
**PRZEDMIAR ROBÓT NA DOSTAWĘ I
MONTAŻ ROZDZIELNI
TECHNOLOGICZNEJ DLA STACJI
UZDATNIANIA WODY W
MIEJSCOWOŚCI JOANKA GM.
DOPIEWO**

Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień

45231400-9	Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych
45314300-4	Instalowanie infrastruktury okablowania
45310000-3	Roboty elektryczne instalacyjne
45317000-2	Inne instalacje elektryczne
45317300-5	Instalowanie elektrycznych urządzeń rozdzielczych
45311100-1	Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
45314310-7	Układanie kabli
NAZWA INWESTYCJI:	DOSTAWA I MONTAŻ ROZDZIELNI TECHNOLOGICZNEJ DLA STACJI UZDATNIANIA WODY W MIEJSCOWOŚCI JOANKA GM. DOPIEWO
ADRES INWESTYCJI:	STACJA UZDATNIANIA WODY W M. JOANKA, GM. DOPIEWO
NAZWA INWESTORA:	Gmina Dopiewo
ADRES INWESTORA:	62-070 Dopiewo, ul. Leśna 1c

BRANŻE: elektryczna

SPORZĄDZIŁ KALKULACJE:

mgr inż. Artur Roykowski

DATA OPRACOWANIA: 22.11.2022

WYKONAWCA:

INWESTOR:

Dostawa i montaż rozdzielni technologicznej wraz z oprogramowaniem dla Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Joanka gm. Dopiewo

Zakres zadania jest objęty dofinansowaniem.

Wspólny Słownik Zamówień (CPV):

45231400-9 – Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych
45310000-3 – Roboty elektryczne instalacyjne
45317000-2 – Inne instalacje elektryczne
45317300-5 – Instalowanie elektrycznych urządzeń rozdzielczych
45314300-4 – Instalowanie infrastruktury okablowania
45311100-1 – Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
45314310-7 – Układanie kabli

Przedmiot zamówienia:

Dostawa i montaż rozdzielni technologicznej dla Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Joanka gm. Dopiewo- system sterowania ujęcia wody w Joance

1. Zakres zamówienia:

- a) sprzedaż rozdzielni technologicznej dla Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Joanka wraz z oprogramowaniem, na które Wykonawca udzieli licencji niewyłącznej;
- b) dostarczenie przedmiotowej rozdzielni do Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Joanka;
- c) dostawa i montaż niezbędnych materiałów do montażu rozdzielni technologicznej;
- d) demontaż istniejącej rozdzielni technologicznej, którą należy przekazać użytkownikowi – Zakładowi Usług Komunalnych w Dopiewie;
- e) montaż nowej rozdzielni wraz z oprogramowaniem i podłączenie kabli zasilających i sterowniczych;
- f) rozruch nowej rozdzielni wraz z ustawieniem pracy technologii Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Joanka;
- g) uruchomienie oprogramowania przedmiotowej rozdzielni i komunikacji sms; aktualizacja oprogramowania w okresie trwania Umowy;
- h) szkolenie personelu użytkownika Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Joanka z obsługi przedmiotowej rozdzielni i oprogramowania.

2. Szczegółowy zakres prac dotyczący wymiany rozdzielni technologicznej SUW Joanka:

Przedmiotem zamówienia jest wymiana istniejącej rozdzielni technologicznej na nową, prace należy wykonać na terenie SUW Joanka gm. Dopiewo. Zakres zadania jest objęty dofinansowaniem.

1. Demontaż istniejącej rozdzielni technologicznej.
2. Demontaż istniejącej szafy zasilająco – sterującej zbiorników zapasu wody czystej (dokumentacja istniejącej szafy stanowi załącznik do umowy).
3. Dostawa nowej rozdzielni technologicznej wyposażonej w sterownik PLC z wyświetlaczem LCD oraz układem zasilającym wyposażonym w zabezpieczenie toru prądowego, przetwornice częstotliwości oraz filtr sinusoidalny dla każdej z pomp głębinowych. Rozdzielnia technologiczna ma posiadać moduł telemetryczny pełniący funkcje rejestratora wraz z przygotowanymi rejestrami gotowymi do wysyłki danych do centralnej dyspozytorni poprzez GPRS/GSM z wykorzystaniem MODBUS TCP/IP a także wysyłanie stanów alarmowych i statusów SUW poprzez SMS na wskazane numery telefonów obsługi ujęcia. Minimalny zakres powiadomień SMS: suchobieg, awaria, poziom wody, praca.
4. Nową rozdzielnię technologiczną należy uzupełnić o urządzenia i funkcje sterujące, które zawierała zdemontowana szafa zasilająco – sterująca zbiorników zapasu wody czystej (dokumentacja istniejącej szafy stanowi załącznik do umowy).
5. Należy uruchomić komunikację SMS z informacją o podstawowych stanach urządzeń SUW w tym o: minimalny zakres powiadomień: objętość wody w zbiornikach wody czystej, suchobieg, awaria, poziom wody, praca dla każdej z pomp z możliwością odpytania stanu układu,
6. Montaż rozdzielni technologicznej do istniejącego okablowania. Podłączenie kabli zasilających, sterowniczych oraz kabli od urządzeń pomiarowych.
7. Uruchomienie zgodnie z algorytmem pracy ujęcia dostarczonym przez Zamawiającego zmodyfikowanym do celów zapewnienia optymalizacji energetycznej układu pomp dla ujęcia.
8. Wykonanie nowego oprogramowania: system sterowania pompami głębinowymi w oparciu o płynną regulację przepływu wody przez SUW Joanka. System sterowania ma zapewnić możliwość regulacji przepływu wody surowej i jej ciśnienia. System musi wykonać również adaptację prędkości obrotowej pomp do panującego poziomu wody w poszczególnych studniach głębinowych poprzez zwolnienie pracy pompy w przypadku zbliżenia się lustra wody do niskiego poziomu lub jeśli proces technologiczny wymaga dostarczenia większej ilości wody uruchomienie kolejnych ujęć bądź dokonanie zmiany ujęcia. Powyższe ma na celu zabezpieczenie pomp głębinowych przed zasysaniem powietrza a co za tym idzie problemów związanych z kawitacją z jednoczesnym zabezpieczeniem procesu technologicznego SUW. Szafa sterownicza musi posiadać możliwość odstawienia (wyłączenia) każdego z ujęć wody tak by nie brał udziału w procesie podczas prac konserwacyjnych lub w innych przypadkach wymagających odstawienia danego ujęcia. Układ sterowania automatycznie zmienia ujęcie w sposób który ma zapewnić aby proces technologiczny był najbardziej efektywny a jednocześnie energooszczędny.

Zamawiający nie wymaga sporządzenia projektu Wykonawczego.

Sterowanie pomp głębinowych w oparciu o możliwość utworzenia algorytmów technologicznych dla zadanych przepływów w formie utrzymania proporcji przepływów np. pompa głębinowa 1 ma utrzymać przepływ na poziomie X m³/h pompa głębinowa 3 ma utrzymać przepływ na poziomie Y m³/h.

3. Podstawowe wyposażenie rozdzielni technologicznej:

1. sterownik swobodnie programowalny PLC - 1 szt.

wyposażenie sterownika:

- interfejs profinet (2 *RJ 45),
- 14 wejść binarnych 24V DC,
- 10 wyjść binarnych (24V DC),
- 2 wejścia analogowe (0-10 V DC),
- 2 wyjścia analogowe (0-20MA),
- Zasilanie 24VDC,
- Pamięć programu danych 125 kB,
- Możliwość rozbudowy o: 3 moduły komunikacyjne, 1 płytke sygnałową, 8 modułów wejść/ wyjść,

Wymagany sterownik PLC będzie wykorzystywał komunikację po protokole Profinet wyłącznie do komunikacji z panelem HMI.

W przyszłości planowane jest połączenie przedmiotu zamówienia w system SCADA i wówczas komunikacja po protokole Profinet będzie prowadzona:

- ze sterownikiem zestawu hydroforowego,
- z panelem HMI,
- z systemem SCADA.

Komunikacja po protokole USS (freeport, 3964®)/ modbus RTU (master/slave) przewidziana jest do komunikacji z przetwornicami urządzeń obiektowych oraz z urządzeniami pomiarowymi, które zamawiający będzie instalował.

2. przetwornice częstotliwości o mocy 22 kW – 5 szt. dla każdej pompy głębinowej,
3. filtr sinusoidalny dla każdej z pomp, klasy B – 5 szt.,
4. płytka sygnałowa, interfejs RS485, przyłącze śrubowe, obsługiwane protokoły: freeport, 3964®, modbus RTU (master/slave) - 1 kpl.,
5. uniwersalny zasilacz stabilizowany, napięcia wejścia 120/230 V AC, napięcie wyjścia 24V DC/10A - 1 szt.,
6. moduł selektywny, 8 kanałowy - 1szt.,
7. dotykowy panel operatorski z wyświetlaczem LCD, ekran panoramiczny, kolorowy o wielkości minimum 15", 8 przycisków funkcyjnych, interfejs Ethernet/ profinet (RJ45) - 1 szt.,
8. switch przemysłowy niezarządzalny 10/100 mbit/s - 1szt.,
9. obudowa szafy o wielkości: 2 moduły o wymiarach: wysokość 1800mm, szerokość: 1000 mm, głębokość 400 mm,

4. Wytyczne materiałowe

4.1 Parametry wyświetlacza LCD

- Minimalna rozdzielczość 1024 × 600,
- Wielkość monitora minimum 15 cali,
- Minimalny współczynnik kontrastu 1 : 500,
- Jasność ekranu minimum 350 cd/m²,
- Wyświetlacz wyposażony w port RS 485,

- Wyświetlacz wyposażony w port Ethernet z wbudowanym profinetem
- Minimalny zakres informacji zamieszczonych na wyświetlaczu: poziom wody w każdej studni, sumaryczna ilość wody ze wszystkich studni, pobierana ilość wody z każdej studni.

4.2 Moduł telemetryczny

Minimalne wymagania dotyczące modułu telemetrycznego:

- Wbudowany modem,
- Technologia Dual-SIM (tryb pasywny) – dostęp do 2 niezależnych sieci GSM zapewnia redundancję infrastruktury transmisyjnej,
- 16 wejść binarnych (izolacja galwaniczna),
- 12 wyjść binarnych (możliwość selektywnej konfiguracji jako wejścia, izolacja galwaniczna),
- 4 wejścia analogowe 4–20 mA (izolacja galwaniczna),
- 2 wejścia analogowe 0–10 V (bez izolacji),
- Port Ethernet 10Base-T/100Base-TX,
- Port szeregowy RS-232/485 dla urządzeń zewnętrznych (izolacja galwaniczna),
- Port szeregowy RS-232 z zasilaniem 5 V dla paneli operatorskich,
- 48 diagnostycznych diod LED,
- Wejście akumulatora zasilania rezerwowego (wbudowany układ kontroli i ładowania),
- Rejestrator o rozdzielczości 0,1 s z możliwością zapisu na karcie SD,
- Zegar czasu rzeczywistego (RTC),
- Programowany sterownik PLC,
- Tryb FlexSerial dla programowej obsługi protokołów niestandardowych,
- Standardowe protokoły komunikacyjne (MODBUS RTU, MODBUS TCP, M-BUS, SNMP, IEC 60870-5-104, GENIbus),
- Zdalna konfiguracja, programowanie, diagnostyka i aktualizacja firmware (OTA),

4.3 Materiał obudowy szafy

Stal węglowa - ocynkowana, malowana proszkowo.

5. Opis technologii SUW Joanka:

Woda surowa ujmowana jest z czterech studni głębinowych (S2, S3, S4, S5), pracujących w różnych konfiguracjach. Studnia nr 1 nie będzie eksploatowana z uwagi na jakość wody znacznie odbiegającą od pozostałych ujęć, będzie pracowała tylko w stanach awaryjnych i związanych z obsługą technologii studni.

Woda surowa z pracujących studni kierowana jest rurociągiem doprowadzającym do zbiornika utleniania DN2545, gdzie zachodzi proces utleniania domieszek zawartych w wodzie.

Utlenianie nierozpuszczalnych form żelaza i manganu odbywa się poprzez zastosowanie chemicznego utleniacza, jakim jest nadmanganian potasu. Dodatkowo odczynnik ten powoduje częściowe usunięcie barwy wody oraz siarkowodoru rozpuszczonego w formie siarczków.

Woda ze zbiornika utleniania przepływa grawitacyjnie na układ sześciu filtrów DynaSand DS5000 AD. Strumień wody dzielony jest równomiernie na 6 jednostek filtracyjnych, co daje obciążenie powierzchni filtra ok. 7,8 m/h przy maksymalnej wydajności SUW równej 235 m³/h. Na filtrach DynaSand odbywa się proces filtracji utlenionych zanieczyszczeń: żelaza i manganu oraz redukcja barwy wody. Filtry pracują w sposób ciągły bez przerw na płukanie złoża, które odbywa się równolegle z procesem filtracji. Złoże oczyszczone jest w płuczce piasku, do której podawane jest pompą mamutową, zasilaną sprężonym powietrzem ze sprężarki.

Woda popłuczna z filtrów DynaSand, w ilości ok. 4 m³/h z filtra, oczyszczona jest w dodatkowym filtrze DS5000 AE o mniejszej wysokości złoża, a następnie zawracana na początek układu technologicznego. System ten umożliwia redukcję strat wody na SUW do poziomu ok. 2% całkowitej produkcji wody.

Po przejściu przez układ uzdatniania woda kierowana jest do zbiorników wody czystej 2 x 1335 m³, a następnie pompowana do magistrali wodociągowej. W razie konieczności prowadzona jest dezynfekcja podchlorynem sodu, dozowanym do rurociągu wody uzdatnionej.

Parametry SUW Joanka zgodne z pozwoleniem wodnoprawnym:

- $Q_{\max h} = 487 \text{ [m}^3/\text{h]}$
- $Q_{\text{śr d}} = 8\,400 \text{ [m}^3/\text{d]}$
- $Q_r = 306\,6000 \text{ [m}^3/\text{r]}$

6. Algorytm pracy ujęcia – wytyczne

- Zapewnić równomierne zużywanie się 4 szt. pomp głębinowych oraz pracę pompy nr 5 (studnia nr 1) w trybie awaryjnym i technologicznym,
- Zabezpieczyć pompy głębinowe przed suchobiegiem (należy wykorzystać istniejące sondy w studniach),
- Mierzyć poziom lustra wody w studniach,
- Optymalizacja układu pomp głębinowych poprzez zastosowanie, przetwornic częstotliwości dla każdej pomp (zapewnienie oszczędności w zużyciu energii),
- Zapewnić płynną regulację przepływu przez SUW Joanka,
- Zapewnić możliwość regulacji płynnej regulacji przepływu wody surowej i ciśnienia,
- Uruchamianie kolejnych pomp głębinowych w zależności od poziomu wody w zbiornikach wody czystej,
- Szafa sterująca musi posiadać możliwość wyłączenia każdego z ujęć osobno,
- Poprzez pomiary ciśnień, przepływów i poziomów wody w studniach układ sterowania będzie zmieniał pracującą pompę głębinową w taki sposób aby

- zapewnić maksymalną energooszczędność,
- Wszystkie 5 szt. pomp głębinowych należy wyposażyć w przetwornice częstotliwości ale studnia nr 1 ze względu na jakość wody odbiegającą od pozostałych będzie pracowało tylko w stanach awaryjnych i technologicznych,
 - Należy zapewnić kontrolę obciążenia filtrów, poprzez pomiar przepływu i regulację pomp głębinowych,
 - Należy zapewnić kontrolę poziomu wody w zbiornikach wody czystej poprzez wykorzystanie istniejących sond, istniejące sondy należy przełączyć do nowej rozdzielni technologicznej,
 - Uwzględnienie zbiorników w sterowaniu i monitoringu.
 - Wykorzystanie istniejących czujników otwarcia rewizji zbiornika 1 i zbiornika 2.
 - Wykorzystanie istniejących sond poziomu konduktywnych z sygnalizatorami ELCLUWO-112S dla zbiornika 1 i zbiornika 2
 - Wykorzystanie istniejących czujników temperatury zbiorników 1 i 2 typ PT100 (układ połączeń trójprzewodowy)
 - Wykorzystanie sond hydrostatycznych dla zbiornika 1 i zbiornika 2 - dane techniczne 4-20mA, skalowanie i wybór wskazań (m3 lub wysokość słupa wody) udostępnić poprzez panel HMI.
 - Informacje o wartościach skalowania są do zweryfikowania na podstawie aktualnej dokumentacji szafy kontroli.
 - Możliwość ustawienia poziomów odczytanych z sond hydrostatycznych:
 - zakres dla pracy pomp głębinowych,
 - poziom przepełnienia,
 - ostrzeżenie o niskiej retencji
 - alarm niskiego poziomu
 - Możliwość wyboru pracy zbiornika 1 lub 2 dla procesu sterowania i powiadamiania.
 - Sygnały do powiadamiania SMS:
 - alarm otwarcia rewizji zbiornika, potwierdzenie zamknięcia rewizji zbiornika,
 - alarm przepełnienia zbiornika,
 - ostrzeżenie niska retencja,
 - alarm poziom minimalny zbiornika,
 - Informacje wyświetlane na panelu HMI
 - Aktualny poziom zbiorników, poziomów zakresu pracy i progów alarmowych
 - Aktualna temperatura zbiorników
 - Informacja o otwarciu/zamknięciu rewizji zbiorników
 - Możliwość odpytania Clip o stan zbiorników:
 - Aktualny poziom zbiorników
 - Aktualna temperatura zbiorników
 - Informacja o otwarciu/zamknięciu rewizji zbiorników
 - Informacja który zbiornik aktualnie jest wybrany do sterowania

Zmawiający wymaga przekazania otwartych kodów źródłowych aplikacji sterownika i panela, Wykonawca jest zobowiązany przenieść prawa autorskie na Zamawiającego.

Zamawiający nie dopuszcza możliwości aby aplikacja dla sterownika PLC i panela

HMI była napisana w różnych aplikacjach.

7. **Teren Stacji Uzdatniania Wody** w miejscowości Joanka gmina Dopiewo jest wydzielonym miejscem pracy i nie ma styczności z osobami niepełnosprawnymi. Z uwagi na charakter obiektu Zamawiający nie przewiduje zatrudnienia osób niepełnosprawnych. Obiekt nie jest dostępny dla użytkowników zewnętrznych. (Art.100.ust.1. ustawy Prawo Zamówień Publicznych)

Załącznik:

Dokumentacja istniejącej szafy zasilająco – sterującej zbiorników.

Spis treści

Strona Tytułowa	1
Ogólna charakterystyka obiektu	2
Spis treści	9
Obmiar	10
1 BRANŻA ELEKTRYCZNA	10

DOSTAWA I MONTAŻ ROZDZIELNI TECHNOLOGICZNEJ DLA STACJI UZDATNIANIA WODY W MIEJSCOWOŚCI JOANKA GMINA DOPIEWO

Obmiar

Lp.	Podstawa	Opis i wyliczenia	j.m.	Poszcz.	Razem
KOSZTORYS: DOSTAWA I MONTAŻ ROZDZIELNI TECHNOLOGICZNEJ DLA STACJI UZDATNIANIA WODY W MIEJSCOWOŚCI JOANKA GMINA DOPIEWO					
1		BRANŻA ELEKTRYCZNA			
1.1		ROBOTY WEWNĘTRZNE			
1.1.1		Prace demontażowe			
1 d.1.1.1	KNNR-W 9 0202-08	Demontaż skrzynek i rozdzielni skrzynkowych 50-150 kg, demontaż istniejącej rozdzielni technologicznej, starą rozdzielnię należy przekazać użytkownikowi - ZUK Dopiewo	szt.		
		1	szt.	1,00	
				RAZEM	1,00
2 d.1.1.1	KNNR-W 9 0812-05	Odłączenie kabli o przekroju żył do 50 mm ² w rozdzielnicach i rozdzielniach- kable zasilające	szt.		
		1	szt.	1,00	
				RAZEM	1,00
3 d.1.1.1	KNNR-W 9 0812-04	Odłączenie kabli o przekroju żył do 16 mm ² w rozdzielnicach i rozdzielniach - kable sterownicze	szt.		
		3	szt.	3,00	
				RAZEM	3,00
1.1.2		Rozdzielnica - szafa technologiczna SUW Joanka			
4 d.1.1.2	KNKRB 6 1404-03	Transport materiałów w opakowaniach na odległość 1 km - dostawa rozdzielni technologicznej dla SUW Joanka	t		
		0,4	t	0,40	
				RAZEM	0,40
5 d.1.1.2	KNKRB 6 1404-07	Transport materiałów sypkich ,w opakowaniach i sztukowych luzem - dodatek za przewóz na dalszy 1 km po drogach o nawierzchni utwardzonej - dostawa rozdzielni technologicznej dla SUW Joanka Krotność = 30	t		
		0,4	t	0,40	
				RAZEM	0,40
6 d.1.1.2	KNNR 5 0405-09	Montaż rozdzielnic RT dla SUW Joanka	szt.		
		1	szt.	1,00	
				RAZEM	1,00
7 d.1.1.2	KNNR 5 1201-04	Osadzenie kołków metalowych kotwiących M10 w ścianie. Przygotowanie podłoża do zamontowania rozdzielnic	szt.		
		6	szt.	6,00	
				RAZEM	6,00
8 d.1.1.2	KNR AL-01 0115-01	Montaż urządzenia zdalnej transmisji i monitoringu - dostawa i uruchomienie oprogramowania, uruchomienie komunikacji SMS	szt.		
		1	szt.	1,00	
				RAZEM	1,00
9 d.1.1.2	KNR-W 5-05 1319-03 analogia	Sprawdzenie, pomiary, próby i uruchomienie nowej rozdzielni technologicznej dla SUW Joanka	szt.		
		1	szt.	1,00	
				RAZEM	1,00
10 d.1.1.2	KNNR 5 1304-05	Badania i pomiary instalacji skuteczności zerowania (pierwszy pomiar)	szt.		
		1	szt.	1,00	
				RAZEM	1,00
11 d.1.1.2	KNNR 5 1304-06	Badania i pomiary instalacji skuteczności zerowania (każdy następny pomiar)	szt.		

DOSTAWA I MONTAŻ ROZDZIELNI TECHNOLOGICZNEJ DLA STACJI UZDATNIANIA WODY W MIEJSCOWOŚCI
JOANKA GMINA DOPIEWO

Obmiar

Lp.	Podstawa	Opis i wyliczenia	j.m.	Poszcz.	Razem
		2	szt.	2,00	
				RAZEM	2,00
1.1.3		Roboty instalacyjne			
12 d.1.1. 3	KNNR 5 1105-07	Korytka 50x50 mm przykręcane do gotowych otworów	m		
		5	m	5,00	
				RAZEM	5,00
13 d.1.1. 3	KNNR 5 0715-04 analogia	Układanie kabli o masie do 3.0 kg/m w budynkach, budowlach lub na estakadach z mocowaniem - YKY-żo 5x35 mm ² - podłączenie kabla zasilającego	m		
		10	m	10,00	
				RAZEM	10,00
14 d.1.1. 3	KNNR 5 0715-03 analogia	Układanie kabli o masie do 2.0 kg/m w budynkach, budowlach lub na estakadach z mocowaniem - YKY-żo 5x16 mm ² - podłączenie przewodów sterujących do rozdzielni technologicznej	m		
		15	m	15,00	
				RAZEM	15,00
15 d.1.1. 3	KNR 5-08 0301-02	Przygotowanie podłoża pod mocowanie osprzętu przez przykręcenie do kołków plastikowych w podłożu z cegły	szt.		
		20	szt.	20,00	
				RAZEM	20,00
16 d.1.1. 3	KNR 5-08 0812-05	Podłączenie przewodów pojedynczych w izolacji polwinitowej pod zaciski lub bolce (przekrój żył do 50 mm ²)	szt.		
		5	szt.	5,00	
				RAZEM	5,00
17 d.1.1. 3	KNR 4-03 1203-01	Badanie linii kablowej o ilości żył do 4	odc.		
		5	odc.	5,00	
				RAZEM	5,00
1.1.4		Instalacja wyrównawcza w budynku SUW			
18 d.1.1. 4	KNNR 5 0602-02	Przewody FeZn 25x4 mocowane na wspornikach ściennych na podłożu innym niż drewno	m		
		5	m	5,00	
				RAZEM	5,00
19 d.1.1. 4	KNNR 5 0602-02	Przewody LY 16 układane do urządzeń	m		
		5	m	5,00	
				RAZEM	5,00
20 d.1.1. 4	KNNR 5 1204-02	Montaż końcówek kablowych przez zaciskanie na przewodzie LY 16	szt.		
		6	szt.	6,00	
				RAZEM	6,00
21 d.1.1. 4	KNNR 5 0612-06	Wykonanie połączeń śrubowych przewodów wyrównawczych do urządzeń i do głównego przewodu wyrównawczego	szt.		
		6	szt.	6,00	
				RAZEM	6,00
22 d.1.1. 4	KNNR 5 0611-05	Łączenie przewodów instalacji odgromowej lub przewodów wyrównawczych z bednarki o przekroju do 120 mm ² na ścianie lub konstrukcji zbrojenia	szt.		
		1	szt.	1,00	
				RAZEM	1,00

DOSTAWA I MONTAŻ ROZDZIELNI TECHNOLOGICZNEJ DLA STACJI UZDATNIANIA WODY W MIEJSCOWOŚCI
JOANKA GMINA DOPIEWO

Obmiar

Lp.	Podstawa	Opis i wyliczenia	j.m.	Poszcz.	Razem
23 d.1.1. 4	KNR 5-08 0403-02 analogia	Mocowanie na gotowym podłożu aparatów o masie do 2.5 kg z częściowym rozebraniem i złożeniem bez podłączenia (ilość otworów mocujących do 4)	szt.		
		1	szt.	1,00	
				RAZEM	1,00
24 d.1.1. 4	KNNR 5 1304-01	Badania i pomiary instalacji uziemiającej (pierwszy pomiar)	szt.		
		2	szt.	2,00	
				RAZEM	2,00
25 d.1.1. 4	KNNR 5 1304-02	Badania i pomiary instalacji uziemiającej (każdy następny pomiar)	szt.		
		4	szt.	4,00	
				RAZEM	4,00