



CDM Sp. z o. o. ul. Stawki 40 , 01-040 Warszawa
Telefon: 0-22 / 551-93-00 Fax: 0-22 / 551-93-80
poland@cdm-europe.eu



Biuro Projektów Gospodarki Wodnej i Ściekowej
"BIPROWOD - WARSZAWA" Sp. z o.o.
ul. Rydygiera 8, 01-793 Warszawa
Telefon: 0-22 / 633 92 73 Fax: 0-22 / 633 93 73
biprowod@biprowod.com.pl

NAZWA INWESTYCJI:

Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Piotrkowie Trybunalskim
POIS.01.01.00-00-003/07

INWESTOR:

Miasto Piotrków Trybunalski, Pasaż Karola Rudowskiego 10, 97-300
Piotrków Trybunalski

ADRES INWESTYCJI:

Oczyszczalnia Ścieków, Piotrków Trybunalski, ul. Podole 7/9
Działka ewidencyjna Nr 524/2

NAZWA OPRACOWANIA:

PROJEKT WYKONAWCZY

Modernizacji i rozbudowy oczyszczalni ścieków w Piotrkowie Trybunalskim

Branża:	Obiekt:	Nr arch.
INSTALACJE ELEKTRYCZNE	Ob. 5A, 5B OSADNIKI WSTĘPNE	046

Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Dyrektor Biura Andrzej DZIUBA		
Główny Projektant Elżbieta KOZŁOWSKA		
Projektant Andrzej POPEK	St 348/78	
Opracował Łukasz MOLIK		
Sprawdzający Mariusz PAZURA	MAZ/0413/PWOE/07	

Warszawa, wrzesień 2011r.

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

Spis rysunków.....	3
1 Informacje ogólne.....	4
1.1 Podstawa opracowania	4
1.2 Przedmiot opracowania	4
1.3 Zakres opracowania	4
2 Projektowane rozwiązania.....	5
2.1 Zasilanie	5
2.2 Rozdzielnica R5	5
2.3 Sterowanie napędami elektrycznymi	6
2.4 Instalacja oświetleniowa	6
2.5 Instalacja siły	6
2.6 Instalacje uziemiające	7
2.7 Ochrona dodatkowa od porażeń prądem elektrycznym.....	7
2.8 Ochrona przepięciowa.....	7
2.9 Uwagi	7
3 Obliczenia techniczne.....	8
3.1 Bilans mocy	8
3.2 Dobór i sprawdzenie linii zasilających	9
3.3 Sprawdzenie skuteczności dodatkowej ochrony od porażeń prądem elektrycznym	10
4 Wykaz kabli.	11
5 Zestawienia materiałów	12
5.1 Rozdzielnica R5	12
5.2 Kable i przewody	13
5.3 Instalacje elektryczne	13
5.4 Instalacje uziemiające	13
5.5 Korytka i rurki osłonowe	14

Spis rysunków

Lp.	Nazwa rysunku	Nr rysunku
1.	Obiekt nr 5A,B – Osadniki wstępne. Plan instalacji elektrycznych	046/E/PW/5/1
2.	Obiekt nr 5A,B – Osadniki wstępne. Rozdzielnica R5 – Schemat ideowy.	046/E/PW/5/2
3.	Obiekt nr 5A,B – Osadniki wstępne. Rozdzielnica R5 – Wyposażenie.	046/E/PW/5/3

1 Informacje ogólne

Inwestor: Miasto Piotrków Trybunalski Pasaż Karola Rudowskiego
10, 97-300 Piotrków Trybunalski

Wykonawca: *Konsorcjum firm:* CDM Sp. z o.o. i Biprowod Sp. z o.o.
Lider konsorcjum: CDM Sp. z o.o., ul. Stawki 40
01-040 Warszawa;

1.1 Podstawa opracowania

Podstawą opracowania jest umowa zawarta pomiędzy w/w Inwestorem, a Wykonawcą, na realizację prac projektowych pn. „Modernizacja i rozbudowa Oczyszczalni Ścieków w Piotrkowie Trybunalskim”.

1.2 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznych dla Osadników wstępnych – ob. nr 5A, 5B, w ramach Projektu „Modernizacja i przebudowa Oczyszczalni Ścieków w Piotrkowie Trybunalskim”

1.3 Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje:

- rozdzielnicę R5;
- instalacje zasilające sterownicze dla odbiorników technologicznych;
- instalacje elektryczne dla zestawów gniazd remontowych;
- oświetlenie obiektu;
- instalacje uziemiające.

W dokumentacji wykorzystano:

- mapę do celów projektowych;
- inwentaryzację i wytyczne Zamawiającego;
- wytyczne i projekty branżowe.

Opracowanie nie obejmuje szafy pompowni części pływających, tablic zgarniaczy TZ1÷TZ4 i tablic rynien TR1÷TR4 oraz instalacji zasilających i sterowniczo-sygnalizacyjnych od tablic do urządzeń wykonawczych wchodzących w zakres dostawcy technologii.

Opracowaniem związanym jest projekt zewnętrznych sieci kablowych na terenie.

2 Projektowane rozwiązania

2.1 Zasilanie

Rozdzielnica obiektowa R5 zlokalizowana na zewnątrz, bezpośrednio przy osadniku, zasilana będzie dwoma liniami kablowymi YKY 5x25mm² wyprowadzonymi z różnych sekcji rozdzielnic R12 zlokalizowanej w wydzielonym pomieszczeniu stacji dmuchaw – ob. nr 12.

Kable zasilające prowadzić w rowach kablowych zgodnie z planem sieci kablowych na terenie – p. rys. 046/E/PW/00/01.

2.2 Rozdzielnica R5

Bezpośrednio przy budynku osadników wstępnych – ob. 5, projektuje się rozdzielnicę szafową, przyścienną posadowioną na cokole, o stopniu ochrony IP65 i znamionowym prądzie szyn zbiorczych 160A. Rozdzielnica zestawiona z szaf o wys. 2000mm, szer. 950mm (szafy 650mm i 300mm) i głębokości 400mm, przystosowana do zasilania pięcioprzewodowego w układzie TN-S z odpływami w układzie TN-S. Zasilanie rozdzielnic dołem, odpływy górą. Rozdzielnicę R5 projektuje się jako jednosekcyjną z ręcznym przełącznikiem zasilania. W rozdzielnicie zamontowana zostanie aparatura zabezpieczeniowa i sterowniczo-sygnalizacyjna dla poszczególnych odpływów.

W polach zasilających zastosować ochronę przepięciową klasy B+C. Dla monitoringu parametrów sieci oraz kontroli zużycia energii w rozdzielnicie zabudować analizator sieci wyposażony w komunikację Modbus/Profibus, połączone z systemem AKPiA. Przewiduje się kontrolę napięć, prądów, zużycia energii współczynnika mocy itp. Rozdzielnicę należy wyposażyć w układ wentylacji mechanicznej sterowany termostatem.

Schemat rozdzielnic R5 p. rys. 046/E/PW/5/2.

Wypośażenie p. rys. 046/E/PW/5/3.

Z rozdzielnic R5 zasilane będą:

- tablice zgarniaczy: TZ1÷TZ4;
- tablice rynien: TR1÷TR4;
- zasuwy: ZE1/5A, ZE2/5A, ZE1/5B i ZE2/5B;
- zestawy gniazd remontowych;
- oświetlenie osadników;
- szafa pompowni części pływających – SPCP1.

2.3 Sterowanie napędami elektrycznymi

Pompownia części pływających, zgarniacze oraz rynny dostarczane są z własnymi szafami lub tablicami zasilająco-sterowniczymi TZ1÷TZ4 i TR1÷TR4. Powiązania zasilająco-sterownicze między szafami i tablicami, a napędami leżą w zakresie dostawy urządzeń. Zakres projektu obejmuje tylko kable zasilające do w/w szafy i tablic. W szafie i tablicach zabudowane zostaną układy zasilające oraz kompletne układy sterownicze i zabezpieczeniowe.

Sterowanie lokalne/remontowe z poziomu szafy i tablic zasilająco-sterowniczych. Układy sterownicze w zakresie dostawcy urządzeń, powiązania z CD w zakresie projektu AKPiA.

Dla zasuw elektrycznych przewidziano zasilanie z rozdzielnicy R5.

Sterowanie miejscowe odbywać się będzie z paneli sterowniczych zintegrowanych z kolumną zasuw lub zdalnie z sytemu AKPiA.

2.4 Instalacja oświetleniowa

Przewiduje się oświetlenie pomostów przy użyciu ulicznych lamp sodowych 50W, montowanych na słupach latarni parkowych o wysokości 3m, o stopniu ochrony IP65. Sterowanie oświetleniem przy pomocy łączników 1bieg. zlokalizowanych przy wejściach na pomosty. Instalacja zasilana jest z rozdzielnicy R5 kablem YKYżo 3x1,5mm². W obiekcie instalację prowadzić w korytkach. Podejścia do latarni oraz łączników chronić rurami giętkimi.

Plan instalacji elektrycznych p. rys. 046/E/PW/5/1.

2.5 Instalacja siły

Dla osadników wstępnych wykonać instalacje zasilające do szafy pompowni części pływających, tablic zasilająco-sterowniczych zgarniaczy i rynien oraz instalacje dla potrzeb zasuw elektrycznych i zestawów gniazd remontowych. Instalacje zasilające i sterowniczo-sygnalizacyjne od szafy i tablic do urządzeń wykonawczych wchodzi w zakres dostawcy technologii.

Kable siłowe i sterownicze prowadzić w ziemi, a na obiekcie w korytkach kablowych lub w rurach ochronnych.

Plan instalacji elektrycznych p. rys. 046/E/PW/5/1.

Przewiduje się zestawy gniazd remontowych wyposażone we własne zabezpieczenia nadprądowe oraz różnicowo-prądowe 0,03A, rozłącznik główny i gniazda:

- 1x gniazdo 3f. 32A
- 1x gniazdo 3f. 16A
- 2x gniazda 1f. 16A.

2.6 Instalacje uziemiające

Wszystkie masy metalowe w obiekcie (konstrukcje, rurociągi, obudowy, szyny PE, itp.) należy podłączyć do sieci uziemiającej oczyszczalni wykonanej płaskownikiem stalowym ocynkowanym 40x5mm.

2.7 Ochrona dodatkowa od porażeń prądem elektrycznym

Jako dodatkową ochronę od porażeń prądem elektrycznym przyjęto szybkie wyłączenie zasilania dla sieci TN-S.

Dodatkowo przewiduje się zastosowanie wyłączników różnicowo-prądowych oraz stosowanie połączeń wyrównawczych.

2.8 Ochrona przepięciowa

W celu zapewnienia bezawaryjnego działania urządzeń elektrycznych należy zainstalować w rozdzielnicy R5 ochronnik przepięciowy klasy B+C. Dalsze stopnie ochrony dla urządzeń pomiarowych i automatyki wg projektu AKPiA.

2.9 Uwagi

1. Podejścia do odbiorników należy chronić rurkami osłonowymi do wys.1,5m.
2. Po wyborze dostawców napędów technologicznych oraz urządzeń i aparatury elektrycznej (rozdzielnice, szafy i tablice, zabezpieczenia, osprzęt sterowniczo-sygnalizacyjny itp.) przedstawione rozwiązania projektowe Wykonawca zweryfikuje pod kątem zabudowy w/w urządzeń, oznaczeń, połączeń i innych wymagać wynikających z wymogów zawartych w dokumentacji DTR urządzeń.
3. Podane w projekcie nazwy własne oraz producenci urządzeń są informacjami przykładowymi określającymi standardy wykonania. Powyższe urządzenia mogą zostać zastąpione innymi o nie gorszych parametrach technicznych po akceptacji Zamawiającego.

3 Obliczenia techniczne

3.1 Bilans mocy

L.p.	Nazwa grupy odbiorów	Moc zainstalowana			Wskaźnik. grupy			Moc obliczeniowa		Uwagi
		Ogółem	Rezerwa	Praca	kz	cos fi	tg fi	Czynna	Bierna	
-	-	kW	kW	kW	-	-	-	kW	kvar	-
1	Ob.5a, 5b									
1.1	Zgarniacze	1,0	-	1,0	0,8	0,8	0,75	0,8	0,6	
1.2	Inne technolog.	0,7	-	0,7	0,7	0,8	0,75	0,5	0,4	
1.3	Zasuwy	3,0	-	3,0	0,5	0,8	0,75	1,5	1,1	
1.4	Oświetlenie	0,5	-	0,5	0,8	0,85	0,62	0,4	0,2	
1.5	Gniazda remontowe	8,0	-	8,0	0,5	0,5	1,73	4,0	6,9	
1.6	SPCP - pompy	4,8	-	4,8	0,85	0,8	0,75	4,1	7,1	
		22,5	-	22,5	0,5	0,57	1,4	11,3	16,3	

3.2 Dobór i sprawdzenie linii zasilających

Lp	Nazwa odb.	Obciążenie					Zabezpieczenie		Kabel					Spadek napięcia		Uwagi
		Moc Pi	Wsp. kz	Moc Ps	Cos φ	Prąd I	Prąd I	Rodz.	Typ	Obc. wg. PN-IEC	Ws p. Kg	Obciąż dop.	Dług.	Część	Całk.	
-	-	KW	-	kW	-	A	A	-	-	A			m	%	%	-
1.	R12	470	0,85	400	0,93	620	630	I _t	2xYKXS 4x240	2x351	0,9	632	130	1,9	1,9	Praca 1 zest.
2.	R12	<=360	0,95	342	0,93	530	630	I _t	2xYKXS 4x240	2x351	0,9	632	130	1,6	1,6	Praca norm.
3.	R5	22,5	0,6	13,5	0,57	34	50	gG	YKYżo 5x25	86	0,9	77	170	1,2	3,1	
4.	ZG1	8,0	1	8,0	0,5	23	35	DO	YKYżo 5x10	57	-	57	75	0,8	3,9	
5.	SPCP1	4,8	0,85	4,1	0,8	7,5	25	DO	YKYżo 5x6	41	-	41	20	0,2	3,3	
6.	TZ4	0,25	1	0,25	0,8	0,5	10	DO	YKYżo 5x2,5	24	-	24	82	0,1	3,2	
7.	ZE2/5B	0,75	1	0,75	0,8	2,5	6	DO	YKYżo 4x1,5	18	-	18	82	0,9	4,0	

3.3 Sprawdzenie skuteczności dodatkowej ochrony od porażeń prądem elektrycznym

Lp.	Nazwa elementu	Oporność jednostkowa		Długość	Oporność Elementu		Suma oporności			I _{zw}	I _{zab}	T _{zw}	T _{dop}	Miejsce zwarcia
		R _o	X _o		R	X	R	X						
	-	mΩ/m	mΩ/m	m	mΩ/m	mΩ/m		mΩ	mΩ	A	A	sek	sek	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.	Zasilanie	-	-	-	3	11	-	-	-	-	-	-	-	Rozdz. RG2
2.	2x240 mm ² Cu	0,077/2	0,079/2	2x130	10	10	13	21	31	7300	I _{li} < 7000	<5	5	R12
2.1	25 mm ² Cu	0,745	0,09	2x170	253	30	266	51	338	679	gG 63	0,2	5	R5
2.1.1	10 mm ² Cu	1,87	0,097	2x75	280	14	546	65	687	334	DO 35	0,2	0,2	ZG1
2.1.2	6 mm ² Cu	3,11	0,103	2x20	124	4	390	55	492	467	DO 25	<0,2	0,2	SPCP1
2.1.3	2,5 mm ² Cu	7,46	0,11	2x82	1223	18	1489	69	1863	123	DO 10	<0,2	0,2	TZ4
2.1.4	1,5 mm ² Cu	12,68	0,11	2x82	2079	18	2345	69	2932	78	DO 6	<0,2	0,2	ZE2/5B

Ob. 5A, 5B Osadniki wstępne

4 Wykaz kabli.

L.p.	Oznaczenie kabla	Skąd	Dokąd	Typ kabla	Długość (m.)	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7
Osadniki wstępne– ob. 5A,B						
1.	5KZ1	Rozdzielnica R12 (Ob. 12)	Rozdzielnica R5 (Ob. 5A,B)	YKYżo 5x25	-	ujęte w proj. sieci
2.	5KZ2	Rozdzielnica R12 (Ob. 12)	Rozdzielnica R5 (Ob. 5A,B)	YKYżo 5x25	-	ujęte w proj. sieci
3.	5W3	Rozdzielnica R5 (Ob. 5A,B)	Zestaw gniazd ZG1	YKYżo 5x10	75	
4.	5W4	Rozdzielnica R5 (Ob. 5A,B)	Zestaw gniazd ZG2	YKYżo 5x6	15	
5.	5W5	Rozdzielnica R5 (Ob. 5A,B)	Oświetlenie pomostu ob. 5AB	YKYżo 3x1,5	130	
	5W6	Rozdzielnica R5 (Ob. 5A,B)	Oświetlenie pomostu ob. 5AB	YKYżo 3x1,5	45	
6.	5W7	Rozdzielnica R5 (Ob. 5A,B)	Tablica SPCP1	YKYżo 5x6	20	
7.	5101W1	Rozdzielnica R5 (Ob. 5A,B)	Tablica TR1 rynny RCP1/5A	YKYżo 5x1,5	21	
8.	5102W1	Rozdzielnica R5 (Ob. 5A,B)	Tablica TR2 rynny RCP2/5A	YKYżo 5x1,5	14	
9.	5201W1	Rozdzielnica R5 (Ob. 5A,B)	Tablica TR3 rynny RCP1/5A	YKYżo 5x1,5	18	
10.	5202W1	Rozdzielnica R5 (Ob. 5A,B)	Tablica TR4 rynny RCP2/5A	YKYżo 5x1,5	23	
11.	5103W1	Rozdzielnica R5 (Ob. 5A,B)	Tablica TZ1 zgarniacza Zg1/5A	YKYżo 5x2,5	66	
12.	5104W1	Rozdzielnica R5 (Ob. 5A,B)	Tablica TZ2 zgarniacza Zg2/5A	YKYżo 5x2,5	71	
13.	5203W1	Rozdzielnica R5 (Ob. 5A,B)	Tablica TZ3 zgarniacza Zg1/5B	YKYżo 5x2,5	77	
14.	5204W1	Rozdzielnica R5 (Ob. 5A,B)	Tablica TZ4 zgarniacza Zg2/5B	YKYżo 5x2,5	82	
15.	5105W1	Rozdzielnica R5 (Ob. 5A,B)	Zasuwa ZE1/5A	YKYżo 4x1,5	67	
16.	5106W1	Rozdzielnica R5 (Ob. 5A,B)	Zasuwa ZE2/5A	YKYżo 4x1,5	72	
17.	5205W1	Rozdzielnica R5 (Ob. 5A,B)	Zasuwa ZE1/5B	YKYżo 4x1,5	77	
18.	5206W1	Rozdzielnica R5 (Ob. 5A,B)	Zasuwa ZE2/5B	YKYżo 4x1,5	82	

5 Zestawienia materiałów

5.1 Rozdzielnica R5

Lp.	Ozn.	Wyszczególnienie	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
1.	Q1	Przełącznik 3-biegunowy, trójpołożeniowy z pozycją „0”, 80A/690V, wyposażony w styki pomocnicze z napędem ręcznym na drzwiach rozdzielnic,	1kpl	
2.	T1-6	Przekładnik prądowy 60/5A, kl. 1	3 szt	
3.	P1	Analizator - wielofunkcyjny miernik parametrów sieci, komunikacja Modbus. Umożliwiający, m.in. pomiar podstawowych parametrów (prądy, napięcia, moce, wsp. mocy, harmoniczne, zużycie energii, itp.)	1 kpl	
4.	Q3	Rozłącznik bezpiecznikowy 63A, 3bieg. z wkładkami 2A (zabezpieczenie analizatora)	1 kpl	
5.	Q4	Rozłącznik izolacyjny 1P, 20A	1 szt	
6.	F1	Ogranicznik przepięć kl. B+C	1 kpl	
7.	Q2	Rozłącznik bezpiecznikowy 3bieg. 63A z wkładkami 50A	1 kpl	
8.	13,14,15Q1	Rozłącznik bezpiecznikowy 3 bieg. 63A z wkładkami 35A	3 kpl	
9.	16Q1	Rozłącznik bezpiecznikowy 3 bieg. 63A z wkładkami 25A	1 kpl	
10.	5÷12Q1	Rozłącznik bezpiecznikowy 3 bieg. 63A z wkładkami 10A	8 kpl	
11.	1÷4Q1	Rozłącznik bezpiecznikowy 3 bieg. 63A z wkładkami 6A	4 kpl	
12.	17Q1	Rozłącznik bezpiecznikowy, 3 bieg. 63A	1 kpl	
13.	18Q1	Rozłącznik bezpiecznikowy, 1 bieg. 63A	1 kpl	
14.	15F1÷2	Wyłącznik różnicowo- i nadmiarowoprądowy, 1+N bieg. B10, 30mA	2 szt	
15.	15F3	Wyłącznik różnicowo- i nadmiarowoprądowy, 1+N bieg. B16, 30mA	1 szt	
16.	-	zaciski 25mm ² – 5 szt.	2kpl.	
17.	-	zaciski 10mm ² – 5 szt.	2kpl.	
18.	-	zaciski 2,5mm ² – 5 szt.	13kpl.	
19.	-	Rozdzielnica szafowa, w obudowie ze stali nierdzewnej, przyścienna, L1-L3, N, PE, 160A IP65, o wymiarach: szer. 950mm głęb. 400mm wys. 2000mm posadowiona na cokole 100mm na fundamencie prefabrykowanym. Rozdzielnica wyposażona w wentylację mechaniczną sterowaną termostatem, oświetlenie wewnętrzne i grzałkę antykondensacyjną. Rozdzielnicę wyposażać w dodatkowy daszek ochronny	1 kpl	

5.2 Kable i przewody

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
<u>Kable 0,6/1kV</u>				
1.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 5x10	75m	
2.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 5x6	35m	
3.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 5x2,5	296m	
4.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 5x1,5	76m	
5.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 4x1,5	298m	
6.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 3x1,5	175m	

5.3 Instalacje elektryczne

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
<u>Osprzęt instalacyjny</u>				
1.	Łącznik jednobiegunowy, szczelny, n/t	-	3szt.	
2.	Puszka rozgałęźna szczelna, n/t	-	8szt.	
3.	Rozłącznik remontowy RB 3bieg. – 16A w obudowie izolacyjnej IP65	-	4kpl	
4.	Zestaw gniazd remontowych 1x3f–32A, 1x3f–16A, 2x1f–16A z własnymi zabezpieczeniami nadprądowymi i różnicowo prądowymi 30mA, oraz rozłącznikiem głównym, w obudowie IP65	-	2kpl	
<u>Oprawy oświetleniowe</u>				
5.	Oprawa dla lamp sodowych 70W, IP 65	-	7kpl	
6.	Słup oświetleniowy parkowy, h=3m	-	7szt.	
7.	Tabliczka oświetleniowa dla słupa parkowego z jednym wyłącznikiem nadprądowym 2A	-	7szt.	
8.	Przewód YDYżo 3x1,5mm ² o długości 3,5m	-	7szt.	

5.4 Instalacje uziemiające

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
1.	Płaskownik stalowy ocynkowany	FeZn 40x5	80m	
2.	Linka miedziana 6mm ²	-	30m	

5.5 Korytka i rurki osłonowe

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
1.	Korytka kablowe perforowane ze stali nierdzewnej, szer. 100mm, z pokrywą, z osprzętem montażowym	-	45m	
2.	Korytka kablowe perforowane ze stali nierdzewnej, szer. 50mm, z pokrywą, z osprzętem montażowym	-	5m	
3.	Rura RVS 47	-	4m	
4.	Rura RVS 37	-	8m	
5.	Rura RVS 22	-	35m	
6.	Rura giętka 20mm	-	7m	