



BIURO PROJEKTÓW BUDOWNICTWA
KOMUNALNEGO sp. z o.o.
20-218 LUBLIN ul. Hutnicza 7
NIP 712-015-55-07

rok założenia firmy 1953

tel. (081) 746-54-73, 746-19-81, 746-51-27
fax. (081) 746-19-42

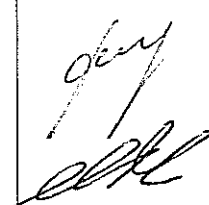
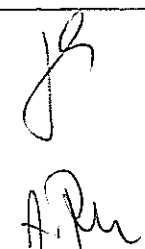

NUMER ZLECENIA: 854

RODZAJ OPRACOWANIA: SPECYFIKACJA TECHNICZNA – ST-01

OBIEKT: SIEĆ WODOCIĄGOWA W UL. JANA PAWŁA II W LUBLINIE
NA ODCINKU OD AL. KRAŚNICKIEJ DO SKRZYŻOWANIA Z UL. WIADUKT
Nr ewidencyjny wg klasyfikacji: WSZ 45231000-5

BRANŻA: TECHNOLOGIA + KONSTRUKCJA

INWESTOR: GMINA LUBLIN

autorzy opracowania	specjalność	nr uprawnień	podpis
PROJEKTANCI:			
mgr inż. Janusz Rudko	inst. inż.	493/Lb/2001	
mgr inż. Tadeusz Małek	konstrukcja	St-586/81	
SPRAWDZAJĄCY:			
mgr inż. Marianna Madej	inst. inż.	2496/Lb/85	 
mgr inż. Andrzej Rapa	konstrukcja	2763/Lb/94	

Lublin, kwiecień 2007r.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Spis treści:

1. WSTĘP	2
1.1. Przedmiot i zakres stosowania specyfikacji	2
1.2. Zakres robót podstawowych objętych Specyfikacją	2
1.3. Zakres robót towarzyszących i tymczasowych	2
1.4. Informacje o terenie budowy	2
1.5. Określenia podstawowe – nigdzie wcześniej niezdefiniowane	4
2. MATERIAŁY	4
2.1. Rury	4
2.2. Armatura i kształtki wodociągowe	5
2.3. Komory i studzienki wodociągowe	6
2.4. Beton i jego składniki	6
2.5. Podsypka i zasypka wodociągu	7
2.6. Geosyntetyki	7
2.7. Materiały izolacyjne	8
2.8. Rury osłonowe i płazy ślizgowe	8
2.9. Tuleje ochronne	8
2.10. Składowanie materiałów	8
2.11. Odbiór materiałów na budowie	9
3. SPRZĘT	9
4. TRANSPORT	9
4.1. Transport armatury, rur i kształtek	10
4.2. Transport piasku i ziemi	10
4.3. Transport kręgów betonowych	10
4.4. Transport włazów	10
4.5. Transport mieszanki betonowej	10
4.6. Transport kruszyw	10
5. WYKONANIE ROBÓT	11
5.1. Wymagania formalno-prawne	11
5.2. Roboty przygotowawcze	11
5.3. Roboty ziemne	12
5.4. Roboty budowlano-montażowe	12
5.5. Próba szczelności	14
5.6. Roboty wykończeniowe	14
6. KONTROLA JAKOŚCI WYROBÓW I ROBÓT	15
7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT	15
8. ODBIÓR ROBÓT	15
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	16
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA	17
10.1. Dokumentacja projektowa	17
10.2. Przepisy i dokumenty	17
10.3. Normy	17

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot i zakres stosowania specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową sieci wodociągowej w ul. Jana Pawła II w Lublinie na odcinku od Al. Kraśnickiej do skrzyżowania z ul. Wiadukt w Lublinie.

Niniejsza specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji wyżej wymienionych robót.

1.2. Zakres robót podstawowych objętych Specyfikacją

Nazwy i kody wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV):

GRUPA, KLASA, LUB KATEGORIA	KOD	NAZWA
kategoria robót	45231000-5	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową sieci wodociągowej w ul. Jana Pawła II w Lublinie na odcinku od Al. Kraśnickiej do skrzyżowania z ul. Wiadukt w Lublinie jak w punkcie 1.1. i obejmują:

- wymagania wykonawcze
- wymagania materiałowe
- technologię montażu
- sprzęt
- transport
- nadzór i odbiory.

1.3. Zakres robót towarzyszących i tymczasowych

Robotami towarzyszącymi podczas realizacji inwestycji będą:

- geodezyjne wytyczenie obiektu;
- geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza;

Robotami tymczasowymi będą:

- umocnienie pionowych ścian wykopów;
- wyznaczenie, oznakowanie i utrzymanie oznakowania stref niebezpiecznych w czasie trwania robót;

1.4. Informacje o terenie budowy

Tereny przewidziane pod budowę ul. Jana Pawła II wraz z projektowanym uzbrojeniem terenu, są obecnie wyłączane z użytkowania rolniczego i na przeważającej powierzchni są porośnięte trawą i pojedynczymi krzewami. W rejonie skrzyżowania z ul. Gęsią w planowanym pasie drogowym znajduje się pojedyncza zabudowa siedliskowa przewidziana do likwidacji. W rejonie planowanej inwestycji występuje następujące uzbrojenie terenu: przewody wodociągowe, kanał ściekowy, kanał deszczowy, kable telefoniczne i energetyczne, gazociągi i napowietrzne linie energetyczne.

Projektowana ul. Jana Pawła II będzie drogą klasy G z dwoma jezdniami rozdzielonymi środkowym pasem dzielącym i będzie przedłużeniem istniejącego odcinka tej ulicy do skrzyżowania z Al. Kraśnicką. Szerokość pasa drogowego wynosi 40 m. Docelowo do ul. Jana Pawła II będą włączone drogi lokalne i dojazdowe z osiedla Węglinek. W pasie drogowym ul. Jana Pawła II są zaprojektowane: kanały ściekowe, kanały deszczowe, przewody wodociągowe, gazociąg, kable telekomunikacyjne, oświetlenie ulicy wraz z kablami zasilającymi oraz zaprojektowano przebudowę istniejącego uzbrojenia terenu kolidującego z planowaną inwestycją. Odcinki istniejących przewodów wodociągowych przebiegających ukośnie pod projektowaną ul. Jana Pawła II, zostaną zastąpione nowymi odcinkami, zgodnie z dokumentacją projektową.

1.4.1. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i robót wykończeniowych Wykonawca będzie:

- utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej;
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

1.4.2. Warunki bezpieczeństwa pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności do obowiązków kierownika budowy będzie posiadanie aktualnego „planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia”, opracowanego na podstawie „informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” – wchodzącej w skład kompletu dokumentacji projektowej.

Forma i treść „planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” musi spełniać wymagania zawarte w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2003 r. nr 120 poz. 1126).

1.4.3. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

1.4.4. Warunki dotyczące organizacji ruchu

Wykonawca zorganizuje roboty w taki sposób, aby umożliwić dojście i dojazd do okolicznych posesji.

1.5. Określenia podstawowe – nigdzie wcześniej niezdefiniowane

1.5.1. **Inwestor** – oznacza Gminę Lublin, z siedzibą w Lublinie, ul. Plac Łokietka 1

1.5.2. **Definicje pojęć i określeń takich jak:**

- magistrala wodociągowa,
 - sieć wodociągowa,
 - komora wodociągowa,
 - blok oporowy,
 - hydrant pożarowy itd.
- znajdują się w PN-87/B-01060 Sieć wodociągowa zewnętrzna – Obiekty i elementy wyposażenia - Terminologia

2. MATERIAŁY

Wykonawca zobowiązany jest:

- dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i ST
- powiadomić inżyniera o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

Do budowy sieci wodociągowej mogą być użyte wyłącznie materiały i wyroby budowlane, które:

- zostały oznakowane CE, co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo
- są umieszczone w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo
- zostały oznakowane znakiem budowlanym, (którego wzór określają odpowiednie przepisy) – w przypadku, gdy nie podlegają obowiązkowi oznakowania CE.

2.1. Rury

Do budowy magistrali wodociągowej należy stosować rury kielichowe z żeliwa sferoidalnego klasy K 9, DN 250, zaś na odcinku magistrali pod ul. Jana Pawła II z rury DN 300, a na odcinku łączącym istniejący w ul. Gęsiej przewód wodociągowy z magistralą – rury DN 200.

W projekcie przyjęto rury produkowane przez firmę Buderus z połączeniami kielichowymi TYTON. Na odcinkach magistrali (określonych na profilu podłużnym) w rejonie węzłów połączeniowych, łuków i odcinek umieszczony w rurze osłonowej, należy wykonać z rur z połączeniami kielichowymi blokowanymi (zabezpieczonymi przed rozłączeniem) typu BRS. Boczne przewody wodociągowe należy wykonać z rur wodociagowych PE 100 SDR 17 na ciśnienie 1,0 Mpa, łączonych poprzez zgrzewanie doczołowe.

Połączenia rur PE z istniejącymi rurociągami z PVC za pomocą kołnierzy specjalnych i łączników rurowych.

Przewód spustowy ze studzienki spustowej KS 2 do istniejącej studzienki na kanale deszczowym należy wykonać z rur kanalizacyjnych PVC \varnothing 160, SN 8.

Rury osłonowe należy wykonać z rur GRP z żywic poliestrowych zbrojonych włóknem szklanym (ciągłym i ciętym ECR, odpornym na korozyjne działanie bagiennych kwasów siarkowych) z wypełniaczem obojętnym z czystego piasku kwarcowego.

2.2. Armatura i kształtki wodociągowe

Z uwagi na konieczność dopasowania do rozmiarów wyposażenia technologicznego wymiarów komór wodociągowych, zaprojektowanych w technologii betonowej, całkowicie prefabrykowanej, w projekcie przyjęto konkretne elementy wyposażenia technologicznego z uwzględnieniem ich rzeczywistych wymiarów, na podstawie katalogów producentów. Wykorzystano katalogi następujących firm: Hawle, Krammer, Leya i INTEGRA.

Wszystkie kształtki żeliwne, łączniki rurowe, zasuwy i osprzęt powinny być zabezpieczone antykorozyjnie przez pokrycie fluidyzacyjne (metodą proszkową) żywicą epoksydową o minimalnej grubości powłoki 250 μm .

Wszystkie kształtki i armatura, powinny mieć odwiercone kołnierze wg PN10 – DIN 2501

Dopuszcza się zastosowanie kształtek i armatury innych producentów pod warunkiem spełnienia standardów jakościowych i wymiarowych jak dla wyrobów przyjętych w projekcie.

Wyposażenie technologiczne sieci wodociągowej:

- hydranty nadziemne EURO 2000-RW 0 sztywne, standard SGG, DN 80, nr kat. 250 (Krammer), głowica 2xB, (2 x 75 mm),
- zasuwy kołnierzowe typu E2, z klinem miękkouszczelniającym, DN 250, DN300 nr kat. 4000 E2 (Hawle),
- zasuwy kołnierzowe redukcyjne typu E2, z klinem miękkouszczelniającym, DN 300/250, DN 300/150, DN 250/200, DN 250/150, nr kat. 4150 E2 (Hawle),
- zasuwy kołnierzowe typu E, z klinem miękkouszczelniającym, DN 150, DN 80, nr kat. 4000 E (Hawle),
- obudowy teleskopowe do zasuw typu E DN 80, gł. zabudowy 1,3 ÷ 1,8 m, nr kat. 9500 (Hawle),
- skrzynki uliczne do zasuw nr kat. 1750 (Hawle),
- zespoły napowietrzająco-odpowietrzające do bezpośredniej zabudowy w ziemi DN 80, nr kat. 9822 (Hawle),
- trójniki żeliwne kołnierzowe krótkie, DN 250/150, DN 250/250, nr kat. 8740 (Hawle),
- czwórniki żeliwne kołnierzowe krótkie DN 300, DN 250, nr kat. 8750 (Hawle),
- trójniki żeliwne kołnierzowe DN 250/80, nr kat. 510 (Krammer)
- łączniki kołnierzowe RK 110 serii 2.200-L, DN 250, DN 150, wg katalogu firmy „tyco Waterworks Polska”,
- łączniki do rur SYSTEM 2000, nr kat. 0430 (Hawle), dla rur \varnothing 160 mm.
- króćce żeliwne dwukołnierzowe DN 80, L = 1000 mm, nr kat. 530 (Krammer),
- króćce jw. L = 300 mm,
- łuki żeliwne kołnierzowe 90°, DN 150, nr kat. 550 (Krammer),
- łuki kołnierzowe 90° ze stopką DN 80, nr kat. 290 (Krammer),
- kołnierze specjalne zabezpieczone przed przesunięciem dla rur żeliwnych DN 300, DN 250, DN 200, DN 150, nr kat. 7602 (Hawle)

- kołnierze specjalne SYSTEM 2000, zabezpieczone przed przesunięciem, dla rur PE, DN 150, nr kat. 0400 (Hawle),
- łańcuchy uszczelniające (INTEGRA) (wykonanie odporne na korozję – EPDM od -30° do + 100° C, płyta oporowa – poliamid, elementy metalowe – stal nierdzewna 0H18N9T
- włazy kanałowe żeliwne z zamknięciami ryglowymi \varnothing 600 mm, klasy C - 250

2.3. Komory i studzienki wodociągowe

2.3.1. Komory wodociągowe o średnicy $D = 2,0$ m i $D = 1,5$ m z kręgów betonowych prefabrykowanych.

Elementy studzienek:

$D=2,0$ m

- podstawa z prefabrykatów betonowych o wysokości 1,0m z dnem żelbetowym
- kręgi betonowe o wysokości 100 cm, 50 cm, 30 cm
- płyta pokrywowa żelbetowa o grubości 20 cm
- właz żeliwny \varnothing 600 klasy C250 (zgodnie z EN 124:2000) z dwoma ryglami i wkładką wygłuszającą
- drabinka stalowa zgodnie z normą PN-EN 10088-1:2005
- pierścienie wyrównawcze 8 cm i 6 cm

$D=1,50$ m

- podstawa z prefabrykatów betonowych o wysokości 1,0 m z dnem żelbetowym
- kręgi betonowe o wysokości 100 cm, 50 cm, 30 cm
- zwężka przykrywająca z otworem \varnothing 60 cm
- właz żeliwny \varnothing 600 klasy C250 (zgodnie z EN 124:2000) z dwoma ryglami i wkładką wygłuszającą
- drabinka stalowa ze stali nierdzewnej 10HA zgodnie z normą PN-EN 10088-1:2005
- pierścienie wyrównawcze 8 cm i 6 cm

2.3.2. Studzienki spustowe o średnicy $D = 1,2$ m z kręgów betonowych prefabrykowanych.

Elementy studzienek:

- podstawa z prefabrykatów betonowych o wysokości 1,0 m z dnem żelbetowym
- kręgi betonowe o wysokości 100 cm, 50 cm, 30 cm
- zwężka przykrywająca z otworem \varnothing 60 cm
- właz żeliwny \varnothing 600 klasy C 250 (zgodnie z EN 124:2000) z dwoma ryglami i wkładką wygłuszającą
- drabinka stalowa zgodnie z normą PN-EN 10088-1:2005
- pierścienie wyrównawcze 8 cm i 6 cm

2.4. Beton i jego składniki

Klasa betonu na bloki oporowe i podporowe powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową, lecz nie niższa niż klasa B20. Beton powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206-1:2003

Beton w prefabrykatkach powinien spełniać wymagania standardów dotyczące jakości betonu, jak i gotowego wyrobu zapewniające pełną szczelność i wysoką trwałość:

- Minimalna wytrzymałość betonu na ściskanie \geq B37,

- Dopuszczalna szerokość rozwarcia rys dla prefabrykatów żelbetowych nie może być większa od 0,1 mm,

Stosunek $w/c \leq 0,45$ (konieczność zachowania szczelności z uwagi na wymaganą odporność korozyjną materiału –zabezpieczenie „strukturalne”)

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy, co najmniej „32,5” (zaleca się cement klasy 42,5) i powinien spełniać wymagania PN-EN 197-1:2002.

Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z ustaleniami BN-88/6731-08.

Kruszywo do betonu (piasek, żwir, grys, mieszanka kruszywa naturalnego sortowanego, kruszywo łamane) powinno spełniać wymagania EN 12620:2004.

Woda do betonu powinna odpowiadać wymaganiom EN 1008:1997. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Woda pochodząca z wątpliwych źródeł nie może być użyta do momentu jej przebadania na zgodność z podaną normą.

Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane, jeśli przewiduje to Dokumentacja Projektowa i SST, przy czym w przypadku braku danych dotyczących rodzaju domieszek, ich dobór powinien być dokonany zgodnie z zaleceniami PN-EN 206-1:2003. Domieszki powinny odpowiadać PN-EN 206-1:2003, PN-EN 934-2:2002.

2.5. Podsypka i zasypka wodociągu.

Materiałami stosowanymi do wykonywania robót będących tematem niniejszej specyfikacji są:

- Grunt G1 - piasek gruby lub średni - do wykonania podsypki, obsypki i zasypki rurociągów wg PN-EN-13043:2004 cechujący się po zagęszczeniu kątem tarcia wewnętrznego $\phi \geq 35^\circ$ oraz zawartością frakcji pylastej i ilastej $< 5\%$
- Grunt G2 – piasek gruby lub średni równoziarnisty, piasek drobny i pylasty do obsypki komór.
- grunt wydobyty - z wykopu przydatny do ponownego wbudowania, składowany na odkład.

2.6. Geosyntetyki

Geotkanina polipropylenowa LOTRAK 1800 (lub równoważnik) separacyjno-filtracyjna.

Do wykonania robót należy użyć materiału geotekstylnego tkanego barwy czarnej, wykonanego z tasiemek polipropylenowych, w którym można wyodrębnić wątek oraz osnowę. Osnowy i wątki zawierają dodatek stabilizatora zwiększającego odporność na działanie promieniowania ultrafioletowego.

Geotkanina stosowana zgodnie z przeznaczeniem i zaleceniami projektowymi powinna być odporna na czynniki środowiskowe spowodowane zastosowaniem materiałów, technologii i warunków eksploatacyjnych.

Masa powierzchniowa 95g/m^2 określona zgodnie z PN-EN ISO 9864:2005.

Parametry mechaniczne i hydrauliczne podano w tablicy.

Tablica: Parametry mechaniczne i hydrauliczne geotkaniny

Parametr	Wartość
Wytrzymałość na rozciąganie [kN/m]	
- wszerz pasma	12
- wzdłuż pasma	12
Odkształcenie przy zerwaniu %	
- wszerz pasma	16
- wzdłuż pasma	28
Opór na przebicie CBR [N]	1800
Umowny wymiar porów O_{90} [μm]	225
Grubość przy nacisku 2kPa [mm]	0,5
Przepływ wody w kierunku normalnym do płaszczyzny geotkaniny [$\text{m/s} \cdot 10^{-3}$]	16

Geotkanina użyta jako wzmocnienie warstwa separacyjna powinna być produkowana zgodnie z wymaganiami określonymi w normie jakościowej ISO 9002 (EN 29002).

Geotkanina powinna posiadać aprobatę polskiej instytucji uprawnionej do wydawania aprobat technicznych.

2.7. Materiały izolacyjne

Preparaty używane do zabezpieczeń komór i studzienek wodociagowych powinny spełniać wymogi PN-B-24620:1998/Az1:2004

2.8. Rury osłonowe i płozy ślizgowe

Rury osłonowe należy wykonać (ułożyć w wykopie otwartym) z rur GRP PN1, DN 500 i DN 300 z żywic poliestrowych zbrojonych włóknem szklanym (ciągłym i ciętym ECR, odpornym na korozyjne działanie bagiennych kwasów siarkowych) z wypełniaczem obojętnym z czystego piasku kwarcowego.

Rury przewodowe należy wprowadzać na płozach ślizgowych INTEGRA typu „L”.

2.9. Tuleje ochronne

W miejscach przejścia rurociągów z rur żeliwnych i PE DN 250, DN 200, DN 150 przez ściany komór wodociagowych, należy zamontować ocynkowane tuleje z rur stalowych o przekrojach odpowiednio: $\varnothing 406,4 \times 8,0 \text{ mm}$, $\varnothing 355,6 \times 8,0 \text{ mm}$, $\varnothing 273,0 \times 7,1 \text{ mm}$

2.10. Składowanie materiałów

Wszystkie wyroby należy układać według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych.

Kręgi można składować na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

2.11. Odbiór materiałów na budowie

- Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego, atestami, aprobatami technicznymi, deklaracjami zgodności
- Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.
- Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera robót.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

Do wykonania robót powinien być używany następujący podstawowy sprzęt:

- żuraw budowlany samochodowy,
- koparka o pojemności łyżki 0,25 – 0,60m³,
- spycharka gąsienicowa
- sprzęt do zagęszczania gruntu,
- wciągarka ręczna,
- zgrzewarka do rur PE,
- agregat prądotwórczy,
- narzędzia warsztatowe i elektronarzędzia,
- sprzęt do wykonania izolacji:
 - pędzle,
 - wałki malarskie,
 - szczotki do malowania

4. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość przewożonych materiałów.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego, w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nieodpowiadające wymogom przepisów prawa o ruchu drogowym na polecenie Inwestora będą usunięte z terenu budowy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy. Poniżej podano podstawowe środki transportowe. Wykonawca w zależności od organizacji robót użyje podstawowych i pomocniczych środków transportowych niezbędnych do kompletnego wykonania robót spełniające wymagania przepisów transportowych.

Podstawowe środki transportowe do wykonania robót:

- samochód samowyładowczy ładowności 5-10 t do wywozu ziemi,

- samochód skrzyniowy,
- samochód z przyczepą dłuźycową,
- samochód dostawczy.

4.1. Transport armatury, rur i kształtek

Armatura rury i kształtki powinny być przewożone w sposób zapewniający ochronę przed uszkodzeniem, zniszczeniem powłok ochronnych i dekompletacją.

4.2. Transport piasku i ziemi

Piasek i ziemia z wykopów mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

4.3. Transport kręgów betonowych

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania.

Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

Podnoszenie i opuszczanie kręgów o średnicach 1,2 m, 1,5 m i 2,0 m, należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

4.4. Transport włazów

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem.

4.5. Transport mieszanki betonowej

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

4.6. Transport kruszyw

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania formalno-prawne

Na 7 dni przed rozpoczęciem robót, wykonawca powinien pisemnie powiadomić o terminie rozpoczęcia i sposobie wykonywania robót, wszystkich użytkowników urządzeń podziemnych i nadziemnych.

Na 7 dni przed rozpoczęciem robót należy powiadomić MPWiK Sp. z o.o. w Lublinie, i ustalić szczegółowy harmonogram robót, z uwagi na konieczność czasowego wyłączenia z eksploatacji istniejących przewodów wodociągowych.

Wykonywanie robót w rejonie skrzyżowań z kablami elektrycznymi SN i NN, powinno być poprzedzone zgłoszeniem do Zakładu Energetycznego Lublin-Miasto.

Roboty pod linią o napięciu znamionowym 110 kV należy zgłosić do LUBZEL S.A. ul. Garbarska 21 z miesięcznym wyprzedzeniem.

Miejsca skrzyżowań z kablami energetycznymi należy przed zasypaniem zgłosić do odbioru w ZE Lublin-Miasto, zaś skrzyżowania z kablami telefonicznymi powinny być odebrane przez Pion Sieci OT Lublin.

5.2. Roboty przygotowawcze

5.2.1. Wytyczenie obiektu w terenie

Podstawę wytyczenia magistrali wodociągowej i pozostałych przewodów, stanowi Dokumentacja Projektowa i Prawna.

Wytyczenie obiektu w terenie i ustalenie stałych reperów, powinno być wykonane przez służby geodezyjne Wykonawcy.

5.2.2. Zabezpieczenie terenu budowy

Teren budowy, a zwłaszcza wykop powinien być zabezpieczony przed dostępem osób postronnych, a rejon budowy odpowiednio oznakowany.

Budowę należy zgodnie z BHP i przepisami kodeksu drogowego ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

W przypadku prowadzenia robót budowlanych w pobliżu czynnych urządzeń elektroenergetycznych, należy zachować szczególną ostrożność i odpowiednie odległości od tych urządzeń dla pracującego sprzętu.

Bezpieczne odległości elementów pracującego sprzętu od skrajnych przewodów napowietrznych linii energetycznych, liczone w poziomie, nie powinny być mniejsze niż:

- 3 m dla linii o napięciu znamionowym do 1 kV,
- 5 m dla linii o napięciu znamionowym od 1 kV do 5 kV,
- 10 m dla linii o napięciu znamionowym od 15 kV do 30 kV,
- 15 m dla linii o napięciu znamionowym od 30 kV do 110 kV.

W przypadku, gdy zachowanie bezpiecznych odległości będzie niemożliwe, należy uzgodnić z ZE Lublin-Miasto terminy wyłączeń urządzeń energetycznych.

Roboty pod linią o napięciu znamionowym 110 kV należy zgłosić do LUBZEL S.A. ul. Garbarska 21.

5.3. Roboty ziemne

Z uwagi na lokalizację projektowanej magistrali wodociągowej w pasie drogowym ul. Jana Pawła II, której niweleta będzie znacząco odbiegać od terenu istniejącego, w dokumentacji projektowej przyjęto, że przed budową magistrali, poziom terenu zostanie w przybliżeniu dostosowany do projektowanej niwelety drogowej. W związku z tym, w dokumentacji projektowej zakres robót ziemnych odnosi się do terenu projektowanego, przyjętego na podstawie projektów drogowych.

Dokumentacja projektowa przewiduje wykonanie wykopów sposobem mechanicznym o ścianach pionowych umocnionych. Zabezpieczenie ścian wykopu wykonywać z typowych szalunków płytowych do wykopów liniowych.

Roboty ziemne należy wykonywać przestrzegając wymagań zawartych w normie PN-B-10736: 1999: Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych.

Grunt z wykopu należy wywieźć w miejsce uzgodnione z Inwestorem, zachowując wymagania zawarte w ustawie - o odpadach.

5.4. Roboty budowlano-montażowe

5.4.1. Budowa magistrali wodociągowej i pozostałych przewodów

Montaż rurociągów z rur żeliwnych i PE oraz montaż uzbrojenia należy wykonywać zgodnie ze szczegółowymi instrukcjami producentów.

Zgodnie z zaleceniami producentów rur, montaż przewodów z PE można wykonywać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 5°C.

Do budowy przewodów wodociągowych mogą być używane tylko rury i kształtki niewykazujące uszkodzeń (np. wgnieceń, pęknięć, ubytków powłok ochronnych wewnętrznych i zewnętrznych oraz rys na ich powierzchniach).

Układanie rurociągu może być prowadzone po uprzednim przygotowaniu podłoża z piasku zgodnie z dokumentacją projektową. Rurociąg po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej długości, w co najmniej $\frac{1}{4}$ swego obwodu.

Minimalne odchylenia trasy układanego rurociągu z rur z żeliwa sferoidalnego Buderus z połączeniami kielichowymi TYTON, można wykonywać wykorzystując elastyczność połączenia. Dopuszczalne odchylenie na pojedynczym kielichu z połączeniem TYTON dla rury DN 250 wynosi 5°, zaś dla połączenia kielichowego blokowanego BRS – 3°.

Połączenia blokowane BRS należy stosować w miejscach określonych w dokumentacji projektowej na profilu podłużnym magistrali, tj. na odcinkach o długości 15,0m przed i za komorami wodociągowymi oraz łukami $11^{1/4}^\circ$.

Rury PE łączy się przez zgrzewanie doczołowe zgodnie z instrukcją producenta.

Nowe odcinki rurociągów z rur PE należy połączyć z rurociągami istniejącymi wykonanymi z rur PVC za pomocą łączników żeliwnych HAWLE nr kat. 0430 z zabezpieczeniem przed przesunięciem.

Przejście poprzeczne magistralą wodociągową DN 300 od komory W 6 pod ul. Jana Pawła II należy wykonać w rurze osłonowej o długości 40,0m, wykonanej z rur GRP PN1, DN 500, ułożonej w wykopie otwartym. Drugi koniec rury osłonowej należy doprowadzić do studzienki kontrolnej W 9. Odcinek magistrali umieszczony w rurze osłonowej należy wykonać

z rur z żeliwa sferoidalnego z połączeniami kielichowymi blokowanymi BRS.

Rury przewodowe należy wprowadzać do rury osłonowej na płozach dystansowych INTEGRA typu „L”, o wysokości 80mm montowanych w odstępach, co 1,2m.

W studzienie kontrolnej, na końcu odcinka magistrali należy zamontować zasuwę z kołnierz ślepy. Kołnierz ślepy należy zablokować do ściany studzienki za pomocą tymczasowego bloku oporowego.

Nowe przejście poprzeczne istniejącego w ul. Gęsiej przewodu wodociągowego z rur PVC DN 150 od komory W2 pod ul. Jana Pawła II, należy wykonać w rurze osłonowej o długości 34,0m, wykonanej z rur GRP PN1, DN 300, ułożonej w wykopie otwartym.

Drugi koniec rury osłonowej należy doprowadzić do studzienki kontrolnej W8.

Odcinek przewodu wodociągowego umieszczony w rurze osłonowej należy wykonać z rur PE 100 SDR 17, DN 150, łączonych przez zgrzewania doczołowe. Rury przewodowe należy wprowadzać do rury osłonowej na płozach dystansowych INTEGRA typu „L” o wysokości 60mm montowanych w odstępach, co 1,5m.

W miejscach przejść rur osłonowych GRP przez ściany komór wodociągowych, należy zamontować systemowe łączniki do wmurowania.

Istniejące w pobliżu komór wodociągowych W 1, W 2 i W8 przewody wodociągowe PVC DN 150, należy połączyć z nowymi odcinkami rurociągów, PE DN 150 za pomocą łączników do rur Hawle SYSTEM 2000, nr kat. 0430, dla rur \varnothing 160 mm.

Szczegółowy harmonogram i sposób tych połączeń należy ustalić z MPWiK w Lublinie.

Przewód spustowy ze studzienki spustowej KS2 do istniejącej studzienki na kanale deszczowym, należy wykonać z rur kanalizacyjnych PVC \varnothing 160, SN 8. Na przejściach przewodu przez ściany studzienki spustowej i kanalizacyjnej należy zamontować systemowe przejścia szczelne. Na wylocie przewodu spustowego w studzienie kanalizacyjnej należy zamontować kolano PVC 90° DN150, skierowane do dołu.

W celu zamontowania hydrantów i zespołów napowietrzająco-odpowietrzających, w miejscach określonych w projekcie, należy zamontować na magistrali wodociągowej przy pomocy kołnierzy specjalnych, trójniki żeliwne kołnierzowe DN250/80.

Na odgałęzieniu przed hydrantem należy zamontować zasuwę kołnierzową typu E DN 80 nr kat 4000 wraz z obudową teleskopową do zasuw nr kat.9500 i skrzynką uliczną do zasuw nr kat. 1750.

Do wszystkich połączeń kołnierzowych należy stosować śruby zabezpieczone galwanicznie przed korozją.

5.4.2. Budowa komór i studzienek wodociągowych

Całość robót należy wykonywać w wykopie otwartym o ścianach pionowych umocnionych. Podstawy komór i studzienek wodociągowych, należy posadawiać na podłożu z betonu B10 grubości ok. 8 cm oraz na warstwie zaprawy cementowej marki 10 o grubości 2 cm, ułożonej bezpośrednio przed montażem podstawy.

W komorach wodociągowych należy wykonać w celu podparcia armatury bloki betonowe oporowe i podporowe. Ściany komory izolować od zewnątrz i od wewnątrz.

W betonowych ścianach komór wodociągowych należy w odpowiednich miejscach osadzić tuleje stalowe ocynkowane, przeznaczone dla przejść rurociągów.

Węzły połączeniowe należy montować zgodnie ze szczegółowymi rysunkami i schematami montażowymi zamieszczonymi na profilu podłużnym.

Po zmontowaniu wszystkich elementów wyposażenia komory wodociągowej, należy wykonać uszczelnienia przejść rurociągów przez ściany za pomocą łańcuchów uszczelniających typu INTEGRA o rozmiarach podanych w części rysunkowej.

Wyposażenie technologiczne komór wodociagowych należy opierać na blokach podporowych. Elementy rurociągu i armatury opierające się o bloki oporowe, należy zabezpieczyć przed bezpośrednim kontaktem z betonem przez wykonanie przekładki z folii lub taśmy z PVC.

5.4.3. Zabezpieczenie istniejących urządzeń podziemnych

Istniejące elementy uzbrojenia podziemnego należy zabezpieczyć w sposób podany w Dokumentacji Projektowej - część konstrukcyjna.

Odcinki istniejących przewodów wodociagowych PVC DN 150 i DN 100, przeznaczone do likwidacji, należy pozostawić na swoim miejscu, a na końcach tych przewodów wykonać korki z pianobetonu.

5.5. Próba szczelności

Po zakończeniu robót montażowych, należy przeprowadzić odbiór techniczny zgodnie z PN -B - 10725:1997 obejmujący także próbę szczelności na ciśnienie 1,0 MPa.

Próbie szczelności należy wykonać, gdy bloki oporowo-podporowe uzyskają zakładaną wytrzymałość.

5.6. Roboty wykończeniowe

Po pozytywnym wyniku próby szczelności, można przystąpić do robót wykończeniowych obejmujących: uzupełnienie armatury, uzupełnienie izolacji, zasypkę wykopu oraz płukanie i dezynfekcję przewodu.

Na zasuwach przy hydrantach należy zamontować teleskopowe obudowy i skrzynki uliczne dla zasuw.

Nad otworami włączowymi komór i studzienek wodociagowych należy zamontować żeliwne włązy klasy C-250 z zamknięciami ryglowymi.

Wszystkie elementy metalowe nieposiadające fabrycznych zabezpieczeń przed korozją, należy zaizolować przy pomocy ogólnie dostępnych odpowiednich środków.

Po wykonaniu powyższych czynności można przystąpić do zasypywania wykopu, starannie zagęszczając poszczególne warstwy zasypki.

W trakcie zasypywania wykopu, na wysokości ok. 0,5 m. nad rurociągiem należy na całej długości ułożyć taśmę ostrzegawczą z wkładką metalową.

Przewód wodociagowy należy poddać płukaniu, używając do tego celu wody wodociagowej. Płukanie można uznać za wystarczające, gdy wypływająca np. przez spust lub hydrant woda będzie wzrokowo czysta.

Następnie przewód wodociagowy należy poddać dezynfekcji. Dezynfekcja polega na napełnieniu przewodu wodą z dodatkiem wapna chlorowanego w ilości 100 mg/l lub chloraminy w ilości 20-30 mg/l i pozostawieniu roztworu w przewodzie przez 24 godziny.

Po tym czasie przewód należy opróżnić i ponownie przepłukać wodą wodociagową. Następnie pobiera się próbki do badań laboratoryjnych. Po stwierdzeniu dobrej jakości wody, przewód może być oddany do eksploatacji.

Hydranty i zasuwy należy oznakować zgodnie z normą PN-86/B-09700 Tablice orientacyjne do oznaczenia uzbrojenia na przewodach wodociagowych

6. KONTROLA JAKOŚCI WYROBÓW I ROBÓT

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakość materiałów.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć Inwestorowi aprobaty techniczne materiałów i wyrobów użytych do realizacji robót.

Materiały niespełniające wymagań i nieposiadające certyfikatów lub deklaracji zgodności będą przez Inwestora odrzucone.

Kontrola jakości robót będzie przeprowadzana na zasadach określonych w normie PN-B- 10725: 1997 Wodociągi – Przewody zewnętrzne – Wymagania i badania

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie czy sposób odspajania gruntów nie pogarsza ich właściwości,
- sprawdzenie dokładności wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podsypki,
- badanie odchylenia osi rurociągu,
- sprawdzenie zgodności ułożenia przewodów z dokumentacją projektową,
- badanie wskaźnika zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie zamontowanej armatury na przewodach wodociagowych i w komorach wodociagowych
- sprawdzenie bloków oporowo-podporowych
- sprawdzenie szczelności przewodu
- sprawdzenie zabezpieczenia antykorozyjnego
- sprawdzenie wyników pęknięcia i dezynfekcji przewodu

7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT

Zasady, jakie są stosowane przy sporządzaniu przedmiaru robót, zawarte są w odpowiednich rozdziałach Katalogów Nakładów Rzeczowych KNR lub KNNR.

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

Podczas budowy sieci wodociagowej powinien być przeprowadzony odbiór techniczny zgodnie z PN-B- 10725: 1997 Wodociągi – Przewody zewnętrzne – Wymagania i badania

Szczegółowe wymagania dotyczące odbioru technicznego podane są w w/w normie.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie podłoża rurociągów
- ułożenie rurociągów na podłożu
- ułożenie geosyntetyku, obsypka i warstwa ochronna rurociągów
- roboty izolacyjne zewnętrznych elementów komór wodociagowych

- uszczelnienie w tulejach ochronnych przejść szczelnych rurociągów

Odbiór techniczny końcowy polega na:

- (a) zbadaniu zgodności stanu faktycznego wg inwentaryzacji powykonawczej wykonanej przez uprawnionego geodetę, z dokumentacją techniczną
- (b) zbadaniu protokołów z próby szczelności i wyników badań laboratoryjnych jakości wody
- (c) zbadaniu rozmieszczenia armatury i jej działania

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wykonawca powinien uwzględnić w cenach jednostkowych pozycji kosztorysowych lub w kwotach ryczałtowych wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na ich wykonanie, określone dla tych robót w dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót oraz opisie przedmiotu zamówienia.

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonanej i odebranej kanalizacji obejmuje:

- oznakowanie robót
- zakup materiałów i urządzeń
- transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania
- wykonanie robót przygotowawczych
- wykonanie wykopów wraz z umocnieniem ich ścian
- wykonanie podsypki, ułożenie geotkaniny separacyjnej i wykonanie warstwy ochronnej rurociągu
- zabezpieczenie istniejących urządzeń w wykopie i w rejonie robót
- ułożenie rurociągu
- wykonanie komór i studzienek wodociagowych o konstrukcji betonowej prefabrykowanej wraz izolacją zewnętrzną
- zasypanie wykopów
- wykonanie oznakowania hydrantów i zasuw
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej
- wykonanie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1. Dokumentacja projektowa

- 10.1.1. Projekt budowlany i wykonawczy – branże: technologia i konstrukcja – Sieć wodociągowa w ul. Jana Pawła II w Lublinie na odcinku od Al. Kraśnickiej do skrzyżowania z ul. Wiadukt
- 10.1.2. Przedmiar robót – Sieć wodociągowa w ul. Jana Pawła II w Lublinie na odcinku od Al. Kraśnickiej do skrzyżowania z ul. Wiadukt
- 10.1.3. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia - Sieć wodociągowa w ul. Jana Pawła II w Lublinie na odcinku od Al. Kraśnickiej do skrzyżowania z ul. Wiadukt

10.2. Przepisy i dokumenty

- 10.2.1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2003 r. nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).
- 10.2.2. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 16 czerwca 2003r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych
- 10.2.3. Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 roku w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz. U. z 2001 r. nr 38 poz. 455).
- 10.2.4. „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych – zeszyt 3” – wyd. COBRTI INSTAL, 2001 r.
- 10.2.5. Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47 poz. 401)

10.3. Normy

- | | |
|---------------------------|---|
| 10.3.1. PN-B-10736: 1999 | Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. |
| 10.3.2. PN-B- 10725: 1997 | Wodociagi – Przewody zewnętrzne – Wymagania i badania. |
| 10.3.3. PN-EN-545:2000 | Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych – Wymagania i metody badań |
| 10.3.4. PN-86/B-09700 | Tablice orientacyjne do oznaczenia uzbrojenia na przewodach wodociagowych |
| 10.3.5. PN-B-02863:1997 | Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne |
| 10.3.6. PN-EN 124: 2000 | Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością. |
| 10.3.7. PN-EN 13101:2005 | Stopnie do podziemnych studzienek z dostępem dla personelu. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności |
| 10.3.8. PN-EN 206-1: 2003 | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. |
| 10.3.9. PN-EN 197-1:2002 | Cement część1. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące powszechnego użytku. |

10.3.10. PN-EN 12620:2004	Kruszywo do betonu
10.3.11. PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu – Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskiwanej z procesów produkcji betonu.
10.3.12. PN-EN 934-2:2002	Domieszki do betonu, zapraw i zaczynu – Część 2: Domieszki do betonu – Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.
10.3.13. PN-B-24620:1998/Az1:2004	Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno
10.3.14. PN-EN ISO 9864:2005	Geotekstylia i wyroby pokrewne – Wyznaczenie masy powierzchniowej
10.3.15. PN-EN-13043:2004	Kruszywo mineralne – Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych - Piasek
10.3.16. PN-EN 10088-1:2005	Stal odporna na korozję - Gatunki

Autorzy opracowania:

Mgr inż. Janusz Rudko

Mgr inż. Tadeusz Małek

Inż. Renata Wójcik

