



**Zakład Wodociągów i Kanalizacji w
Łomiankach Sp. z o.o.**
ul. Rolnicza 244, 05-092 Łomianki

Projekt Budowlany Zamienny

Aktualizacja dokumentacji projektowej dla przedsięwzięcia
polegającego na budowie sieci wodociągowej i kanalizacyjnej
na terenie gminy Łomianki

AKPiA

ETAP II

Kontrakt 11 Zakres 8.1 - Budowa sieci kanalizacji sanitarnej i sieci wodociągowej obszaru Kiełpina w ul.: Leszczynowa, Bukowa, Wiązowa, Klonowa, Dz. Nr 213/9, Lokajskiego, dz. Nr 376, Kocjana, Krzyczkowskiego, Żołnierzy Narwiku, Niegodzisz, Ogrodowa 1 i dz. Nr235/21.

Kontrakt 12 Zakres 8.2 – Budowa sieci kanalizacji sanitarnej i wodociągowej obszaru Kiełpina w ul. Wiklinowej, dz. Nr 184/8, Porzeczkowej, Truskawkowej, dz nr. 189/2, dz. Nr 189/13, Jarzębinowa, Cyprysowa + sięgacz, Jałowcowa + 194/17, dz. Nr 196/8, Leszczynowa, Klonowa.

| | |
|--------------|--------|
| Projektant | Podpis |
| | |
| Sprawdzający | Podpis |
| | |

Numer
egzemplarza:

5/5

Spis treści

| | |
|--|----|
| Część opisowa | 3 |
| Przedmiot opracowania | 3 |
| Podstawa opracowania | 3 |
| Zakres opracowania | 3 |
| Charakterystyka szafy sterowniczej..... | 3 |
| Dane techniczne szafy sterowniczej | 4 |
| Obsługa szafy sterowniczej | 4 |
| Zabezpieczenia | 5 |
| Obsługa okresowa..... | 5 |
| System wizualizacji pompowni dla ZWiK Łomianki | 6 |
| Charakterystyka techniczna modemów SATELLINE-3AS(D) VHF NMS..... | 6 |
| Zasięg komunikacji..... | 6 |
| Projektowanie sieci bezprzewodowej | 7 |
| Zdalny monitoring i diagnostyka | 7 |
| Zdalne programowanie..... | 7 |
| Parametry techniczne radimodoemów SATEL | 9 |
| Panel operatorski | 9 |
| Zasilanie pompowni | 9 |
| UWAGI : | 10 |
| Zestawienie podstawowych materiałów : | 10 |
| Rysunki : | 10 |

Część opisowa

Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy dla projektu budowlanego „Kontrakt 11 Zakres 8.1 - Budowa sieci kanalizacji sanitarnej i sieci wodociągowej obszaru Kiełpina w ul.: Leszczynowa, Bukowa, Wiązowa, Klonowa, Dz. Nr 213/9, Lokajskiego, dz. Nr 376, Kocjana, Krzyczkowskiego, Żołnierzy Narwiku, Niegodzisz, Ogrodowa 1 i dz. Nr235/21. oraz Kontrakt 12 Zakres 8.2 – Budowa sieci kanalizacji sanitarnej i wodociągowej obszaru Kiełpina w ul. Wiklinowej, dz. Nr 184/8, Porzeczkowej, Truskawkowej, dz. nr. 189/2, dz. Nr 189/13, Jarzębinowa, Cyprysowa + sięgacz, Jałowcowa + 194/17, dz. Nr 196/8, Leszczynowa, Klonowa.

Zadanie to jest jedną z części projektu „Uporządkowanie gospodarki wodno-ściekowej na terenie gminy Łomianki”. Etap II.

Podstawa opracowania

Podstawą opracowania jest:

1. projekt budowlany sieci wodociągowej i kanalizacyjnej „Zakres 11-12 – Kiełpin wraz z załącznikami i załącznikami formalno- prawnymi,
2. dokumentacja geotechniczna,
3. mapy sytuacyjno-wysokościowe,
4. zalecenia wydane przez Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Łomiankach Sp. z o.o.,
5. wizja lokalna.

Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje projekt szafek rozdzielczych dla pompowni ścieków U11.1 i U12.1, oraz linii kablowych zasilających – elektroenergetycznych .

Charakterystyka szafy sterowniczej

Szafa sterownicza przepompowni ścieków jest systemem sterowania procesem przepompowywania ścieków. Przystosowana jest do zasilania z sieci 400 V, 50 Hz. Posiada zabezpieczenia przepięciowe, różnicowo-prądowe, nadprądowe oraz wyłączniki silnikowe. Do szafy sterowniczej można dołączyć dwie pompy ściekowe. Każda pompa posiada oddzielne tory zasilające wyposażone w odpowiednie zabezpieczenia. Do prawidłowego funkcjonowania układu pomp konieczne jest podłączenie do układu sondy hydrostatycznej (z wyjściem 4...20mA dwu-przewodowej) oraz dwóch pływakowych sygnalizatorów poziomu (sucho bieg i poziom maksymalny). Każda z pomp może pracować w dwóch trybach: trybie ręcznym lub trybie automatycznym. Istnieje też możliwość odstawienia każdej z pomp. W celu równomiernego zużycia się obu pomp pracują one w trybie pracy naprzemiennej z godzinowym zrównywaniem czasu pracy. Układ sterowania posiada sterownik PLC oraz radiomodem SATEL VHF dzięki któremu zapewniony jest ciągły przekaz do stacji wizualizacji. W trybie automatycznym układ działa bezobsługowo, do sterowania wykorzystując sondę hydrostatyczną oraz kontrolując stany sygnalizatorów pływakowych. W tym trybie pracy i przy prawidłowo ustawionych poziomach sterowania sygnały z pływaków nigdy nie powinny spowodować załączenia się pomp. Obok układu sterowania opartego na

sondzie i sterowniku PLC, układ sterowania posiada także drugi „zapasowy” układ sterowania oparty na przekaźnikach i sygnalizatorach pływakowych. Jeśli nastąpi uszkodzenie sondy lub sterownika PLC do sterowania dalej w trybie automatycznym zostanie zastosowany ten drugi „zapasowy” układ sterowania zapewniając tym samym większą niezawodność pracy pompowni. W tym trybie obie pompy startują jednocześnie. Na drzwiach szafy sterowniczej oprócz głównego wyłącznika zostały umieszczone przełączniki wyboru trybu pracy pomp, a także kontrolki informujące o stanach pomp (praca, awaria) oraz włącznik oświetlenia w komorze pompowni i przycisk umożliwiający wypompowanie ścieków z komory poniżej poziomu suchobiegu.

Dane techniczne szafy sterowniczej

Znamionowe napięcie zasilania 400 V

Znamionowa częstotliwość napięcia zasilania 50 Hz

Ilość sterowanych pomp 2

Rozruch pomp – bezpośredni

Współpraca z pływakowymi sygnalizatorami poziomu – 2 szt.

Współpraca z hydrostatyczną sondą poziomu 4...20mA – 1 szt.

Stopień ochrony obudowy IP66

Wymiary (szerokość / wysokość / głębokość) - 636 / 847 / 300 mm

Obsługa szafy sterowniczej

1. Tryb pracy automatyczny
 - a. Włączyć zasilanie sieciowe szafy wyłącznikiem głównym.
 - b. Sprawdzić poprawność wprowadzonych poziomów załączeń/wyłączeń pomp a następnie ustawić przełączniki pomp w stan AUTO.
 - c. Cykl pracy rozpocznie się automatycznie, gdy poziom ścieków napływających do komory osiągnie wysokość załączenia (poziom H) zadaną na sterowniku.
 - d. Następuje automatyczne załączenie pompy która ma mniejszy sumaryczny czas pracy, a przy równych czasach załączy się pompa P1 i rozpocznie się proces przepompowywania ścieków. Wyjątek od tej reguły stanowi przypadek gdy pompa która powinna być załączona ma awarię lub jest odstawiona.
 - e. Gdy poziom ścieków osiągnie wysokość wyłączenia (poziom LL) zadaną na sterowniku, następuje automatyczne wyłączenie pracującej pompy i proces przepompowywania ścieków zostaje przerwany.
 - f. Jeśli w trakcie pracy pompy ulegnie ona awarii lub zostanie odstawiona na jej miejsce zostanie automatycznie załączona druga pompa (jeśli jest sprawna i jest w trybie AUTO). Jeśli w trakcie pracy drugiej pompy pierwsza (poprzednio pracująca) zostanie naprawiona lub przywrócona w tryb AUTO zamiana pomp nie nastąpi, a druga pompa będzie pracowała do poziomu wyłączenia.
 - g. Przy ponownym osiągnięciu poziomu ścieków w komorze wysokości załączenia zadanej na sterowniku, następuje sytuacja opisana w punktach c...f.
 - h. W przypadku gdy ilość ścieków napływających jest większa od ilości ścieków przepompowywanych przez jedną pompę, ich poziom w komorze rośnie aż do

uzyskania wysokości pracy obu pomp (poziom HH). Zostanie wtedy dołączona druga pompa ściekowa.

- i. Obie pompy pracują równolegle do momentu aż poziom ścieków w komorze osiągnie wysokość wyłączenia jednej z pomp (poziom L) zadaną na sterowniku.
 - j. Jeśli poziom wyłączenia (poziom LL lub L) zostanie nieprawidłowo ustawiony poniżej poziomu dolnego pływaka to pływak będzie powodował wyłączania pomp ściekowych a nie poziom ustawiony w sterowniku PLC.
2. Tryb pracy ręczny
- a. Włączyć zasilanie sieciowe szafy wyłącznikiem głównym.
 - b. Dla rozpoczęcia cyklu przepompowywania ścieków należy przełączyć przełącznik danej pompy w stan START. Nastąpi natychmiastowe załączenie pompy do pracy pod warunkiem, że dolny pływak nie wskazuje stanu suchobiegu. W trybie ręcznym obowiązuje kontrola poziomu dolnego pływaka. Praca ręczna pomp powinna być używana tylko i wyłącznie w sytuacjach awaryjnych lub do celów remontowych. Aby spompować ścieki poniżej poziomu suchobiegu należy wcisnąć i przytrzymać umieszczony na drzwiach wewnętrznych przycisk „bypass suchobiegu”.
 - c. Aby zatrzymać pompę należy przestawić jej przełącznik w stan STOP.

Zabezpieczenia

1. Szafa sterownicza dla zabezpieczenia przed porażeniem zasilana jest poprzez wyłącznik różnicowo-prądowy.
2. Zasilanie każdej pompy włączane jest za pomocą styczników, w obwodzie których wpięte są wyłączniki silnikowe zabezpieczające pompy przed przeciążeniem.
3. Każda pompa zabezpieczona jest przed niesymetrią napięcia zasilania lub brakiem fazy za pomocą czujników zaniku fazy, które automatycznie odłączają zasilanie pomp w przypadku wykrycia któregoś z tych niekorzystnych dla pomp zjawisk.
4. Do zasilania układu sterowania (ale nie pomp ściekowych) zastosowano zasilacz buforowy z dwoma akumulatorami bezobsługowymi. Dzięki temu pompownia dalej mimo braku napięcia podstawowego może informować przez jakiś czas obsługę stanie pompowni, a najważniejsze o poziomie ścieków w komorze.

Obsługa okresowa

Uwaga!!! Wszystkie czynności konserwacyjne powinny być wykonywane po wcześniejszym odłączeniu szafy sterowniczej od sieci zasilającej i przez wykwalifikowany personel.

W ramach okresowej obsługi należy:

- a. sprawdzić stan połączenia śrubowego uziemienia ochronnego szafy sterowniczej
- b. sprawdzić stan zanieczyszczenia sond pomiarowych i w razie konieczności oczyścić je z zanieczyszczeń stałych
- c. sprawdzić stan połączeń mechanicznych kabli wyjściowych na listwie zaciskowej
- d. sprawdzić stan połączenia przewodów na zaciskach śrubowych styczników i wyłączników silnikowych

- e. przestrzegać ogólnych zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów o Ochronie przeciwporażeniowej

System wizualizacji pompowni dla ZWiK Łomianki

Pompownie ścieków należy włączyć do systemu SCADA zainstalowanego na Oczyszczalni ścieków z parametrami i funkcjonalnością zgodną z istniejącą.

Do celów przekazu informacji o pracy obiektu przewidziano sprzężenie sterownika z systemem SCADA poprzez radiomodem zainstalowany w rozdzielnicy pompowni i podłączony do anteny kierunkowej typu CAY+++ zainstalowanej na maszcie mocowanym do słupa oświetleniowego. Sygnał do anteny doprowadzony będzie kablem RG213 poprzez odgromnik LP400-TNC firmy ASTOR lub równoważny.

Charakterystyka techniczna modemów SATELLINE-3AS(D) VHF NMS



Zaawansowane zarządzanie siecią w oparciu o system NMS
Prędkość transmisji: 9600/19200 bit/s
Port komunikacyjny: RS232, RS422, RS485
Zmiana częstotliwości: 135...155, 155...174 MHz
Moc nadajnika: 100 mW, 500 mW, 1W, 5 W (radiator)
Czułość odbiornika: -115 dBm
Wyświetlacz LCD i klawiatura 4 przyciskowa (3ASd VHF)
Konfiguracja z poziomu oprogramowania NMS PC
Trasowanie połączeń NMS
Funkcja retransmitera

Radiomodem SATELLINE-3AS(d) VHF przeznaczony jest do budowania sieci bezprzewodowych cechujących się dużym obszarem pokrycia terenu oraz składających się z kilku lub kilkadziesiąt obiektów. Zastosowany system NMS (Network Management System) umożliwia zdalne zarządzanie siecią bezprzewodową oraz kontrolę parametrów pracy poszczególnych radiomodemów pracujących w systemie. Ponadto pozwala na intuicyjne (graficzne) projektowanie systemów bezprzewodowych.

Zasięg komunikacji

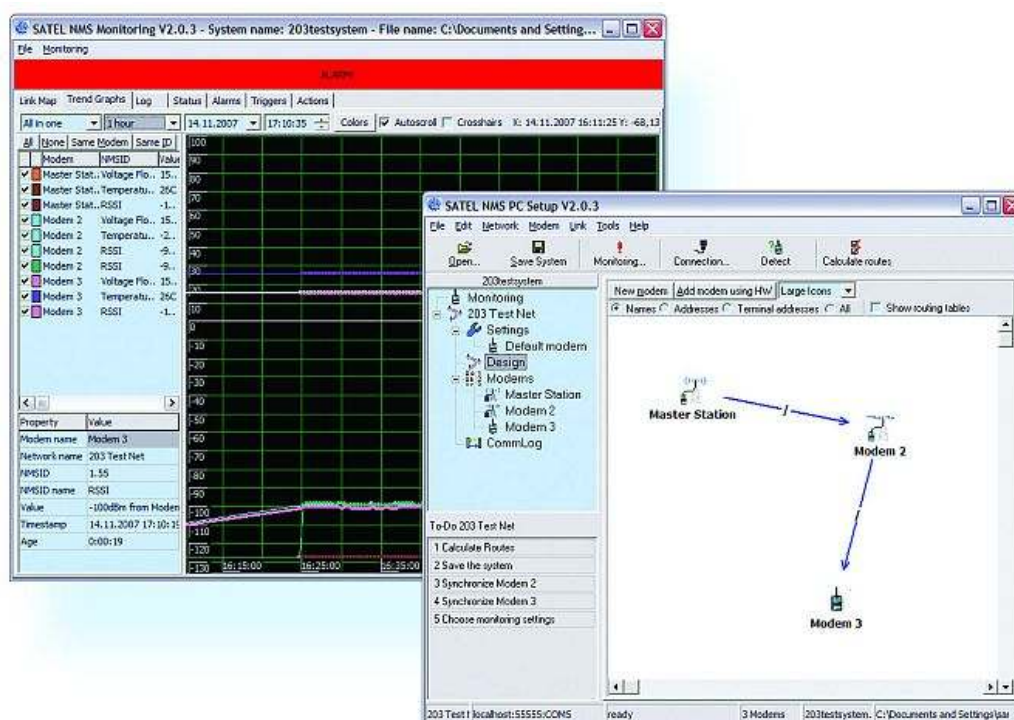
Radiomodemy pracujące w paśmie VHF pozwalają uzyskać od 30% do 50 % większe zasięgi niż w przypadku radiomodemów UHF, przy takiej samej mocy wyjściowej i wzmacnieniu anten. Dzięki możliwości zamontowania elementu chłodzącego, radiomodemy SATELLINE-3AS(d) VHF mogą być wykorzystywane do ciągłego nadawania z mocą 5 W. Wysoki poziom sygnału pozwoli na przesył danych na odległość do kilkadziesiąt kilometrów.

System Zarządzania Siecią (NMS) pozwala na pełniejszą kontrolę nad własną bezprzewodową siecią szeregową oraz upraszcza jej konfigurację i rozbudowę, dzięki

możliwości zdalnego monitorowania istotnych parametrów poszczególnych jej składników - radiomodemów.

Projektowanie sieci bezprzewodowej

Projektowanie systemu bezprzewodowego bazującego na technologii zarządzania siecią NMS, odbywa się z poziomu oprogramowania SATEL NMS PC, które pozwala na intuicyjne (graficzne) i wygodne konfigurowanie, dodawanie (usuwanie) radiomodemów jak również na rysowanie tras przesyłanych komunikatów.



Zdalny monitoring i diagnostyka

System NMS wykorzystuje dwa porty szeregowo w radiomodemie nadrzędnym. Pierwszy z portów służy do komunikacji z aplikacją użytkownika - pełniącą w systemie funkcję urządzenia "Master", najczęściej jest to oprogramowanie wizualizacyjne lub sterownik PLC. Drugi z portów jest wykorzystywany do komunikacji z oprogramowaniem SATEL NMS PC, nadzorującym pracę samych radiomodemów. Taka architektura pozwala na równoczesne przesyłanie danych użytkownika i danych diagnostycznych dotyczących pracy sieci bezprzewodowej drogą radiową. Kontrolowane mogą być takie parametry jak: napięcie zasilania i temperatura pracy radiomodemów oraz poziom mocy sygnału odbieranego pomiędzy poszczególnymi obiektami. Dane zebrane w systemie NMS z poszczególnych radiomodemów mogą być następnie gromadzone i prezentowane w postaci wykresów (trendów) monitorowanych parametrów. Użytkownik może również określić wartości krytyczne dla monitorowanych danych, po przekroczeniu których będą generowane alarmy.

Zdalne programowanie

System NMS pozwala również na zdalne programowanie wszystkich radiomodemów pracujących w sieci. Dzięki temu zmiana parametrów pracy (takich jak: adresowanie, moc nadajnika, czułość odbiornika itp.) może być zrealizowana bez konieczności wyjazdu serwisowego do poszczególnych,

często znacznie oddalonych obiektów, co znacznie upraszcza i zmniejsza koszty obsługi i rozbudowy tak zrealizowanej bezprzewodowej sieci szeregowej.

| | |
|---|-----------------------------|
| | SATELLINE-3AS(d) VHF NMS |
| Nadajnik-odbiornik | |
| Zakres częstotliwości | 135...174 MHz |
| Programowa zmiana częstotliwości | 135...155, 155...174 MHz |
| Odstęp sąsiedniokanałowy | 12,5 lub 25 kHz |
| Moc wyjściowa | 100mW...5W (radiator) |
| Czułość (BER<10E-3) | -115 dBm |
| Interfejs połączeniowy | |
| Port | RS232/422/485 |
| Złącze portu | D15 - 15 pin |
| Prędkość transmisji na porcie | 1200...38400 bit/s |
| Prędkość transmisji w powietrzu - 12,5 kHz | 9600 bit/s |
| Prędkość transmisji w powietrzu - 25 kHz | 19200 bit/s |
| Funkcje dodatkowe | |
| Retransmiter | Tak |
| Trasowanie połączeń NMS | Tak |
| Zdalna diagnostyka i programowanie | Tak |
| Korekcja błędów | Tak |
| Wyświetlacz LCD | Opcja |
| Dwa odbiorniki | Nie |
| Element chłodzący | Opcja |
| Dual Band | Opcja |
| Protokoły: SATEL/PacificCrest/Trimtalk/Trimble | Tak/Nie/Nie/Nie |
| Parametry ogólne | |
| Złącze antenowe | TNC, 50 Ohm, żeńskie |
| Napięcie zasilania | +9...+30 VDC |
| Pobór mocy [VA] | 1,7 RX/6,6 (1W), 22 (5W) TX |
| Wymiary [mm] | 137x67x29 |
| Waga [g] | 260 |
| Temperatura pracy [C] | -25...55 |
| Obudowa | IP44 |
| Zasięg komunikacji (typowy) [km] | 20 |
| Kompatybilność | SATELLINE-3AS(d) VHF NMS |

Parametry techniczne radiomodoemów SATEL

- Zakres częstotliwości 138..174MHz (ustawiany programowo w zakresie +/- 10MHz);
- Odstęp sąsiedniokanałowy 12.5, lub 25 kHz;
- Moc wyjściowa ustawiana programowo w zakresie 100mW..5W / 50Ω;
- **Czułość -115 dBm;**
- Dostępne porty szeregowe RS232, RS422 i RS485 – konfigurowalne programowo;
- Prędkość transmisji w powietrzu do 19200 bps dla 25kHz i do 9600 bps dla 12,5kHz
- Prędkość transmisji na porcie 300..38400 bps – ustawiana programowo;
- Napięcie robocze 9-30 VDC;
- Temperatura pracy -25 °C ÷ +55 °C
- **System zarządzania siecią radiową umożliwiający:**
 - Monitorowanie stanu pracy sieci on-line (jakość połączenia radiowego – poziom zapasu sygnału, napięcia zasilania, temperaturę pracy dla poszczególnych radiomodoemów)
 - Możliwość zdalnego przeprogramowania parametrów całej sieci radiowej z poziomu radia głównego (mastera)
 - Zmiany w topologii sieci (dodawanie, usuwanie, bądź przemieszczanie stacji radiowych) z poziomu radia głównego (mastera)
- Możliwość programowania trasy przesyłania danych do wybranego radiomodemu w sieci;
- Wbudowana, zaawansowana korekcja błędów;
- **Możliwość pracy radiomodemu w trybie „przezroczystym” dla protokołu.**

Panel operatorski

UWAGA!!! W szafce należy zamontować:

panel operatorski AS40MON0410 z wbudowaną klawiaturą numeryczną i funkcyjną. Matryca STN 3.7" o rozdzielczości 160 x 80, 16 odcieni szarości, COM1 - RS232/422/485 COM2 - RS422/485, 256 KB RAM, 1 MB ROM kb. W drzwiach szafki zamontować wkładkę do zamka NSYTHL1242EPLM Schneider Electric (zamek + komplet kluczy).



Zasilanie pompowni .

Do zasilania w energię elektryczną pompowni przewidziano wyprowadzenie z projektowanego złącza kablowo-pomiarowego Zk-1a+1P wewnętrznej linii zasilającej YKYżo 5x10mm². Przy wprowadzaniu kabla do złącza oraz do szafki sterowniczej należy pozostawić zapasy kabla po ok. 3m w celu podciągnięcia kabla

w przypadku awarii. Usytuowanie złącza pokazano na rysunku nr 1.

Szafkę sterowniczą należy ustawić w miejscu pokazanym na rysunku nr 1. Od szafy sterowniczej do pompowni należy przeprowadzić przewody sterujące. Przejście kabli pod drogą osłaniać rurami SRS 110.

Istniejąca sieć energetyczna pracuje w układzie TT. W zasilanej pompowni przewidziano układ TN-S. Jako podstawową ochronę od porażeń prądem elektrycznym przewidziano samoczynne wyłączenie zasilania. Jako ochronę dodatkową – wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowo – prądowe.

Po zakończeniu prac należy wykonać pomiary pomontażowe oraz pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i rezystancji uziemień. Z pomiarów należy sporządzić protokół.

UWAGI :

Podczas pierwszego rozruchu należy ustawić wszystkie nastawy poziomów oraz zabezpieczeń pomp zgodnie z DTR urządzeń.

Zbiornik pompowni należy okresowo (w zależności od stopnia zanieczyszczenia) czyścić ze złożeń tłuszczu, piasku, części stałych, szmat itp.

Zaniechanie tych czynności może spowodować błędne działanie pływaków oraz sondy hydrostatycznej poziomu.

Należy przestrzegać wytycznych eksploatacji i konserwacji wszystkich elementów składowych sytemu opisanych w DTR poszczególnych urządzeń.

Szafę sterująco-zabezpieczającą pracę pompowni należy okresowo poddawać kontroli funkcjonalności oraz konserwacji w zakresie dot. rozdzielnic nn z częstotliwością co najmniej raz w roku.

Zestawienie podstawowych materiałów :

| Oznaczenie | Nazwa | Typ | Producent | Ilość |
|-------------------------|------------------|---------------------------|-----------|----------|
| KABLE I PRZEWODY | | | | |
| WLZ | Kabel zasilający | YKYżo 5x10mm ² | | 6mb. |
| Kable sterujące | Fabryczne | | | 2x15 mb. |
| Rura osłonowa | | SRS fi110 | | 10mb. |
| AKPiA | | | | |
| szafa sterowania | Szafa sterowania | wg.specyfikacji | | 2 kpl. |

Rysunki :

| | |
|--|------------|
| Rys. 1 – Plan Orientacyjny | brak skali |
| Rys. 2 – Projekt Zagospodarowania Terenu U12.1 | 1:250 |
| Rys. 3 – Projekt Zagospodarowania Terenu U11.1 | 1:250 |
| Rys. 4 – Schemat Zasilania Pompowni | brak skali |
| Rys. 5 – Elewacja szaf | brak skali |
| Rys. 6 - Schematy szafy sterowniczej | brak skali |