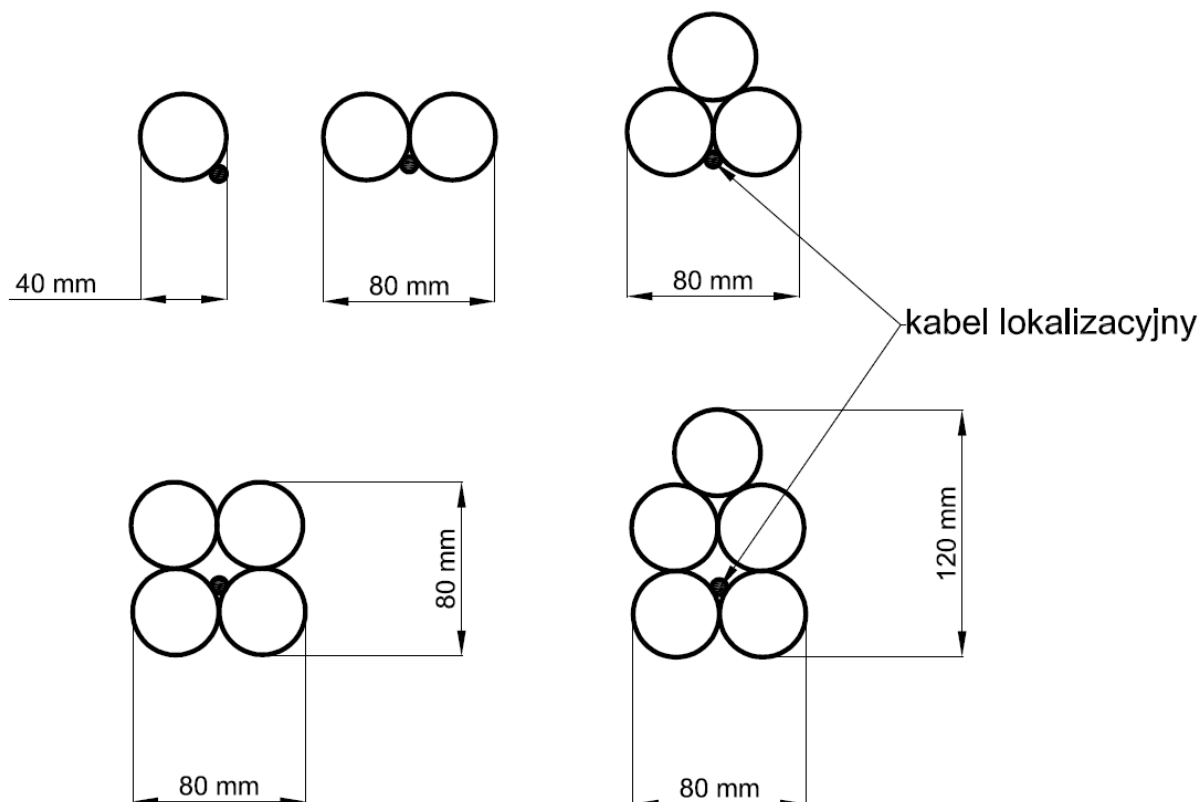
- 6) rury kanalizacji wtórnej należy łączyć za pomocą fabrycznych, dedykowanych złączy zapewniających szczelność kanalizacji wtórnej przed zanieczyszczeniami stałymi, jak i ciekłymi oraz posiadających wytrzymałość na działanie ciśnienia powietrza min. 1 MPa.

Do telekomunikacyjnej kanalizacji wtórnej należy zaciągać po jednym kablu telekomunikacyjnym na każdy ciąg rur kanalizacji wtórnej. Do kanalizacji wtórnej można zaciągać kable typu skrętka.

### 2.3 Telekomunikacyjny rurociąg kablowy

Telekomunikacyjny rurociąg kablowy powinien spełniać następujące wymagania:

- 1) do budowy należy stosować rury polietylenowe o dużej gęstości o średnicy zewnętrznej 40 mm i grubości ścianki nie mniejszej niż 3,7 mm;
- 2) głębokość podstawowa ułożenia rurociągu kablowego, licząc od górnej powierzchni rur, powinna wynosić:
  - pod drogami i ulicami – nie mniej niż 1,2 m;
  - pod liniami kolejowymi (licząc do stopki szyny) – nie mniej niż 1,5 m;
  - na pozostałych odcinkach – nie mniej niż 1,0 m;
- 3) preferowane tereny budowy: tereny otwarte, poligony;
- 4) minimalna ilość rur w ciągu: dwie;
- 5) rury rurociągu należy układać w formie wiązek w sposób pokazany na rys. 8. Rury należy spinać co 2 m przy wykorzystaniu opasek zaciskowych wykonanych z tworzywa sztucznego;



**Rysunek 8 - Przykładowe realizacje ciągów rurociągu kablowego**

- 6) ciągi rur powinny być szczelne dla zanieczyszczeń stałych i płynnych na całej swojej długości;
- 7) rury rurociągu należy łączyć za pomocą fabrycznych, dedykowanych złączy zapewniających szczelność rurociągu przed zanieczyszczeniami stałymi, jak i ciekłymi oraz posiadających wytrzymałość na działanie ciśnienia powietrza min. 1 MPa;
- 8) do uszczelnienia końców rur należy stosować uszczelki końców rur o średnicach dostosowanych do średnic uszczelnianych rur;
- 9) na całej długości przebiegu rurociągu kablowego należy ułożyć taśmę ostrzegawczą z napisem „UWAGA KABEL ŚWIATŁOWODOWY”. Głębokość ułożenia taśmy to połowa odległości pomiędzy powierzchnią gruntu a górną krawędzią rury;
- 10) w celu łatwiejszej lokalizacji rurociągu w terenie, wraz z rurami rurociągu należy układać kabel lokalizacyjny. Co 1 km, na trasie przebiegu rurociągu, należy umieszczać słupki oznaczeniowo-pomiarowe, na które należy wyprowadzić zaciski kabla lokalizacyjnego, głębokość ułożenia kabla lokalizacyjnego: na poziomie ułożenia rur rurociągu (rys. 8);
- 11) słupki oznaczeniowo-lokalizacyjne należy oznaczyć literą „Ł”;
- 12) w jednej rurze rurociągu kablowego można zaciągnąć tylko po jednym kablu telekomunikacyjnym;
- 13) ciągi rur należy układać w wykopie na podsypce z piasku lub przesianej ziemi o grubości min. 10 cm;
- 14) ostatnią warstwę ciągu rur należy przysypać warstwą piasku lub przesianej ziemi o grubości min. 10 cm;
- 15) rurociąg kablowy należy zakończyć zasobnikiem kablowym lub studnią kablową zlokalizowanymi maksymalnie 1,5 m przed budynkiem;
- 16) pod drogami i ulicami przepusty należy wykonywać rurami polietylenowymi o dużej gęstości, o średnicy zewnętrznej 110 mm i grubości ścianki min. 6,3 mm;
- 17) w terenie znajdującym się w pobliżu sieci gazowych, ropociągów, stacji paliw, doprowadzenie kabli telekomunikacyjnych od studni/zasobnika kablowego do budynku (budynków) należy wykonać kablami układanymi bezpośrednio w ziemi. Dopuszczalne jest wprowadzenie rur rurociągu bezpośrednio do budynków posiadających pomieszczenia kablowni;
- 18) wprowadzenia rurociągu kablowego do budynków oraz od strony studni/zasobnika kablowego należy uszczelnić gazo- i wodoszczelnie;

- 19) wprowadzenia rur kanalizacji kablowej do budynków posiadających i nie posiadających podpiwniczenia należy wykonywać według zasad określonych w pkt. 2.1.3;
- 20) w celu zabezpieczenia złączy kablowych i zapasów kabli na trasie przebiegu rurociągu kablowego należy instalować zasobniki kablowe;
- 21) odległość w terenie pomiędzy zasobnikami kablowymi nie może być większa niż 1 000 m;
- 22) zasobnik kablowy powinien być przykryty warstwą ziemi o grubości min. 0,7 m;
- 23) zwieńczenia zasobników kablowych powinny odznaczać się odpornością na nacisk wyznaczony w próbie obciążenia zgodnie z PN-EN 124-1:2015-7 o min. wartości 400 kN (klasa D-400);
- 24) w celu łatwiejszej lokalizacji zasobników kablowych należy w zasobnikach umieszczać markery lokalizacyjne;
- 25) zasobniki kablowe należy oznaczać tabliczką opisową o wymiarach 6 cm x 3 cm, umieszczoną w widocznym miejscu na pokrywie, wykonaną z tworzywa sztucznego lub blachy aluminiowej o grubości 2 mm, według wzoru pokazanego na rys. 9:



Rysunek 9 - Wzór tabliczki opisowej zasobnika kablowego

## 2.4 Telekomunikacyjna mikrokanalizacja kablowa

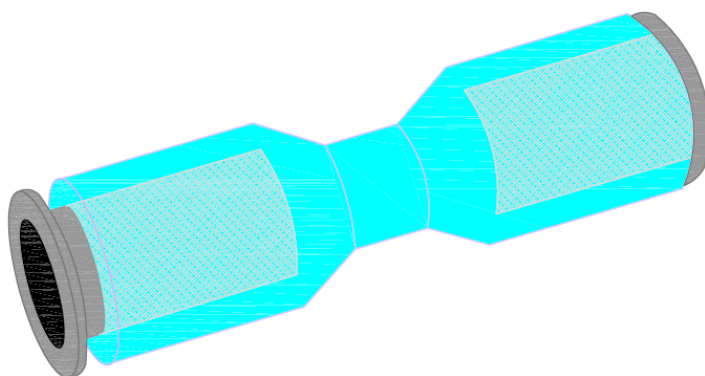
Telekomunikacyjną mikrokanalizację należy stosować tylko i wyłącznie do zabezpieczenia mikrokabli światłowodowych przed uszkodzeniem.

Telekomunikacyjną mikrokanalizację kablową można podzielić na:

- 1) kanalizację układaną w kanalizacji pierwotnej lub rurociągu kablowym;
- 2) kanalizację układaną bezpośrednio w ziemi;
- 3) kanalizację układaną w budynkach.

Mikrokanalizacja powinna spełniać następujące wymagania:

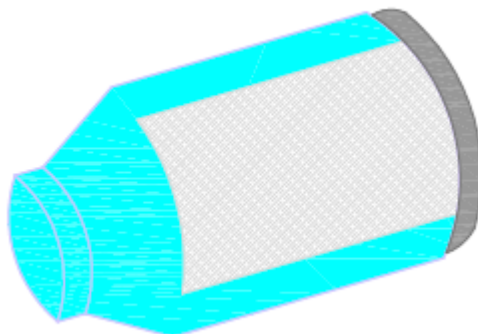
- 1) do budowy mikrokanalizacji należy stosować mikrorurki o typowych średnicach zewnętrznych: 3 mm, 5 mm, 7 mm, 10 mm, 12 mm, 16 mm;
- 2) ciągi mikrorurek należy łączyć za pomocą fabrycznych, dedykowanych złączy zapewniających szczelność rurociągu przed zanieczyszczeniami stałymi, jak i ciekłymi oraz posiadających wytrzymałość na działanie ciśnienia powietrza min. 1 MPa (rys. 10):



Rysunek 10 - Przykładowa złączka mikrorurek mikrokanalizacji kablowej

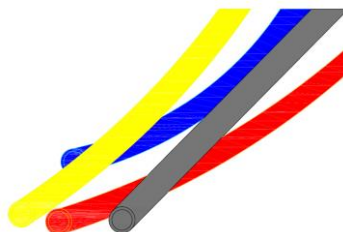


- 3) do uszczelnienia końców mikrorurek należy stosować uszczelki końców o średnicach dostosowanych do średnic uszczelnianych mikrorurek (rys. 11):

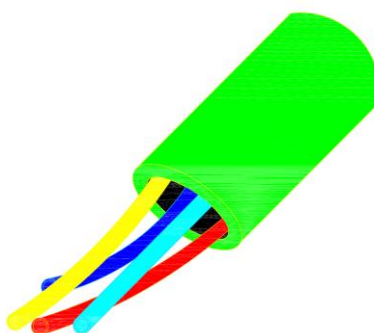


**Rysunek 11 - Przykładowa zaślepka końca mikrorurek**

- 4) dla mikrokanalizacji układanej w budynkach:
- a) należy stosować mikrorurki cienkościennie o średnicy ścianek – nie mniej niż 1 mm;
  - b) materiał mikrorurek powinien być niepalny;
  - c) przejścia mikrokanalizacji przez ściany, stropy należy wykonać w przepustach ognioodpornych o klasie odporności ogniowej takiej jak klasa odporności ogniowej ściany, stropu, w których zlokalizowano przepust;
  - d) mikrokanalizację należy układać w postaci pojedynczych mikrorurek (rys. 12) lub w postaci luźnej wiązki mikrorurek (mikroduktu) zabezpieczonych dodatkowo rurą osłonową (rys. 13);

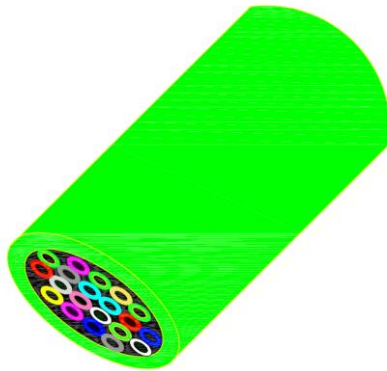


**Rysunek 12 - Przykładowa wiązka pojedynczych mikrorurek**



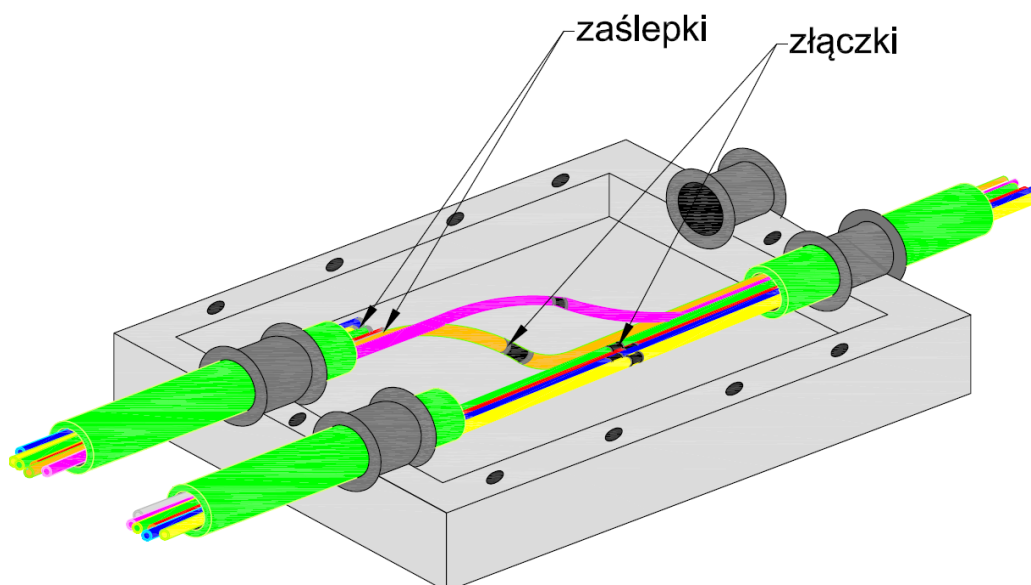
**Rysunek 13 - Przykładowa wiązka mikrorurek mikrokanalizacji kablowej w luźnej organizacji (mikrodukt)**

- 5) dla mikrokanalizacji układanej bezpośrednio w ziemi:
- należy stosować mikrorurki grubościennne o średnicy ścianek nie mniejszej niż 2 mm;
  - należy stosować jako materiał polietylen wysokiej gęstości;
  - należy układać wyłącznie w postaci ścisłej wiązki mikrorurek (mikrodukt) zabezpieczonych dodatkowo rurą osłonową (rys. 14):



**Rysunek 14 - Przykładowa wiązka mikrorurek mikrokanalizacji kablowej w ścisłej organizacji (mikrodukt)**

- głębokość podstawowa ułożenia licząc od górnej powierzchni rur mikrokanalizacji:
  - pod drogami i ulicami – nie mniej niż 1,2 m;
  - pod liniami kolejowymi (licząc do stopki szyny) – nie mniej niż 1,5 m;
  - na pozostałych odcinkach – nie mniej niż 1,0 m;
- w celu zabezpieczenia złączy kablowych i zapasów kabli na trasie przebiegu mikrokanalizacji należy instalować zasobniki kablowe;
- pod drogami i ulicami przepusty należy wykonywać rurami polietylenowymi o dużej gęstości, o średnicy zewnętrznej 110 mm i grubości ścianki min. 6,3 mm;
- w celu wykonania złączy kablowych dopuszcza się stosowanie muf złączowych (rys. 15):



**Rysunek 15 - Przykładowa mufa złączowa mikrokanalizacji kablowej**

- mikrokanalizację należy układać w wykopie na podsypce z piasku lub przesianej ziemi o grubości min. 10 cm;
- ostatnią warstwę ciągu rur należy przysypać warstwą piasku lub przesianej ziemi o grubości min. 10 cm;

- j) wiązki luźnych mikrorurek należy układać w ziemi zgodnie z zasadą przyjętą dla rurociągów kablowych;
  - k) na całej długości przebiegu rurociągu kablowego należy ułożyć taśmę ostrzegawczą z napisem „UWAGA KABEL ŚWIATŁOWODOWY”. Głębokość ułożenia taśmy to połowa odległości pomiędzy powierzchnią gruntu a górną krawędzią rury;
  - l) w celu łatwiejszej lokalizacji mikrokanalizacji w terenie, wraz z mikrorurkami należy układać kabel lokalizacyjny. Co 1 km, na trasie przebiegu mikrokanalizacji, należy umieszczać słupki oznaczeniowo-pomiarowe, na które należy wyprowadzić zaciski kabla lokalizacyjnego, głębokość ułożenia kabla lokalizacyjnego to 10 cm licząc od krawędzi górnej ciągu rur mikrokanalizacji;
  - m) słupki oznaczeniowo-lokalizacyjne należy oznaczać literą „Ł”;
  - n) w celu łatwiejszej lokalizacji zasobników kablowych/muf złączowych należy w zasobnikach/mufach złączowych umieszczać markery lokalizacyjne;
  - o) wprowadzenia mikrokanalizacji do budynków oraz od strony studni kablowej/zasobnika kablowego należy uszczelnić gazo- i wodoszczelnie;
  - p) wprowadzenia rur mikrokanalizacji kablowej do budynków posiadających i nieposiadających podpiwniczenia należy wykonywać według zasad określonych w pkt. 2.1.3.
- 6) dla mikrokanalizacji układanej w kanalizacji pierwotnej i rurociągach kablowych:
- a) mikrorurki grubościennne o średnicy ścianek nie mniejszej niż 2 mm;
  - b) materiał: polietylen wysokiej gęstości;
  - c) w postaci pojedynczych mikrorurek, w postaci luźnej lub ścisłej wiązki mikrorurek;
  - d) ciąg mikrorurek po ułożeniu w kanalizacji pierwotnej lub w rurociągu kablowym należy uszczelnić.

## 2.5 Współużytkowanie, zbliżenia i skrzyżowania telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej z innymi obiektami budowlanymi i śródlądowymi wodami powierzchniowymi

Wszystkie zbliżenia i skrzyżowania telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej z innymi obiektami budowlanymi oraz miejsca wspólnego wykorzystywania innych obiektów budowlanych należy uzgodnić z zarządcą lub właścicielem innego obiektu budowlanego.

### 2.5.1 Współużytkowanie telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej z innymi obiektami budowlanymi

- 1) Droga (pas drogowy) – usytuowanie i zabezpieczenie:

Tablica 1

Część pasa drogowego	Punkt odniesienia	Odległość podstawowa [m]	Zabezpieczenie specjalne i szczególne
Jezdnia	krawędź jezdni	0,5	rura przepustowa
Pobocze	krawędź jezdni	0,5	rura przepustowa
Pas rozdzielający	krawędź jezdni	1,0	rura przepustowa
Rów odwadniający	krawędź pobocza	0,5	rura przepustowa
Pas poza rowem odwadniającym	krawędź rowu	0,5	rura zbliżeniowa
Drzewa wzdłuż drogi	lico pnia drzewa	2,0	wg uzgodnienia

- 2) Ulica (pas drogowy ulicy) – usytuowanie i zabezpieczenie:

Tablica 2

Część pasa drogowego	Punkt odniesienia	Odległość podstawowa [m]	Zabezpieczenie specjalne i szczególne
Jezdnia	krawężń jezdni	0,5	rura przepustowa
Chodnik	krawężń jezdni	0,5	rura przepustowa
Trawnik	krawężń jezdni lub chodnika	0,5	rura przepustowa

- 3) Linia kolejowa – usytuowanie i zabezpieczenie:

Tablica 3

Część linii kolejowej	Odległość podstawowa [m]	Zabezpieczenie specjalne i szczególne
Torowisko	2,8 od osi toru	rura przepustowa
Pobocze linii	0,5 od skrajnego pasa torowego	rura przepustowa

- 4) Inne obiekty inżynieryjne – usytuowanie i zabezpieczenie:

Tablica 4

Rodzaj obiektu	Usytuowanie	Zabezpieczenie specjalne i szczególne
Most	w istniejącym ciągu kablowym, mocowane na konstrukcji mostu lub w inny sposób wg uzgodnienia	rura przepustowa trudno zapalna
Tunel	w istniejącym ciągu kablowym, pod chodnikiem, na ścianie tunelu lub w inny sposób wg uzgodnienia	rura przepustowa trudno zapalna
Wiadukt	w istniejącym ciągu kablowym, pod chodnikiem, mocowane na konstrukcji wiaduktu lub w inny sposób wg uzgodnienia	rura przepustowa trudno zapalna

- 5) Pozostałe obiekty budowlane takie jak: wodociągi, ciepłociągi, kanalizacja ściekowa i burzowa, ropociągi, gazociągi, budynki – usytuowanie i zabezpieczenie wg uzgodnienia z zarządcą lub właścicielem obiektu.

## 2.5.2 Zbliżenia telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej z innymi obiektami budowlanymi

Tablica 5

Rodzaj obiektu	Odległość podstawowa [m]	Zabezpieczenie specjalne	Zabezpieczenie szczególne
Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa lub linia kablowa doziemna	0,1	rura zbliżeniowa	rura zbliżeniowa
Linia elektroenergetyczna doziemna	0,5 lub wg uzgodnienia	rura przepustowa	przegroda betonowa
Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa lub linia kablowa doziemna	0,1	rura zbliżeniowa	rura zbliżeniowa

**Tablica 5 (ciąg dalszy)**

[illegible]

Tablica 5 (ciąg dalszy)

Rodzaj obiektu	Odległość podstawowa [m]	Zabezpieczenie specjalne	Zabezpieczenie szczególne
Kanalizacja ściekowa i burzowa	1,0	rura przepustowa	rura przepustowa
Gazociąg niskiego i średniego ciśnienia	1,0	rura przepustowa oraz taśma ostrzegawcza	rura przepustowa oraz taśma ostrzegawcza
Gazociąg podwyższonego średniego ciśnienia oraz wysokiego ciśnienia: 1) o $\varnothing_{nom} < 150$ mm; 2) o $\varnothing_{nom} = 150 - 300$ mm; 3) o $\varnothing_{nom} = 300 - 500$ mm; 4) o $\varnothing_{nom} < 500$ mm.	2,0 3,0 4,0 6,0	rura przepustowa oraz taśma ostrzegawcza	rura przepustowa oraz taśma ostrzegawcza
Baza sieci ropociągowej	obiekty telekomunikacyjne poza strefą zagrożenia wybuchem		
Ropociąg – dla infrastruktury nieobsługującej ropociągu	8,0	wg uzgodnienia	wg uzgodnienia
Ropociąg – dla infrastruktury obsługującej ropociąg	5,0	wg uzgodnienia	wg uzgodnienia
Obiekty małej architektury i budynki	0,5 1,0 od uziomu odgromowego	rura zbliżeniowa	rura zbliżeniowa
Pozostałe obiekty budowlane	wg uzgodnienia	wg uzgodnienia	wg uzgodnienia

### 2.5.3 Skrzyżowania telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej z innymi obiektami budowlanymi

Dopuszczalne odchylenie od kąta prostego przebiegu telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej od osi poprzecznej pozostałych obiektów budowlanych nie powinno przekroczyć  $15^\circ$ .

Długość rury przepustowej zakładanej na telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej lub na innych obiektach budowlanych takich jak: rurociągi do przesyłania płynów i gazów, linie elektroenergetyczne doziemne, powinna być tak dobrana, aby przekraczała o 1 m obrys ochranianego obiektu z każdej strony.

Tablica 6

Rodzaj obiektu	Odległość podstawowa [m]	Zabezpieczenie specjalne	Zabezpieczenie szczególne
Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa lub linia kablowa doziemna	0,1	rura przepustowa	rura przepustowa
Linia elektroenergetyczna doziemna	0,5	rura przepustowa	przegroda betonowa
Linia elektroenergetyczna napowietrzna	wg uzgodnienia	wg uzgodnienia	wg uzgodnienia

Tablica 6 (ciąg dalszy)

Rodzaj obiektu	Odległość podstawowa [m]	Zabezpieczenie specjalne	Zabezpieczenie szczególne
Linia kolejowa lub tramwajowa	1,5 licząc do główki szyny	rura przepustowa	-----
Droga lub ulica	1	rura przepustowa	-----
Wodociąg	0,25	rura przepustowa	rura przepustowa
Ciepłociąg	0,5	rura przepustowa	ława betonowa
Kanalizacja ściekowa i burzowa	0,3	rura przepustowa	rura przepustowa
Gazociąg	0,5	rura przepustowa	ława betonowa
Ropociąg	0,5	rura przepustowa	ława betonowa
Śródlądowe drogi powierzchniowe: 1) o szerokości lustra wody < 25 m;  2) o szerokości lustra wody > 25 m	2,0 licząc od najniższego punkt dna  5,0 licząc od najniższego punkt dna	rura przepustowa	----

## 2.6 Telekomunikacyjne studnie kablowe

### 2.6.1 Rodzaje studni kablowych

Studnie kablowe możemy podzielić przyjmując następujące kryteria:

- 1) ze względu na umiejscowienie w sieci telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej:
  - studnia kablowa rozdzielcza – SKR;
  - studnia kablowa magistralna – SKM;
  - studnia kablowa szafkowa – SKS;
- 2) ze względu na liczbę wprowadzanych rur kanalizacji kablowej: 1-, 2-, 3-, 4-, 6-, 8-otworowe;
- 3) ze względu na miejsce instalacji:
  - przelotowa – P;
  - odgałęźna: lewostronnie, prawostronnie, obustronnie – O;
  - narożna – N;
  - końcowa – K;
- 4) ze względu na technologię wykonania studni:
  - monolitowa;
  - składana;
  - murowana;
- 5) ze względu na typ ramy i rodzaj konstrukcji:
  - lekka;
  - ciężka.

Przykład oznaczania studni:

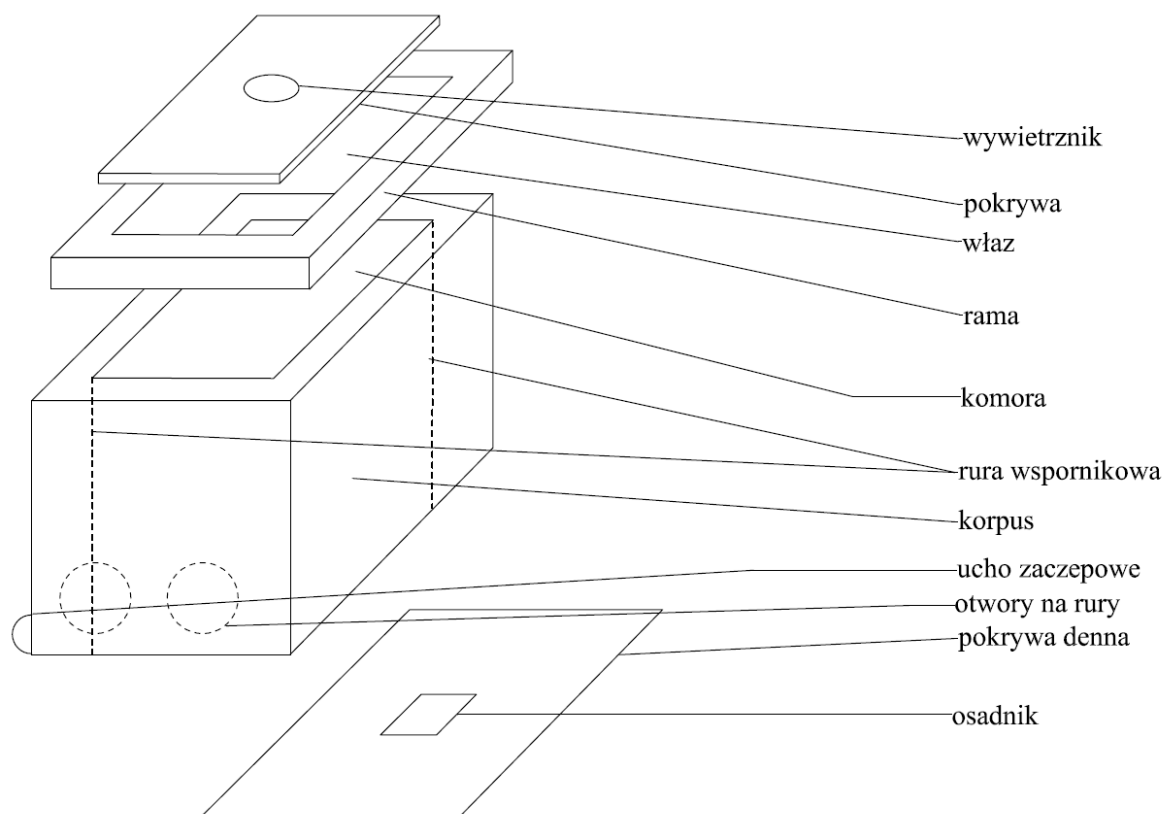
- 1) SK-6: studnia kablowa przelotowa, odgałęźna lub narożna 6-otworowa;
- 2) SKR-2: studnia kablowa rozdzielcza 2-otworowa;
- 3) SKMP-4: studnia kablowa magistralna przelotowa 4-otworowa;
- 4) SKMR-6: studnia kablowa magistralna rozdzielcza 6-otworowa.

## 2.6.2 Elementy składowe studni kablowej

W konstrukcji studni kablowej można wyróżnić następujące elementy:

- pokrywa studni;
- pokrywa dodatkowa (opcjonalnie jako dodatkowe zabezpieczenie przed nieuprawnionym dostępem);
- rama studni;
- właz;
- korpus studni;
- gardło (opcjonalnie w przypadku rozbudowy kanalizacji kablowej na istniejących kablach miejscowych z żyłami metalowymi w powłoce ołowianej);
- komora;
- otwory do wprowadzenia rur kanalizacji kablowej;
- rura(y) wspornikowa(e);
- płyta denna;
- osadnik;
- wspornik(i) kablowy(e);
- wywietrznik;
- uchwyt(y) zaczepowy(e);
- tabliczka znamionowa;
- drabina (opcjonalnie);
- śmietnik (opcjonalnie).

Na rysunku 16 przedstawiono budowę studni kablowej.



Rysunek 16 - Schemat studni kablowej

## 2.6.3 Parametry techniczno-eksploatacyjne studni kablowych

Do budowy studni kablowych należy używać następujących materiałów:

- korpus studni należy wykonać z betonu klasy C20/25 lub z bloczków betonowych łączonych zaprawą murarską;
- rama – stal obetonowana betonem klasy min. C20/25;



- pokrywa – stal obetonowana betonem klasy min. C20/25;

Dopuszcza się stosowanie studni kablowych, których elementy, tj.: korpus, rama, pokrywa studni kablowej odznaczają się następującą odpornością na nacisk wyznaczony w próbie obciążenia zgodnie z PN-EN 124-1:2015-7:

- wartość 125 kN (klasa B 125);
- wartość 250 kN (klasa C 250);
- wartość 400 kN (klasa D 400);
- wartość 600 kN (klasa E 600);
- wartość 900 kN (klasa F 900);

Wymiary studni kablowych:

**Tablica 7**

Oznaczenie studni	Min. wymiary wewnętrzne komory			Nominalna liczba rur w ciągu	Max. liczba rur w ciągu
	Długość	Szerokość	Wysokość		
SKR-1	95	50	75	1	2
SK-2	120	75	80	2	2
SKR-2	150	90	120	2	4
SKMP-3	200	120	150	3-9	12
SKMP-4	250	120	165	4-16	24
SK-6	300	120	165	3-6	6
SKMP-6	350	150	195	6-30	42
SKMP-8	450	180	195	8-32	48
SK-12	500	180	195	7-12	12
SKS	250	120	165	4-16	24
SKMR-3	200	120	150	3-9	12
SKMR-4	270	120	150	4-16	24

Do budowy telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej należy używać studni o wymiarach minimum studni SKR-1 – w przypadku kanalizacji pierwotnej oraz studni o wymiarach minimum studni SKR-2 – w przypadku budowy kanalizacji pierwotnej wraz z kanalizacją specjalną.

Studnie kablowe w miarę możliwości należy lokalizować w pasach zieleni lub w chodnikach. W uzasadnionych przypadkach (np. w miejscach dużej koncentracji sieci podziemnej) dopuszcza się lokalizowanie studni kablowych w drogach/ulicach jednak tak, aby studnie nie były lokalizowane we wjazdach, w wejściach do budynków, w parkingach, pod wylotem rynien.

Studnie kablowe powinny być zabezpieczone przed wilgocią bezpośrednio przez wbudowaniem.

Studnie kablowe powinny być oznaczone tabliczką opisową o wymiarach 6 cm x 3 cm, umieszczoną w widocznym miejscu na ramie studni, wykonaną z tworzywa sztucznego lub blachy aluminiowej o grubości 2 mm, według wzoru pokazanego na rys. 17:



**Rysunek 17 - Wzór tabliczki opisowej studni kablowej**

## 2.7 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa lokalizowana na terenie poligonów wojskowych

W związku z dużym narażeniem telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej lokalizowanej na terenie poligonów wojskowych na uszkodzenia mechaniczne, kanalizację należy budować według następujących zasad:

- 1) w pobliżu czołgowisk oraz miejsc przejazdu ciężkiego sprzętu kanalizację kablową należy budować w postaci rurociągów kablowych;
- 2) głębokość podstawowa ułożenia licząc od górnej powierzchni rur powinna wynosić:
  - pod drogami i ulicami – nie mniej niż 2,0 m;
  - na pozostałych odcinkach – nie mniej niż 1,5 m;
- 3) materiał: jak w pkt. 2.1.2;
- 4) pod drogami i ulicami przepusty należy wykonywać rurami polietylenowymi o dużej gęstości, o średnicy zewnętrznej 140 mm i grubości ścianki min. 13 mm;
- 5) ciągi kanalizacji kablowej należy, w miarę możliwości, lokalizować poza czołgowiskami oraz poza miejscami przejazdu ciężkiego sprzętu.

## 2.8 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa lokalizowana na terenie lotnisk wojskowych

Telekomunikacyjną kanalizację kablową należy budować według następujących zasad:

- 1) w miarę możliwości należy unikać przepustów pod pasami startowymi, drogami kołowania;
- 2) zabrania się lokalizacji studni kablowych:
  - w pasach startowych lotnisk;
  - w płaszczyznach postojowych statków powietrznych;
  - w drogach kołowania;
- 3) kanalizację kablową budować według zasad opisanych we wcześniejszych rozdziałach, po uzgodnieniu z właścicielem sieci kanalizacji kablowej, zarządcą nieruchomości i użytkownikiem lotniska.

## 3 Sprawdzenia

Telekomunikacyjną kanalizację kablową należy zaprojektować zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, decyzjami, opiniami i uzgodnieniami, niezbędnymi do realizacji etapu robót budowlanych.

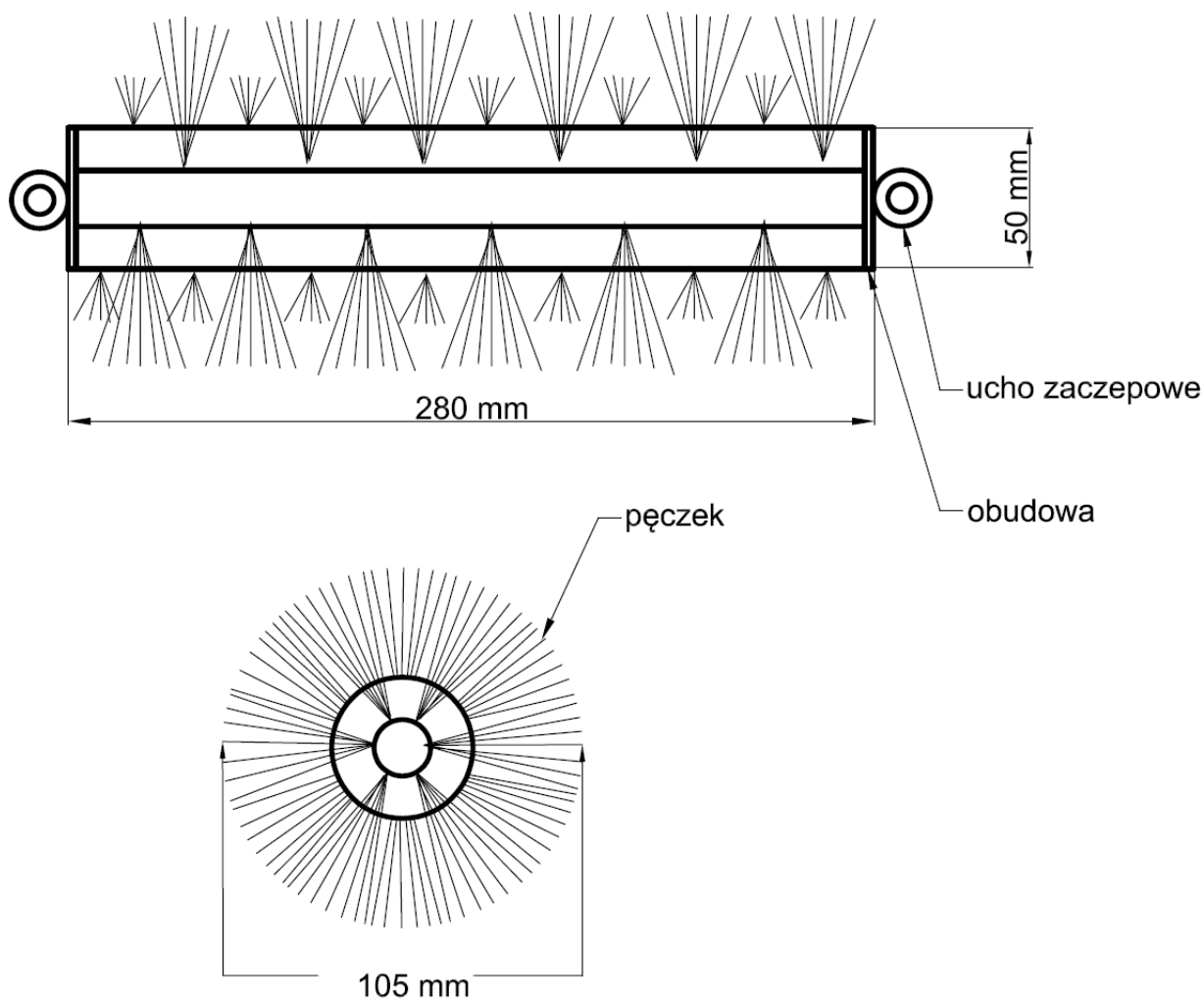
Telekomunikacyjną kanalizację kablową należy wybudować zgodnie z dokumentacją projektową. Wszystkie zmiany powstałe podczas wykonywania robót budowlanych należy ująć w dokumentacji powykonawczej.

Do budowy telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej należy użyć tylko i wyłącznie materiałów nowych, dopuszczonych do stosowania w budownictwie, zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (tekst jednolity Dz.U. z 2016 r. poz. 1570 z późn. zm.).

Wszystkie materiały użyte do budowy telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej powinny być oznaczone znakiem **CE** lub znakiem budowlanym **B**, zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (tekst jednolity Dz.U. z 2016 r. poz. 1570 z późn. zm.).

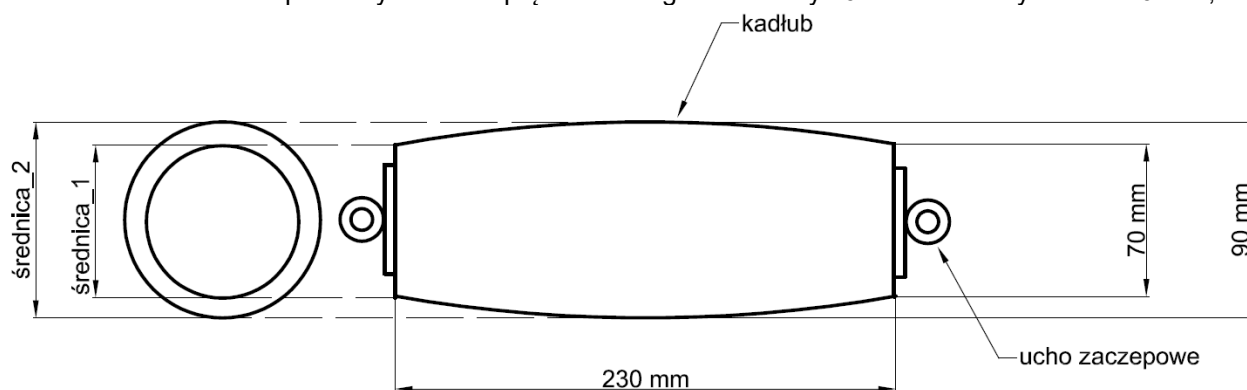
Po wykonaniu robót budowlanych:

- 1) wnętrza rur telekomunikacyjnej kanalizacji pierwotnej powinny być wyczyszczone za pomocą szczotki przedstawionej na rys. 18, spełniającej następujące wymagania:
  - obudowa: wykonana z drewna lub z tworzywa sztucznego o dużej gęstości, o wymiarach (długość x średnica): (280 mm x 50 mm) ± 2 mm;
  - pęczek wykonany z włókien ryżowych lub basynowych w ilości: 110 szt. ± 5 szt.;
  - ucho zaczepowe wykonane z pręta stalowego o średnicy 10 mm i średnicy otworu 10 mm.



**Rysunek 18 - Szczotka do czyszczenia telekomunikacyjnej kanalizacji pierwotnej**

- 2) należy dokonać sprawdzenia drożności telekomunikacyjnej kanalizacji pierwotnej za pomocą sprawdzianu przedstawionego na rys. 19, spełniającego następujące wymagania:
- kadłub wykonany z drewna lub z tworzywa sztucznego o dużej gęstości, o wymiarach (długość x średnica 1 x średnica 2):  $(230\text{ mm} \times 70\text{ mm} \times 90\text{ mm}) \pm 2\text{ mm}$ ;
  - ucho zaczepowe wykonane z pręta stalowego o średnicy 10 mm i średnicy otworu 10 mm;



**Rysunek 19 - Sprawdzian do telekomunikacyjnej kanalizacji pierwotnej**

- 3) należy dokonać sprawdzenia szczelności kanalizacji wtórnej, rurociągu kablowego i mikrokanalizacji kablowej według następujących zasad:
- długość badanego odcinka nie większa niż 2 km;

- jeden koniec badanego odcinka należy uszczelnić zaślepką;
- drugi koniec badanego odcinka należy uszczelnić zaślepką wraz z zainstalowanym zaworem wpustowym;
- ciąg rur badanego odcinka należy napęlić sprężonym powietrzem do nadciśnienia nie mniejszego niż 100 kPa;
- po upływie 24 godzin należy zmierzyć ciśnienie w badanym odcinku, spadek ciśnienia nie może być mniejszy niż 10 % wartości pierwotnej.

## **4 Wymagania dla dokumentacji projektowej dotyczącej budowy telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej**

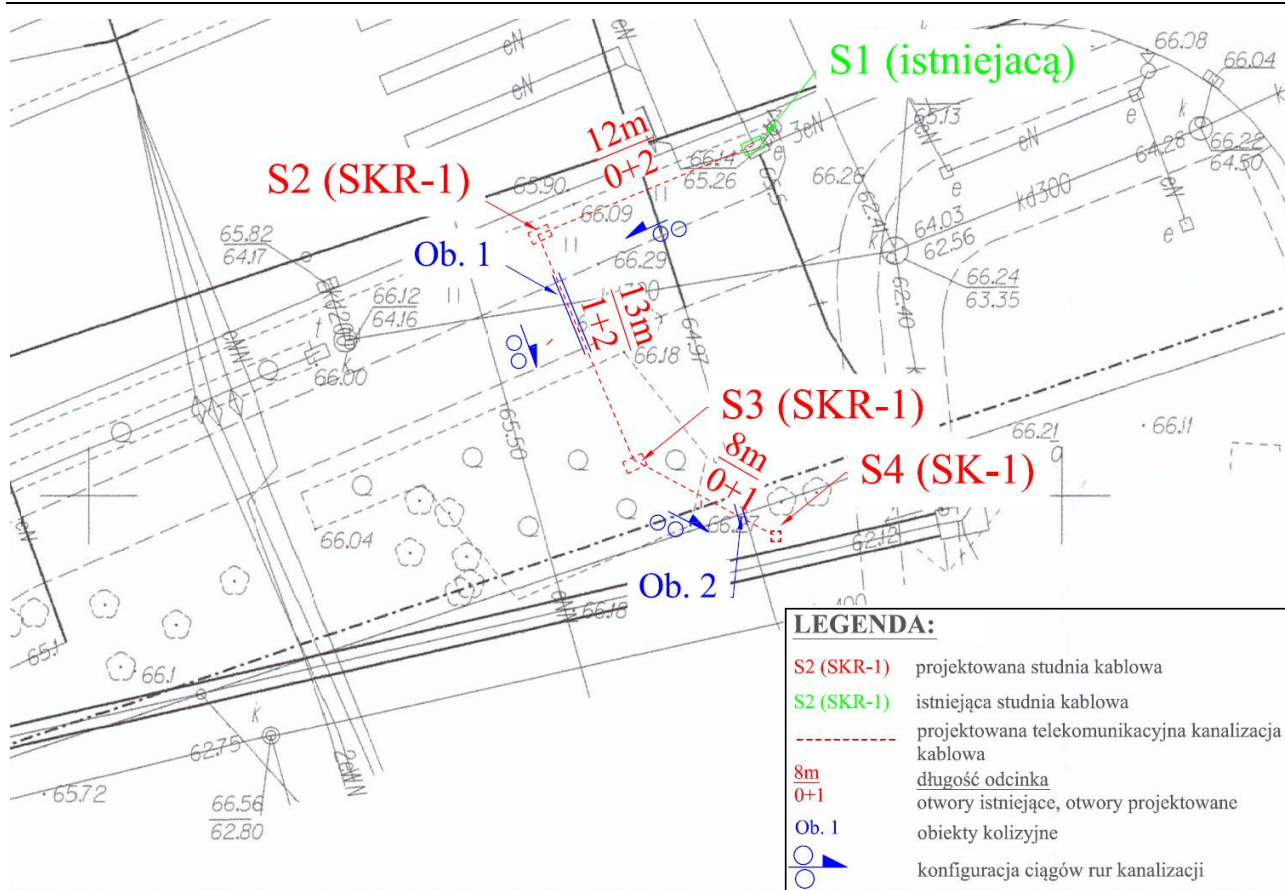
### **4.1 Wymagania dla dokumentacji wykonawczej**

Dokumentację wykonawczą należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami. Niemniej jednak, w celu ustandaryzowania i ujednolicenia formy, szczególnie projektów wykonawczych, poniżej przedstawiono elementy, które bezwzględnie muszą znaleźć się w projekcie wykonawczym.

Projekt wykonawczy oprócz części opisowej, w której należy przedstawić szczegóły dotyczące sposobu wykonywania robót budowlanych związanych z budową telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej, powinien zawierać następujące elementy:

- 1) przebieg telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej wykonany na kopii mapy do celów projektowych, pozytywnie zaopiniowanej przez właściwy zespół uzgadniający usytuowanie sieci/przyłączy w terenie. Przedmiotowy przebieg powinien zawierać:
  - przebieg projektowanej i istniejącej telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej;
  - długości trasowe poszczególnych odcinków projektowanej i istniejącej (tylko w przypadku wspólnych odcinków) telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej;
  - usytuowanie projektowanych studni kablowych oraz usytuowanie studni istniejących wraz z oznaczeniem studni i podaniem ich typów i numerów;
  - ilość projektowanych i istniejących otworów kanalizacji kablowej;
  - konfigurację (profil) otworów kanalizacji kablowej;
  - lokalizację obiektów kolizyjnych;
  - zestawienie kolejnych arkuszy mapy;

Przykładowy przebieg telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej pokazano na rys. 20.

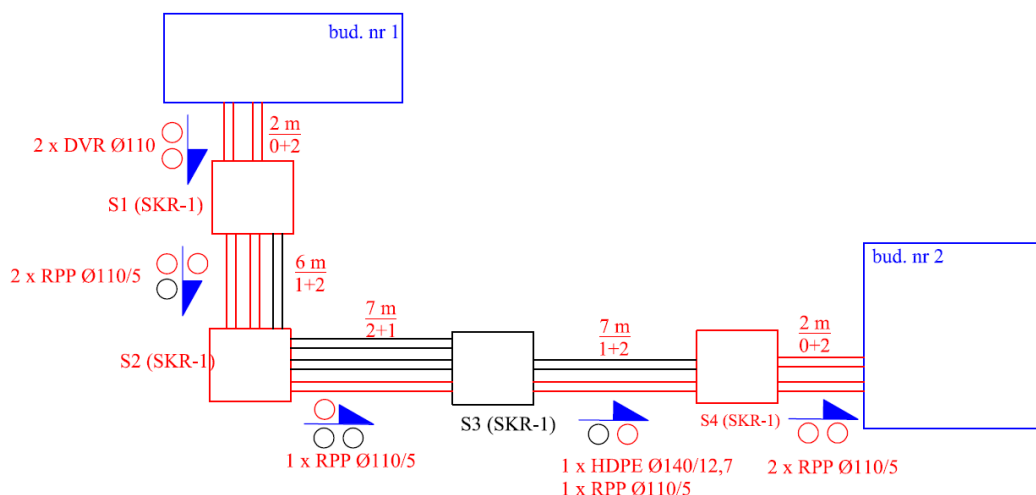


**Rysunek 20 - Przykładowy przebieg telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej na kopii mapy do celów projektowych**

2) schemat blokowy telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej zawierający:

- długości trasowe poszczególnych odcinków projektowanej i istniejącej (tylko w przypadku wspólnych odcinków) telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej;
- usytuowanie projektowanych studni kablowych oraz usytuowanie studni istniejących wraz z oznaczeniem studni i podaniem ich typów i numerów;
- ilość projektowanych i istniejących otworów kanalizacji kablowej;
- konfigurację (profil) otworów kanalizacji kablowej;
- rodzaj użytych rur kanalizacji kablowej;

Przykładowy blokowy schemat przebiegu telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej pokazano na rys. 21.

**LEGENDA:**

- S2 (SKR-1)** projektowana studnia kablowa  
**S2 (SKR-1)** istniejąca studnia kablowa  
 projektowana telekomunikacyjna kanalizacja kablowa  
**8m** długość odcinka  
**0+1** otwory istniejące, otwory projektowane  
 konfiguracja (przekrój) ciągów rur kanalizacji

**Rysunek 21 - Przykład schematu blokowego przebiegu telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej**

- 3) zestawienie podstawowych materiałów użytych do budowy telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej;
- 4) zestawienie odcinków kanalizacji kablowej wraz z zestawieniem podstawowych materiałów w formie tabelarycznej, zgodnie ze schematem pokazanym w tablicy 8:

**Tablica 8**

Lp.	Odcinek (relacja)	Liczba otworów	Długość trasowa [m]	Typ i długość rury kanalizacji [m]			Długość łączna rury [m]			Uwagi
				RPP 110/5	HDPE 140/8,0	Rura dwudzielna 110/10	RPP 110/5	HDPE 140/8,0	Rura dwudzielna 110/10	
1	S1 – S2	4	20	20	5	5	80	20	5	
2	S2 – S3	2	10	10	-	-	20	-	-	
3	S3 – bud. nr 1	2	5	5	-	1	10	-	1	

- 5) zestawienie łączne przebiegu i rodzaju telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej w formie tabelarycznej, zgodnie ze schematem pokazanym w tablicy 9:

**Tablica 9**

Budowa kanalizacji kablowej pierwotnej:	Typ i długość rury kanalizacji			Razem:
	HDPE 40 mm	RPP 110/5	HDPE 110/6,3	
	m			
1-otw	10	0	0	10
2-otw	0	100	50	150
3-otw	0	200	0	200
4-otw	0	5	0	5
Budowa rurociągu kablowego:				
rurociąg 2-otw	600	0	0	600
Razem:	610	305	50	965

- 6) zestawienie telekomunikacyjnych studni kablowych w formie tabelarycznej, zgodnie ze schematem pokazanym w tablicy 10:

Tablica 10

Lp.	Oznaczenie studni	Typ studni
1	S1	Istniejąca studnia
2	S2	Istniejąca studnia
3	S3	SKMP-3
4	S4	SKR-1
5	S5	SKR-2
6	S6	SKR-2
7	S7	SKR-2
Łączna liczba studni SKR-1		1 szt.
Łączna liczba studni SKR-2		3 szt.
Łączna liczba studni SKMP-3		1 szt.

- 7) zestawienie obiektów kolizyjnych (zbliżenia i skrzyżowania) występujących na trasie przebiegu telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej wraz z podaniem:
- sposobu ich zabezpieczenia;
  - sposobu ich wykonania (przekop otwarty, przecisk, przewiert sterowany);
- w formie tabelarycznej, zgodnie ze wzorem pokazanym w tablicy 11.

Tablica 11

Nr obiektu na mapie	Typ obiektu	Rodzaj zabezpieczenia (typ rury) Długość zabezpieczenia			Liczba otworów	Technologia wykonania
		HDPE 140/12,8	Rura dwudzielna 110	HDPE 140/8		
		m				
1	kabel eNN		2		1	przekop
2	jezdnia asfaltowa	10			2	przewiert
3	kostka			5	2	przekop
4	plyty betonowe			10	2	przecisk
5	bruk	20			2	przewiert
6	kabel telekomunikacyjny		2		1	przekop
7	wodociąg			2	1	przekop
8	gazociąg			2	2	przekop
9	asfalt	20			2	przewiert
10	ciepłociąg			5	1	przekop
11	kanalizacja deszczowa			5	1	przekop
12	kanalizacja sanitarna			5	2	przekop
13	plyty betonowe	20			2	przewiert
14	droga czołgowa	20			1	przewiert
15	chodnik betonowy			5	1	przecisk
16	jezdnia betonowa	20			1	przewiert
SUMA [m]		110	4	39		

- 8) wyszczególnienie w wykazie podstawowych materiałów, ilości oraz typu stosowanych uszczelnień wodo- i gazoszczelnych przy wejściu kanalizacji kablowej do budynków;
- 9) wykaz współrzędnych geodezyjnych punktów charakterystycznych (np. początek i koniec przebiegu telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej, zmiany kierunków), w formie tabelarycznej, zgodnie ze schematem pokazanym w tablicy 12;

**Tablica 12**

Lp.	Współrzędne	
	X:	Y:

- 10) przedstawienie w formie tabelarycznej zestawienia działek ewidencyjnych, po których przebiega projektowana telekomunikacyjna kanalizacja kablowa, zgodnie ze schematem pokazanym w tablicy 13:

**Tablica 13**

Lp.	Nr działki ewidencyjnej	Jednostka ewidencyjna	Obręb ewidencyjny	Właściciel / trwały zarząd	Nr księgi wieczystej*

\* tylko w przypadku terenów otwartych

## 4.2 Wymagania dla dokumentacji powykonawczej

W dokumentacji powykonawczej należy uwzględnić wszystkie zmiany w stosunku do dokumentacji projektowej, powstałe na etapie wykonywania robót budowlanych. Ponadto, dokumentacja powinna zawierać:

- 1) krótki opis zrealizowanych robót budowlanych;
- 2) rysunki i schematy wykonanej telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej wraz z krótkim opisem zastosowanych technologii;
- 3) zestawienie podstawowych materiałów;
- 4) protokoły badań i sprawdzeń;
- 5) deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów;
- 6) karty katalogowe wbudowanych materiałów;
- 7) geodezyjną inwentaryzację powykonawczą zawierającą:
  - a) w przypadku robót budowlanych na terenach zamkniętych:
    - zaświadczenie o przyjęciu wybudowanej infrastruktury budowlanej do zasobów geodezyjnych właściwego Zarządu Infrastruktury wraz z kopią zgłoszenia;
    - mapę geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej z naniesioną nowo wybudowaną infrastrukturą budowlaną;
    - informację o zgodności usytuowania wybudowanych obiektów budowlanych z projektem zagospodarowania działki lub terenu lub odstępstwach od tego projektu w formie adnotacji zamieszczonej na mapie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej;
  - b) w przypadku robót budowlanych na terenach otwartych:
    - mapę geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej z naniesioną nowo wybudowaną infrastrukturą budowlaną;
    - informację o zgodności usytuowania wybudowanych obiektów budowlanych z projektem zagospodarowania działki lub terenu lub odstępstwach od tego projektu w formie adnotacji zamieszczonej na mapie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.



---

## Bibliografia

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (tekst jednolity Dz.U. z 2016 r. poz. 1570 z późn. zm.)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 22 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz.U. 219, poz. 1864 z późn. zm.)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz.U. 2016, poz. 1968, z późn. zm.)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (tekst jednolity Dz.U. z 2013 r. poz. 1129 z późn. zm.)

Norma Zakładowa ZN-96 TP S.A. – 011. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa

Norma Zakładowa ZN-96 TP S.A. – 012. Kanalizacja pierwotna

Norma Zakładowa ZN-96 TP S.A. – 013. Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe

Norma Zakładowa ZN-96 TP S.A. – 023. Studnie kablowe

Norma Branżowa BN-76. Sprawdziany do kanalizacji kablowej

Norma Branżowa BN-67. Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Szczotki