

Wymagania techniczne na linie MSRK dla kabli <u>światłowodowych - budowa sieci MSRK</u>	
ZN-UMWR-003.V002	
Wprowadzona:	Zarządzenie nr 9/07 Prezydenta Wrocławia z dnia 5 marca 2007
Data wprowadzenia:	5 marca 2007
Zmodyfikowana:	
Data modyfikacji:	24 lipca 2009

Wprowadzona zarządzeniem Prezydenta Wrocławia nr 9/07 z dnia 5 marca 2007
jako obowiązująca od dnia 5 marca 2007

SPIS TREŚCI

1. Zakres wymagań	3
2. Wykonawstwo i badania ciągów CRu	3
3. Wykonawstwo i badania ciągów CRp	8
4. Instalacja i badania studni kablowych (SK)	11
5. Instalacja i badania szaf kablowych (SzK)	13
6. Dokumentacja powykonawcza	14
6.1. Zasady ogólne	14
6.2. Wymagania szczegółowe dotyczące dokumentacji powykonawczej	14
6.3. Wyszczególnienie wymaganej dokumentacji	15
6.4. Wykonywanie dodatkowej dokumentacji geodezyjnej	15
6.5. Symbole i oznaczenia	16

1. Zakres wymagań

Dokument zawiera **Wymagania Techniczne** na organizację, technologię budowy i badania linii Miejskiej Sieci Rurociągów Kablowych (MSRK), projektowanych i budowanych w celu utworzenia sieci MSRK Wrocławia jako infrastruktury miejskiej dla kabli światłowodowych Urzędu Miejskiego oraz kabli innych organizacji.

2. Wykonawstwo i badania 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 projekty technicznego

Wynikiem badań odbiorczych jest protokół odbioru inwestycji.

3) Program badań ciągów CRu

Przedmiot badań	Badania	
	wykonawcze	powykonawcze
Trasa	+	-
Głębokość	+	-
Wykop	+	-
Podsypka	+	-
Odcinki instalacyjne rur	+	-
Ułożenie rur w wykopie	+	-
Zасыпка	+	+
Zасыpanie wykopu i odtworzenie nawierzchni	+	+
Zakończenie rur w studniach kablowych	+	+
Drożność rur	+	+
Próba szczelności rurociągu	+	+
Oznakowanie	+	+

- 4) Wykonanie badań (sprawdzenia powiązane z określonymi poniżej wymaganiami wykonawczymi)

Trasa

Palikowanie trasy lub malowanie na utwardzonej powierzchni powinno być nadzorowane przez upoważnione służby geodezyjne.

Sprawdzenie: wykonanie pomiarów taśmą mierniczą kilku odcinków trasy i porównanie z projektem technicznym.

Głębokość

Należy każdorazowo sprawdzać głębokość posadowienia rurociągu z głębokością projektowaną, nie dopuszczając do nadmiernych wypłaceń i zagłębień.

Sprawdzenie: Taśmą mierniczą co 10 m wykopu.

Wykop

Rozbiórka nawierzchni. Przy wykonywaniu kanalizacji należy, w miarę możliwości, unikać zrywania nawierzchni dróg i ulic, stosując metody przewiertu i przecisku. Jeśli już jest to konieczne, zrywanie powinno być wykonane w taki sposób, aby zerwane elementy nawierzchni mogły być w jak największym stopniu użyte do jej naprawy po ułożeniu kanalizacji i zasypaniu wykopów.

Na wytyczonej geodezyjnie trasie kanalizacji roboty rozpoczyna się od rozbiórki nawierzchni. Nawierzchnię z płyt chodnikowych lub innych rozbiera się ręcznie, odkładając odzyskane pełnowartościowe materiały do ponownego użycia. Nawierzchnię asfaltową można przecinać piłami do cięcia asfaltu albo też z użyciem narzędzi ręcznych. Szerokość pasa zdejmowanej nawierzchni wynika z projektowanej konfiguracji i głębokości układania rur kanalizacyjnych.

Sprawdzenie: Wizualna kontrola rozbiórki nawierzchni i zabezpieczenia płyt chodnikowych lub innych.

Wykonanie ręczne. Pracownicy zatrudnieni przy kopaniu powinni być tak rozstawieni, aby przy wyrzucaniu czy rozbijaniu kilofami ziemi nie został uderzony inny pracownik lub przechodzień. Wykopy powinny być wykonane z nachyleniem skarp wynikającym z klina odłamu uzależnionego od głębokości wykopu i kategorii gruntu. Głębokość i szerokość wykopów wynika z projektu budowy i zależy od liczby i średnicy rur w warstwie oraz liczby warstw w ciągu kanalizacji. Ściany wykopów głębszych niż 1 m lub zagrożonych wstrząsami np. od przejeżdżających pojazdów należy zabezpieczyć przed obsuwaniem się ziemi, kopiając stok o nachyleniu 45°, lub też za pomocą obudowy.

Pionowe ściany wykopów należy odpowiednio umocować i zabezpieczyć za pomocą oszalowania z desek. W niewielkich wykopach dozwolone jest stosowanie ścian wykopów bez wzmocnień, przy zachowaniu następujących warunków:

- w gruntach sypkich głębokość wykopu nie powinna przekraczać 0,75 m,
- w gruntach średnich, odkopywanych łopatą, głębokość wykopu nie powinna przekraczać 1,25 m,
- w gruntach twardych, odkopywanych za pomocą drągów żelaznych i kilofów, głębokość wykopu nie powinna przekraczać 2 m.

W gruncie dostatecznie zwartym przy głębokości $1 \div 1,75$ m wystarczy obudowa pionowa. W gruncie sypkim lub wodonośnym nie wolno kopać od razu głęboko; wykop musi postępować cienkimi warstwami po $20 \div 30$ cm, które należy natychmiast obudowywać. W gruncie wodonośnym należy przy takiej obudowie stosować słomę na zewnętrznej stronie obudowy.

Sprawdzenie: Wizualna kontrola wykonania wykopów, pomiar głębokości wykopu taśmą mierniczą i porównanie z projektem technicznym

Wykonanie mechaniczne. Wykopy dla kanalizacji kablowej mogą być wykonywane przy użyciu koparek tylko w terenie, gdzie pozwalają na to warunki bezpieczeństwa dla uzbrojenia podziemnego. W terenie uzbrojonym koparki nie powinny być stosowane.

Przed rozpoczęciem robót koparkami należy:

- sprawdzić stan techniczny koparki,
- sprawdzić uprawnienia operatorów,
- wyposażyć współpracujących robotników w kaski ochronne,
- odkryć miejsca kolizji z urządzeniami uzbrojenia terenowego.

Parametry wykopów powinny odpowiadać wymaganiom opisanym przy ręcznym wykonywaniu robót.

Sprawdzenie: Wizualna kontrola wykonania wykopów, pomiar głębokości wykopu taśmą mierniczą i porównanie z projektem technicznym

Wyrównanie i wzmocnienie dna wykopu. Przed ułożeniem rur dno wykopu powinno być wyrównane i ukształtowane zgodnie ze spadkiem wg projektu technicznego. Podłoże w miejscach po głazach, fundamentach, grubych korzeniach itp. powinno być wyrównane i ubite.

Sprawdzenie: wizualna kontrola zabezpieczenia dna wykopu

Odślonięcie miejsc skrzyżowań z innymi urządzeniami. W pierwszej kolejności należy odkryć miejsca, w których budowana kanalizacja kablowa będzie krzyżowała się z innymi obiektami uzbrojenia terenowego. Ma to na celu uniknięcie przypadkowego uszkodzenia tych obiektów w trakcie wykonywania wykopów. Roboty przy odsłanianiu takich obiektów powinny być wykonywane ręcznie, tylko przy użyciu łopat, a w okresie zimowym po sztucznym ogrzaniu ziemi. W razie potrzeby prace należy prowadzić pod nadzorem technicznym użytkowników urządzeń. Przed rozpoczęciem dalszych robót wskazane jest sprawdzenie trasy wytyczonego wykopu przy pomocy wykrywacza metali. Ma to na celu ujawnienie ewentualnych urządzeń (metalowych) nie wykazanych w dokumentacji.

Sprawdzenie: porównanie z projektem technicznym

Postępowanie z urządzeniami uzbrojenia napotkanymi w wykopie. Skrzyżowania kanalizacji kablowej z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego powinny być wykonane zgodnie z

ustaleniami zawartymi w projekcie budowlanym. W czasie wykonywania wykopów napotkane w nich rurociągi, kable i złącza należy tylko podwiesić. Podwieszenie kabli i złączy należy wykonać wg wskazań użytkownika, a na kablu elektroenergetycznym dodatkowo umieścić tablicę ostrzegającą przed porażeniem. W wypadkach napotkania w wykopach nieprzewidzianych kabli elektroenergetycznych, telekomunikacyjnych lub rurociągów należy przerwać roboty w tym miejscu i zaprojektować zabezpieczenie urządzeń w miejscu skrzyżowania. Sporządzenie takiego projektu jest obowiązkiem projektanta sprawującego nadzór autorski na budowie. W razie stwierdzenia obecności gazu w wykopie, wykop należy natychmiast opuścić, zabezpieczyć barierami i zgłosić ten fakt służbom eksploatacyjnym gazownictwa. Prace można podjąć dopiero po usunięciu przyczyn awarii i stwierdzeniu, że gazu już nie ma.

Sprawdzenie: porównanie z projektem technicznym

Podsypka

Ciągi CRu powinny być układane na dnie rowu kablowego na 10 cm podsypce z piasku lub miałkiej ziemi. Dla gruntów piaszczystych podsypka nie jest konieczna, wystarczy wyrównanie dna wykopu.

Sprawdzenie: pomiar głębokości podsypki przymiarem z podziałką centymetrową.

Odcinki instalacyjne rur

Łączenie rur polietylenowych rurociągów kablowych powinno być wykonane przy użyciu złączy skręcanych. W przypadku stosowania wiązek mikrorur WMS do łączenia należy stosować puszkę połączeniową PWM oraz złączki zatraskowe mikrorur MZR.

Ciągi CRu należy układać na odcinku instalacyjnym (od studni do studni) z użyciem uchwytów do przenoszenia lub ręcznie.

Sprawdzenie: wizualna kontrola połączeń rur.

Ułożenie rur w wykopie

Rury układane na całej jego długości nie powinny w żadnym miejscu krzyżować się lub zamieniać miejscami z rurami sąsiednimi.

Sprawdzenie: wizualna kontrola ułożenia rur.

Zасыпка

Zасыpywanie ciągów CRu należy wykonywać warstwami. Kolejne warstwy ziemi po około 30 cm powinny być ubijane mechanicznie w celu uzyskania pierwotnej gęstości gruntu.

Sprawdzenie: wizualna kontrola zасыпки poszczególnych warstw ułożonych ciągów, sprawdzenie gęstości gruntu w wybranych punktach.

Zасыpanie wykopu i odtworzenie nawierzchni

Wykopy należy zасыpywać 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.

Rury polietylenowe powinny być układane przy temperaturze nie niższej od - 5°C. W razie konieczności prowadzenia robót przy niższej temperaturze należy zapewnić odpowiednie podgrzewanie rur w zwojach lub na bębnach. W każdym wypadku układania rur przy obniżonej temperaturze niedopuszczalne jest rzucanie lub uderzanie rurami oraz zasypywanie ich grudami zmarzliny.

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 winien 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.

Po zasypaniu wykopów zerwana uprzednio nawierzchnia powinna być doprowadzona do pierwotnego stanu, a trawniki i inne tereny zielone - odtworzone.

Sprawdzenie: Wizualna kontrola stopnia zagęszczenia gruntu i odtworzenia nawierzchni.

Wprowadzenie rur do studni SK i ich zakończenie

Rura ROp (przepustowa) ciągu CRp lub wiązka rur ciągu CRu zabetonowana w ścianie studni z utworzoną „czapą” betonową przy zewnętrznej ścianie studni. Rura ROp ucięta przy ścianie studni w odległości 1-2 cm od ściany.

Rury RS:

- a) ucięte w odległości 30 cm od ściany,
- b) uszczelnione pianką montażową względem rury ROp,
- c) uszczelnione na końcach uszczelkami UR.

W przypadku stosowania mikrokanalizacji wiązki WMS należy połączyć przy pomocy puszkę połączeniowej PWM oraz złączek mikrorur MZR

Sprawdzenie: wg dokumentacji technicznej

Drożność rur

Rury RS lub MRS drożne na całej długości

Sprawdzenie:

Przepchanie lub przeciągnięcie przez wszystkie rury RS kalibru o średnicy nie mniejszej niż 90% średnicy otworu rury.

Dla mikrorur MRS pneumatycznie przepchnąć kulkę stalową o średnicy nie mniejszej niż 80% średnicy wewnętrznej mikrorury.

Próba szczelności rurociągu

Po zmontowaniu odcinków rur RS lub mikrorur MRS należy wykonać próbę szczelności wszystkich zmontowanych odcinków.

Sprawdzenie:

Próba szczelności pneumatycznej przez napompowanie rurociągu do ciśnienia 1Mp, które powinno być utrzymane przez okres 12 godzin.

Oznakowanie

W dokumentacji trasowej ciągu CRu powinny być zwymiarowane wzdłużnie i poprzecznie:

- a) przebieg trasy rurociągu
- b) położenie studni, przepustów dla rurociągu, miejsc połączeń rur polietylenowych,
- c) punkty zmiany trasy rurociągu

Domiarowanie powinno być wykonane do istniejących w terenie obiektów stałych. W miejscach, gdzie brak jest obiektów stałych powinny być ustawione słupki oznaczeniowe.

Sprawdzenie: wg dokumentacji technicznej

3. Wykonawstwo i badania 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 projektu technicznego Wynikiem badań odbiorczych jest protokół odbioru inwestycji.

- 3) Program badań ciągów CRu

Przedmiot badań	Badania
	wykonawcze powykonawcze

Trasa	+	-
Przepust	+	-
Zakończenie rur w studniach kablowych	+	+
Drożność rur	+	+
Oznakowanie	+	+

- 4) Wykonanie badań (sprawdzenia powiązane z określonymi poniżej wymaganiami wykonawczymi).

Trasa - Wytyczenie trasy przepustu powinno być wykonane przez upoważnione służby geodezyjne na podstawie odpowiedniej mapy zawartej w zatwierdzonym projekcie budowlanym.
Sprawdzenie: porównanie z projektem technicznym.

Przepust - 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. Warstwa przykrycia rur przepustowych nie powinna być cieńsza niż 10-krotność ich średnicy i nigdy nie mniej niż 1 m.

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.

Rury przepustowe powinny być zaciągane do wywierconych lub przebitych otworów w gruncie łącznie z wypełniającymi je rurami PE osłonowymi dla kabli światłowodowych.

Większość technologii wykonawstwa przepustów opiera się na wypieraniu lub na wydobywaniu gruntu. Stosowana jest też metoda będąca kombinacją obu tych metod.

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.

Metoda przeciskania hydraulicznego może być stosowana dla przepustów o średnicy zewnętrznej do 125 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 rozpychająca, 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.

W **metodzie pneumatycznego przebijania gruntu** (napęd odrzutowy) otwór do przeciągania rury ochronnej jest wykonywany za pomocą młota z napędem pneumatycznym. Rury ochronne

są bezpośrednio wciągane lub wpychane. Zastosowanie napędu odrzutowego ogranicza się do rur o średnicy zewnętrznej do 125 mm i długości do 25 m.

Metoda wydobywania gruntu 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.

Przepusty dla MSRK mogą być wykonywane również w technologii przewiertu sterowanego **metodą płuczaco - wierconą**. Chociaż 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.

Przepusty na skrzyżowaniach z liniami kolejowymi

Przepusty dla MSRK 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”.

Przepusty pod dnem przeszkód wodnych

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 i finansowych.

Metody przewiertu sterowanego powinny być stosowane zwłaszcza do budowy przepustów przy skrzyżowaniach z dużymi przeszkodami wodnymi. Powinny być one układane na głębokości co najmniej 5 m od najniższej położonego punktu dna oczyszczonego.

Zakończenie rur w studniach - Uszczelnienie ciągów CRp względem otworu studni - pianką montażową.

Sprawdzenie: wg dokumentacji technicznej

Drożność rur - należy wykonać za pomocą typowego tłoczka wykorzystywanego do wdmuchiwania kabli. Ciśnienie powinno być nie większe niż 1 MPa. Sprawdzenie dokonać na całym ciągu połączonych rur.

Drożność mikrorur – należy wykonać za pomocą kulki metalowej o średnicy nie mniejszej niż 80% średnicy wewnętrznej mikrorury. Ciśnienie powinno być nie większe niż 1 MPa.

Oznakowanie - W dokumentacji trasowej MSRK powinny być zwymiarowane wzdłużnie i poprzecznie:

- a) przebieg trasy rurociągu
- b) położenie studni, przepustów dla rurociągu, miejsc połączeń rur polietylenowych,

c) punkty zmiany trasy rurociągu

Domiarowanie powinno być wykonane do istniejących w terenie obiektów stałych. W miejscach, gdzie brak jest obiektów stałych (dotyczyć to może np. przebiegu ciągów rozdzielczych MSRK na terenach podmiejskich o rozproszonej zabudowie), powinny być ustawione słupki oznaczeniowe.

Sprawdzenie: wg dokumentacji technicznej

4. Instalacja i badania studni kablowych (SK)

- 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:

- a) protokół badań,
- b) dokumentacja powykonawcza,
- c) wykaz zmian projekty technicznego

Wynikiem badań odbiorczych jest protokół odbioru inwestycji.

- 3) Program badań studni SK

Przedmiot badań	Badania	
	wykonawcze	powykonawcze
Lokalizacja	+	+
Wysokość posadowienia ramy studni względem przyległego terenu	+	+
Wykop	+	-
Podsypka	+	-
Ustawienie i montaż prefabrykatów	+	+
Umocowanie wsporników	+	+
Osadzenie zwieńczenia	+	+
Montaż pokrywy wewnętrznej	+	+
Zasypanie wykopu i odtworzenie nawierzchni	+	+
Oznakowanie	+	+

- 4) Wykonanie badań (sprawdzenia powiązane z określonymi poniżej wymaganiami wykonawczymi)

Lokalizacja - wg dokumentacji technicznej

Wysokość posadowienia ramy studni względem przyległego terenu - górna powierzchnia

Wprowadzona zarządzeniem Prezydenta Wrocławia nr 9/07 z dnia 5 marca 2007
jako obowiązująca od dnia 5 marca 2007

ramy studni kablowej powinna być na tej samej rzędnej co okoliczny teren lub nawierzchnia

Sprawdzenie: wizualna kontrola wysokości ram studni.

Wykop - zaleca się, aby studnie kablowe były wykonywane równocześnie z budową ciągów rurowych. Podobnie jak inne wykopy dla kanalizacji kablowej, również wykopy dla studni mogą być wykonywane ręcznie lub przy pomocy koparek.

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 SK i wymagań projektu technicznego należy wykonać podsypkę z piasku, przesianej ziemi lub żwiru, ewentualnie wzmocnić podłoże chudym betonem (np. klasy B10). 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.

Sprawdzenie: Porównanie z dokumentacją techniczną oraz wizualna kontrola wykopu pod studnie.

Podsypka - studnie należy układać na dnie rowu kablowego na 10 cm podsypce z ubitego piasku lub miękkiej ziemi.

Sprawdzenie: Pomiar głębokości podsypki przymiarem z podziałką centymetrową.

Montaż elementów studni (ustawienie i montaż prefabrykatów, umocowanie wsporników, osadzenie zwieńczenia i montaż pokrywy wewnętrznej).

Montaż powinien być wykonywany wg instrukcji producenta SK i/lub wg projektu technicznego budowy. Może to dotyczyć kolejności, sposobu ustawiania i łączenia elementów oraz materiałów i urządzeń pomocniczych.

Przykładowo, np. po wytyczeniu geodezyjnym i wykonaniu wykopu o rozmiarach odpowiednich dla typu studni należy ustawić osadnik. Ziemię dokoła osadnika należy dokładnie ubić. Po instalacji osadnika należy zabetonować dno studni.

Przy instalowaniu studni prefabrykowanej z elementów betonowych na betonowym dnie studni należy, najlepiej za pomocą żurawia, posadzić 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 włączowym wieniec żelbetowy z osadzoną w nim metalową ramą oraz pokrywą (zwieńczenie studni).

Po wprowadzeniu rur MSRK należy zabetonować gardła studni.

Sprawdzenie: Wizualna kontrola instalacji studni i porównanie z instrukcją montażową producenta

Zasypanie wykopu i odtworzenie nawierzchni - 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.

Sprawdzenie: Wizualna kontrola zasypania studni i odtworzenia nawierzchni

Oznakowanie studni - w studni należy umocować tabliczkę oznaczeniową i opisać ją zgodnie z projektem.

Sprawdzenie: porównanie oznaczenia z projektem technicznym.

Identyfikacja i numeracja otworów - wg projektu, przy czym otwory wielorur należy oznakować farbą: czerwoną- otwory rur licznikowych, niebieską- otwory rur kierunkowych.

5. Instalacja i badania szaf kablowych (SzK)

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 komisję odbiorczą.

Wynikami badań powykonawczych wykonawcy są:

- a) protokół badań
- b) dokumentacja powykonawcza - strona tytułowa dokumentacji powykonawczej)
- c) wykaz zmian projektu technicznego

Wynikiem badań odbiorczych jest protokół odbioru inwestycji.

3) Program badań szaf SzK

Przedmiot badań	Badania	
	wykonawcze	powykonawcze
Lokalizacja	+	+
Ustawienie i umocowanie szafy	+	+
Oznakowanie	+	+

4) Wykonanie badań (sprawdzenia powiązane z określonymi poniżej wymaganiami wykonawczymi)

Lokalizacja - szafa kablowa powinna być ustawiona w miejscu nie ograniczającym ruchu ulicznego i zapewniającym łatwy do niej dostęp.

Szafy kablowe należy ustawiać przy studniach szafkowych odpowiednich do wielkości szafek.

Dopuszcza się lokalizowanie szafek kablowych w budynkach lub we wnękach ścian budynków.

Metalową wsporczą konstrukcję głowic w szafach należy uziemiać.

Sprawdzenie: porównanie z dokumentacją techniczną

Ustawienie i umocowanie szafy - szafy kablowe w poszczególnych punktach sieci kablowej dostępowej należy instalować wg odpowiednich projektów budowlanych (lokalizacja) i wykonawczych (typy szafek, montaż). 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.

Sprawdzenie: porównanie z dokumentacją techniczną, kontrola pionowego posadowienia szafki za pomocą poziomicy.

Oznakowanie - wg dokumentacji technicznej na tabliczce znamionowej.

Sprawdzenie: porównanie z dokumentacją techniczną.

6. Dokumentacja powykonawcza

6.1. Zasady ogólne

Dokumentacja powykonawcza wybudowanej linii MSRK powinna zawierać wszystkie składniki określone w prawie budowlanym. Dokumentacja dostarczana jest inwestorowi po zakończeniu budowy.

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.

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.

6.2. Wymagania szczegółowe dotyczące dokumentacji powykonawczej

Celem wymagań szczegółowych jest określenie zasad sporządzania przez geodetów oraz firmy budowlane dokumentacji powykonawczej linii MSRK. Wymagania te stanowią wytyczne dla firm wykonawczych i geodezyjnych pracujących na zlecenie Urzędu Miejskiego. W wypadku sporządzania jakichkolwiek dokumentów z wykorzystaniem programów komputerowych należy również dostarczyć pliki w formacie oryginalnym. Wszystkie dostarczane do Urzędu Miejskiego pliki należy zapisać na płycie CD - R w postaci naturalnej, tj. nie w archiwach skompresowanych.

6.3. Wyszczególnienie wymaganej dokumentacji

1. Dokumentacja dostarczana przez wykonawców budujących linie MSRK

Wykonawcy budujący linie MSRK zobowiązani są dostarczyć:

- a) projekt z naniesionymi wszystkimi zmianami, które miały miejsce podczas budowy, potwierdzony przez projektanta, inspektora nadzoru i kierownika budowy,
- b) przekroje poprzeczne przejść przez drogi wykonanych metodą przewiertu,
- c) schemat rozwinięty linii MSRK

- *Schemat rozwinięty linii MSRK*

Schemat rozwinięty linii MSRK powinien zawierać następujące informacje:

- a) typy studni kablowych,
- b) typ ciągu CR

2. Dokumentacja dostarczana przez geodetów inwentaryzujących sieć

Geodeci inwentaryzujący linie MSRK są zobowiązani dostarczyć:

- a) 2 egzemplarze potwierdzonych przez Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej kopii map zasadniczych z naniesioną i wyróżnioną kolorem trasą zinwentaryzowanych urządzeń,
- b) komplet kserokopii szkiców polowych z inwentaryzacji,
- c) komplet odbitek map (mogą być bez potwierdzenia Ośrodka) z dodatkowymi informacjami dotyczącymi przebiegu sieci telekomunikacyjnej.
- d) przebieg trasy przedstawiony w odrębnej warstwie opracowany na mapie numerycznej w programie AutoCad lub kompatybilnym. Pliki *.dwg z trasą nagrane na płycie CD-ROM należy przekazać Inwestorowi.

6.4. Wykonywanie dodatkowej dokumentacji geodezyjnej

1. Skład dokumentacji

Dodatkowa dokumentacja wykonywana przez geodetów składa się z trzech części:

- 1) przebieg ogólny (orientacja) linii MSRK,
- 2) przebieg szczegółowy linii MSRK (wersja papierowa i elektroniczna opracowana na mapie numerycznej),
- 3) przekroje.

2. Przebieg ogólny linii MSRK

Przebieg ogólny linii MSRK 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 posadowienia szaf.

3. Przebieg szczegółowy linii MSRK

Przebieg szczegółowy linii MSRK należy wykonać na dodatkowym, trzecim komplecie kopii map zasadniczych i dodatkowo w wersji elektronicznej w programie AutoCad lub kompatybilnym na mapie numerycznej w odrębnej warstwie. Na mapach tych nanosi się dodatkowe informacje: domiary trasowe do charakterystycznych punktów kanalizacji kablowej, kabli ziemnych, rurociągów kablowych, obiekty ochronne itp. W wypadku kanalizacji kablowej 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) domiary powinny umożliwiać jednoznaczne zlokalizowanie załamania trasy kanalizacji lub odgałęźnika,
- d) nad każdym odcinkiem kanalizacji należy podać odległość pomiędzy sąsiadującymi studniami kablowymi (mierzoną pomiędzy środkami pokryw), a poniżej liczbę rur kanalizacji.

6.5. Symbole i oznaczenia

Przy sporządzaniu dokumentacji powykonawczej linii MSRK należy stosować następujące symbole i oznaczenia:

