

Warszawa, sierpień 2008 r.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

TYTUŁ: Budowa w tunelu Metra Warszawskiego kabla
optotelekomunikacyjnego typu ZW-NOTKtsd 60J w relacji:

stacja metra A20 Słodowiec – stacja metra A21 Stare Bielany.

Kabel numer OTK 2035/A20/A21

Opracowano dla: Komenda Główna Policji

02-624 Warszawa, ul. Puławska 148/150

	Imię i nazwisko	Podpis
Projektant	mgr inż. Edward Ambroziak upr. 1258/98/U	
Współpraca	mgr inż. Krystyna Kowalska	
	mgr inż. Przemysław Wieczner	
	mgr inż. Rafał Borowski	

Egz. 1 /

Biuro Projektowo-Inwestycyjne AWEA Sp. z o.o.



03-592 Warszawa, ul. Samarytanka 23a



+48 695 766 701



+48 22 201 09 60



office.awea@awea.pl

NIP: 5242551077

REGON: 140222060

KRS: 0000241298

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP.....	4
1.1 Przedmiot specyfikacji	4
1.2 Zakres stosowania specyfikacji	4
1.3 Zakres robót objętych specyfikacją.....	4
1.4 Zgodność specyfikacji z ustawą.....	4
1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót.....	4
2. MATERIAŁY.....	5
2.1 Źródła uzyskania materiałów.....	5
2.2 Przechowywanie i składowanie materiałów	5
3. SPRZĘT	5
4. TRANSPORT	5
5. WYKONANIE ROBÓT.....	5
5.1 Zakres prac	5
5.2 Rurociągi kablowe	6
5.3 Zapasy kabli	6
5.4 Oznakowanie kabla	7
5.5 Oznakowanie ostrzegawcze	7
5.6 Ochrona kabli przed zawilgoceniem	7
5.7 Badania linii światłowodowych przed pracami instalacyjnymi.....	7
5.8 Pomiary reflektometryczne linii światłowodowych, pomiary montażowe	7
5.9 Pomiary wykonywane przy odbiorze linii.....	8
5.10 Środki bezpieczeństwa pracy w styczności ze światłowodami	9
5.11 Środki bezpieczeństwa pracy przy badaniach kabli, linii i urządzeń optotelekomunikacyjnych.....	9

6. DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA	9
7. PRZEDMIAR ROBÓT	9
8. ODBIÓR ROBÓT	10
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	10
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	10

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Budowa w tunelu metra warszawskiego, kabla optotelekomunikacyjnego numer OTK2035/A20/A21 typu ZW-NOTKtsd-60J w relacji stacja metra A20 Słodowiec – A21 Stare Bielany

1. Wstęp

1.1 *Przedmiot specyfikacji*

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową w tunelu metra warszawskiego kabla optotelekomunikacyjnego typu ZW-NOTKtsd 60J w relacji stacja metra A20 Słodowiec – A21 Stare Bielany.

1.2 *Zakres stosowania specyfikacji*

Specyfikacja będzie stosowana, jako dokument przy przetargach oraz przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1

1.3 *Zakres robót objętych specyfikacją*

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie i odbiór robót zgodny z pkt. 1.1

1.4 *Zgodność specyfikacji z ustawą*

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodnie z ustawą z dnia 16 lipca 2004 r. Prawo telekomunikacyjne ze zmianami wprowadzonymi w Dz. U. Nr 273, poz. 2703 z 2004 r. Nr 163, poz. 1362 i Nr 267, poz. 2258 z 2005 r. Nr 12, poz. 66 i Nr 104, poz. 708 i poz. 711, Nr 170, poz. 1217 i Nr 220, poz. 1600 i Nr 235, poz. 1700 i Nr 249, poz. 1834 z 2006r. Nr 23, poz. 137 i Nr 50, poz. 331 i Nr 82, poz. 556 z 2007 r.

1.5 *Ogólne wymagania dotyczące robót*

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją, poleceniami nadzoru inwestorskiego i zapisami ustawy Prawo budowlane. Całość robót

ze względów bezpieczeństwa należy wykonywać w czasie przerwy technicznej, tj. w godzinach 1.00 – 4.00, po uprzednim uzgodnieniu z odpowiednimi służbami Metra Warszawskiego.

2. Materiały

2.1 Źródła uzyskania materiałów

Zaprojektowana budowa kabla optotelekomunikacyjnego OTK2035/A20/A21 w relacji stacja metra A20 Słodowiec – A21 Stare Bielany powinna być wykonana w oparciu o materiały zgodnie z przedstawionymi w dokumentacji technicznej.

Przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje Inspektorowi Nadzoru dotyczące proponowanego źródła ich zamawiania oraz odpowiednie świadectwa i certyfikaty.

2.2 Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowywały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy/robót w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza terenem budowy/robót w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

3. Sprzęt

Przy wykonywaniu montażu urządzeń oraz instalacji należy używać sprzętu zgodnego z technologią wykonywania robót określoną przez producenta lub dostawcę urządzeń.

4. Transport

Transport urządzeń oraz elementów instalacji należy dokonać zgodnie z wymaganiami określonymi przez producenta lub dostawcę urządzeń.

5. Wykonanie robót

5.1 Zakres prac

Projektowany kabel międzyobiektowy będzie kontynuacją istniejącego systemu łączności przewodowej dla potrzeb Policji w Metrze Warszawskim z zachowaniem dotychczasowej konwencji znakowania i trasowania kabli.

Na projektowanym odcinku, trasę kabla międzyobiektowego dla potrzeb Policji w metrze wykonać kablem typu ZW-NOTKtsd 60J, który to jest uniwersalnym optotelekomunikacyjnym kablem tubowym nierozprzestrzeniającym płomienia z powłoką z tworzywa bezhalogenowego. Kabel oznaczyć jako OTK 2035/A20/A21.

Kabel światłowodowy OTK 2035/A19/A20 zakończony jest mufą światłowodową typu Raychem FOSC-400 w podperoniu stacji A20. Do istniejącej mufy FOSC-400 należy dołożyć i zespawać ze sobą projektowany kabel OTK 2035/A20/A21. Przy złączu pozostawić zapas 25m kabla liniowego w skrzynce zapasu SZ-1 nr 2.

Z miejsca zakończenia, kabel międzyobiektowy OTK 2035/A20/A21 wyprowadzić zachodnią stroną na stacji A20 wzdłuż torów odstawczych, następnie przepustem w podtorzu wprowadzić na konstrukcje wsporcze po środku tunelu szlaku B21 i doprowadzić do stacji A21 korytem telekom.

Na stacji A20, szlaku B21 i stacji A21, kabel ułożyć na wykonanych i wyznaczonych do tego celu konstrukcjach wsporczych.

W podperoniu zachodnim stacji A21 należy zainstalować mufę światłowodową typu FOSC-400. W mufie tej zgodnie z życzeniem Inwestora włókna światłowodowe należy zapętlić.

Przy złączu należy pozostawić zapas 25 m kabla liniowego w projektowanej skrzynce zapasu SZ-1 nr 1. Droga

UWAGA :

Wszystkie przepusty kablowe w ścianach i stropach należy obustronnie uszczelnić za pomocą pianki ogniochronnej **CP 620** (Hilti, klasa odporności ogniowej EI 120) lub za pomocą masy ogniochronnej PROMASTOP®-Coating.

5.2 Rurociągi kablowe

Rurociągi kablowe przeznaczone dla linii optotelekomunikacyjnych powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami normy zakładowej ZN-96/TPSA-013.

Rurociągi kablowe ze względów bezpieczeństwa należy układać w czasie przerwy technicznej, tj. w godzinach 1.00 – 4.00, po uprzednim uzgodnieniu z odpowiednimi służbami Metra Warszawskiego.

Do budowy rurociągów kablowych powinny być stosowane rury nierozprzestrzeniające płomienia z polietylenu HDPE, o gęstości nie mniejszej niż $0,934 \text{ g/cm}^3$ i o współczynniku płynięcia (MFR) od 0,3 do 1,3g/10 min wg ZN-96/TPSA-017.

Zaleca się stosowanie rur z warstwą poślizgową. W metrze należy układać rury ochronne dla kabli światłowodowych typu RHDPEt 32/2,9 z uniepalniaczem 9% (rury powinny posiadać atest).

5.3 Zapasy kabli

Przy złączach kabli OTK na stacji A20 i A21 należy pozostawić zapasy kabli wynoszące 25m. Zapasy te powinny umożliwić swobodne wykonanie spawów oraz wykonywanie pomiarów i oględzin. Zapasy

kabli należy układać w pętle w taki sposób, aby możliwe było ich bezpieczne wyciąganie. Powinny być one starannie zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi w skrzynkach zapasu kabla SZ-5.

5.4 Oznakowanie kabla

Poza fabrycznym znakowaniem kabla należy na nim umieszczać specjalne, unikalne oznakowanie co 25 m na odcinkach prostych, przy każdej zmianie trasy, przed i za przepustami, przed wejściem do pomieszczeń oraz w pomieszczeniach. Oznakowanie powinno być koloru żółtego z napisami koloru czarnego. Oznakowanie powinno zawierać informacje o właścicielu kabla, jego typie, numerze eksploatacyjnym oraz relacji.

Numer projektowanego kabla światłowodowego to OTK2035/A20/A21

5.5 Oznakowanie ostrzegawcze

W tunelach, gdzie kable OTK prowadzone są w rurociągach kablowych, rury te należy oznakować opaskami ostrzegawczymi w kolorze żółtym z napisem UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY. Opaski te powinny być rozmieszczone na odcinkach prostych maksymalnie co 25m, przy każdym załamaniu trasy, z każdej strony przy przejściu przez przepusty oraz w pomieszczeniach końcowych i przymocowane do rur wg ZN-96/TPSA-025.

5.6 Ochrona kabli przed zawilgoceniem

Podczas przechowywania, transportu i układania końce kabli należy chronić przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem ich ośrodków przy pomocy kapturków termokurczliwych, szczelnie zamykających kabel.

5.7 Badania linii światłowodowych przed pracami instalacyjnymi

Przed przystąpieniem do prac instalacyjnych, kabel światłowodowy należy poddać szczegółowym oględzinom zewnętrznym w celu wykrycia uszkodzeń mogących powstać podczas przetadunku i transportu bębnow. Należy sprawdzić prawidłowość zabezpieczenia końców kabli przed zawilgoceniem oraz zabezpieczenia samych kabli na bębnach przed uszkodzeniami. Należy wykonać pomiary reflektometryczne kabli światłowodowych nawiniętych na bębny.

5.8 Pomiary reflektometryczne linii światłowodowych, pomiary montażowe

W trakcie budowy i montażu linii powinny być wykonywane poniższe pomiary:

- a) Po ułożeniu kabla, a przed rozpoczęciem montażu złączy należy wykonać pomiary kontrolne potwierdzające parametry światłowodów. Pomiary należy wykonać przy pomocy reflektometru dla fali 1550 nm.
- b) Po wykonaniu połączeń światłowodów należy wykonać pomiary reflektometryczne z obydwu stron spajanego światłowodu w celu stwierdzenia poprawności wykonywanych połączeń. Pomiary należy wykonać dla długości fal 1310 i 1550 nm. Dopiero po pozytywnym wyniku tych pomiarów dla wszystkich włókien światłowodowych w kablu można przystąpić do ostatecznego zamknięcia mufy złączowej.
- c) Po całkowitym zmontowaniu odcinka, dla uzyskania wykresów reflektometrycznych, należy wykonać pomiary reflektometryczne dla fal 1310 nm i 1550 nm, z obydwu stron odcinka. Niespełniające wymogów spoinienia, ujawnione w trakcie pomiarów, należy poprawić. Wykresy reflektometryczne uzyskane po naprawieniu wadliwych spoin należy zarejestrować na nośnikach (CD, DVD, itp.) i przekazać, jako załączniki do dokumentacji powykonawczej. Stanowią one będą charakterystyki wzorcowe wybudowanej linii.

Pomiary reflektometryczne wybudowanej linii powinny umożliwiać określenie:

- a) Całkowitej długości optycznej linii,
- b) Całkowitej tłumienności linii,
- c) Tłumienności jednostkowej całej linii i jej odcinków składowych,
- d) Tłumienności połączeń.

Poprawne wyniki tych pomiarów uzyskuje się tylko wtedy, gdy wartość współczynnika załamania wprowadzona do reflektometru jest zgodna z wartością podaną przez producenta kabla.

5.9 Pomiary wykonywane przy odbiorze linii

Na zmontowanym odcinku regeneratorskim linii optotelekomunikacyjnej należy wykonać następujące pomiary:

- a) pomiary właściwości transmisyjnych torów optycznych metodą reflektometryczną
- b) pomiary tłumienności wynikowej torów metodą transmisyjną
- c) pomiar reflektancji złączy światłowodowych.

Na uzasadnione technicznie życzenie zlecniodawcy dopuszcza się wykonanie pomiaru współczynnika dyspersji chromatycznej światłowodów w wybudowanej linii w celu obliczenia rzeczywistego pasma przenoszenia.

Pomiar powinien być wykonany dla obu pasm optycznych tj. 1310 nm i 1550 nm w obydwu kierunkach transmisji. Celem tego pomiaru jest sprawdzenie łącznej tłumienności kabla wraz ze złączami rozłączalnymi i potwierdzenie zgodności z obliczonym bilansem mocy odcinka regeneratorskiego.

Zestaw pomiarowy powinien zawierać stabilizowane źródło światła na fale 1310 + 20 nm i 1550 + 20 nm przy szerokości spektralnej (FWHM) < 10 nm.

Pomiar reflektancji złączy rozłączalnych pozwala na ocenę prawidłowości połączeń zwłaszcza znajdujących się blisko laserowego źródła światła i mogących szkodliwie wpływać na jego pracę. Pomiar może być wykonany przy zastosowaniu reflektometru lub z użyciem sprzęgacza kierunkowego.

5.10 Środki bezpieczeństwa pracy w styczności ze światłowodami

Należy zachować szczególną ostrożność przy pracach prowadzonych w styczności ze światłowodami. Ich ułamane lub odcinane końce są bardzo ostre i łatwo mogą wbijać się w skórę ludzką. Są one szczególnie niebezpieczne dla oczu, ust, skóry twarzy itp. Krótkie odcinki kabli i włókien światłowodowych powinny być starannie zbierane i składane do specjalnych pojemników, a następnie likwidowane w taki sposób, aby nie były bezpośrednio dostępne dla osób nieświadomych ich szkodliwości. Monterzy i technicy powinni być ostrzeżeni o niebezpieczeństwach przy pracach z włóknami światłowodowymi i pouczeni o sposobach obchodzenia się z nimi.

5.11 Środki bezpieczeństwa pracy przy badaniach kabli, linii i urządzeń optotelekomunikacyjnych

Przyrządy stosowane do pomiarów parametrów transmisyjnych kabli, linii i urządzeń optotelekomunikacyjnych oraz same urządzenia są prawie zawsze wyposażone w lasery, będące źródłem niewidzialnego promieniowania optycznego dużej mocy. Jest ono szczególnie niebezpieczne dla wzroku, nie wolno więc pod żadnym pozorem wystawiać niczyich oczu na jego działanie. Nie wolno zaglądać w końcówki światłowodów prowadzących promieniowanie laserowe, aby np. sprawdzić, czy laser już działa albo czy koniec światłowodu lub półzłączki jest czysty. Końcówki przewodów, gniazda na urządzeniach i przyrządach pomiarowych lub półzłączki, na wyjściu których może być emitowane promieniowanie laserowe powinny być opatrzone znakiem ostrzegawczym i napisem UWAGA! NIEWIDZIALNE PROMIENIOWANIE LASEROWE. Szczegółowe przepisy bezpieczeństwa pracy z laserami podane są w normie PN-91/T-06700 w rozdziale III "Wytyczne dla użytkownika" oraz w instrukcji TPSA T-01 pt. "Odbiór i utrzymanie kablowych linii optotelekomunikacyjnych".

6. Dokumentacja powykonawcza

Dokumentacja powykonawcza musi odzwierciedlać stan istniejący po wykonaniu robót. Dokumentacja musi zawierać certyfikaty dotyczące zastosowanych materiałów, urządzeń i osprzętu oraz protokoły wykonania badań i pomiarów. Ponadto dokumentacja powykonawcza wybudowanej linii optotelekomunikacyjnej powinna zawierać wszystkie elementy określone w instrukcji TP SA T-01 pt. „Odbiór i utrzymanie kablowych linii optotelekomunikacyjnych”. Dokumentacja dostarczana jest inwestorowi przez kierownika robót po zakończeniu budowy linii.

7. Przedmiar robót

Podstawą wykonania robót są Katalogi Nakładów Rzeczowych KNR 5-08, KNR 5-01 i ZKNR 39. Przedmiar robót stanowi osobną teczkę i jest integralną częścią projektu wykonawczego.

8. Odbiór robót

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora. Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, projektu powykonawczego, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną. W przypadku, gdy według komisji konieczne będzie przeprowadzenie robót poprawkowych, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

9. Podstawa płatności

Podstawą płatności będzie protokół bezusterkowego odbioru podpisany przez Wykonawcę i Inwestora. Ponadto Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia dokumentacji powykonawczej w 5 egz. oraz w formie elektronicznej zapisanej na płytach CD (*.dwg, *.dgn, *.jpg, *.bmp, *.cdr, *.tif, *.doc, *.xls, *.pdf) .

10. Przepisy związane

ZN-96/TPSA-002 Linie optotelekomunikacyjne. Wymagania i badania.

ZN-96/TPSA-005 Telekomunikacyjne linie kablowe. Kable optotelekomunikacyjne jednomodowe liniowe. Wymagania i badania.

ZN-96/TPSA-006 Linie optotelekomunikacyjne. Złącza spajane światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania.

ZN-96/TPSA-007 Linie optotelekomunikacyjne. Złączki światłowodowe i kable stacyjne. Wymagania i badania.

ZN-96/TPSA-008 Linie optotelekomunikacyjne. Osłony złączowe. Wymagania i badania.

ZN-96/TPSA-009 Kablowe linie optotelekomunikacyjne. Przełącznice światłowodowe. Wymagania i badania.

ZN-96/TPSA-019 Rury trudnopalne (RHDPET). Wymagania i badania.

ZN-96/TPSA-022 Przywieszka identyfikacyjna. Wymagania i badania.

ZN-96/TPSA-025 Taśmy ostrzegawcze i ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania i badania.

INSTRUKCJA T-01 Odbiór i utrzymanie kablowych linii optotelekomunikacyjnych.

PN-91/T-06700 Bezpieczeństwo pracy przy promieniowaniu emitowanym przez urządzenia laserowe. Klasyfikacja sprzętu. Wymagania i wytyczne dla użytkownika.

PN/T-01002 Słownictwo telekomunikacyjne. Teletransmisja przewodowa. Nazwy i określenia.