

	NORMA ZAKŁADOWA	ZN-WIMUMWR-03
	Miejskie Teletechniczne Kanały Kablowe (MTKK) dla Miasta Wrocławia	
	Zasady budowy	

1.	Wstęp	3
1.1.	Przedmiot normy	3
1.2.	Zakres stosowania normy	3
2.	Wymagania ogólne	3
2.1.	Zasady podstawowe	3
2.2.	Kwalifikacje personelu wykonawczego i nadzoru technicznego	4
2.3.	Prace przygotowawcze	4
2.4.	Przepisy BHP	6
3.	Wykonywanie ciągów ulicznych (CRu)	6
3.1.	Roboty ziemne przy budowie ciągów CRu	6
3.1.1.	Klasyfikacja gruntów	6
3.1.2.	Zasady postępowania przy wykonywaniu robót ziemnych	8
3.1.3.	Wytyczenie trasy	9
3.1.4.	Wykonywanie rowów kablowych	9
3.1.5.	Umacnianie ścian wykopów	10
3.1.6.	Układanie ciągów rur w ziemi	10
3.1.7.	Zasypywanie rowów kablowych	11
3.2.	Wprowadzanie ciągów rur do studni SK i ich zakończenie	11
3.3.	Drożność rur ciągu CRu	12
3.4.	Szczelność rur ciągu CRu	12
3.5.	Sprawdzenie wykonawstwa ciągów CRu	12
4.	Wykonawstwo ciągów przepustowych CRp	13
4.1.	Zasady ogólne	13
4.2.	Wytyczenie trasy	13

4.3. Wykonanie przepustu.....	13
4.3.1. Metoda przeciskania hydraulicznego.....	14
4.3.2. Metoda wydobywania gruntu.....	14
4.3.3. Przepusty na skrzyżowaniach z liniami kolejowymi	15
4.3.4. Przepusty pod dnem przeszkód wodnych	15
4.4. Zakończenie rur w studniach	15
4.5. Drożność ciągów CRp	15
4.6. Szczelność ciągów CRp	16
4.7. Sprawdzenie wykonawstwa ciągów CRp	16
5. Instalacja studni kablowych	16
5.1. Lokalizacja	16
5.2. Wysokość posadowienia ramy studni.....	17
5.3. Wykop.....	17
5.4. Podsypka.....	17
5.5. Montaż elementów studni	17
5.6. Zasypanie wykopu i odtworzenie nawierzchni	18
5.7. Oznakowanie studni	18
5.8. Sprawdzenie instalacji studni kablowej	18
6. Instalacja szaf kablowych	19
6.1. Lokalizacja	19
6.2. Ustawienie i umocowanie szafy kablowej.....	19
6.3. Oznakowanie szafy	19
6.4. Sprawdzenie instalacji szafy kablowej.....	19
7. Dokumentacja powykonawcza	20
7.1. Zasady ogólne.....	20
7.2. Wymagania szczegółowe dotyczące dokumentacji powykonawczej.....	20
7.3. Wyszczególnienie wymaganej dokumentacji	20
7.4. Wykonywanie dodatkowej dokumentacji geodezyjnej.....	21

1. Wstęp

1.1. Przedmiot normy

Przedmiotem normy są wymagania techniczne do budowy Miejskich Teletechnicznych Kanałów Kablowych (MTKK) dla Miasta Wrocławia jako infrastruktury dla telekomunikacyjnych kabli światłowodowych lub innych, przeznaczonych dla wszystkich operatorów telekomunikacyjnych i innych podmiotów działających na danym terenie.

1.2. Zakres stosowania normy

Postanowienia normy należy stosować przy budowie i eksploatacji Miejskich Teletechnicznych Kanałów Kablowych.

2. Wymagania ogólne

2.1. Zasady podstawowe

W trakcie budowy ciągów rur występują różnego rodzaju ograniczenia, które należy uwzględniać przy planowaniu budowy i przy jej organizacji, jak też podczas prowadzenia robót.

- 1) Ciągi rur powinny być układane przy temperaturze powietrza powyżej - 5 °C. Wyjątkowo dopuszcza się układanie rur przy niższych temperaturach, np. w celu dokończenia rozpoczętych wcześniej robót, lecz w takich wypadkach należy zawsze zapewnić podgrzewanie rur w zwojach lub na bębnach.
- 2) W trakcie budowy występują ograniczenia dotyczące ułożenia odcinka w ciągu jednej zmiany, tak aby prace na całym odcinku zostały zakończone w czasie trwania tej zmiany, bez konieczności zabezpieczania nie ułożonych odcinków rur oraz akcesoriów na okres nocy.
- 3) Należy uwzględniać wymagania i ograniczenia występujące na odcinkach zbliżeń i skrzyżowań z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego (np. gazociągi, wodociągi, kable elektroenergetyczne). Prace należy wykonywać w sposób wskazany w uzgodnieniach i omówieniu zawartym w dokumentacji projektowej, pod ewentualnym nadzorem technicznym (jeśli tak wynika z uzgodnień) użytkowników sąsiadujących urządzeń uzbrojenia terenu.
- 4) Należy uwzględniać ograniczenia czasowe i przestrzenne wynikające z zatwierdzonego projektu organizacji ruchu drogowego na czas trwania budowy.
- 5) W przypadku pojawienia się w wykopie niezidentyfikowanego przewodu (rurociąg, kabel), nie wyszczególnionego i nie wykazanego w dokumentacji, prace należy natychmiast przerwać. Wznowienie prac może nastąpić wyłącznie po uzupełnieniu projektu przez projektanta w trybie nadzoru autorskiego i po dokonaniu odpowiednich wpisów w dzienniku budowy.
- 6) Należy brać pod uwagę możliwość pojawienia się w wykopie lub w studni kablowej niebezpiecznego gazu i stosować się do szczegółowych zaleceń dotyczących wietrzenia studni i nie rozpoczynania robót, zanim nie zostanie stwierdzony pomiarowo brak gazu.

W przypadku stwierdzenia obecności gazu, prace można rozpocząć wyłącznie po uprzednim powiadomieniu odpowiednich służb gazownictwa o pojawieniu się gazu, usunięciu przyczyny ulatniania się gazu i stwierdzeniu za pomocą czujnika, że gazu już nie ma.

- 7) W przypadku zmienionej sytuacji terenowej w stosunku do podanej w projekcie wykonawczym, jak np. przeszkody na trasie wykonywanego wykopu w postaci kiosku, pawilonu, słupa linii elektroenergetycznej itp., należy prace przerwać. Można je wznowić dopiero po uzupełnieniu projektu budowlanego przez projektanta w trybie nadzoru autorskiego i po dokonaniu odpowiednich wpisów do dziennika budowy. Zmieniona sytuacja terenowa ujawnia się zwykle już przy geodezyjnym wytyczaniu trasy ciągu kablowego.

2.2. Kwalifikacje personelu wykonawczego i nadzoru technicznego

- 1) Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Budownictwa w *sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie*, projektowanie, kierowanie robotami oraz sprawowanie nadzoru inwestorskiego przy budowie może być powierzone tylko osobom posiadającym odpowiednie uprawnienia budowlane.
- 2) Uprawnienia budowlane w telekomunikacji może otrzymać osoba posiadająca wykształcenie techniczne i praktykę zawodową w zakresie dostosowanym do rodzaju, stopnia skomplikowania działalności i innych wymagań związanych z wykonywaną funkcją.
- 3) Obok uprawnień dla projektantów i kierowników budów uprawnienia do obsługi sprzętu technicznego wykorzystywanego przy budowie powinni posiadać operatorzy tego sprzętu.
- 4) Monterzy i robotnicy zatrudnieni przy budowie powinni posiadać odpowiednie przeszkolenie i doświadczenie przy wykonywaniu poszczególnych czynności, a jednocześnie powinni charakteryzować się solidnością i dokładnością w pracy.
- 5) Niezbędnym elementem kwalifikacji personelu wykonawczego są aktualne wyniki badań lekarskich.

2.3. Prace przygotowawcze

- 1) Na podstawie decyzji o pozwoleniu na budowę oraz projektu wykonawczego kierownik budowy przejmuje protokolarnie plac budowy.
- 2) Zajęcie pasa drogowego (pasa zieleni) powinno nastąpić na odcinku o długości umożliwiającej zakończenie robót w jak najkrótszym czasie, najlepiej w ciągu jednej zmiany roboczej.
- 3) O zamierzonym terminie rozpoczęcia robót inwestor jest obowiązany zawiadomić co najmniej na 7 dni przed rozpoczęciem robót:
 - właściwy organ nadzoru budowlanego, który wydał decyzję o pozwoleniu na budowę,
 - projektanta sprawującego nadzór autorski, dołączając na piśmie oświadczenia:
 - kierownika budowy, stwierdzające przyjęcie obowiązków kierowania budową,

- inspektora nadzoru inwestorskiego, stwierdzające przejęcie obowiązków.
- 4) Przejmując obowiązki, kierownik budowy otrzymuje od inwestora dziennik (lub dzienniki) budowy i rozpoczyna prowadzenie tych dokumentów trwające aż do zakończenia robót i przekazania inwestorowi wykonanej budowy.
 - 5) Zasady prowadzenia dziennika budowy określa rozporządzenie Ministra Infrastruktury w *sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia*.
 - 6) Rozpoczęcie budowy następuje z chwilą podjęcia prac przygotowawczych na terenie budowy, a w szczególności:
 - wytyczenia geodezyjnego obiektów w terenie,
 - wykonania niwelacji terenu,
 - zagospodarowania terenu budowy,
 - wykonania przyłączy do sieci infrastruktury technicznej na potrzeby budowy.
 - 7) Wykonanie każdego etapu robót geodezyjnych musi być potwierdzone wpisem do dziennika budowy. Kierownikowi budowy służby geodezyjne przekazują ponadto dwa egzemplarze szkiców zawierających dane geodezyjne umożliwiające kontrolę wytyczenia trasy.
 - 8) Zagospodarowanie terenu budowy rozpoczyna się od zorganizowania zaplecza. Przy budowie krótkich odcinków ciągów nie występuje potrzeba organizacji rozbudowanego zaplecza. Jednakże przy budowie długich odcinków zachodzić może konieczność zorganizowania zaplecza, które w szczególności powinno umożliwiać:
 - bezpieczne składowanie materiałów,
 - umycie się i przebranie pracowników w odzież roboczą i ochronną,
 - prowadzenie podstawowych czynności biurowych przez kierownika,
 - zakwaterowanie pracowników (w razie potrzeby).
- Wielkość i wyposażenie zaplecza budowy zależy od potrzeb i możliwości lokalnych. W granicznych sytuacjach zapleczem może być pojedynczy barakowóz bądź obiekt z magazynami i bazą hotelową użytkowany jako zaplecze kilku budów prowadzonych równocześnie.
- 9) Niwelację terenu i przyłączenia do infrastruktury komunalnej wykonuje się w miarę potrzeb.
 - 10) Na podstawie projektu oraz rozpoznania placu budowy należy przed rozpoczęciem robót zgromadzić w potrzebnej ilości:
 - sprzęt budowlany i narzędzia oraz kompletne zestawy zabezpieczeń drogowych, pomostów dla ludzi, znaków drogowych, materiały do wykonania ogrodzeń,
 - materiały niezbędne do budowy, a więc w zależności od rodzaju budowanej linii np. potrzebną ilość rur, studni kablowych itp.

- 11) Miejsce robót (plac budowy) powinno być oznaczone tablicą informacyjną wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie *dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia*.
- 12) Pracownicy wykonujący roboty przy budowie linii powinni nosić strój roboczy lub ochronny z umieszczoną widoczną nazwą firmy (logo).

2.4. Przepisy BHP

- 1) Pracownicy zatrudnieni przy budowie ciągów rur powinni posiadać odpowiednie przeszkolenie w zakresie BHP (wstępne, okresowe, stanowiskowe) oraz powinni otrzymać odpowiedni instruktaż na konkretnym stanowisku pracy.
- 2) Przy budowie i eksploatacji sieci MTKK występują roboty o zwiększonym zagrożeniu z punktu widzenia bezpieczeństwa i higieny pracy. Z tego względu ściśle przestrzeganie obowiązujących przepisów BHP stanowi szczególnie odpowiedzialne zadanie dla personelu nadzoru i wszystkich pracowników zatrudnionych w tej dziedzinie.
- 3) Ogólne zasady bezpieczeństwa i higieny pracy przy budowie, a także eksploatacji sieci MTTK należy przyjmować z ogólnobudowlanych przepisów BHP wg Rozporządzenia Ministra *Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych*.
- 4) Szczegółowe zasady bezpieczeństwa ludzi i urządzeń w trakcie budowy sieci MTKK podano w normie ZN–WIMUMWR–04 p.5.

3. Wykonywanie ciągów ulicznych (CRu)

3.1. Roboty ziemne przy budowie ciągów CRu

3.1.1. Klasyfikacja gruntów

Przy określaniu kategorii gruntu, w którym będą wykonywane roboty przy budowie ciągów CRu należy opierać się na klasyfikacji gruntów wg tablicy nr 1, opierając się głównie na podanej charakterystyce i ciężarze gruntu. Podane w tablicy narzędzia używane przy odspajaniu gruntu mają za zadanie scharakteryzować jedynie trudności odspajania. Na podstawie charakterystyki gruntu można podejmować decyzje co do możliwości zastosowania odpowiedniego sprzętu mechanicznego.

Tablica nr 1 Klasyfikacja gruntów

Kategoria gruntu	Charakterystyka i rodzaj gruntu	Średnia gęstość t/m ³	Narzędzia
1	2	3	4
I	1. Piasek suchy bez spoiwa 2. Gleba uprawna zaorana lub ogrodowa 3. Torf bez korzeni	1,6 1,2 1,0	Szufle i łopaty

II	1. Piasek wilgotny	1,7	Łopaty, niekiedy motyki lub oskardy
	2. Piasek gliniasty, pył i less – wilgotne, twardoplastyczne i plastyczne	1,8	
	3. Torf z korzeniami o grubości do 30 mm	1,1	
	4. Torf bez korzeni	1,3	
	5. Nasyp z piasku oraz z piasku małogliniastego z gruzem, tłuczniem lub odpadami drewna	1,7	
	6. Żwir do 25 mm bez spoiwa lub mało spoisty	1,7	
III	1. Piasek gliniasty, pył i less mało wilgotne, półtwarde	1,9	Łopaty i oskardy z częściowym użyciem dragów stalowych
	2. Gleba uprawna z korzeniami grubości ponad 30 mm	1,4	
	3. Torf z korzeniami o grubości ponad 30 mm	1,4	
	4. Nasyp zleżały z piasku gliniastego, pyłu i lessu z gruzem, tłuczniem lub odpadami drewna	1,9	
	5. Gлина, glina ciężka i il mało wilgotne, twardoplastyczne i plastyczne bez głazów	2,0	
	6. Mady i namuły rzeczne gliniaste	2,0	
IV	1. Less suchy zwarty	1,9	Łopaty i oskardy przy stałym używaniu oskardów lub dragów stalowych, częściowo kliny i młoty
	2. Nasyp zleżały z gliny lub ilu z gruzem, tłuczniem lub głazami o masie 25 kg stanowiącymi 10% objętości gruntu	2,0	
	3. Grube otoczaki lub rumosz o wymiarach do 90 mm lub z głazami o masie do 10kg	2,0	
	4. Gлина, glina ciężka i il mało, wilgotne, półzwarde i zwarte	2,1	
	5. Gruz scalony i rumowisko budowlane z blokami do 50 kg	1,7	
	6. Iłółupek miękki	2,0	
V	1. Żużel hutniczy zwietrzały	2,0	Oskardy i drażki stalowe, częściowo materiały wybuchowe
	2. Gлина zwałowa z głazami do 50 kg stanowiącymi do 10-30% objętości gruntu	2,1	
	3. Rumosz zwietrzelinowy o wymiarach ponad 90 mm	1,8	
	4. Gruz ceglany i rumowisko budowlane silnie scementowane lub z blokami ponad 50 kg	1,8	
	5. Margle miękkie i miękka skała kredowa	1,6	
	6. Węgiel brunatny i węgiel kamienny rozsyplawy	1,2	
	7. Il przewarstwiony łupkiem	2,0	
	8. Iłółupek twardy lub rozsyplawy	2,0	
	9. Zlepierce słabo scementowane	2,1	
	10. Gips	2,2	

VI	1. Łupek średnio zwarty nierozsypliwy	2,7	Młoty pneumatyczne i materiały wybuchowe
	2. Margiel średnio zwarty słabo spękany	2,3	
	3. Skala kredowa (margiel) zwarta	2,3	
	4. Wapień miękkie porowaty silnie spękany	1,2	
	5. Węgiel kamienny zwarty	1,2	
	6. Tuf wulkaniczny częściowo sypki	1,6	

3.1.2. Zasady postępowania przy wykonywaniu robót ziemnych

- 1) Roboty ziemne w pobliżu linii elektroenergetycznych i telekomunikacyjnych, gazociągów i innych rurociągów do przesyłania cieczy lub gazów oraz w pobliżu innych urządzeń podziemnych powinny być prowadzone tylko pod bezpośrednim nadzorem osoby uprawnionej. W tych przypadkach używanie młotów pneumatycznych i innych podobnych urządzeń dopuszcza się tylko do zrywania nawierzchni.
- 2) Kierownik robót obowiązany jest przed rozpoczęciem robót do przeprowadzenia instruktażu dla wszystkich robotników o warunkach wykonywania robót, a także powinien uzgodnić z nimi na podstawie dokumentacji oraz w terenie miejsca zbliżeń i skrzyżowań z istniejącymi instalacjami uzbrojenia terenowego, wyznaczyć granice, w których roboty należy prowadzić szczególnie ostrożnie i gdzie dopuszcza się użycie łomów, kilofów, młotów pneumatycznych itp. Wskazane jest też wykonywanie przekopów kontrolnych oraz używanie przyrządów elektronicznych do dokładnej lokalizacji urządzeń podziemnych.
- 3) Dla dokładnego zlokalizowania obiektu, z którym będzie się krzyżował rów dla ciągów rur należy wykonać przekop o długości 1 m wzdłuż osi przyszłego rowu kablowego. Jeśli urządzenie podziemne przebiega równolegle do rowu kablowego, to przekop kontrolny powinien być wykonany prostopadłe do osi rowu, o szerokości przekraczającej szerokość obiektu po 30 cm z każdej jego strony.
- 4) Wykopy kontrolne powinny być wykonywane przy obecności przedstawicieli użytkowników odpowiednich urządzeń podziemnych, z którymi były uzgodnione warunki zbliżenia lub skrzyżowania.
- 5) W miejscach, gdzie zostały ujawnione nie zidentyfikowane w dokumentacji urządzenia podziemne należy przerwać roboty, zabezpieczyć odkryte urządzenia i zawiadomić służby eksploatacyjne tego obiektu.
- 6) W przypadku nieumyślnego uszkodzenia jakiegokolwiek urządzenia podziemnego kierownik robót obowiązany jest do natychmiastowego przerwania robót i zapewnienia bezpieczeństwa pracującym, zawiadomić przełożonego oraz służby awaryjne użytkownika urządzenia. W razie stwierdzenia obecności w wykopie niebezpiecznego gazu prace należy natychmiast przerwać, a robotników usunąć ze strefy niebezpiecznej. Wznowienie robót może nastąpić tylko po stwierdzeniu zaniknięcia gazu.

- 7) W terenie zamieszkałym odcinki robót ziemnych powinny być ogrodzone, a przy prowadzeniu robót na ulicach powinny być ustawione mostki dla pieszych przekraczających wykopy.
- 8) Wszystkie urządzenia naruszone w czasie wykonywania rowu kablowego powinny być odpowiednio odbudowane.

3.1.3. Wytyczenie trasy

- 1) Wytyczenie trasy wykonują uprawnione służby geodezyjne na podstawie uzgodnionej i zatwierdzonej dokumentacji.
- 2) Należy odpowiednio skoordynować termin wytyczenia linii tak, aby paliki wyznaczające trasę nie uległy zniszczeniu. Na krótkich odcinkach trasy realizowanych w ciągu jednej zmiany roboczej można wyznaczyć trasę wykopu przy pomocy taśmy lub sznurka.
- 3) Zaleca się, aby wytyczenie trasy w miejscach zbliżeń i skrzyżowań z istniejącymi urządzeniami uzbrojenia terenowego nastąpiło w obecności przedstawicieli użytkowników tych urządzeń.

3.1.4. Wykonywanie rowów kablowych

- 1) Na podstawie konfrontacji w terenie wytyczonej trasy ciągu rur z dokumentacją projektową należy określić zakresy i miejsca, gdzie rów kablówy może być wykonany koparkami lub ręcznie. Jest to uzależnione od stanu uzbrojenia terenu urządzeniami podziemnymi i naziemnymi oraz od kategorii gruntu. Decyzja uzależniona powinna być od rodzaju posiadanego sprzętu, możliwości jego transportowania na budowie oraz od opłacalności zastosowania sprzętu w konkretnym zakresie robót.
- 2) Głębokość układania ciągów rur mierzona od dolnej powierzchni rury ułożonej na dnie rowu kablowego powinna być zgodna z wymaganiami z tolerancją ± 5 cm.
- 3) W gruntach kategorii I, II i III wykopy rowów kablowych można prowadzić koparkami wielonaczyniowymi (łańcuchowymi) albo przy użyciu pługoukładacza. W gruntach wyższych kategorii można stosować koparki jednonaczyniowe o wąskim organie roboczym lub inne dostosowane maszyny.
- 4) Przy wykonywaniu rowów kablowych należy zastosować odpowiednie środki dla zabezpieczenia kolidujących z rowem urządzeń podziemnych i naziemnych.
- 5) Nawierzchnia asfaltowa lub betonowa dla wykonywania rowu kablowego powinna być zdejmowana szerzej od szerokości rowu po 10 cm z każdej strony, a nawierzchnia ceglana lub kamienna po 20 cm. Szerokość wykopu rowu kablowego wykonywanego przy pomocy maszyn zależna jest od szerokości ich organów roboczych. Natomiast przy wykopie ręcznym powinny być stosowane wymiary wynikające z głębokości rowu, szerokości jego dna i kategorii gruntu.
- 6) Przed ułożeniem rur dno rowu kablowego powinno być oczyszczone z kamieni i innych przedmiotów oraz starannie wyrównane.

- 7) Urobek z wykopu rowu kablowego powinien być odkładany na odległość co najmniej 0,5 m od krawędzi (w pasie drogowym od strony jezdni). Przy wykopach jamistych odkładanie urobku może występować na dwie strony.
- 8) Dla zapobieżenia deformacji wykopów w czasie, przez osuwanie się gruntu, zasypywanie śniegiem, rozmywanie przez opady, a także zamarzanie urobku na powierzchni, zaleca się odpowiednią koordynację terminów wykopywania rowów i układania ciągów rur. Nie należy wykonywać wykopów rowów kablowych wyprzedzająco, na zapas, przed układaniem rur.
- 9) Ciągi CRu powinny być układane na dnie rowu kablowego na 10 – 15 cm podsypce z piasku lub miałkiej ziemi. Dla gruntów piaszczystych podsypka nie jest konieczna, wystarczy wyrównanie dna wykopu.

3.1.5. Umacnianie ścian wykopów

- 1) Pionowe ściany wykopów należy odpowiednio umocować i zabezpieczyć za pomocą oszalowania z desek.
- 2) Wykopy o ścianach pionowych w gruntach o naturalnej wilgotności można wykonywać bez umacniania ścian do głębokości nie większej niż:
 - 0,75 m w gruntach nasypowych, piaszczystych i żwirowych,
 - 1,25 m w gruntach piaszczysto-gliniastych,
 - 1,5 m w gruntach gliniastych,
 - 2 m w gruntach mocno zwięzłych.
- 3) Ściany wykopów głębszych niż 1 m lub zagrożonych wstrząsami np. od przejeżdżających pojazdów należy zabezpieczyć przed obsuwaniem się ziemi, kopiąc stok o nachyleniu 45°, lub też za pomocą obudowy.

3.1.6. Układanie ciągów rur w ziemi

- 1) Odpowiednio zabezpieczone odcinki rur dostarczane w zwojach lub na bębnach należy układać bezpośrednio w ziemi ręcznie w uprzednio przygotowanym rowie, albo też metodą bezwykopową przy użyciu pługoukładaczy rur.
- 2) Rury układane na całej jego długości nie powinny w żadnym miejscu krzyżować się lub zamieniać miejscami z rurami sąsiednimi.
- 3) Zaleca się aby ciągi rur posiadały falowanie w poziomie o wielkości od 0,2% do 0,3% w gruntach o twardym, trwałym podłożu, i 2% w gruntach bagnistych i na terenach zalewowych.
- 4) Nad ciągiem CRu należy umieścić taśmę ostrzegawczo-lokalizacyjną umożliwiającą szczegółową lokalizację przebiegu linii metodami elektrycznymi.
- 5) Ciągi rur układane w rowach wykonanych ręcznie powinny być zasypane najpierw warstwą piasku lub miałkiej ziemi o grubości około 30 cm nad powierzchnię rur.

3.1.7. Zasypywanie rowów kablowych

- 1) Wykopy należy zasypywać po ułożeniu całego ciągu rur między dwiema studniami albo też odcinków krótszych, przyjętych do wykonania w jednym cyklu roboczym. W okresie letnim, tj. gdy temperatura w ziemi na głębokości 1 m jest znacznie niższa od temperatury rur polietylenowych na placu budowy, zasypanie rurociągu kablowego powinno być wykonane dwuetapowo: najpierw warstwą podsypki, a po upływie 24 godzin, po ochłodzeniu się rur w ziemi, powinno nastąpić ostateczne zasypanie rurociągu.
- 2) W połowie głębokości ułożenia ciągu CRu należy umieścić taśmę ostrzegawczą umożliwiającą wczesne ostrzeżenie o zakopanym ciągu rur.
- 3) Dla ułatwienia lokalizacji w miejscach charakterystycznych punktów ciągu należy umieścić znacznik elektromagnetyczny.
- 4) Wypełnienie do poziomu gruntu może być wykonane z materiału dostępnego na miejscu, przy czym nie powinien on zawierać więcej niż 10 % materiału frakcji 100 ± 150 mm. Celem uniknięcia osiadania gruntu w przyszłości materiał ten powinien być zagęszczony, przy użyciu np. wibratora, do stopnia zagęszczenia $0,95 \pm 0,98$. Stopień zagęszczenia gruntu powinien być badany stosownie do wymagań administracji terenowej.
- 5) Po zasypaniu wykopów zerwana uprzednio nawierzchnia powinna być doprowadzona do pierwotnego stanu, a trawniki i inne tereny zielone - odtworzone. Odbudowę nawierzchni wykonać zgodnie z projektem rozbiórki i odbudowy nawierzchni zatwierdzonym przez zarządcę drogi.

3.2. Wprowadzanie ciągów rur do studni SK i ich zakończenie

- 1) Wiązka rur ciągu CRu powinna być zabetonowana w ścianie studni z utworzoną „czapą” betonową przy zewnętrznej ścianie studni. Należy stosować elastyczne zaprawy cementowe o odpowiednich parametrach.
- 2) Wymagania dla rury RO:
 - zakończenie w odległości 1-2 cm od ściany studni,
 - uszczelnienie na końcach odcinka uszczelkami URk,
 - uszczelnienie względem ściany studni masą bitumiczno-kauczukową lub zaprawą cementową.
- 3) Wymagania dla rury RS:
 - zakończenie w odległości 20 cm od ściany,
 - uszczelnienie uszczelką URs,
 - ułożenie w studni na wspornikach i zabezpieczenie opaskami samozaciskowymi,
 - połączenie złączkami rur,
 - w przypadku stosowania mikrokanalizacji połączenie za pomocą odpowiedniego osprzętu.

3.3. Drożność rur ciągu CRu

Rury RS lub rury mikrokanalizacji powinny być drożne na całej długości ciągu.

3.4. Szczelność rur ciągu CRu

Rury RS lub rury mikrokanalizacji powinny być szczelne na całej długości ciągu.

3.5. Sprawdzenie wykonawstwa ciągów CRu

- 1) Badania wykonawcze są prowadzone w trakcie budowy osobno przez wykonawcę (kierownika budowy) i przez inspektora nadzoru lub razem przez obie strony. Wyniki badań są zapisywane w dzienniku budowy i/lub w raportach kierownika budowy i inspektora nadzoru. Zapisy w dzienniku badań dotyczące badań wykonawczych podpisują: kierownik budowy i inspektor nadzoru.

- 2) Badania powykonawcze są prowadzone po zakończeniu budowy osobno przez wykonawcę i przez komisję odbiorczą.

Wynikami badań powykonawczych wykonawcy są:

- protokół badań
- dokumentacja powykonawcza
- wykaz zmian w dokumentacji

Wynikiem badań odbiorczych jest protokół odbioru inwestycji.

- 3) Sprawdzenia wykonawstwa ciągów CRu.

Sprawdzenie wykonawstwa ciągów CRu należy przeprowadzić wg tablicy nr 2.

Tablica nr 2

Przedmiot sprawdzenia	Sprawdzenie
Wytyczenie trasy	Wykonanie pomiarów taśmą mierniczą kilku odcinków trasy i porównanie z dokumentacją projektową
Wykonywanie rowów kablowych	Wizualna kontrola wykonania wykopów, pomiar głębokości i szerokości wykopu taśmą mierniczą i porównanie z dokumentacją projektową
Umacnianie ścian wykopów	Wizualna kontrola zabezpieczenia
Układanie ciągów rur w ziemi	Wizualna kontrola ułożenia
Zasypywanie rowów kablowych	Wizualna kontrola stopnia zagęszczenia gruntu i wykonania odtworzenia nawierzchni, sprawdzenie protokołów z pomiarów zagęszczenia gruntu
Wprowadzanie ciągów rur do studni i ich zakończenie	Oględziny sposobu montażu rur w studniach
Drożność rur ciągu CRu	Przepchanie lub przeciągnięcie przez wszystkie rury RS i RO kalibru o średnicy nie mniejszej niż 90% średnicy otworu rury. Dla mikrorur pneumatycznie przepchnąć kulkę stalową o średnicy nie mniejszej niż 80% średnicy wewnętrznej mikrorury.

Szczelność rur ciągu CRu	Próba szczelności pneumatycznej przez napompowanie rurociągu do ciśnienia 1Mp, które powinno być utrzymane przez okres 12 godzin. Spadek lub wzrost ciśnienia nie powinien przekraczać 10% i może być spowodowany zmianą temperatury.
--------------------------	---

4. Wykonawstwo ciągów przepustowych CRp

4.1. Zasady ogólne

- 1) Na skrzyżowaniach z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego ciągi CRp powinny być prowadzone w przepustach o parametrach zgodnych z wymaganiami odpowiednich norm.
- 2) Zaleca się, aby proces budowy rozpoczynać od wykonania przepustów, a nawet wyprzedzająco w stosunku do pozostałego zakresu robót ziemnych. Przyczyni się to do znacznego usprawnienia budowy, gdyż budowa przepustów jest zwykle pracochłonna i mogłaby wpłynąć hamująco na rytmiczność całego procesu budowy linii MTKK.
- 3) Przy budowie przepustów należy szczególnie przestrzegać przepisów prawa budowlanego, a także dążyć do wykonania ich bez naruszania nawierzchni dróg, podtorzy i innej zabudowy na powierzchni gruntu.

4.2. Wytyczenie trasy

Wytyczenie trasy przepustu powinno być wykonane przez upoważnione służby geodezyjne na podstawie odpowiedniej mapy zawartej w zatwierdzonym projekcie budowlanym.

4.3. Wykonanie przepustu

- 1) Zaleca się, aby przepusty pod jezdniami dróg i ulic były wykonywane bez naruszania ich nawierzchni, a więc metodami przecisku hydraulicznego lub przewiertu poziomego, z uwzględnieniem lokalnych warunków terenowych i kosztów budowy. W przypadku budowy sieci w trakcie remontu lub budowy jezdni rury przepustowe należy układać w wykopie otwartym.
- 2) Warstwa przykrycia rur przepustowych nie powinna być cieńsza niż 10-krotność ich średnicy i nigdy nie mniej niż 1 m.
- 3) Wskazane jest, aby w miarę możliwości rury przepustowe stanowiły jednolity odcinek fabrykacyjny (zwój). Jeśli nie jest to możliwe, to odcinki rur dostarczone na budowę należy łączyć przez zgrzewanie w taki sposób by spoina mieściła się wewnątrz rury.
- 4) Rury przepustowe powinny być zaciągane do wywierconych lub przebitych otworów w gruncie łącznie z wypełniającymi je rurami RS.
- 5) Większość technologii wykonawstwa przepustów opiera się na wypieraniu lub na wydobywaniu gruntu. Stosowana jest też metoda będąca kombinacją obu tych metod.

- 6) Przy **metodzie wypierania gruntu** jego warstwa nad rurą przepustową powinna mieć grubość co najmniej 10-krotnie większą od średnicy rur wypełniających albo rur urządzenia wypierającego ziemię lub głowicy rozpychającej, w celu uniknięcia pofałdowania powierzchni gruntu podczas prac. Metoda ta nie może być stosowana w gruntach skalistych oraz w bezpośredniej bliskości korzeni drzew.

4.3.1. Metoda przeciskania hydraulicznego

Metoda może być stosowana dla przepustów o średnicy zewnętrznej do 140 mm i o długości do 25 m. Przy tej metodzie jest wykorzystywany pręt wciskany od wykopu startowego do wykopu docelowego. W wykopie docelowym jest mocowana głowica rozpierająca, do której przyczepia się rurę ochronną. Przy przeciąganiu pręta wyciskanego w przeciwnym kierunku należy zapewnić posuwanie się rury i unikać zasypywania wytłoczonego otworu. Głowica rozpychająca powinna odpowiadać wymiarom określonym w szczegółowej instrukcji wykonawczej.

4.3.2. Metoda wydobywania gruntu

Metoda jest stosowana przy wykonywaniu przepustów o średnicy do ok. 1400 mm. Minimalna grubość warstwy przykrycia gruntem przepustu wykonanego tą metodą wynosi 1,5 m dla rur o średnicy do 600 mm i 2 m dla rur o średnicy powyżej 600 mm. Do wywierconego otworu dla rur o średnicy do 160 mm należy wciągać rury przepustowe bez złączy lub ze złączkami wewnętrznymi. W celu zmniejszenia tarcia przy wciskaniu rur osłonowych do gruntu może być stosowana zawieszina bentonitowa.

Niesterowane przeciskanie rur osłonowych z wydobywaniem gruntu może być stosowane dla przepustów o długości do 50 m. Przy długościach większych należy stosować metodę ze sterowaniem.

Jeżeli przy metodzie ze sterowaniem nastąpi zahamowanie pracy, to można częściowo przesunąć kierunek ruchu organu roboczego o ok. 1 m od początku rury. Jeśli to nie pomoże, to należy pracę wstrzymać, a wszystkie powstałe puste miejsca w gruncie starannie wypełnić urobkiem. W żadnym wypadku nie wolno pozostawiać pustych miejsc w gruncie, nawet na początku przepustu. Po przeciągnięciu rur do wykopu docelowego należy usunąć ziemię z wnętrza rury osłonowej.

Przepusty dla MTKK mogą być wykonywane również w technologii przewiertu sterowanego **metodą płuczaco - wierconą**. Choć rury przepustowe w tej metodzie nie są ułożone dokładnie poziomo, to jednak biorąc pod uwagę niewielką długość tych przepustów oraz niepodważalne zalety metody przewiertu sterowanego, może być ona z powodzeniem stosowana do budowy, zwłaszcza w przypadku konieczności układania przepustów na zwiększonych głębokościach. Wywiercenie otworu pilotowego wg wcześniej zaprojektowanej trajektorii zapewnia rurociąg pilotowy (wiercący). Jego średnica wynosi od 75 do 140 mm. Na przedzie rurociągu pilotowego zamontowane jest wiertło strumieniowe, którego dysze, wyrzucające płuczkę

bentonitową mają średnicę uzależnioną od rodzaju gruntu. Po zakończeniu wiercenia otworu pilotowego demontuje się wiertło i na jego miejsce zakłada poszerzacz. Za pomocą krętlika łączy się przygotowane, zgrzane rury przepustowe z poszerzaczem. Zadaniem krętlika jest uniemożliwienie przenoszenia ruchu obrotowego poszerzacza na docelową rurę przepustową. Teraz można rozpocząć wciąganie rury do otworu. W docelowej rurze przepustowej powinna być uprzednio umieszczona odpowiednia liczba rur ciągu CRp. Proces wciągania wszystkich rur odbywa się jednocześnie z poszerzaniem otworu wiertniczego przez poszerzacz. W czasie poszerzania i przeciągania rur przepustowych otwór wiertniczy jest napełniany płuczką bentonitową dla uniknięcia zawalenia się ścianek otworu i zredukowania oporów tarcia. Przyjmuje się, że średnica otworu wiertniczego powinna być o 50% większa od średnicy rury przepustowej docelowej.

4.3.3. Przepusty na skrzyżowaniach z liniami kolejowymi

Przepusty dla MTKK przy skrzyżowaniach z liniami kolejowymi powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami Polskiej Normy PN-T-45002 *Telekomunikacyjne linie przewodowe. Skrzyżowania z liniami kolejowymi. Wymagania ogólne*.

4.3.4. Przepusty pod dnem przeszkód wodnych

- 1) Przepusty pod dnem małych cieków lub rowów melioracyjnych powinny być wykonane po uprzednim uzgodnieniu z zarządami melioracji wodnych, na głębokości co najmniej 0,5 m od najniższej położonego punktu dna oczyszczonego. Mogą być one układane sposobem bagrowniczym, albo też metodą przewiertu sterowanego, w zależności od możliwości technicznych.
- 2) Metody przewiertu sterowanego powinny być stosowane zwłaszcza do budowy przepustów przy skrzyżowaniach z dużymi przeszkodami wodnymi, szczególnie ciekami o szerokości powyżej 25 m.
- 3) Rury ROp powinny być układane na głębokości co najmniej 5 m od najniższej położonego punktu dna oczyszczonego.

4.4. Zakończenie rur w studniach

Rury ciągów CRp powinny kończyć się wewnątrz studni 1-2 cm od ściany studni. Miejsce wprowadzenia rur powinno zostać uszczelnione względem otworu w studni zaprawą o odpowiednich parametrach. Przestrzeń pomiędzy rurą przepustową i rurami RS powinna zostać wypełniona masą bitumiczno-kauczukową lub wodoszczelną zaprawą cementową.

4.5. Drożność ciągów CRp

Rury RS i RO lub rury mikrokanalizacji powinny być drożne na całej długości.

4.6. Szczelność ciągów CRp

Rury RS i RO lub rury mikrokanalizacji powinny być szczelne na całej długości.

4.7. Sprawdzenie wykonawstwa ciągów CRp

- 1) Badania wykonawcze są prowadzone w trakcie budowy osobno przez wykonawcę (kierownika budowy) i przez inspektora nadzoru lub razem przez obie strony. Wyniki badań są zapisywane w dzienniku budowy i/lub w raportach kierownika budowy i inspektora nadzoru. Zapisy w dzienniku badań dotyczące badań wykonawczych podpisują: kierownik budowy i inspektor nadzoru.
- 2) Badania powykonawcze są prowadzone po zakończeniu budowy osobno przez wykonawcę i przez komisję odbiorczą.

Wynikami badań powykonawczych wykonawcy są:

- protokół badań
- dokumentacja powykonawcza
- wykaz zmian w dokumentacji

Wynikiem badań odbiorczych jest protokół odbioru inwestycji.

3) Sprawdzenia wykonawstwa ciągów CRp

Sprawdzenie wykonawstwa ciągów CRp należy przeprowadzić wg tablicy nr 3.

Tablica nr 3

Przedmiot sprawdzenia	Sprawdzenie
Wytyczenie trasy	Wykonanie pomiarów taśmą mierniczą kilku odcinków trasy i porównanie z dokumentacją projektową
Wykonanie przepustu	Kontrola technologii wykonania przepustu
Zakończenie rur w studniach	Oględziny miejsc wprowadzenia rur do studni i sposobu uszczelnienia rur
Drożność rur ciągu CRp	Przepchanie lub przeciągnięcie przez wszystkie rury RS i RO kalibru o średnicy nie mniejszej niż 90% średnicy otworu rury. Dla mikrorur pneumatycznie przepchnąć kulę stalową o średnicy nie mniejszej niż 80% średnicy wewnętrznej mikrorury.
Szczelność rur ciągu CRp	Próba szczelności pneumatycznej przez napompowanie rurociągu do ciśnienia 1Mp, które powinno być utrzymane przez okres 12 godzin. Spadek lub wzrost ciśnienia nie powinien przekraczać 10% i może być spowodowany zmianą temperatury.

5. Instalacja studni kablowych

5.1. Lokalizacja

Studnie kablowe należy instalować w miejscach określonych w dokumentacji projektowej i zatwierdzonych przez uprawnionego geodetę.

5.2. Wysokość posadowienia ramy studni

Górna powierzchnia ramy studni kablowej powinna być na tej samej rzędnej co okoliczny teren lub nawierzchnia dla terenów utwardzonych. W przypadku lokowania studni w trawnikach, wieniec studni powinien być umieszczony 50 mm powyżej poziomu gruntu.

5.3. Wykop

- 1) Zaleca się, aby studnie kablowe były wykonywane równocześnie z budową ciągów rur. Wykopy dla studni mogą być wykonywane ręcznie lub przy pomocy koparek.
- 2) W zależności od rozmiarów studni i technologii wykonania określone są wymiary wykopów dla tych studni. Są to wykopy jamiste, o głębokości większej niż dla ciągów rurowych. Dlatego też wymagają one szczególnie skutecznego zabezpieczenia na budowie. Dno wykopu należy wyrównać, wypoziomować i zagęścić (ubić). Zależnie od kategorii gruntu, typu studni i wymagań projektu budowlanego należy wykonać podsypkę z piasku, przesianej ziemi lub żwiru, ewentualnie wzmocnić podłoże chudym betonem (np. klasy C8/10).
- 3) Głębokość wykopu (poziom jego dna względem określonego poziomu powierzchni gruntu) powinna być ustalona każdorazowo w oparciu o rzeczywiste wymiary elementów studni i dane geodezyjne terenu.

5.4. Podsypka

Studnie należy układać na dnie rowu kablowego na 10 cm podsypce z ubitego piasku lub miąkkiej ziemi. Grunty nasypowe, kamienie, korzenie wybrać z dna studni i zastąpić piaskiem.

5.5. Montaż elementów studni

- 1) Montaż studni (ustawienie i montaż prefabrykatów) powinien być wykonywany wg instrukcji producenta studni i/lub wg projektu budowlanego. Może to dotyczyć kolejności, sposobu ustawiania i łączenia elementów oraz materiałów i urządzeń pomocniczych.
- 2) Po wytyczeniu geodezyjnym i wykonaniu wykopu o rozmiarach odpowiednich dla typu studni należy ustawić osadnik. Ziemię dookoła osadnika należy dokładnie ubić. Po instalacji osadnika należy zabetonować dno studni.
- 3) Przy instalowaniu studni prefabrykowanej z elementów betonowych na betonowym dnie studni należy, najlepiej za pomocą żurawia, posadować korpus studni. Element ten należy umocować do dna studni przy użyciu mieszanki cementowej. Do bocznych ścian studni należy przytwierdzić rury wspornikowe, do których będą mocowane wsporniki kablowe. Następnie należy zamocować na korpusie studni nad otworem włazowym wieniec żelbetowy z osadzoną w nim metalową ramą oraz pokrywą (zwieńczenie studni).
- 4) Po wprowadzeniu rur ciągów należy zabetonować gardła studni.

- 5) W przypadku stosowania studni kablowych z tworzyw sztucznych elementy składa się zgodnie z instrukcją montażu. Otwory lub wnęki dla rur powinny być wykonywane na placu budowy zgodnie z zapotrzebowaniem.

5.6. Zasypanie wykopu i odtworzenie nawierzchni

Po sprawdzeniu usytuowania i prawidłowego wykonania montażu studni należy przystąpić do zasypania studni z ubijaniem ziemi. Nadmiar ziemi należy wywozić na uprzednio ustalone zwałowisko. Po zakończeniu prac teren wokół studni należy wyrównać i uporządkować, a zerwane nawierzchnie przywrócić do stanu pierwotnego.

5.7. Oznakowanie studni

W studni należy umocować tabliczkę oznaczeniową i opisać ją zgodnie z projektem.

5.8. Sprawdzenie instalacji studni kablowej

- 1) Badania wykonawcze są prowadzone w trakcie budowy osobno przez wykonawcę (kierownika budowy) i przez inspektora nadzoru lub razem przez obie strony. Wyniki badań są zapisywane w dzienniku budowy i/lub w raportach kierownika budowy i inspektora nadzoru. Zapisy w dzienniku badań dotyczące badań wykonawczych podpisują: kierownik budowy i inspektor nadzoru.
- 2) Badania powykonawcze są prowadzone po zakończeniu budowy osobno przez wykonawcę i przez komisję odbiorczą.
Wynikami badań powykonawczych wykonawcy są:
 - protokół badań,
 - dokumentacja powykonawcza,
 - wykaz zmian w dokumentacji.
 Wynikiem badań odbiorczych jest protokół odbioru inwestycji.
- 3) Sprawdzenie instalacji studni kablowych
Sprawdzenie instalacji studni kablowych należy przeprowadzić wg tablicy nr 4.

Tablica nr 4

Przedmiot sprawdzenia	Sprawdzenie
Lokalizacja	Porównanie z projektem budowlanym
Wysokość posadowienia ramy studni	Pomiar wysokości wieńca i pokryw przymiarem z podziałką centymetrową
Wykop	Wizualna kontrola wykopu pod studnię
Podsypka	Pomiar głębokości podsypki przymiarem z podziałką centymetrową
Montaż elementów studni	Wizualna kontrola instalacji studni i porównanie z instrukcją montażową producenta
Zasypanie wykopu i odtworzenie nawierzchni	Wizualna kontrola zasypania studni i odtworzenia nawierzchni
Oznakowanie	Porównanie z projektem budowlanym

6. Instalacja szaf kablowych

6.1. Lokalizacja

- 1) Położenie szafy powinien wyznaczać uprawniony geodeta na podstawie projektu budowlanego.
- 2) Szafa kablowa powinna być ustawiona w miejscu nie ograniczającym ruchu ulicznego i zapewniającym łatwy do niej dostęp.
- 3) Szafy kablowe należy ustawiać przy studniach szafkowych odpowiednich do wielkości szafek.
- 4) Dopuszcza się lokalizowanie szafek kablowych w budynkach lub we wnękach ścian budynków.
- 5) Metalowe konstrukcje w szafach należy uziemiać.

6.2. Ustawienie i umocowanie szafy kablowej

- 1) Szafy kablowe w poszczególnych punktach sieci MTKK należy instalować wg odpowiednich projektów budowlanych (lokalizacja) i wykonawczych (typy szafek, montaż).
- 2) Szafę kablową ustawia się na studni szafkowej tak, aby śruby posadowe zabetonowane w studni weszły w odpowiednie otwory cokołu szafy. Ustawienie powinno być ściśle pionowe. Po uzyskaniu właściwego ustawienia przymocowuje się szafkę na stałe za pomocą nakrętek na śrubach posadowych. Otwory przepustowe w podstawie szafy kablowej powinny być dokładnie uszczelnione.

6.3. Oznakowanie szafy

W szafie należy w sposób trwały zamontować tabliczkę identyfikacyjną wg projektu budowlanego.

6.4. Sprawdzenie instalacji szafy kablowej

- 1) Badania wykonawcze są prowadzone w trakcie budowy osobno przez wykonawcę (kierownika budowy) i przez inspektora nadzoru lub razem przez obie strony. Wyniki badań są zapisywane w dzienniku budowy i/lub w raportach kierownika budowy i inspektora nadzoru. Zapisy w dzienniku badań dotyczące badań wykonawczych podpisują: kierownik budowy i inspektor nadzoru.
- 2) Badania powykonawcze są prowadzone po zakończeniu budowy osobno przez wykonawcę i przez komisję odbiorczą.
Wynikami badań powykonawczych wykonawcy są:
 - protokół badań,
 - dokumentacja powykonawcza,

- wykaz zmian w dokumentacji.

Wynikiem badań odbiorczych jest protokół odbioru inwestycji.

3) Sprawdzenie instalacji szaf kablowych

Sprawdzenie instalacji szaf kablowych należy przeprowadzić wg tablicy nr 5

Tablica nr 5

Przedmiot sprawdzenia	Sprawdzenie
Lokalizacja	Porównanie z projektem budowlanym
Ustawienie i umocowanie szafy	Wizualna kontrola instalacji szafy i porównanie z instrukcją montażową producenta
Oznakowanie	Porównanie z projektem budowlanym

7. Dokumentacja powykonawcza

7.1. Zasady ogólne

- 1) Dokumentacja powykonawcza wybudowanej linii MTKK powinna zawierać wszystkie składniki określone w prawie budowlanym. Dokumentacja dostarczana jest inwestorowi po zakończeniu budowy najpóźniej w dniu odbioru prac.
- 2) Część trasowa dokumentacji powykonawczej powinna być sporządzona w formie odrębnego dokumentu powykonawczego, niezależnie od poprawionej dokumentacji projektowej. Powinna być ona wykonywana na bieżąco, w miarę postępu budowy, przez uprawnionego geodetę pod nadzorem wykonawcy i inspektora nadzoru. Fakt ten powinien znaleźć odzwierciedlenie w postaci odpowiedniego zapisu w dzienniku budowy.
- 3) Załącznikami do dokumentacji powykonawczej powinny być protokoły przekazania użytkownikom terenu czasowo zajętego dla potrzeb budowy oraz odpowiednie protokoły stwierdzające prawidłowość wykonania zbliżeń i skrzyżowań kanalizacji z innymi obiektami uzbrojenia terenowego.

7.2. Wymagania szczegółowe dotyczące dokumentacji powykonawczej

- 1) Celem wymagań szczegółowych jest określenie zasad sporządzania przez geodetów oraz firmy budowlane dokumentacji powykonawczej linii MTKK. Wymagania te stanowią wytyczne dla firm wykonawczych i geodezyjnych pracujących na zlecenie Urzędu Miejskiego.
- 2) W wypadku sporządzania jakichkolwiek dokumentów z wykorzystaniem programów komputerowych należy również dostarczyć pliki w formacie oryginalnym oraz w formacie pdf. Wszystkie dostarczane do Urzędu Miejskiego pliki należy zapisać na nośnikach cyfrowych, w tym przebiegi w formacie DWG w układzie współrzędnych geograficznych GROMNIK.

7.3. Wyszczególnienie wymaganej dokumentacji

Wykonawcy budujący linie MTKK zobowiązani są dostarczyć Inwestorowi najpóźniej w dniu odbioru:

- a) kopię projektu z naniesionymi wszystkimi zmianami, które miały miejsce podczas budowy, potwierdzony przez projektanta, inspektora nadzoru i kierownika budowy – 1 egz.,
- b) potwierdzone przez Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej kopie map zasadniczych z naniesioną i wyróżnioną kolorem trasą wybudowanych i zinwentaryzowanych urządzeń oraz istniejących odcinków sieci MTKK łączących się z odcinkiem istniejącym (wszystkie studnie kablowe powinny być pokazane na mapie zgodnie z wymiarami rzeczywistymi, z pokazaniem rzędnej dna studni, pokrywy studni) – 2 egz.,
- c) przekroje poprzeczne odcinków sieci wykonanych metodą przewiertu – 2 egz.,
- d) schemat rozwinięty linii MTKK z pokazaniem punktów styku do odcinków istniejących, a także typami studni kablowych, typami ciągów CR, oznaczeniem trasy – 2 egz.,
- e) protokoły pomiarów szczelności i drożności dla każdej rury ciągów CRu i CRp,
- f) protokoły z pomiarów elektrycznych uziemienia i ciągłości ochronnych połączeń wyrównawczych.
- g) informacje techniczne o zastosowanych materiałach oraz obowiązkowo deklaracje zgodności z normami lub aprobatami, instrukcje montażu, gwarancje producentów.

7.4. Wykonywanie dodatkowej dokumentacji geodezyjnej

- 1) Dodatkowa dokumentacja wykonywana przez geodetów powinna składać się z trzech części:
 - przebiegu ogólnego (orientacja) linii MTKK,
 - przebiegu szczegółowego linii MTKK (wersja papierowa i elektroniczna),
 - przekrojów.
- 2) Przebieg ogólny linii MTKK należy wykonywać na mapach w skali 1:2000, 1:5000 lub 1:10000 poprzez wrysowanie linią o dostatecznej wyrazistości orientacyjnego przebiegu ciągów CR, usytuowania studni i szaf kablowych.
- 3) Przebieg szczegółowy linii MTKK należy wykonywać na dodatkowym, trzecim komplecie kopii map zasadniczych i dodatkowo w wersji elektronicznej w programie zatwierdzonym przez Inwestora. Na mapach tych nanosi się dodatkowe informacje w postaci domiarów trasowych do punktów charakterystycznych.
- 4) W dokumentacji inwentaryzacji geodezyjnej sieci MTKK należy przestrzegać następujących zasad:
 - a) domierza się załamania rur kanalizacji oraz miejsca umieszczenia odgałęźników rurowych,
 - b) domiary należy wykonywać od obiektów stałych, takich jak budynki, ogrodzenia, krawężniki itp.,

- c) pomiary powinny umożliwiać jednoznaczne zlokalizowanie załamania trasy kanalizacji lub odgałęźnika,
- d) nad każdym odcinkiem kanalizacji należy podać odległość pomiędzy sąsiadującymi studniami kablowymi (mierzona pomiędzy środkami pokryw), a poniżej liczbę rur kanalizacji.