

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Zabezpieczenie i budowa kanału technologicznego w związku z przebudową i rozbudową ul. Wyłom na odcinku od ul. Piątkowskiej do ul. Nasiennej wraz z budową chodników i miejsc parkingowych.

Nr D.01.03.04

## Spis treści

<b>1. Warunki ogólne wykonania i odbioru robót .....</b>	<b>4</b>
1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego .....	4
1.2. Przedmiot i zakres robót .....	4
1.3. Prace towarzyszące i roboty tymczasowe .....	4
1.4. Informacja o placu budowy, organizacji robót, przekazanie placu budowy .....	5
1.5. Zabezpieczenie interesów osób trzecich .....	5
1.6. Ochrona środowiska, warunki bhp i ochrona ppoż. ....	5
1.7. Nazwy i kody .....	5
1.8. Materiały .....	6
1.9. Sprzęt .....	6
1.10. Środki transportu .....	6
1.11. Informacje o wykonaniu robót .....	6
1.12. Warunki zgodności wykonania robót oraz odbiory .....	6
1.13. Rozliczenie robót .....	7
1.14. Dokumenty odniesienia .....	7
<b>2. Dane szczegółowe branżowe .....</b>	<b>8</b>
2.1. Określenia podstawowe .....	8
2.2. Materiały .....	10
2.2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów .....	10
2.2.2. Materiały do budowy infrastruktury telekomunikacyjnej .....	10
2.2.3. Elementy z tworzyw sztucznych .....	11
2.2.4. Materiały budowlane i prefabrykaty .....	11
2.3. Sprzęt .....	11
2.3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....	11
2.3.2. Sprzęt do budowy infrastruktury telekomunikacyjnej .....	12
2.3.3. Ogólne wymagania dotyczące transportu .....	12
2.3.4. Transport materiałów .....	12
2.4. Wykonanie robót .....	12
2.4.1. Ogólne zasady wykonania robót .....	12
2.4.2. Ogólne ustalenia dotyczące robót .....	13
2.4.3. Kanalizacja teletechniczna .....	13
2.4.4. Roboty ziemne kanalizacja .....	13
2.4.5. Układanie ciągów kanalizacji .....	14
2.4.6. Zasypywanie kanalizacji .....	14
2.5. Kontrola jakości robót .....	14
2.5.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	14
2.5.2. Kanalizacja teletechniczna .....	15
2.5.3. Ocena wyników badań .....	15
2.6. Obmiar robót .....	15
2.6.1. Ogólne zasady obmiaru robót .....	15

2.6.2. Jednostka obmiarowa.....	15
2.7. Odbiór robót.....	15
2.7.1. Ogólne zasady odbioru robót .....	15
2.7.2. Wymagane dokumenty.....	16
2.8. Podstawa płatności.....	16
2.9. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności .....	16
2.9.1. Cena jednostki obmiarowej.....	16
<b>Przepisy związane.....</b>	<b>17</b>
2.10. Polskie Normy.....	17
2.11. Normy Branżowe .....	17
2.12. Inne dokumenty.....	17

# 1. Warunki ogólne wykonania i odbioru robót

## 1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

*„Zmieniona została nazwa zadania na: "Rozbudowa ul. Wyłom na odcinku od ul. Piątkowskiej do ul. Nasiennej wraz z budową chodników i miejsc parkingowych”.*

## 1.2. Przedmiot i zakres robót

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót występujących przy przebudowie sieci teletechnicznych telekomunikacyjnych operatorów mających swoje uzbrojenia terenowe w zakresie przebudowywanych ulic .

Specyfikacja Techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji ww. zadania. Wykonawca jest zobowiązany do zapoznania się z całością dokumentacji przetargowej i w przypadku pomyłki, pominięcia lub interpretacji budzącej wątpliwości, Wykonawca ma obowiązek zwrócić się do Inwestora, który jako jedyny jest upoważniony do wprowadzenia zmian.

W zakres robót wchodzi:

- budowa kanalizacji telekomunikacyjnej,
- zaciągnięcie do kanalizacji pierwotnej kanalizacji wtórnej,
- demontaż kanalizacji kablowej z bloków betonowych/ rur PCV

*Przebudowa i budowa infrastruktury telekomunikacyjnej będzie prowadzona na terenie miasta Poznania w ul. Wyłom od ul. Piątkowskiej do ul. Nasiennej.*

Lp	Tytuł opracowania	typ
1	<i>Zabezpieczenie i budowa kanału technologicznego w związku z przebudową i rozbudową ul. Wyłom na odcinku od ul. Piątkowskiej do ul. Nasiennej wraz z budową chodników i miejsc parkingowych</i>	PW
3	<i>Zabezpieczenie i budowa kanału technologicznego w związku z przebudową i rozbudową ul. Wyłom na odcinku od ul. Piątkowskiej do ul. Nasiennej wraz z budową chodników i miejsc parkingowych</i>	PB

Oznaczenia:

PB – Projekt Budowlany

PW – Projekt Wykonawczy

## 1.3. Prace towarzyszące i roboty tymczasowe

Ze względu na technologię budowy kanalizacji teletechnicznej, przebudowy kabli kanałowych i doziemnych nie przewiduje się robót tymczasowych oraz prac towarzyszących.

#### **1.4. Informacja o placu budowy, organizacji robót, przekazanie placu budowy**

Inwestor w terminie określonym w umowie przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi oraz niezbędne dokumenty do prowadzenia budowy (Dziennik Budowy, komplet Dokumentacji Budowlanej) Roboty budowlane związane z realizacją inwestycji można rozpocząć jedynie na podstawie decyzji o pozwoleniu na budowę. O zamierzonym terminie rozpoczęcia robót Inwestor zobowiązany jest zawiadomić właściwy organ oraz projektanta sprawującego nadzór autorski co najmniej na 7 dni przed rozpoczęciem robót.

Inwestor zobowiązany jest do poinformowania Wykonawcy o stanie prawnym przejmowanego przez Wykonawcę terenu oraz do przekazania placu budowy wraz ze spisaniem protokołu zawierającego istotne dane n/t uzbrojenia terenu, geodezyjnych punktów pomiarowych itp.

Wykonawca zobowiązany jest do przechowywania dokumentacji prawnej budowy odzwierciedlającej przebieg wykonywania robót - Dziennik Budowy, protokoły odbioru robót zanikających, protokoły uzgodnień, decyzje, umowy.

Wykonawca jest zobowiązany do zagospodarowania placu budowy w celu prawidłowego przebiegu procesu inwestycyjnego. Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania porządku i bezpieczeństwa na terenie budowy oraz przy wykonywaniu robót poza placem budowy, przez cały okres realizacji, aż do zakończenia i odbioru końcowego robót.

Wykonawca jest zobowiązany do przedstawienia Inwestorowi harmonogramu robót oraz planu zagospodarowania placu budowy, który będzie uwzględniał specyfikę ww zadania. Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia wszelkich instalacji i urządzeń na terenie placu budowy tak, aby nie uległy uszkodzeniu podczas prowadzonej inwestycji. Koszt zagospodarowania i zabezpieczenia placu budowy i robót poza placem budowy stanowi integralną część kontraktu.

#### **1.5. Zabezpieczenie interesów osób trzecich**

Wykonawca zobowiązany jest do:

- zapewnienia stałego nadzoru nad prowadzonymi robotami przez kierownika budowy posiadającego stosowne uprawnienia,
- zorganizowania we własnym zakresie niezbędnego zatrudnienia, a następnie zapewnienia pracownikom bezpiecznych warunków pracy,
- zabezpieczenia terenu budowy przed dostępem osób postronnych, właściwego zorganizowania placu budowy i poszczególnych stanowisk roboczych. Organizacja placu budowy wraz z niezbędnym zapleczem, likwidacja placu budowy oraz uprzątnięcie po wykonanych robotach należy do obowiązków Wykonawcy
- zapewnienia na budowie warunków bezpieczeństwa i higieny pracy poprzez właściwe urządzenie placu budowy oraz stosowania i przestrzegania przepisów bhp dotyczących ubrań roboczych i ochronnych, zabezpieczeń, ogrodzeń, wygradzeń oznakowań, tablic ostrzegawczych, szkoleń i innych wymogów w tym zakresie.

#### **1.6. Ochrona środowiska, warunki bhp i ochrona ppoż.**

Przed przystąpieniem do wykonania robót, Wykonawca zabezpieczy teren budowy zgodnie z zasadami bhp oraz wykona zagospodarowanie placu budowy.

#### **1.7. Nazwy i kody**

45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

45232310-8 Roboty budowlane w zakresie linii telefonicznych  
45300000-0 Roboty w zakresie instalacji budowlanych  
45314200-3 Instalowanie infrastruktury kablowej  
45314000-1 Instalowanie sprzętu telekomunikacyjnego

## **1.8. Materiały**

Materiały wykorzystane w realizacji muszą odpowiadać odpowiednim wymaganiom podanym w projekcie oraz niniejszej specyfikacji, muszą być zgodne z wszelkimi normami obowiązującymi na terenie Polski, posiadać Aprobatę Instytutu Techniki Budowlanej lub inny dokument dopuszczający do stosowania.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych wbudowanych materiałów.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem. Wykonawca ponosi wszelkie koszty związane z dostarczeniem materiałów do wykonania inwestycji.

## **1.9. Sprzęt**

Wykonawca zobowiązany jest do używania jedynie takiego sprzętu, który zagwarantuje przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji technicznej oraz niniejszej Specyfikacji Warunków Wykonania i Odbioru Robót. Wykorzystywany sprzęt powinien być sprawny (posiadać stosowne badania) i utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Wszelkie koszty związane z pracą sprzętu ponosi Wykonawca.

## **1.10. Środki transportu**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na stan i jakość transportowanych materiałów oraz na nawierzchnię dróg i placów.

## **1.11. Informacje o wykonaniu robót**

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia robót zgodnie z umową i dokumentacją projektową. Jest odpowiedzialny za prawidłowe wytyczenie wszystkich nowoprojektowanych obiektów oraz za wykonanie inwentaryzacji powykonawczej.

Po zakończeniu robót wykonawca jest zobowiązany do likwidacji placu budowy i pełnego uporządkowania terenu wokół budynków.

Wykonawca jest zobowiązany do przechowywania dokumentacji prawnej budowy odzwierciedlającej przebieg wykonywania robót - Dziennik Budowy, protokoły odbioru robót zanikających, protokoły uzgodnień, decyzje, umowy.

Dokumenty budowy Wykonawca obowiązany jest przechowywać na terenie budowy, w miejscu odpowiednio zabezpieczonym z możliwością udostępnienia ich na każde żądanie uprawnionym osobom.

Dziennik Budowy jest dokumentem prawnym obowiązującym Inwestora i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prawidłowe prowadzenie dziennika budowy spoczywa na Wykonawcy-Kierowniku Budowy.

Osoby pełniące nadzór techniczny oraz przedstawiciel nadzoru autorskiego mają obowiązek powiadomić niezwłocznie właściwy organ, jeżeli w trakcie odbioru lub kontroli robót budowlanych stwierdzono niezgodności z projektem lub przepisami techniczno-budowlanymi, albo wykonanie robót w sposób mogący spowodować zagrożenie bezpieczeństwa ludzi lub mienia.

## **1.12. Warunki zgodności wykonania robót oraz odbiory**

Całość robót wykonywać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”.

Wykonawca zobowiązany jest do zgłaszania gotowości do odbioru poszczególnych robót oraz przeprowadzania prób wpisem do dziennika budowy z jednoczesnym poinformowaniem właściwego Inspektora nadzoru.

Z każdego odbioru robót należy sporządzić protokół oraz dokonać wpisu do dziennika budowy.

Odpowiedzialność za prawidłowe prowadzenie dziennika budowy spoczywa na Wykonawcy-Kierowniku Budowy.

Przed dokonaniem odbioru końcowego inwestycji Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania wszystkich dokumentów pozwalających na należyłą ocenę wykonanego obiektu zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Wykonawca jest zobowiązany uczestniczyć w odbiorze pogwarancyjnym w celu oceny wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym oraz ewentualnych wad zaistniałych w okresie gwarancyjnym

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania wszystkich, zapisanych w protokole z odbioru końcowego, robót poprawkowych i uzupełniających.

### **1.13. Rozliczenie robót**

Rozliczenie robót nastąpi zgodnie z warunkami zawartymi w umowie.

### **1.14. Dokumenty odniesienia**

Podstawę do wykonania robót stanowią opracowania wymienione w pkt. 1.2. Wykonawca w trakcie realizacji robót zobowiązany jest uwzględniać przepisy zawarte w:

- Ustawa z dnia 11 lipca 2003r. Prawo Budowlane (z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- Obowiązujące Polskie Normy,
- Wytoczne producentów do prawidłowego wbudowania produkowanych przez nich Materiałów,

## 2. Dane szczegółowe branżowe

### 2.1. Określenia podstawowe

**Kanalizacja kablowa** - zespół ciągów podziemnych z wbudowanymi studniami przeznaczony do prowadzenia kabli telekomunikacyjnych.

**Kanalizacja pierwotna** - kanalizacja kablowa, do której wciąga się kable telekomunikacyjne lub rury kanalizacji wtórnej.

**Kanalizacja wtórna** - zespół rur wciąganych do otworów kanalizacji pierwotnej, stanowiących dodatkowe zabezpieczenie kabli optotelekomunikacyjnych (ew. innych).

**Rurociąg kablowy** - ciąg rur polietylenowych lub innych o nie gorszych właściwościach oraz zasobników złączowych układany bezpośrednio w ziemi i stanowiących osłonę ochronną dla kabli optotelekomunikacyjnych (ew. innych).

**Kanalizacja magistralna** - kanalizacja kablowa wielootworowa przeznaczona dla kabli magistralnych, międzycentralowych, dalekosiężnych itp.

**Kanalizacja rozdzielcza** - kanalizacja kablowa jedno- lub dwuotworowa przeznaczona dla kabli rozdzielczych.

**Ciąg kanalizacji kablowej** - zestaw przewodów (rur, otworów) kanalizacyjnych służących do układania w nich (wciągania) kabli. W zależności od ilości przewodów (rur, otworów) w zestawie rozróżniamy kanalizację jedno- dwu- itd - otworową.

**Studnia kablowa** - pomieszczenie podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej, lub (studnia końcowa) na końcu ciągu, w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.

**Studnia kablowa magistralna** - studnia kablowa wbudowana na ciągu kanalizacji magistralnej.

**Studnia kablowa rozdzielcza** - studnia kablowa wbudowana na ciągu kanalizacji rozdzielczej, nie mająca bezpośredniego połączenia z ciągiem kanalizacji magistralnej.

**Wspornik kablowy** – wspornik zamocowujący kabel w studni kablowej.

**Szafka kablowa** - szafka metalowa lub z mas termoplastycznych zamocowana na fundamencie betonowym lub na studni kablowej. Zawiera konstrukcję do mocowania głowic kablowych.

**Sieć miejscowa** - sieć łączy telefonicznych obszaru jednego miasta z urządzeniami liniowymi, łącząca centrale między sobą, oraz centrale ze stacjami abonenckimi.

**Linia telekomunikacyjna** - linia do przesyłania sygnałów telekomunikacyjnych.

Na zewnątrz sieci miejscowej rozróżniamy m. in. linie:

**międzydzielcowe** - łączące centrale międzydzielcowe,

**wewnątrzstrefowe** - łączące centrale międzydzielcowe z okręgowymi,

**Linia kablowa magistralna** - kabel sieci miejscowej, którego początek stanowi głowica kablowa w centrali telefonicznej, zakończony głowicami (może być jedna głowica) umieszczonymi w szafkach kablowych.

**Linia kablowa rozdzielcza** - kabel sieci miejscowej wyprowadzony z głowicy umieszczonej w szafce kablowej, lub niekiedy w centrali, zakończony głowicami w tzw. puszkach kablowych, skrzynkach kablowych itp., z których wykonane są przyłącza do abonentów.

**Kable** - rozróżniamy : 1) energetyczne i sygnalizacyjne 2) telekomunikacyjne (TK) - służące do przesyłania sygnałów telekomunikacyjnych z zachowaniem parametrów przewidzianych dla sieci telekomunikacyjnej użytku publicznego. Zwyczajowo przyjmuje się, że informacje w kablu są przekazywane przy użyciu prądu elektrycznego chyba, że nazwa kabla wskazuje inny nośnik informacji (np. "kabel optotelekomunikacyjny"). Pod względem konstrukcji TK dzielą się przede wszystkim na:

**Kable dalekosiężne** - (nazwa typu kabla zawiera zestaw liter TKD np. - AlTKDFtA) kabel telekomunikacyjny, którego parametry pozwalają na użycie w wypadkach, gdy wymagania odnośnie jakości transmisji są podwyższone, (linie międzydzielcowe, wewnątrzstrefowe itp.).

**Kable miejscowe** - (symbol zawiera - TKM np. XzTKMXw) pozostałe kable telekomunikacyjne.

Ze względu na budowę przewodów (torów przenoszących sygnały telekomunikacyjne) rozróżniamy:

**Kable symetryczne** - z torami zbudowanymi z dwu identycznych przewodów elektrycznych (drut miedziany lub aluminiowy) oddzielonych izolacją.

**Kable współosiowe** - (koncentryczne, TKDW). Tory tych kabli składają się z 2 elektrycznych przewodów miedzianych: jeden w postaci rurki, drugi będący prętem (drutem) umieszczonym dokładnie w środku poprzednio wymienionego.

**Kable światłowodowe** - (optotelekomunikacyjne, OTK) z torami w postaci włókien światłowodowych, wzdłuż których jako nośniki informacji przesyłane są impulsy świetlne.

**Trasa kabla** - linia łamana pokrywająca z dokładnością do 0,5m (w miejscu ułożenia zapasu szerokość pasa zajętego przez kabel jest większa i może wynosić do kilku metrów) rzeczywiste położenie kabla.

**Długość trasowa** - odległość mierzona między dwoma punktami po trasie kabla.

**Długość elektryczna** - rzeczywista długość odcinka kabla zawarta między dwoma punktami na kablu mierzona wzdłuż osi kabla. Długość elektryczna jest równa długości trasowej powiększonej o dodatek długości na układanie kabla wzdłuż linii falistej (sfalowanie), uskoki pionowe, zapasy i wyprowadzenia na słupy, lub ściany, pomniejszona o skróty na silnych załomach trasy.

**Długość fabrykacyjna** - długość odcinka kabla w momencie zakupu.

**Zapas kabla** - dodatek długości kabla uzyskany przez ułożenie kabla w kształcie pętli lub zwojów.

**Wstawka** - nowy odcinek linii wbudowany w linię istniejącą bez obejścia równoległego (rokadowego).

**Domiar wzdłużny** - długość trasowa kabla mierzona od punktu przyjętego umownie za 0.

**Domiar poprzeczny** - odległość trasy kabla od stałego, łatwo identyfikowanego punktu mierzona wzdłuż linii możliwej do odtworzenia łatwym sposobem (np. wzdłuż ściany budynku, ogrodzenia itp., lub poprzecznie do ściany, krawędzi jezdni itp.).

**Słup kablowy** - słup telekomunikacyjnej linii napowietrznej, na który wyprowadzono i zakończono głowicą w skrzynce kablowej kabel doziemny. Na słupie kablowym zakończone są przewody linii napowietrznej wprowadzone do kabla. W szczególnym przypadku słup kablowy może być słupem końcowym linii napowietrznej poddanym działaniu jednostronnego naciągu przewodów.

**Skrzynka (kablowa) słupowa** - obudowa z umieszczoną wewnątrz konstrukcją wsporczą dla zakończeń kablowych, urządzeń zabezpieczających i ewentualnie urządzeń dopasowujących przeznaczona do mocowania na słupie linii naziemnej.

**Ochronnik** - urządzenie (na ogół czwórnik z końcówkami uziemiennymi) stanowiące zabezpieczenie ludzi i instalacji przed szkodliwymi przebiegami elektrycznymi indukowanymi w linii telekomunikacyjnej. Ochronnik zawiera odgromniki, bezpieczniki, warystory itp. - w zależności od typu i potrzeb.

**Ochronnik liniowy** - ochronnik stosowany w liniach telekomunikacyjnych naziemnych (w szczególności w liniach napowietrznych), na słupach kablowych, w celu zabezpieczenia kabli i ludzi przed skutkami przepięć i przetężeń indukowanych w linii naziemnej.

**Obiekt kablowy (przepust kablowy)** - wiązka rur o jednakowej długości ułożonych warstwami (w szczególnym przypadku wiązkę może stanowić jedna rura) dla umożliwienia przeciągania nowych kabli bez kopania (na długości obiektu) rowu. Niekiedy obiekt spełnia rolę zabezpieczenia kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, elektrochemicznymi, lub przed przepięciami.

**Złącze kablowe** - miejsce połączenia 2 odcinków kabla.

**Oslona złączowa** - szczelna warstwa metalu lub materiału niemetalicznego zapobiegająca przenikaniu wilgoci do złącza kablowego szczelnie połączona z powłoką kabla.

**Głowica kablowa** - urządzenie do szczelnego zakończenia kabla. Podstawowymi częściami głowicy są

a) **łączówka** (kilka łączówek), która umożliwia łączenie przewodów transmisyjnych w kablu z podobnymi na zewnątrz i



b) **kadłub** (pudło).

**Złącze pupinizacyjne** - złącze kablowe (na ogół zamknięte w tzw. skrzyni pupinizacyjnej), w którym tory pupinizowane przechodzą przez zespoły cewek pupinizacyjnych (zwiększających indukcyjność toru).

**Odcinek pupinizacyjny** - odcinek kabla między dwoma złączami pupinizacyjnymi.

**Powłoka kabla** - szczelna warstwa metalu lub materiału niemetalicznego zapobiegająca przenikaniu wilgoci do ośrodka kabla.

**Symetryzacja kabla** - czynności mające na celu wyrównanie sprzężeń dodatnich i ujemnych między torami w kablu - najczęściej: włączanie kondensatorów odsprzęgających między żyłami symetryzowanych wiązek przewodów w tzw. złączach kondensatorowych, lub włączanie zespołów oporowo-pojemnościowych (symetryzacja skupiona).

**Kontrola ciśnieniowa kabla** - urządzenia wytwarzające i kontrolujące w kablu podwyższone ciśnienie powietrza (niekiedy innego gazu).

**Kabel wprowadzeniowy (wyprowadzeniowy)** - kabel będący częścią napowietrznej linii telekomunikacyjnej, łączący końcowy słup linii napowietrznej (słup kablowy, wyjście kablowe) z centralą, w której znajdują się urządzenia końcowe tej linii.

**Zasobnik złączowy** – zbiornik stanowiący osłonę ochronną dla złącza kabla światłowodowego i jego zapasów, umieszczany bezpośrednio w ziemi.

## **2.2. Materiały**

### **2.2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Na placu budowy powinny być użyte tylko te materiały które posiadają odpowiednie atesty deklaracje, aprobaty.

Materiały użyte przy budowie powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy oraz dostosowany do charakteru prac, zaś jakość i ilość materiału musi gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i Specyfikacji Technicznej, w terminie realizacji przewidzianym umową.

Wykonawca dostarczy inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie materiałów do użytkowania tam, gdzie jest to wymagane odrębnymi przepisami

### **2.2.2. Materiały do budowy infrastruktury telekomunikacyjnej**

Wykonawca winien zakupić następujący materiał:

Beton zwykły B 7,5  
Cement portlandzki CEM I 52,5 - luzem  
Druty stal.okrągłe miękkie oc.1,0-1,8 mm  
Farba chlorokauczuk.na rdzę "Hammerite"  
Farba olejna  
Kapturek termokurczliwy KTK 52/25  
Kołki rozpor.uni.w.polietyl.z wkrętami,10mm  
Lepik asfaltowy na zimno "Izolbet K"  
Piaski do betonów zwykłych naturalne  
Pokrywa OCZ 600x1000 do studni kablowej z wietrznikami  
Pokrywa wypeł.bet.,z wietrzn.,OL 500x500  
Pokrywa wypeł.betonem,b/wietrzn.OL 500x500  
Pokrywy wewnętrzne ryglowane Aldaz / Pioch  
Przywieszka identyfikacyjna  
Rama do studni kabl.telekom. RLpd 500x1000

Rama RC 600x1000 ciężka do studni telekomunikacyjnej  
Rura A 110 PS 110mm dwudzielna  
Rura HDPE 40 mm  
RURA HDPE 40X3,7 CZARNA/CZERWONY PASEK  
Rura HDPE z pakietem mikrorur  
Rura RHDPEp 110/6,3 mm  
Rura wspornikowa  
Sprężone powietrze, 300 ml  
Studnia kablowa, SK2 - przelotowa  
Studnia kablowa, SKR-1 -korpus  
Tablica opisowa  
Uszczelki końców rur HDPE  
Woda przemysłowa z rurociągu  
Złączka prosta mikrorurki  
Złączka ZRs 40 do rur optotelekomunikacyjnych; prosta skręcana  
Złączki do rur PVC  
Złączki do rur RHDPEp 110/6,3 - złączka wzmocniona zewnętrzna  
Żwir do bet.zwyk.jednofrakcyj. 8,0-16,0mm

### **2.2.3. Elementy z tworzyw sztucznych**

Do budowy kanalizacji teletechnicznej, rurociągów kablowych i przepustów kablowych stosować zgodnie z ZN i PN.

Uwaga: o ile gięcie rur promieniem około 10 m jest czynnością prostą, do wykonania łuków o promieniach 5 m lub mniej należy używać rur giętych fabrycznie lub rur etylenowych, giętkich, karbowanych. Elementy z tworzyw syntetycznych należy przy składowaniu chronić przed nasłonecznieniem, podwyższoną temperaturą i działaniem sił mechanicznych.

### **2.2.4. Materiały budowlane i prefabrykaty**

Stosować cement wg PN-88/B-06250. Wykonawca jest odpowiedzialny za to, by użyty cement nie wykazywał cech wskazujących na zawilgocenie w czasie transportu lub składowania. Piasek do wytwarzania betonu powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04. Zaleca się stosowanie tego piasku na podsypki przy układaniu kabli i rur plastikowych w ziemi. Woda do betonu powinna odpowiadać wyglądem wodzie z wodociągu, nie powinna wydzielać zapachu gnilnego, a w szczególności nie powinna zawierać zawiesiny. Za materiały do odbudowy nawierzchni drogowej odpowiada wykonawca tych robót. Płyty chodnikowe winny być takie jak istniejące, lub uzgodnione z instytucją odpowiedzialną za stan chodnika. Prefabrykaty żelbetowe winny spełniać wymogi wg PN- B-19501.

## **2.3. Sprzęt**

### **2.3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w pkt. 1.9. Na placu budowy powinny być używane tylko narzędzia w pełni sprawne niezagrożające zdrowiu lub życiu osób znajdujących się na terenie budowy. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy oraz dostosowany do charakteru prac, zaś liczba i wydajność sprzętu musi gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i Specyfikacji Technicznej, w terminie realizacji przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty przez Wykonawcę do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy, oraz będzie spełniał normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania, w szczególności pod względem bezpieczeństwa przed porażeniem prądem elektrycznym. Wykonawca dostarczy inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania tam, gdzie jest to wymagane odrębnymi przepisami

### **2.3.2. Sprzęt do budowy infrastruktury telekomunikacyjnej**

Wykonawca winien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu gwarantującego właściwą jakość robót:

Koparka jednonaczyniowa gąsien. 0,25 m<sup>3</sup>(1)  
Przyczepa do przewożenia kabli, do 4 t  
Samochód dostawczy do 0,9 t (1)  
Samochód dostawczy do 0,9 t (1)  
Samochód samowyładowczy do 5 t (1)  
Samochód skrzyniowy do 5 t (1)  
Sprężarka pow.przew.spalin. 10 m<sup>3</sup>/min (1)  
Sprężarka powietrza mal.el. 0,2-0,4 m<sup>3</sup>/min  
Ubijak spalinowy 200 kg  
Wciągarka ręczna 3-5 t  
Żuraw samochodowy do 4 t (1)

### **2.3.3. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w pkt. 1.10. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na bezpieczeństwo personelu oraz właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, Specyfikacji Technicznej i wskazaniach inspektora nadzoru w terminie przewidzianym w umowie.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco na własny koszt wszelkie ewentualne zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach na teren budowy.

### **2.3.4. Transport materiałów**

Wykonawca winien wykazać się możliwością korzystania z środków transportu ujętych w pkt 2.3.2 zabezpieczyć przed możliwością przesuwania w czasie transportu.

## **2.4. Wykonanie robót**

### **2.4.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za prawidłową jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w terenie i w obiektach wszystkich elementów robót zgodnie z podanymi wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wykonywaniu robót zostaną poprawione przez niego na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy

dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych przez Zamawiającego.

Ewentualne decyzje inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej, Specyfikacji Technicznej, a także normach i wytycznych.

Polecenia inspektora nadzoru dotyczące realizacji robót będą wykonywane przez Wykonawcę nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tytułu wstrzymania robót w takiej sytuacji ponosi Wykonawca.

Przed przystąpieniem do prac związanych z pracą sprzętu inspektor nadzoru przy udziale Wykonawcy przeprowadzi kontrolę przygotowania do prac wykonawczych. Kontrola polegać będzie na:

- sprawdzeniu wymaganych uprawnień ekipy wykonawczej,
- sprawdzeniu kompletności zestawu narzędzi i maszyn służących do prac
- sprawdzeniu wyposażenia ekipy w wymagane środki BHP.

#### **2.4.2. Ogólne ustalenia dotyczące robót**

Roboty należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową, normami, oraz przepisami budowy, bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności przy montażu i badaniach kabli optotelekomunikacyjnych konieczne jest przestrzeganie wskazań ZN-96/TP S.A.-002 p. 11.

Wykopy zasypywać z jednoczesnym zagęszczaniem gruntu warstwami do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia równego 0,85 wg BN-72/8932-01.

#### **2.4.3. Kanalizacja teletechniczna**

Wytyczenie obiektów winien wykonać uprawniony geodeta. Wszelkie prace wykonać zgodnie z opracowaniami podanymi w pkt. 1.2. Głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby najmniejsze przykrycie liczone od poziomu terenu lub chodnika do górnej powierzchni kanalizacji wynosiło:

- 0,7 m dla kanalizacji magistralnej,
- 0,6 m dla kanalizacji rozdzielczej 2-otworowej
- 0,5 m dla kanalizacji rozdzielczej 1-otworowej

Przy przejściach pod jezdnią głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby odległość od nawierzchni nie była mniejsza od 0,8 m. W przypadkach uwarunkowanych trudnościami technicznymi dopuszcza się zmniejszenie głębokości ułożenia kanalizacji do 0,4 m jeśli jest zbudowana z rur.

Kanalizacja powinna, na odcinkach między sąsiednimi studniami, przebiegać po linii prostej. Dopuszczalne odchylenia osi kanalizacji od linii prostej dotyczą miejsc, w których konieczne jest ominięcie przeszkód terenowych. W celu ominięcia przeszkód ciągi kanalizacji z rur PCW mogą być wygięte tak, aby promień wygięcia nie był mniejszy od 6 m. Kanalizacja powinna być układana ze spadkiem od 1 do 3%. Przy wprowadzaniu do komór kablowych spadek można zwiększyć do 2%.

#### **2.4.4. Roboty ziemne kanalizacja**

Wytyczona w terenie trasa kanalizacji kablowej (rurociągu) powinna być zgodna z podaną w dokumentacji projektowej. Głębokość wykopów podane są w tablicy 3 normy BN-73/8984-05. W przypadkach przewidywanej rozbudowy kanalizacji wykopy powinny być odpowiednio głębsze. Szerokości wykopów podane są w tablicy 4 normy BN-73/8984-05. Wykopy powinny być tak przygotowane, aby spełniały wymagania podane w punkcie 5.9 normy BN-73/8984-05. Ściany wykopów powinny być pochyłe. Przed ułożeniem kanalizacji dno wykopu powinno być wyrównane i ukształtowane ze spadkiem zgodnie z wymaganiami pkt 3.6 normy BN-73/8984-05. W gruntach mało spoistych na dno wykopu należy ułożyć ławę z betonu kl. B20 o grubości co najmniej 10 cm.

#### **2.4.4.1. Rozbiórka elementów chodników i ulic**

W trakcie realizacji przedmiotu ST w zakres robót wchodzi również wykonanie robót rozbiórkowych które obejmują:

- a) rozebranie podbudowy z betonu,
- b) rozebranie podbudowy z tłucznia kamiennego,
- c) rozebranie nawierzchni bitumicznej,
- d) rozebranie chodnika bitumicznego,
- e) rozebranie chodników z płyt betonowych 35x35x5 cm,
- f) rozebranie chodników z kostki brukowej betonowej,

w zakresie określonym opracowaniami projektowymi wymienionymi w pkt. 1.2 niniejszych ST.

Materiały i gruz rozbiórkowy przeznaczony na składowisko Wykonawcy stanowi własność Wykonawcy i odtransportowany będzie na jego składowisko przy zachowaniu ustaleń D.U. Nr 62 z dnia 20.06.2001 – Ustawa 628 z 27.04.2001 „O odpadach”. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową. Odcinki wykonywanych robót należy oznakować zgodnie z „Instrukcją oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym” stanowiącą zał. nr 1 do zarządzenia Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych nr 184 z dnia 06.06.1990r. Rozbiórka podbudowy betonowej i z kruszywa należy wykonać zrywarką. Materiał uzyskany z rozbiórki warstwy bitumicznej nie powinien być mieszany w trakcie wykonywanych robót, transportu i składowania z innymi materiałami rozbiórkowymi. Rozbiórkę nawierzchni z kostki betonowej należy wykonać ręcznie. Rozbiórkę krawężników i obrzeży należy wykonać ręcznie. Ławę betonową pod krawężnik należy rozebrać przez rozkruszenie młotem pneumatycznym.

#### **2.4.5. Układanie ciągów kanalizacji**

Na przygotowane dno wykopu należy ułożyć jedną lub kilka rur w warstwie. Odległości pomiędzy poszczególnymi rurami w warstwie nie powinny być mniejsze od 2 cm, a między warstwami od 3 cm. W przypadku układania następnych warstw, ułożoną warstwę rur należy zasypać piaskiem lub przesianym gruntem, wyrównać i ubijać ubijakiem mechanicznym. Ostatnią górną warstwę kanalizacji z rur PCW należy przysypać piaskiem lub przesianym gruntem do grubości przykrycia nie mniejszej niż 5 cm, a następnie warstwą piasku lub przesianego gruntu grubości około 20 cm. Następnie należy zasypać wykop gruntem warstwami co 20 cm i ubijać ubijakami mechanicznymi.

#### **2.4.6. Zasypywanie kanalizacji**

Ostatnią górną warstwę kanalizacji z rur PCW należy przysypać piaskiem lub przesianym gruntem do grubości przykrycia nie mniejszej niż 5 cm, a następnie warstwą piasku lub przesianego gruntu grubości około 20 cm. Następnie należy zasypać wykop gruntem warstwami co 20 cm i ubijać ubijakami mechanicznymi.

### **2.5. Kontrola jakości robót**

#### **2.5.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów. Wykonawca będzie przeprowadzać kontrolę materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i Specyfikacji Technicznej.

Uwaga: przez sprawdzenie "na zgodność z Dokumentacją Projektową" należy rozumieć sprawdzenie wszystkich elementów przedstawionych liczbami (np. domiar) lub symbolami (np. typ kabla, nr studni, nr kabla) na rysunkach projektowych.

W trakcie wykonywania przewiertu pod dnem rzeki Warty kontrola realizacji założeń projektowych odbywa się za pomocą urządzeń kontrolno-sterujących przemieszczanego nad głowicą rozwierającą, nad powierzchnią terenu czy lustra wody.

## **2.5.2. Kanalizacja teletechniczna**

Kontrola jakości wykonania kanalizacji teletechnicznej polega na sprawdzeniu:

- drożności kanalizacji,
- głębokości ułożenia rur,
- wzmocnienia dna wykopu,
- prostoliniowości przebiegu,
- sposobu zestawienia i łączenia rur,
- wykonania skrzyżowań z jezdniami ulic i drogami,
- wykonania skrzyżowań i zbliżeń z innymi urządzeniami podziemnymi..

## **2.5.3. Ocena wyników badań**

Przedstawioną do odbioru linię telekomunikacyjną należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganymi warunkami, jeżeli sprawdzenia i pomiary podane w p.2.6.1 – 2.6.4 dały dodatni wynik. Elementy linii, które w wyniku przeprowadzonych badań otrzymały ocenę ujemną, powinny być wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru.

## **2.6. Obmiar robót**

### **2.6.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu inspektora nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru winny być zapisane w postaci protokołu ilościowego wykonanych prac.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilości robót podanych w kosztorysie ofertowym lub gdzie indziej w Specyfikacji Technicznej nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia robót. Błędne dane zostaną poprawione wg ustaleń inspektora nadzoru na piśmie.

### **2.6.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową robót związanych z wykonaniem robót teletechnicznych jest:

- 1 m
- 1 odc.
- 1 złącze.
- 1 szt.
- 1 m<sup>2</sup>
- 1 m<sup>3</sup>.

## **2.7. Odbiór robót**

### **2.7.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Szczegółowy obmiar robót w rozbiciu na poszczególne roboty przedstawiono w załączonych przedmiarach robót.

Celem dokonania odbioru robót Inwestor powoła komisję, w skład której winny wejść następujące osoby:

- przedstawiciel Inwestora (Inspektor Nadzoru Inwestorskiego),
- kierownik budowy ze strony Wykonawcy,
- osoby, których obecność w czasie odbioru jest z różnych względów konieczna (użytkownik).

Komisja ocenia jakość i zgodność wykonanych robót, roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną i wymaganiami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowanymi tolerancjami wg pkt. 6.5 dały wyniki pozytywne. W efekcie Komisja odbiorcza sporządza protokół, o liczbie egzemplarzy właściwej dla zainteresowanych stron. W przypadku stwierdzenia usterek Wykonawca usuwa je na własny koszt w ustalonym terminie. W ramach przekazania inwestycji do eksploatacji i użytkowania Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć Komisji Odbiorczej następujące dokumenty: oryginał dziennika budowy, inwentaryzację geodezyjną powykonawczą, dokumentację powykonawczą, protokoły z dokonanych pomiarów i sprawdzeń, oświadczenie kierownika budowy o zgodności wykonania obiektu budowlanego i doprowadzeniu terenu budowy do stanu pierwotnego.

### **2.7.2. Wymagane dokumenty**

Przy przekazywaniu obiektu do eksploatacji Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć zamawiającemu następujące dokumenty:

1. Dokumentację Projektową z naniesionymi poprawkami powykonawczymi,
2. geodezyjną dokumentację powykonawczą,
3. protokół odbioru Robót zamykających podpisany przez Kierownika Projektu,

## **2.8. Podstawa płatności**

### **2.9. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia podstawy płatności podano w pkt. 1.13.

#### **2.9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostek z pkt 2.7.2 wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- wytyczenie trasy proj. linii ze wskazaniem rzędnych,
- dostarczenie i zmontowanie urządzeń wraz z robotami ziemnymi,
- wykonanie robót montażowych, pomiarów i połączeń,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej (poprawek powykonawczych w egzemplarzu Dokumentacji Projektowej),
- wykonanie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej,
- naprawy gwarancyjne.

## **Przepisy związane**

### **2.10. Polskie Normy**

PN-88/B-06250 Beton zwykły.

PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe.

PN- B-19304 Prefabrykaty budowlane z nieautoklawizowanego betonu komórkowego. Elementy drobnowymiarowe.

PN- B-19501 Prefabrykaty żelbetowe dla telekomunikacji.

PN/T-01001 Słownictwo telekomunikacyjne. Pojęcia podstawowe.

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

PN/T-01003 Słownictwo telekomunikacyjne. Telefonia. Nazwy i określenia.

### **2.11. Normy Branżowe**

BN-73/3233-02 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wietrznik do pokryw.

BN-73/3233-03 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ramy i oprawypokryw. BN-69/3233-05 Haczyki i opaski do zawieszania kabli miejscowych.

BN-74/3233-19 Wsporniki kablowe z tworzyw sztucznych.

ORANGE

- ZN-OPL-004/15 ZN-15/OPL-004 Telekomunikacyjne linie kablowe. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi obiektami budowlanymi. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-005-1/14ZN-14/OPL-005-1 Optotelekomunikacyjne linie kablowe. Włókna światłowodowe. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-011/96 ZN-96/TP S.A.-011 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
- ZN-OPL-012/15 ZN-15/OPL-012 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja pierwotna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-013/15 ZN-15/OPL-013 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja wtórna. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-014/15 ZN-15/OPL-014 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Elementy kanalizacji. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-022/15 ZN-15/OPL-022 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-023/16 ZN-16/OPL-023 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania.

### **2.12. Inne dokumenty**

- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dziennik Ustaw nr 13 z dnia 10 kwietnia 1972r.

- Ustawa Rady Ministrów nr 60 z dnia 21 marca 1985r o drogach publicznych.

- Instrukcja T-01 Odbiór i utrzymanie kablowych linii optotelekomunikacyjnych. Wydanie z maja 1994 r. TP S.A.

- Instrukcja oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym. Załącznik nr 1 do zarządzenia Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych nr 184 z dnia 06.06.1990r. wytyczne dla kanałów technologicznych wersja 2 Krajowego Systemu Zarządzania Ruchem w pasie drogi



- 
- Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 21 kwietnia 2015 r. w sprawie warunków jakie powinny odpowiadać kanały technologiczne

**- KONIEC –**