

TORGAN Spółka z o o
PRACOWNIA PROJEKTOWA.
ul. Żulińskiego 9
20-706 Lublin
tel. / fax. 524 - 03 -39

EGZ. Nr 2.

Nr opracowania : SiR 72 / 730 / 2004 .

STADIUM Specyfikacja techniczna wykonania
i odbioru robót.

INWESTYCJA:

Budowa magistrali wodociągowej DN 300 mm
od ujęcia wody „Sławinek „ do istniejącej
magistrali w ulicy Willowej w Lublinie .

KODY WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ
45200000-9, 45111200-0 , 45232150-8 , 45231300-8

Magistrala wodociągowa DN 300 mm - I I etap.
(.odc. od ujęcia wody „Sławinek „ do K-2
w ul. Sławinkowskiej -część technologiczna.)

BRANŻA Sanitarna

Zatwierdzam do wydania
Wykonawcom

INWESTOR

Gmina Lublin
20-109 Lublin Plac Wł. Łokietka nr 1

ZASTĘPCA DYREKTORA
Wydziału Inwestycji

mgr inż. Marek Młynarczyk

Opracował : inż. Lech Gano
upr. Nr. 180 / Lb / 98

inż. Lech Gano
upr. bud. Nr ewld. 180/Lb/98
do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie
sieci, instalacji i urządzeń:
wodociągowych i kanalizacyjnych,
ciepłych, wentylacyjnych i gazowych

Grudzień 2004 r.

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	2
2. MATERIAŁY	7
3. SPRZĘT	11
4. TRANSPORT	11
5. WYKONANIE ROBÓT	13
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	19
7. OBMIAR ROBÓT	21
8. ODBIÓR ROBÓT	22
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	23
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	25

NAJWAŻNIEJSZE OZNACZENIA I SKRÓTY

ST Specyfikacja techniczna

-

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową w ulicach Sławinkowskiej , Jana Lisa , Papiewskiej, Zbożowej , Skowronkowej , Alei Warszawskiej , Wodnej w Lublinie :

1. Magistrali wodociągowej DN300 mm z rur wodociągowych ciśnieniowych z żeliwa sferoidalnego klasy K-9 z połączeniami kielichowymi bez-przesuwnymi „UNI – SIT-K” na odcinku od komory K -2 do K-3 (w ulicy Sławinkowskiej) poprzez komorę K 4 (w ulicy Skowronkowej) poprzez komory K5 i K-6 (w Alei Warszawskiej) oraz komorę K-8 (w ulicy Wodnej) do komory K-9 w rejonie ogrodzenia stacji wodnej „Sławinek „, długości - 2703,0m.
 wraz z komorami od K 3 do K-9 (wykonanymi poprzez betonowanie na terenie budowy zgodnie z opracowanym projektem konstrukcyjnym)
 - studniami zasuw od SZ-3 do SZ 15z prefabrykowanych kręgów żelbetowych DN 1800 mm
 - studniami zasuw SZ-I do SZ-VII z prefabrykowanych kręgów żelbetowych DN 1200 mm
 - studnią wodomierzową SW z prefabrykowanych kręgów żelbetowych DN 1200 mm
2. Przełączeń istniejących sieci wodociągowych DN 100 mm (do projektowanej magistrali wodociągowej DN 300 mm) w ulicach :
 - **Sławinkowskiej**
 - od komory K-2 do studni SZ –I (w ul. S. Sempołowskiej) z rur PEHD 110 / 6,6 mm na długości $19,0 + 3,0 = 22,0$ m
 - od trójnika T3 do studni SZ – II z rur PEHD110/6,6 na długości $5,0 + 3,0 = 8,0$ m
 - od SZ-3 do p .O (w ulicy Kasztanowej) z rur PEHD 110/6,6mm na długości 25,0 m.
 - od SZ-4 do p. 4 (w ulicy Jodłowej) z rur PEHD 110/6,6mm na długości 5,0 m
 - od SZ-5 do p.5 (w ulicy H. Modrzejewskiej) z rur PEHD 110/6,6 mm na dł .5,0 m.
 - od SZ-6 do p.6 (w ulicy Świerkowej) z rur PEHD 110/6,6 mm na dł. 14,0 m
 - od SZ-7 do p.7 (rejonie ul. Świerkowej) z rur PEHD 110/6,6mm na dł. 10,0 m
 - od komory K-3 poprzez studnię SZ-III do studni SZ-IV z rur PEHD 160 / 9,5 mm na długości 27,5 m oraz rur z PEHD 110/6,6mm na dł. 3,0 m (od SZ-IV)
 - **Zbożowej**
 - od K-4 do SZ-9 z rur PEHD 225/13,4mm na dł. $8,0$ m + $2 \times 3,0$ m = 14,0 m
 - **Jemiolowej**
 - od SZ-10 do ist. sieci z rur PEHD 160/ 9,5 mm na długości 3,0 m
 - **Skowronkowej**
 - od komory K –4 poprzez T studni SZ-V z rur PEHD 110/6,6 mm na długości - $8,5$ m + $3,0$ m =11,0 m
 - od SZ-11 do p.11 z rur 110/6,6 mm na dł. 18,0 m

<p>W 54200000-9 45111200-0 45232150-8 45231300-8</p>	<p><i>Magistrala wodociągowa DN 300 – etap II</i> <i>odcinek od ujęcia wody „Sławinek „ do istniejącej magistrali w</i> <i>ulicy Willowej w Lublinie.</i></p>	<p>3</p>
--	---	----------

- od SZ-12 do p.12. z rur PEHD110/6,6mm na dł.14,0 m
- od SZ-13 do p.13. z rur PEHD 110/6,6mm na dł. 5,0 m
- od SZ-14 do p.14. z rur PEHD 110/6,6mm na dł. 3,0 m
- od SZ-15 do p.15. z rur PEHD 110/6,6mm na dł. 3,0 m
- **Bocznej Wodnej**
- od komory K-9 do SZ-VI z rur PEHD 110/6,6 mm na dł. - 75,5 m + 2 x 3,0 m = 81,5 m
- od komory K-9 do studni SZ-VII z rur PEHD 110/6,6 mm dł. 41,0 m oraz z rur PEHD 90 /5,1 mm na długości 2x 3,0 m = 6,0 m (podłączenie studni SZ-VII)

Przełączenia w ulicach Sławinkowskiej ,Zbożowej , Jemiołowej , Skowronkowej i Bocznej Wodnej wykonać należy poprzez połączenie projektowanych i istniejących sieci :

- łącznikami **ULTRA RANGE** nr kat. 7974 odpowiednich średnic .

4 Przełączeń istniejących przyłącz wodociągowych do magistrali wodociągowej DN 300 mm należy wykonać na następujących odcinkach :

- w ulicy **Sławinkowskiej** :
- od p. I do p. I b z rur PEHD 40/2,3 mm na długości 25,0 m
- od p. II do p. II b z rur PEHD 50/2,9 mm na długości 25,0 m
- od p.III do p III b z rur PEHD 50/2,9 mm na długości 25,0 m
- od p.VII do p.VIIb z rur PEHD 90/5,1 mm na długości 28,5 m
- od SZ-VI do S z rur PEHD 50 /2,9mm na długości 14,0 m
- w ulicy **Skowronkowej**
- od p. VIII do p. VIII a z rur PEHD 50/2,9mm na dł. 4,5 m
- od p. IX do p. IX a z rur PEHD 50/2,9mm na dł. 4,5 m
- od p. X do p. X a z rur PEHD 40/2,3mm na dł.17,0 m
- od p. XI do p. XI a z rur PEHD 50/2,9mm na dł. 4,5 m
- od p. XII do p. XII a z rur PEHD 40/2,3mm na dl.16,0 m
- od p. XIII do p. XIII a z rur PEHD 50/2,9mm na dł. 4,5 m
- od p. XIV do p. XIV a z rur PEHD 40/2,3mm na dł.15,5 m
- od p. XV do p. XV a z rur PEHD 50/2,9mm na dł. 5,0 m
- od p. XVI do p. XVI a z rur PEHD 50/2,9mm na dł. 5,0 m
- od p. XVII do p. XVII a z rur PEHD 50/2,9mm na dł. 5,0 m
- od p. XVIII do p. XVIII a z rur PEHD 40/2,3mm na dł. 5,0 m
- od p. XIX do p. XIX a z rur PEHD 40/2,3mm na dł. 15,5m
- od p. XX do p. XX a z rur PEHD 40/2,3mm na dł. 13,5m
- od p. XXI do p. XXI a z rur PEHD 40/2,3mm na dł. 16,5m
- od p. XXII do p. XXII a z rur PEHD 40/2,3mm na dł. 17,0m
- od p. XXIII do p. XXII a z rur PEHD 40/2,3mm na dł. 3,0 m

<i>Magistrala wodociągowa DN 300 – etap II</i>	W- 45200000-9
<i>odcinek od ujęcia wody „Sławinek „do istniejącej</i>	45111200-0-
<i>magistrali w ulicy Willowej w Lublinie</i>	45232150-8
	45231300-8

Przełączenia istniejących przyłączy wodociągowych do projektowanej magistrali wodociągowej należy dokonać za pomocą kompletów włączniowych składających się z:

- uniwersalnej opaski do nawiercania HAWLE dla rur żeliwnych DN 300 mm nr kat. 3500 z odejściem gwintowanym w tym :
 - opaska o średnicy 1 ¼” -dla przyłączy o średnicy 32 i 40 mm
 - opaska o średnicy 1 ½” -dla przyłączy o średnicy 50 mm
 - opaska o średnicy 2” - dla przyłączy o średnicy 80 mm
- zasuwy kolnierkowej dla przyłącza domowego HAWLE nr kat. 2800 w tym :
 - zasuwa o średnicy 1 ¼” –dla przyłączy o średnicy 32 i 40 mm
 - zasuwa o średnicy 1 ½” –dla przyłączy o średnicy 50 mm
 - zasuwa o średnicy 2” - dla przyłącza o średnicy 80 mm
- obudowy teleskopowej do zasuw HAWLE nr kat. 9601
- skrzynki teleskopowej ulicznej HAWLE nr kat. 1850

Połączenia projektowanych przyłączy wodociągowych z istniejącymi przyłączami należy dokonać za pomocą ULTRA RANGE HAWLE nr kat. nr kat. 7974 w tym :

- dla przyłączy o średnicy 32, 40 i 50 mm - łącznikiem DN 50 mm
- dla przyłącza o średnicy 80 mm -łącznikiem DN 80 mm .

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót zgodnie z p.1.1..

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą :

I. Zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem magistrali wodociągowej DN 300 mm II etap na odcinku od K 2 (w ulicy Sławinkowskiej) do komory K-9 położonej w ulicy Wodnej w tym :

- budowy komór od K3 do K-9 wg projektu konstrukcyjnego (od rys. nr 2 do nr 2v)
- budowy studni zasuw DN 1800 mm od SZ -3 do SZ -15 (od rys. 5 h do rys. 5 v)
- budowy studni zasuw DN 1200 mm SZ -I i SZ-VII (wg rys. od nr 5 do nr 5 f)
- budowy studni wodomierzowej DN 1200 mm SW (wg rys. nr 5 g)
- budowy przewiertów RP-1-1 do RP-1-5 oraz RP-2-1 do RP-2-9
- montażu hydrantów nadziemnych H4 DN 80 mm (w/g rys. technologicznych nr 6 , 6a, 6b)
- montażu zespołów napowietrzająco –odpowietrzających
- nr kat. 9822 wraz ze skrzynką uliczną nr kat. 1790 .
- przełączeń istniejących sieci wodociągowych (wg rys. technologicznych od nr 3a do nr 3 e).

W 54200000-9	Magistrala wodociągowa DN 300 – etap II	5
45111200-0	odcinek od ujęcia wody „Sławinek „ do istniejącej magistrali w ulicy Willowej w Lublinie.	
45232150-8		
45231300-8		

- przełączeń istniejących przyłączy wodociągowych DN 80 mm , DN 50 mm i DN 40 mm .

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Sieć wodociągowa

Układ połączonych przewodów i ich uzbrojenia , przesyłających i rozprowadzających wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi znajdujących poza budynkami , w granicach od stacji uzdatniania wody do zestawu wodomierzowego na przyłączy domowym.

1.4.2. Przewód wodociągowy tranzytowy .

Przesyłowy przewód bez odgałęzień , przeznaczony wyłącznie do przesyłu wody

1.4.3. Przewód wodociągowy magistralny

Magistrala wodociągowa , przewód z odgałęzieniami , przeznaczony do rozprowadzania wody do przewodów rozdzielczych .

1.4.4. Przewód wodociągowy , rozdzielczy ,osiedlowy.

Przewód przeznaczony do rozprowadzenia wody do przyłączy wodociągowych.

1.4.5. Przyłącze wodociągowe -połączenie wodociągowe.

Przewód przeznaczony do doprowadzenia wody do instalacji wodociągowej.

1.4.6. Uzbrojenie przewodów wodociągowych.

Armatura i przyrządy pomiarowe zapewniające prawidłowe działanie i eksploatację sieci wodociągowej .

1.4.7. Armatura sieci wodociągowych - w zależności od przeznaczenia :

- armatura zaporowa - (zasuwy , przepustnice ,zawory)
- armatura odpowietrzająca - (zawory odpowietrzające , napowietrzające , odpowietrzająco -napowietrzające)
- armatura regulująca -(zawory regulujące i redukcyjne)
- armatura przeciwpożarowa (hydranty)
- armatura czerpalna (zdroje uliczne)

1.4.8. Studzienki zasuw od SZ-3 do SZ-15 i SZ-I do SZ-VII oraz SW.

<i>Magistrala wodociągowa DN 300 – etap II</i>	W- 45200000-9
<i>odcinek od ujęcia wody „Sławinek „do istniejącej</i>	45111200-0-
<i>magistrali w ulicy Willowej w Lublinie</i>	45232150-8
	45231300-8

– studzienki DN 1800 mm (od SZ –3 do SZ-15) na sieci wodociągowej przeznaczone są do kontroli zasuw i prawidłowej eksploatacji magistrali oraz sieci wodociągowych (wg rys. od nr 5 h do 5 v)

- studzienki DN 1200 mm (SZ-I do SZ-VII oraz SW) na istniejących sieciach wodociągowych przeznaczone są do kontroli zasuw i do prawidłowej eksploatacji sieci wodociągowych

(wg rys. od nr 5 do 5 g)

1.4.9.. Komory od K-3 do K-9

- komory rewizyjne na magistrali wodociągowej przeznaczone są do kontroli i prawidłowej eksploatacji magistrali wodociągowej. (w/g rys. od nr 4 do nr 4 ł.)

1.4.10. Elementy studzienek SZ –3 do SZ-15 i komór od K-3 do K-9

1.4.10.1. Komora robocza - zasadnicza część studzienki lub komory przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spodu płyty przykrywającej komorę lub studnię.

1.4.10.2. Komin włazowy - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.

1.4.10.3. Płyta przykrycia studzienki lub komory - płyta przykrywająca komorę roboczą.

1.4.10.4. Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek zasuw lub komór umożliwiającą dostęp do zasuw, klasy D wg PN EN 124 z pokrywą żeliwną 0 610 mm z pierścieniami -podporowym i uszczelniającym mocowany sześcioma śrubami z klamrami .

1.4.11. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi normami

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Całość robót należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wodociągowych zawartych w zeszycie nr 3 „Wymagania techniczne COBRTI INSTAL „ z korektą norm obowiązujących w Polsce po dniu 1 maja 2004 r.

W tym : - roboty ziemne wg PN –B 10729 : 1999 . -umocnienia wykopów wg PN-EN 13331-1: 2004 oraz PN-EN 13331: 2 2003 (U)

- montaż rurociągów wg PN-EN 805:2000 , PN-ENV 1046:2000(U) , PN-E 02424:1999 , PN-EN 12201-4:2004.
- wykonywanie zbrojenia komór od K-3 do K-9 ze stali spełniających warunki zawarte w PN-EN 10079 , PN-EN 10020:2003.
- betonowanie konstrukcji komór od K-3 do K-9 po spełnieniu warunków zawartych w normach: PN-EN 12390-1:2000--do--PN-EN 12390-7:2001

W 54200000-9	<i>Magistrala wodociągowa DN 300 – etap II</i>	7
45111200-0	<i>odcinek od ujęcia wody „Sławinek „ do istniejącej magistrali w ulicy Willowej w Lublinie.</i>	
45232150-8		
45231300-8		

-
- PN-EN 12350-1:2001 do PN-EN 12350-7 :2001 oraz PN-EN 12504-1:2001 ,
 PN-EN 12504-2:2002 , PN-EN 12620:2004 , PN-EN 13139:2003 .
 - montaż studni zasuw od SZ-3 do SZ-15 i SZ-I do SZ-VII oraz SW
 wg warunków zawartych w PN-B 10729:1999

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

2.2. Rury wodociągowe.

2.2.1. Rury wodociągowe z żeliwa sferoidalnego klasy K-9 wg PN-75/H-04661 z połączeniem kielichowym bez-przesuwnym „UNI –SIT-K „ DN 300 mm

Spełnienie parametrów technicznych przez Producenta rur powinno być potwierdzone w stosownej aprobacie technicznej potwierdzającej ich przydatność do stosowania w budownictwie wydanej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz. U. Nr 107 z 1998 r. poz. 679 ze zmianami Dz. U. Nr 8 z 2002 r. poz. 71)--dostarczonej Zamawiającemu przed rozpoczęciem ich montażu na placu budowy

2.2.2. Rury PEHD 225/13,4 mm SDR 17 PN 10

2.2.3. Rury PEHD 160 / 9,5 mm SDR 17 PN 10

2.2.4. Rury PEHD 110 / 6,6 mm SDR 17 PN 10

2.2.5. Rury PEHD 90 / 5,1 mm SDR 17,6 PN 10

2.2.6. Rury PEHD 50 / 2,9 mm SDR 17,6 PN 10

2.2.7. Rury PEHD 40 / 2,3 mm SDR 17,6 PN 10

Rury PEHD spełniające wymagania norm : PN-EN13244-1:2004 do PN-EN 13244-7 :2004

2.2.8. Armatura wodociągowa

Armatura wodociągowa winna odpowiadać wymaganiom norm : PN-EN 1074-1: 2002 do PN-EN 1074 -5: 2002

<i>Magistrala wodociągowa DN 300 – etap II</i>	W- 45200000-9
<i>odcinek od ujęcia wody „Sławinek „do istniejącej</i>	45111200-0-
<i>magistrali w ulicy Willowej w Lublinie</i>	45232150-8
	45231300-8

2.2.6 Uszczelnienia z elastomerów

Uszczelnienia z elastomerów winny odpowiadać wymaganiom norm : PN-EN 681-1:2002 do PN-EN 681-4: 2003 .

2.3. Komory i studzienki zasuw .

2.3.1. Komory robocze (od K-3 do K – 9) zrealizowane w ramach budowy magistrali wodociągowej do których będą przełączane projektowane odcinki sieci wodociągowych)

Komory od K3 do K-9 powinna być wykonane wg rys. konstrukcyjnych od nr 2 do nr 2v z:
– z betonu B 15 zbrojone stalą A III 34 GS oraz A-O STOS na placu budowy z zastosowaniem deskowań drewnianych lub inwentaryzowanych .

W czasie betonowania ścian komór : K-3 ,K-4 K-5 ,K-8 K-9 należy osadzić żeliwne stopnie włączowe oraz rury żeliwne wodociągowe DN 300 mm z zamontowanymi na nimi pierścieniami żeliwnymi (zgodnie z rys. technologicznymi od nr 2 do nr 2 i oraz od nr 2p do nr 2 v) dla uzyskania punktów stałych magistrali w ścianach komór od K -3 do K-5 oraz od K8 do K-9 oraz zamontować przejścia szczelne dla rur PEHD.

Przed betonowaniem komór K-6 i K-7 należy zamontować odcinki rur stalowych 0 450 / 11,0 mm oraz zamontować przejścia szczelne dla rur PEHD zgodnie z rys (od nr 2 j do nr 2 r.)

- . Komory od K-3 do K-9 należy przykryć żelbetowymi płytami (w /g rys konstrukcyjnego nr 1) wylewanymi łączenie z betonowaniem ścian komór z otworem DN 800 mm dla umożliwienia montażu wyposażenia komór.
- Na każdej z płyt stropowych komór od K 3 do K -8 należy zamontować dwie płyty prefabrykowane 1140 / 800 mm

Ściany komór należy zaizolować warstwą ABIZOLU R oraz warstwą ABIZOLU P .

Płyty stropowe komór od K-3 do K-9 po ułożeniu na nich gładzi betonowej z betonu B 7,5 ze spadkiem 2 % należy zaizolować dwoma warstwami papy asfaltowej asfaltowej na lepiku.

2.3.2. Komin włączowy - nie dotyczy w/w zakresu robót.

2.3.3. Dno komór K-3 do K-9

Dno komór od K-3 do K-9 wykonuje się jako monolit z betonu B –15

2.3.4. Włazy kanałowe należy wykonywać jako:

- włazy żeliwne typu D odpowiadające wymaganiom PN EN 124 posiadające płytę żeliwną 0 610 mm ,zaopatrzoną w pierścień podporowy i uszczelniający , mocowaną sześcioma śrubami z klamrami dla uniemożliwienia kradzieży wyposażenia komór

W 54200000-9	Magistrala wodociągowa DN 300 – etap II	9
45111200-0	odcinek od ujęcia wody „Sławinek „ do istniejącej magistrali w ulicy Willowej w Lublinie.	
45232150-8		
45231300-8		

– zgodnie z wymaganiami Miejskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji w Lublinie .

2.3.5. Stopnie włączowe

Stopnie włączowe żeliwne odpowiadające wymaganiom PN –64/ H –74086.

2.4. Materiały dla studni zasuw .

2.4.1. Studnie zasuw DN 1800 mm

Studnie zasuw oznaczone jako SZ-3, SZ-4, SZ-5, SZ-6, SZ-8, SZ-8a, SZ-9, SZ-10, SZ-11, SZ-12, SZ-13 , SZ-14 , SZ-15 wykonać należy z kręgów żelbetowych DN 1800 mm z dnem i płytą stropową (wg rys. od nr 5 h do nr 5 v)

1.4.2. Studnie zasuw DN 1200 mm .

Studnie zasuw SZ I do SZ –VII oraz SW należy wykonać z kręgów żelbetowych DN 1200 mm z dnem i z płytą stropową (w / g rys. od nr 5 do nr 5g)

Kręgi żelbetowe DN 1800 mm i DN 1200 mm oraz żelbetowe płyty nad-studzienne winny odpowiadać wymaganiom zawartym w PN-EN 12390-1:2001 do PN-EN 12390-7:2001 oraz PN-EN 1917: 2004.

Komin włączowy wykonuje się z żelbetowych pierścieni wyrównawczych o średnicy 0,625 m h = 100 mm odpowiadających wymaganiom PN-EN 12390-1:2001 do PN-EN 12390-7:2001 na których należy osadzić włącz kanałowy wg p. 2.3.4.

2.4.3. Włącz kanałowy

Według pkt. 2.3.4.

2.4.4. Kruszywo na podsypkę

Podsypka winna być wykonana z piasku . Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13055-1:2003 .

2.5. Beton

Beton hydrotechniczny B-15 powinien odpowiadać wymaganiom PN –EN 206-1: 2003 oraz PN-EN 206-1:2003 /Ap-1:2004.

2.6. Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 13318:2002.

<i>Magistrala wodociągowa DN 300 – etap II</i>	W- 45200000-9
<i>odcinek od ujęcia wody „Sławinek „do istniejącej</i>	45111200-0-
<i>magistrali w ulicy Willowej w Lublinie</i>	45232150-8
	45231300-8

2.6.a Cement .

Cement winien odpowiadać wymaganiom norm : PN-EN 197-1:2002 , PN-EN 197-2:2002.

2.7. Składowanie materiałów

2.7.1. Wodociągowe rury z żeliwa sferoidalnego klasy K-9

oraz rur z PEHD 225 / 13,4 , 160 / 9,5 , PEHD 110 / 6,6 , PEHD 90 / 5,1

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo, najczęściej w formie palet opakowanych fabrycznie.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych.

W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. –zgodnie i instrukcją producenta .

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

2.7.2. Kręgi

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

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.

2.7.3. Cegła kanalizacyjna do wykonania murów oporowych .

Cegła kanalizacyjna może być składowana na otwartej przestrzeni, na powierzchni utwardzonej z odpowiednimi spadkami umożliwiającymi odprowadzenie wód opadowych.

Cegły w miejscu składowania powinny być ułożone w sposób uporządkowany, zapewniający łatwość przeliczenia. Cegły powinny być ułożone w jednostkach ładunkowych lub luzem w stosach albo pryzmach.

Jednostki ładunkowe mogą być ułożone jedne na drugich maksymalnie w 3 warstwach, o łącznej wysokości nie przekraczającej 3,0 m.

Przy składowaniu cegieł luzem maksymalna wysokość stosów i pryzm nie powinna przekraczać 2,2 m.

2.7.4. Włazy kanałowe i stopnie

W 54200000-9	Magistrala wodociągowa DN 300 – etap II	11
45111200-0	odcinek od ujęcia wody „Sławinek „ do istniejącej magistrali w ulicy Willowej w Lublinie.	
45232150-8		
45231300-8		

Włazy kanałowe i stopnie powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

2.7.5. Kruszywo

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

3.2. Sprzęt do wykonania magistrali wodociągowej DN 300 mm ,sieci i przyłączy wodociągowych.

Wykonawca przystępujący do wykonania magistrali ,sieci i przyłączy wodociągowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi budowlanych samochodowych, - 5-6 t.
- koparek przedsięwziętych na podwoziu gąsienicowym lub kołowym o pojemności łyżki -0,6 m³
- samochodów samowładowczych 5 –10 t.
- betono- wozów
- spycharek na podwoziu gąsienicowym 55 k W i 74 k W.
- sprzętu do zagęszczania gruntu ,w tym : lekkich zagęszczarek wibracyjnych o maksymalnym ciężarze roboczym 0,3 k N - oraz lekkich zagęszczarek płytowych o działaniu wstrząsowym –o maksymalnym ciężarze roboczym do 1 k N, ubijaków spalinowych 200 kg,
- agregatów prądotwórczych lub uzyskać warunki techniczne z Zakładu Energetycznego Lublin Miasto dla zabezpieczenia energii elektrycznej dla potrzeb w /w budowy.
- środków transportowych do 5 t do przewozu rur żeliwnych DN 300 m , rur PEHD , kręgów , prefabrykatów żelbetowych i stali zbrojeniowej
- urządzenia do wykonywania przewiertów do średnicy 450 mm
- zgrzewarki doczołowej do rur PEHD DN 225 mm .
- zgrzewarki do zgrzewania elektro-oporowego do średnicy 63 mm
- piły do cięcia nawierzchni drogowej

– 4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

4.2. Transport rur żeliwnych DN 300 mm i rur z PEHD 225/13,4 , 160 /9,5 ,110 / 6,6

Rury, mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu .

Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu .

Pierwszą warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać klinami ,zgodnie z instrukcją producenta rur.

4.3. Transport kręgów

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 1800 mm i 1200mm należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawieszonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

4.4. Transport cegły kanalizacyjnej

Cegła kanalizacyjna może być przewożona dowolnymi środkami transportu w jednostkach ładunkowych lub luzem.

Jednostki ładunkowe należy układać na środkach transportu samochodowego w jednej warstwie.

Cegły transportowane luzem należy układać na środkach przewozowych ściśle jedno obok drugich, w jednakowej liczbie warstw na powierzchni środka transportu.

Wysokość ładunku nie powinna przekraczać wysokości burt.

Cegły luzem mogą być przewożone środkami transportu samochodowego pod warunkiem stosowania opinek.

Załadunek i wyładunek cegły w jednostkach ładunkowych powinien się odbywać mechanicznie za pomocą urządzeń wyposażonych w osprzęt kleszczowy, widłowy lub chwytakowy. Załadunek i wyładunek wyrobów przewożonych luzem powinien odbywać się ręcznie przy użyciu przyrządów pomocniczych.

W 54200000-9	<i>Magistrala wodociągowa DN 300 – etap II</i>
45111200-0	<i>odcinek od ujęcia wody „Sławinek „ do istniejącej magistrali w ulicy Willowej w Lublinie.</i>
45232150-8	
45231300-8	

13

4.5. Transport włazów kanałowych

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

Włazy typu ciężkiego D mogą być przewożone luzem

4.6. 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.

4.7. Transport kruszyw

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

4.8. Transport cementu i jego przechowywanie

Transport cementu i przechowywanie powinny być tak realizowane aby cement spełniał warunki jakościowe zawarte w PN-EN 413-2:1998 .

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w p. 1.5.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych przez uprawnionego geodetę.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Zamawiającemu.. Ciąg reperów roboczych należy dowiązać do reperów sieci państwowej. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców.

Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików tzw. kołków osiowych z gwoździami.

Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy ,a na prostych odcinkach co 30 –50 m . Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki tzw. „świadki „ wbija się po obu stronach wykopu ,tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót.

<i>Magistrala wodociągowa DN 300 – etap II</i>	W- 45200000-9
<i>odcinek od ujęcia wody „Sławinek „do istniejącej</i>	45111200-0-
<i>magistrali w ulicy Willowej w Lublinie</i>	45232150-8
	45231300-8

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenia odwadniające ,zabezpieczające wykopu przed wodami opadowymi ,które należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

5.3. Roboty ziemne

Wykopu należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 6 lutego 2003 r. w sprawie BHP przy wykonywaniu robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 poz. 97) z uwzględnieniem warunków wynikających z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. nr 120 poz. 1126)

- jako wykopu otwarte obudowane umocnieniami z wyprasek lub umocnieniami z typowych płyt wykopowych „WRONKI – WYKOPY SERWIS” : ZREMB – Solec Kujawski albo „EMUNDS + STAUDINGER „, z uwagi na brak miejsca na realizację wykopów ze skarpami w pasie o łącznej nieprzekraczalnej szerokości 15,0 m -bez naruszenia istniejącego drzewostanu. .

Nie dopuszcza się realizacji wykopów bez umocnień .

Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.- zgodnie z normą

- PN-81 /B –03020 Grunty budowlane Posadowienie bezpośrednie budowli.

Obliczenia statyczne i projektowanie.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna .

Ławy należy montować nad wykopem na wysokości ok.1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30 m i powinny one mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu.

Wykop należy rozpocząć od najniższego punktu i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku magistrali - co zapewni możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu podczas opadów.

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,4 m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie = rzędnej dna projektowanej magistrali .

Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu (pod podsypkę piaskową) powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych.

Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie dla uniknięcia naruszenia struktury gruntu

W 54200000-9	<i>Magistrala wodociągowa DN 300 – etap II</i>	15
45111200-0	<i>odcinek od ujęcia wody „Sławinek „ do istniejącej magistrali w ulicy Willowej w Lublinie.</i>	
45232150-8		
45231300-8		

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem ,powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem , a w razie potrzeby podwieszono w sposób zapewniający ich eksploatację.

5.3.1.Odspojenie i transport urobku

Rozluźnienie ostatniej warstwy gruntu odbywać się będzie ręcznie za pomocą łopat i oskardów , a rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przrzucanie nad krawędzią wykopu.

Nadmiar urobku należy odtransportować w miejsce wskazane przez Zamawiającego w uzgodnieniu z Wydziałem Gospodarki Komunalnej UM w Lublinie.

5.3.2. Obudowa i rozbiórka obudowy ścian wykopu.

Wykonawca przedstawi do akceptacji Zamawiającemu szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy magistrali wodociągowej ,sieci i przyłączy wodociągowych ,zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.-zgodnie w warunkami zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie BHP przy wykonywaniu robót –budowlanych (Dz. U. nr 47 poz. 401)

Zamawiający nie dopuszcza możliwości realizacji wykopów bez umocnień

5.3.3. Odwodnienie wykopu na czas budowy magistrali wodociągowej DN 300 mm ,sieci wodociągowej i przyłączy wodociągowych .

Przy budowie w/w występować będzie metoda powierzchniowa odwodnienia .

Woda gruntowa z warstwy filtracyjnej zostanie odprowadzona grawitacyjnie do studzienek zbiorczych umieszczonych w dnie wykopu ,skąd zostanie odpompowana poza zasięg robót.

5.4. Przygotowanie podłoża

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych - jest to grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu.

W strefie przewodu rurowego winny być stosowane grunty grupy 1 (jak wąsko stopniowane żwiry GE i czyste żwiry i piaski GW) lub grunty grupy 2 (jak wąsko stopniowane piaski SE lub mieszanki piasku i żwiru o szerokim rozkładzie frakcji SW) - w przypadku stwierdzenia innych gruntów należy je wymienić na w/w .

<i>Magistrala wodociągowa DN 300 – etap II</i>	W- 45200000-9
<i>odcinek od ujęcia wody „Sławinek „do istniejącej</i>	45111200-0-
<i>magistrali w ulicy Willowej w Lublinie</i>	45232150-8
	45231300-8

Zagęszczenie podłoża i strefy bocznej układanych przyłączy powinno być zgodne z określonym w tabeli rodzajem gruntów na podstawie BN – 88 /B –04481 (-badanie wskaźnika zagęszczenia gruntu metodą Proctora I) i winno wynosić 95 % .

Materiał podsypkowy o grubości warstwy minimum 0,15 m pod układanymi przyłączami i za- sypkowy do wysokości 20 cm ponad górną krawędzią układanej rury musi być układany i zagęszczany warstwami zgodnie i instrukcją montażu producenta oraz zgodnie z warunkami technicznymi musi być potwierdzany badaniami wg skali Proctora I .

Brak spełnienia w/w warunku przez Wykonawcę spowoduje przerwanie robót .

5.5. Roboty montażowe

Spadki i głębokość posadowienia powinny być zgodne z profilem podłużnym magistrali wodociągowej i sieci wodociągowych zawartej w rys. od nr 2 a do nr 2 i .

5.5.1. Rury żeliwne DN 300 mm

Rury żeliwne DN 300 mm z połączeniami nierozłącznymi „UNI –SIT-K” układać należy zgodnie z profilami podłużnymi i schematami technologicznymi.

Poszczególne ułożone rury powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

5.5.2. Sieci wodociągowe przełączające istniejące sieci w ulicach: , Sławinkowskiej , Jana Lisa , Skowronkowej , oraz w ul. Wodnej do projektowanej magistrali wodociągowej DN 300 .- wykonać należy z rur PEHD 225/13,4mm, 160/9,5 mm , 110 / 6,6 mm .

Połączenia tych rur należy wykonać za pomocą zgrzewania doczołowego .

Rury PEHD należy układać w temperaturze powyżej 0° C, a wszelkiego rodzaju betonowania wykonywać w temperaturze nie mniejszej niż +8° C.

Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć zaślepkami końce ułożonej magistrali lub sieci przed zamuleniem lub wejściem gryzoni.

5.5.3. Przyłącza wodociągowe do istniejących budynków lub do istniejących studni wodomierzowych usytuowanych na poszczególnych działkach.

Przy wykonywaniu przyłączy należy przestrzegać następujących zasad:

Przewody przyłączy wodociągowych powinny być wykonane z rur PEHD 90 / 5,1 mm PEHD 50 /2,9 mm i 40/2,3 mm

-włączenia przyłączy do projektowanych odcinków sieci wodociągowej należy wykonać za pomocą:

- uniwersalnej opaski do nawiercania HAWLE dla rur żeliwnych DN 300 mm z odejściem gwintowanym nr kat. 3500 w tym :

W 54200000-9	Magistrala wodociągowa DN 300 – etap II	17
45111200-0	odcinek od ujęcia wody „Sławinek „ do istniejącej magistrali w ulicy Willowej w Lublinie.	
45232150-8		
45231300-8		

- dla przyłączy o średnicy 40 mm –opaska o średnicy 1 ¼”
- dla przyłączy o średnicy 50 mm -opaska o średnicy 1 ½”
- dla przyłącza o średnicy 80 mm - opaska o średnicy 2”
- zasuwy żeliwnej do przyłączy domowego HAWLE nr kat. 2800 w tym:
- dla przyłączy o średnicy 32 i 40 mm -zasuwa o średnicy 1 ¼”
- dla przyłączy o średnicy 50 mm -zasuwa o średnicy 1 ½”
- dla przyłącza o średnicy 80 mm - zasuw o średnicy 2”
- obudowy teleskopowej do zasuw HAWLE nr kat. 9601
- skrzynki teleskopowej ulicznej HAWLE nr kat. 1850

Połączenia projektowanych odcinków przyłączy wodociągowych z istniejącymi przyłączami należy dokonać za pomocą łączników ULTRA RANGE HAWLE nr kat. 7974 w tym :

- dla przyłączy o średnicy 32,40 ,50 mm -łącznik DN 50 mm
- dla przyłącza o średnicy 80 mm =łącznik DN 80 mm .

5.5.4. Komory zasuw od K3 do K-9 .

Dokumentacja projektowa przewiduje wykonanie komór z betonu D 15 zbrojonego stalą A III 34GS i A-O STOS na miejscu budowy – zgodnie z projektem konstrukcyjnym.

Komory rewizyjne składają się z następujących części:

- komory roboczej 2500 x 2500 x 2000 mm
- dna komory wraz ze studzienką odwadniającą .
- wjazdu kanałowego,
- stopni wjazdowych. (wg PN-64 / H –74086)

Komora robocza powinna mieć wysokość minimum 2,0 m.

Przejścia rur żeliwnych przez ściany komór należy wykonać zgodnie z projektem technologicznym po założeniu na rurę żeliwną kołnierzy żeliwnych które zostaną zabetonowane łącznie z betonowaniem ścian komór tworząc punkty stałe magistrali wodociągowej .

Przed betonowaniem komór należy ponadto zamontować :

- przejścia szczelne dla rur PEHD zgodnie z projektem technologicznym a w przypadku komór K-6 i K-7 także odcinki rury stalowej 0 450 / 11,0 mm dla umożliwienia awaryjnego zdemontowania magistrali wodociągowej na odcinku od K-6 do K-7 (pod Aleją Warszawską) .

Dno komór K-3 do K-9 należy wykonać na mokro w formie płyty dennej z wyprofilowaną studzienką odwadniającą .

Wszystkie komory i studnie zasuw powinny mieć zamontowane włazy typu D (wg normy PN-EN 124 : 2000 .posiadający pokrywę żeliwną typ D ,pierścienie podporowe i uszczelniające zabezpieczonymi sześcioma śrubami z klamrami przed kradzieżą .

Poziom włazu w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy, natomiast w trawnikach i zieleńcach górna krawędź włazu powinna znajdować się na wysokości min. 8 cm ponad poziomem terenu.

W ścianie komory roboczej K-3 do K-9 należy zamontować mijankowo stopnie złączowe w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,30 m.

5.5.5. Izolacje

Kręgi żelbetowe użyte do budowy studni zasuw od SZ-3 do SZ-15 , SZI do SZ-VII oraz SW powinny być zabezpieczone przed korozją, zgodnie z zasadami zawartymi w „Instrukcji zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych” opracowanej przez Instytut Techniki Budowlanej w 1986 r. [21]. -za pomocą warstwy Abizolu P i Abizolu R.

Ściany komór od K-3 do K-9 zabezpiecza się przez posmarowanie na zewnątrz warstwą Abozolu P i Abizolu R .

Płyty stropowe komór od K-3 do K-9 należy pokryć dwoma warstwami papy asfaltowej na lepiku.

5.5.7. Zasypanie wykopów w strefie układanych magistrali z rur żeliwnych DN 300 ,sieci wodociągowych z rur PEHD 225 /13,4 mm , 160 / 9,5 mm i 110 / 6,6 mm oraz przyłączy z rur PEHD 90 /5,1m, 50 /2,9 mm i 40 /2,3 mm i ich zagęszczenie w pasie drogowym ulic : Sławinkowskiej , Zbożowej , Skowronkowej i Wodnej .

Zасыpywanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami grubości 20 cm. Materiał zasypkowy w strefie układanych magistrali wodociągowej DN 300 i sieci z rur PEHD musi być zaliczany do grupy 1 lub grupy 2 (wg tabeli rodzaju gruntów zawartej w instrukcji układania ,obsługi i eksploatacji w / w rur) powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodów..

Wskaźnik zagęszczenia powinien być zgodny z określonym w PN-B88-04481 J= od 95 % do 98 % w skali Proctora I. w

W 54200000-9	Magistrala wodociągowa DN 300 – etap II	19
45111200-0	odcinek od ujęcia wody „Sławinek „ do istniejącej magistrali w ulicy Willowej w Lublinie.	
45232150-8		
45231300-8		

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

6.2. Kontrola, pomiary i badania

6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu i zapraw i ustalić receptę.

6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Zamawiającego.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego .
- badanie odchylenia osi magistrali i sieci wodociągowych
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów , komór K- 3 do K-9 , studzienek zasuw od SZ -3 do SZ-15 , studzienek SZ-I do SZ-VII oraz SW
- badanie odchylenia spadku magistrali , sieci i przyłączy wodociągowych.
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- **badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,**
- sprawdzenie rzędnych posadowienia pokryw włazowych komór i studni zasuw.
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 3 cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 5 cm,
- odchylenie magistrali i sieci w planie od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinno przekraczać ± 5 mm,

- odchylenie spadku ułożonych magistrali i sieci wodociągowych od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów powinien być zgodny z pkt. 5.5.9,
- rzędne pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do ± 5 mm.

6.2.4. Kontrola jakości robót:

Kontrola związana z wykonaniem magistrali wodociągowej i sieci wodociągowych powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami norm zawartych w punkcie 1.5.

Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione .

Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostały spełnione ,należy daną fazę uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania zgodności z Dokumentacją Projektową , wykopów otwartych, podłoża naturalnego, zasypu przewodu , podłoża wzmocnionego ,materiałów, ułożenia przewodów na podłożu ,szczelności przewodu na eksfiltrację i infiltrację ,zabezpieczenia komór i studni zasuw przed korozją

- Sprawdzanie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.
- Badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy ,zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych ,zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy ,a ponadto obejmują sprawdzenie metod wykonywania wykopów.
- Badania podłoża naturalnego przeprowadza się dla stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszalny rodzimy grunt sypki , ma naturalną wilgotność , nie został podebrany , jest zgodny z określonymi warunkami w Dokumentacji Projektowej, i odpowiada wymaganiom normy PN –86 / B –02480 . W przypadku niezgodności z warunkami określonymi w Dokumentacji Projektowej należy przeprowadzić dodatkowe badania wg PN – 81 / B –03020 rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korektę w Dokumentacji Projektowej oraz przedstawić do akceptacji Zamawiającego.
- Badania zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu, zasypu przewodu do powierzchni terenu.
- Badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem kanału ,zbadanie dotykiem sypkości materiału użytego do zasypu

W 54200000-9	Magistrala wodociągowa DN 300 – etap II	21
45111200-0	odcinek od ujęcia wody „Sławinek „ do istniejącej magistrali w	
45232150-8	ulicy Willowej w Lublinie.	
45231300-8		

- skontrolowanie zagęszczenia ziemi . Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10cm w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50 m.
- Badanie nasypu stałego sprowadza się do badania zagęszczenia gruntu nasypowego przeprowadzić w oparciu o normę PN –88/ B –04481 w celu potwierdzenia uzyskania stopnia zagęszczenia $J=90\%$ wg Proctora I.
 - Badania podłoża przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i pomiar , przy czym grubość podłoża należy wykonać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 1 cm .Badanie to obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie ,rządne podłoża i głębokość ułożenia podłoża .
 - Badanie materiałów użytych do budowy magistrali i sieci wodociagowych następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST w tym : na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi ,atestami producentów, lub warunkami określonymi w ST –oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.
 - Badania w zakresie sieci z rur żeliwnych DN 300 mm , rur PEHD 225/13,4 , 160 / 9,5 , 110 / 6,6 , studni od SZ-3 do SZ 15 ,studni SZ-I - SZ- VII oraz SW komór od K3 do K9 -obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości (z dokładnością do 10 cm) i średnicy (z dokładnością do 1 cm) ,badania ułożenia przewodu na podłożu w planie i profilu , badanie połączenia rur i prefabrykatów .Ułożenie przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym powinno zapewnić oparcie rur na co najmniej $\frac{1}{4}$ obwodu. Sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzać przez oględziny zewnętrzne.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką „obmiarową”- jest m (metr) wykonanych i odebranych magistrali wodociągowej , sieci i przyłączy wodociagowych .

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

8.1 Odbiór częściowy.

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót - dane geotechniczne obejmujące zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii wg PN-86 / B –02480, wyniki badań gruntów, ich uwarstwień, głębokość przemarzania, warunki posadowienia i ochrony podłoża gruntowego wg PN-81/ B –03020, poziom wód gruntowych i powierzchniowych oraz okresowe wahania poziomów, stopień agresywności środowiska gruntowo-wodnego, stan terenu określony przed przystąpieniem do robót, przez podanie znaków wysokościowych reperów, uzbrojenia podziemnego przebiegającego wzdłuż i poprzek trasy przewodu, a także przekroje poprzeczne i przekrój podłużny terenu, zadrzewienie.
- Dziennik Budowy
- Dokumenty dotyczące jakości budowanych materiałów.
- Dane dotyczące objętość wód deszczowych, które mogą przenikać w grunt, stwierdzenie konieczności przeprowadzenia badań szczelności odbieranego przewodu na eksfiltrację, dane określające dopuszczalną objętość wód infiltracyjnych.

8.2. Odbiór robót zanikających

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie :

- sposób wykonania wykopów pod względem obudowy, oraz ich zabezpieczeniu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych.
- przydatność podłoża naturalnego do budowy magistrali, sieci i przyłączy wodociągowych (rodzaj podłoża, stopień agresywności, wilgotność)
- warstwy ochronnej zasypu oraz zasypu przewodów od powierzchni terenu.
- zagęszczenia gruntu nasypowego oraz jego wilgotności.
- podłoża wzmocnionego, w tym jego grubość, usytuowanie w planie, rzędnych i głębokości ułożenia.
- jakość wbudowanych materiałów oraz ich zgodność z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, ST oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi.
- ułożenia przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym.
- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia rur i prefabrykatów.

W 54200000-9	<i>Magistrala wodociągowa DN 300 – etap II</i>	23
45111200-0	<i>odcinek od ujęcia wody „Sławinek „ do istniejącej magistrali w ulicy Willowej w Lublinie.</i>	
45232150-8		
45231300-8		

- materiałów użytych do zasypu i stan jego ubicia .
- izolacji studni i komór.

8.3. Odbiór techniczny końcowy

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty :

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym.
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych.
- protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu .
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów.
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną dla magistrali , sieci i przyłączy wodociągowych.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić :

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektowa oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi odstępstw od Dokumentacji Projektowej.
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczących usunięcia usterek.
- aktualność Dokumentacji Projektowej ,czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia .
- protokoły badań całego przewodu magistrali ,sieci i przyłączy wodociągowych.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m wykonanych i odebranych magistrali , sieci i przyłączy wodociągowych wykonanych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. r. w sprawie bhp przy wykonywaniu robót budowlanych (Dz. U. nr 47 poz. 401) - obejmuje :

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych, wraz z projektem organizacji ruchu zapewniającego dojazd do posesji położonych w rejonie prowadzonych robót uzgodnionego przez Wydział Gospodarki Komunalnej Urzędu Miejskiego w Lublinie.

a po zakończeniu całości robót - ich likwidację .

<i>Magistrala wodociągowa DN 300 – etap II</i>	W- 45200000-9
<i>odcinek od ujęcia wody „Sławinek „do istniejącej</i>	45111200-0-
<i>magistrali w ulicy Willowej w Lublinie</i>	45232150-8
	45231300-8

- zabezpieczenie urządzeń w wykopie i nad wykopem
- wykonanie wykopu w gruncie kat. III-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu, po uzyskaniu zezwolenia na wejście z robotami w pas drogowy ulic zgodnie z projektem budowlano-wykonawczym magistrali, sieci i przyłączy wodociągowych wydanego przez WGK UM Lublin.
- przygotowanie podłoża i fundamentu,
- wykonanie włączenia sieci i przyłączy wodociągowych do magistrali wodociągowej DN 300 mm
- ułożenie przewodów magistrali, sieci i przyłączy wodociągowych
- włączenie wybudowanych odcinków sieci i przyłączy wodociągowych
- wykonanie izolacji komór i studni zasuw.
- transport nadmiaru urobku
- zasypanie i zagęszczenie podsypki, zasypanie wokół rur oraz wykopu,
- przeprowadzenie wszystkich pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu przewodów.
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego terenu - na podstawie uprzednio wykonanej inwentaryzacji fotograficznej trasy przewidzianej do realizacji zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Obliczenia wartości kosztorysowej robót należy dokonać oddzielnie dla części konstrukcyjnej w oparciu o dane wyjściowe do kosztorysowania zawarte w załącznikach nr 1 do SIWZ oraz oddzielnie dla części technologicznej w oparciu o dane wyjściowe do kosztorysowania zawarte w załącznikach do SIWZ nr 2.

9.3. Warunki częściowego fakturowania robót.

Warunkiem możliwości częściowego fakturowania robót do 90 % wartości zrealizowanych robót - będzie wykonanie i odebranie przez Zamawiającego przy udziale przedstawiciela MPW i K Lublin kompletnego odcinka magistrali lub sieci wodociągowej (np.: od K 2. do K-3 -łącznie z komorą K 3.) po spisaniu protokołu robót zanikowych - w oparciu o uzgodniony z Zamawiającym harmonogram finansowo-rzeczowy robót.

Zamawiający informuje, że Gmina Lublin będąca płatnikiem za zrealizowanie całości zadania zgodnie z załącznikami do SIWZ nr 1 i nr 2 posiada w 200.... r. zabezpieczone środki w budżecie miasta Lublina

Szczegółowy harmonogram rzeczowo-finansowy na rok 200... zostanie uzgodniony do dnia 200... r. po zatwierdzeniu zmian w budżecie miasta Lublina.

9.4 W/w zakres robót jest przewidziany do realizacji w okresie od m-ca do m-ca 200.... r.

W 54200000-9	Magistrala wodociągowa DN 300 – etap II	25
45111200-0	odcinek od ujęcia wody „Sławinek „ do istniejącej magistrali w ulicy Willowej w Lublinie.	
45232150-8		
45231300-8		

Szczegółowy zakres robót jest zawarty w załącznikach do SIWZ. Nr 1 i Nr 2.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 12201-1: 2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody .Polietylen (PE) Część I. Wymagania ogólne
2. PN -EN 12201-2:2004 J.w. .Część II . Rury .
3. PN –EN 12201-3:2004 J.w. Część III . Kształtki
4. PN –EN 12201-4:2004 J.w. Część IV Armatura
5. PN- EN 12201-5:2004 J.w. Część V. Przydatność do stosowania w systemie.
6. PN-EN 1452-1-5 : 2000 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych
7. PN-EN ISO 8795:2003 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody pitnej. Ocena migracji .Oznaczenie migracji z rur , kształtek i ich złączy z tworzyw sztucznych.
8. PN-ENV 1046:2002(U) Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych .Systemy do przesyłania wody i ścieków na zewnątrz konstrukcji budowli. Praktyczne zalecenia układania przewodów pod ziemią i nad ziemią.
9. PN-EN 13244-1:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej i sanitarnej ,układane pod ziemią i nad ziemią . Polietylen (PE) Część 1. Wymagania ogólne
10. PN-EN 13244-2 :2004 J. w. Część 2. Rury
11. PN-EN 13244-3 :2004 J. w. Część 3. Kształtki .
12. PN-EN 13244-4: 2004 J. w. Część 4. Armatura.
13. PN-EN 13244-5:2004 J. w. Część 5. Przydatność do stosowania w systemie.
14. PN-EN 558-1:2001 Armatura przemysłowa . Długość zabudowy armatury metalowej prostej i kątowej do rurociągów-kolnierzowych . Armatura z oznaczeniem PN.
15. PN-EN 558-2:2001 J.w. Armatura z oznaczeniem klasy.
16. PN-EN 736-1 :1998 Armatura przemysłowa .Terminologia. Definicje typów armatury
17. PN-EN 736-2: 2001 J.w. Definicje elementów armatury .
18. PN-EN 736-3 :2002 J.w. Definicje terminów ogólnych.
19. PN-EN 1074-1:2002 Armatura wodociągowa .Wymagania użytkowe i badania sprawdzające .Część I. Wymagania ogólne.
20. PN-EN 1074-2:2002 J.w. Część II . Armatura zaporowa.
21. PN-EN 1074-4:2002 J.w. Część IV. Zawory napowietrzająco –odpowietrzające.
22. PN-EN 1267: 2002 Armatura przemysłowa .Badanie oporu przepływu wodą .
23. PN-M –74081:1998 Armatura przemysłowa .Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach

- wodnych i gazowych.
- 24 PN-M-74082 :1998. Armatura przemysłowa .Skrzynki uliczne do hydrantów.
25 PN-63 /M –74084 Armatura przemysłowa .Kaptury żeliwne do zasuw i hydrantów.
26 PN-89/M – 74091 Armatura przemysłowa .Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne = 1,0 Mpa.
27 PN-EN 12627 :2003 Armatura przemysłowa . Przyłącza armatury stalowej do przyspawania doczołowego.
28 PN-EN 12508 :2004 Ochrona metali i stopów przed korozją. Obróbka powierzchni ,powłoki metalowe i inne nieorganiczne .Terminologia.
29. PN –EN 124 : 2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego .Zasady konstrukcji ,badania typu, znakowanie ,sterowanie jakością.
30. PN-64/H- 74086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych
31. PN-EN 13101:2004 Stopnie do podziemnych studzienek z dostępem dla personelu .Wymagania ,znakowanie , badania i ocena zgodności.
32. PN-EN 12390-1:2001 Badania betonu. Część I. Kształt , wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form.
33. PN-EN 12390-2:2001 Badania betonu. Część II . Wykonywanie i pielęgnacja próbek wytrzymałościowych.
34. PN-EN 12390-4:2001 Badania betonu. Część IV. Wytrzymałość na ściskanie . Wymagania dla maszyn wytrzymałościowych.
35. PN-EN 12390-5:2001 Cześć V. Wytrzymałość na zginanie próbek do betonu.
36. PN-EN 12390-6:2001 Badania betonu. Część VI. Wytrzymałość na rozciąganiu przy rozłupywaniu próbek do betonu.
37. PN-EN 12390-7:2001 Badania betonu. Część VII. Gęstość betonu.
38. PN-EN 12390-8:2001 Badania betonu. Część VIII. Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem
39 PN-EN 12504-1:2001 Badania betonu w konstrukcjach .Część I. Odwierty rdzeniowe. Wycinanie ,ocena i badanie wytrzymałościowe na ściskanie.
40. PN-EN 12504 –1:2002 Badania betonu w konstrukcjach .Część II . Badanie niszczące
41 PN-EN 206 –1:2003 Beton. Część I. Wymagania ,właściwości , produkcja i zgodność
42 PN-EN 206-1:2003 Beton .Część I. Wymagania ,właściwości ,produkcja i zgodność.
Ap1:2004.
43 PN-EN 12670:2002 Kamień naturalny .Terminologia.
44 PN-EN 13139:2003. Kruszywa do zapraw.
45 PN-EN 197-1:2002 Cement .Część I. Skład ,wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
46 PN-EN 197-2:2002 Cement. Część II. Ocena zgodności.
47 PN-EN 13364:2004 Wspólne wymagania dla prefabrykatów betonowych.

W 54200000-9	Magistrala wodociągowa DN 300 – etap II	27
45111200-0	odcinek od ujęcia wody „Sławinek „ do istniejącej magistrali w ulicy Willowej w Lublinie.	
45232150-8		
45231300-8		

48. PN –80/B –01880	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie . Konstrukcje betonowe i żelbetowe.
49 PN-EN 1917:2004	Studzienki włączowe i nie-włączowe z betonu nie-zbrojone z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe.
50 PN-EN 1916:2004 (U)	Rury i kształtki z betonu nie-zbrojonego z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe
51 PN-EN 10020:2003	Definicje i klasyfikacja gatunków stali
52 PN-EN 10021 :1997	Ogólne techniczne dostawy stali i wyrobów stalowych.
53PN-EN 10079:1996	Stal .Wyroby. Terminologia.
54 PN-B-10736:1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych . Warunki techniczne wykonania
55 PN-EN 13331-1:2004	Obudowy ścian wykopów .Część 1 Opisy techniczne wyrobów.
56 PN-EN 13331-2:2003(U)	Systemy obudów do wykopów. Część 2. Ocena na podstawie obliczeń lub badań.
57 PN-B-02479	Geotechnika .Dokumentowanie geotechniczne .Zasady ogólne.
58 PN-86 / B –02480	Grunty budowlane .Określenia ,symbole ,podział i opis gruntów.
59 PN-B-02481:1998	Geotechnika .Terminologia podstawowa ,symbole literowe i jednostki miar.
60. PN –81 / B – 03020	Grunty budowlane .Posadowienie bezpośrednio budowli Obliczenia statyczne i projektowanie
61 PN-B-04452:2002	Geotechnika .Badania polowe.
62 PN-88 / B –04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
63 PN-89 / B –04482.	Grunty. Laboratoryjne metody oznaczania wytrzymałości gruntów na ścinanie z zadaną płaszczyzną ścinania. Ogólne wymagania techniczne.
64 PN-89 / B –04483	Grunty. Laboratoryjne metody oznaczania wytrzymałości gruntów na ścinania.
65 PN-55 / B –04492	Grunty budowlane. Badania właściwości fizycznych .Oznaczenie wskaźnika wodoprzepuszczalności.
66 PN-60 / B –04493	Grunty budowlane .Oznaczenie kapilarności biernej.
67 PN-B-06050	Geotechnika .Roboty ziemne .Wymagania ogólne.
68 BN –83 / 8836-02	Przewody podziemne .Roboty ziemne .Wymagania i badania przy odbiorze.

10.2. Inne dokumenty

- 69 Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych opracowana przez

<i>Magistrala wodociągowa DN 300 – etap II</i>	W- 45200000-9
<i>odcinek od ujęcia wody „Sławinek „do istniejącej</i>	45111200-0-
<i>magistrali w ulicy Willowej w Lublinie</i>	45232150-8
	45231300-8

- Institut Techniki Budowlanej – Warszawa 1986 r.
70. Katalog budownictwa
KB4-4.12.1.(6) Studzienki połączeniowe (lipiec 1980)
KB4-4.12.1.(7) Studzienki przelotowe (lipiec 1980)
KB1-22.2.6.(6) Kręgi betonowe średnicy 50 cm; wysokości 30 lub 60 cm
71. „Katalog powtarzalnych elementów drogowych”.
„Trans-projekt” – Warszawa - 1979-1982 r.
72. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych COBRTI INSTAL
zeszyt nr 3 -Warszawa wrzesień 2001 r.
73. Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych -
wydane przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Gazowej, Grzewczej i
Klimatyzacji -Warszawa -1994 r.