



Rafał Janiec „Kanwo.pl”

Siedziba:

Walim 58-320
ul. Wyszyńskiego 83
NIP 886-133-1205
tel. 74 6622995
www.kanwo.pl

Pracownia:

Świdnica 58-100
Ofiar Oświęcimskich 23/2
REG. 890550004
fax 74 6622985
biuro@kanwo.pl

PROJEKT WYKONAWCZY
Instalacji elektrycznej

OBIEKT : Zabudowa stacji podnoszenia ciśnienia dla potrzeb osiedla mieszkaniowego Cieszów

ADRES : Cieszów ul. Zwierzyniecka dz. nr 177/21
Obręb 0002 Cieszów, Gmina Stare Bogaczowice

INWESTOR : Wałbrzyski Związek Wodociągów i Kanalizacji

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. poz. 1409 z 2013 z późniejszymi zmianami)

OŚWIADCZAM

że niniejszy projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

PROJEKTANT : mgr inż. Wojciech Jasiński
upr. Nr AU-F 2/197/81

Wałbrzych, czerwiec 2015

SPIS TREŚCI

ZAŁĄCZNIKI:

Załącznik 1 – Warunki Przyłączenia Urządzeń wydane przez TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Wałbrzychu Nr WP/085456/2014/O04R01 z dnia 22.12.2014

Załącznik 2 – Wymagania dla zestawu pompowego Cieszów gm. Stare Bogaczowice

OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania
2. Przedmiot opracowania
3. Zakres opracowania
4. Instalacje zewnętrzne
 - 4.1. Wewnętrzna linia zasilająca
 - 4.2. Sposób układania linii kablowej
 - 4.3. Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwprzebieciowa
 - 4.4. Uwagi końcowe
5. Instalacje wewnętrzne
 - 5.1. Szafa sterownicza PZU
 - 5.1.1. Obwody główne szafy
 - 5.1.2. Transmisja danych
 - 5.2. Zasilanie zestawu pompowego
 - 5.3. Instalacja oświetlenia i gniazd wtykowych
 - 5.4. Instalacja uziemiająca
 - 5.5. Ochrona przeciwporażeniowa
 - 5.6. Ochrona przed przepięciami
6. Uwagi końcowe
7. Zestawienie materiałów

CZĘŚĆ GRAFICZNA:

- 1 – Plan instalacji elektrycznej. Wewnętrzna linia zasilająca. Skala 1:250
- 2 – Schemat zasilania. Wewnętrzna linia zasilająca.
- 3 – Schemat instalacji elektrycznej. Szafa sterownicza PZU.
- 4 – Rzut pompowni. Instalacja elektryczna. Skala 1:50
- 5 – Trasy kablowe. Przekrój A-A. Skala 1:50
- 6 – Trasy kablowe. Przekrój B-B. Skala 1:50
- 7 – Rzut i przekrój fundamentów. Plan uziomu. Skala 1:50

61 ust. 5 ustawy z dnia 27 marca 2003r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. z 2012 r. poz.647 wraz z późniejszymi zmianami).

11. Wnioskodawca zobowiązany jest zgłosić pisemnie w OSD każdy posiadany agregat prądotwórczy oraz uzgodnić warunki połączenia agregatu z zasilaną instalacją. Połączenie to winno być wykonane w sposób wykluczający pracę równoległą agregatu z siecią dystrybucyjną oraz możliwość podania napięcia na sieć dystrybucyjną.

12. Warunki przyłączenia określono dla V grupy przyłączeniowej.

W załączeniu przesyłamy projekt umowy o przyłączenie.

Przygotował: Toman Bogdan

Grupa: O04R01

Załączniki:

Zal. nr 1 - informacje dla zawarcia umowy o przyłączenie

Zal. nr 2 - projekt umowy o przyłączenie

K/o:

1 x



TAURON Dystrybucja S.A.
... Oddział w Walbrzychu ...
Kierownik Rejonu Dystrybucyjnego (OSD) w Walbrzychu

Czesław Szuba

Wymagania dla zestawu pompowego

Dla pompowni Cieszów gm. Stare Bogaczowice

ZHWR 45.B6/11.3.B.P

Szafa PZU-3x2,2kW

Parametry pracy zestawu (nie pomp);

Cele socjalne $Q=2-12[m^3/h]$ $H_{min}=[30m]$

Cele p.poż $Q=18[m^3/h]$ $H_{wym}=38[m]$

1. Zastosowanie pomp.
2. Pompy wirowe odśrodkowe wielostopniowe o wysokiej sprawności.
3. Wykonanie materiałowe :wirniki i płaszcz - stal nierdzewna
4. **Sprawność pojedynczej pompy w pkt pracy:**
 $Q_{max}=10m^3/h$ i $H=48,2m$ nie mniejsza niż $\eta=68,3\%$
 Pobór mocy na wale poniżej $P_2 \leq 1,9KW$
 Silnik klasy nie mniejszej niż IE2/IE3
 Ochrona uzwojenie PTC
 Stopień ochrony IP-55
 Klasa izolacji F
 Wymagane jest uszczelnienie wału pompy typu „kompaktowego”
 Wymiana bez demontażu pompy lub silnika!!
 Odlewy żeliwne wymagana ochrona powłoką kataforetyczną.
5. **Kolektory i rama wykonane ze stali nierdzewnej.**
 Kolektory wykonane w specjalnej technologii wyciąganych szybek, spawane automatycznie TIG.
 -rama wsparta na wibroizolatorach,
 -Kolektory DN100 PN10.
6. **Armatura:**
 -zawory zwrotne grzybkowe kołnierzowe o krótkim przemieszczeniu wspomagane sprężyną (np. socła 402 PN16),
 -przepustnice międzykołnierzowe PN16
7. **Szafa sterownicza**
 Wymagany system sterowania: układ pracy z przetwornicą kroczącą, tzn. każda pompa wchodząca do pracy zaczyna współpracę z przetwornicą. Nie jest dopuszczalna tylko zamiana pompy prowadzącej co 24h.
 Przetwornica częstotliwości musi posiadać charakterystykę pracy wentylatorowo-pompową. Wymagany jest zintegrowany filtr RFI.

Szafa sterowniczo-zasilająca:

- wykonanie materiałowe – metalowa, malowana proszkowo,
- system zawarty w szafie sterującej powinien być wykonany w stopniu ochrony IP 54 wg PN-92/E-08106 . W wersji standardowej wyposażony w przemiennik częstotliwości Falownik firmy Mitsubichi lub podobny z filtrem, aparaturę łączeniową Schneider, zabezpieczającą Legrand-Fael lub tej samej klasy, oraz sterownik programowalny PLC.
- Na drzwiach obudowy powinny być zamontowane następujące elementy:
- sterownik mikroprocesorowy,

Szafa sterownicza jest wyposażona w 2 przetwornice częstotliwości, które mogą współpracować z każdą pompą układu pompowego. Przy pracy dwóch przetwornic, sterowane wspólnym sygnałem PID. Powoduje to najbardziej energooszczędne sterowanie pracą pompowni, pompa załączając się do pracy nie wchodzi w zakres małych wydajności i niskiej sprawności.

Sterownik powinien sterować pompownią według wpisanej charakterystyki sieci czyli w funkcji $Q=f(H)$. Ma mieć możliwość opisanie charakterystyki sieci punktami pracy od Q1-H1 do Q8-H8. dzięki czemu współpracując z przepływomierzem (impulsowym lub analogowym, Inwestor decyduje) będzie mógł realizować zadane zmienne ciśnienie zależne od chwilowych przepływów. Pozwoli to na pracę najmniej energochłonną.

Dodatkowy algorytm pracy to sterowanie :

- ze stałym ciśnieniem $H=const.$,
- sterowanie progowo-czasowe (3 progi nastaw)

W przypadku awarii przetwornicy układ automatycznie przechodzi do sterowania kaskadowego. Sterownik musi posiadać możliwość wydzielenia sekcji P.POŻ z oddzielnymi nastawami pracy oraz okresowym testem dla dwóch pomp.

Pomiar poziomu wody w zbiorniku jako zabezpieczenie poziomu pożarowego!
Pomiar sondą hydrostatyczną 4-20mA.

Sterownik powinien posiadać możliwości:

- umożliwia utrzymanie stałego ciśnienia, różnicy ciśnień, poziomu ciśnienia w funkcji przepływu
- kontroluje ciśnienia w sieci zapobiegając przekroczeniu jego max wielkości,
- kontroluje wystąpienie suchobiegu na kolektorze ssącym i tłocznym
- kontroluje zabezpieczenia silników elektrycznych,
- informuje o wystąpieniu awarii jego przyczynach i czasie wystąpienia,
- umożliwia ręczną regulację obrotów **każdej z pomp**,
- może sterować pracą trzech przetwornic np. zabudowanych na silnikach
- wykonuje pracę testową w zaprogramowanym czasie gdy pompy nie pracują,
- w czterech przedziałach czasowych umożliwia zmianę wartości zadanej
- po wyłączeniu zasilania zachowuje swoje ustawienia,
- zdalny reset zestawu (listwa zdalnego sterowania),
- zdalne załączenie i wyłączenie zestawu (listwa zdalnego sterowania),
- komunikaty " stykowe: awaria, praca , suchobieg,
- posiada złącza RS 485(232) do podłączenia modemu, nadajnika radiowego, komputera, umożliwiającego monitoring zestawu hydroforowego lub do nadrzędnego systemu sterującego pracą np. wielu zestawów
- umożliwia komunikację z drugim sterownikiem.

Wizualizacja.

Wizualizacja wszystkich parametrów pracy pomp na panelu operatorskim, i zmiana ich nastaw bez użycia zewnętrznych urządzeń.

OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania projektu

Podstawą opracowania niniejszego projektu są:

- Projekt budowlany instalacji elektrycznej wewnętrznej linii zasilającej nN oraz Projekt budowlany instalacji elektrycznej wewnętrznej „Zabudowa stacji podnoszenia ciśnienia dla potrzeb osiedla mieszkaniowego Cieszów”
- Zlecenie inwestora (odbiorcy energii elektrycznej).
- Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 8 października 1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej, (Dz. U. z dnia 26 listopada 1990 r.)
- Warunki Przyłączenia Urządzeń wydane przez TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Wałbrzychu Nr WP/085456/2014/O04R01 z dnia 22.12.2014
- wizję lokalną w terenie
- obowiązujące normy i przepisy
- informacje uzyskane od projektanta branży sanitarnej
- inne obowiązujące normy, przepisy i katalogi.

2. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest Projekt Wykonawczy na wykonanie wewnętrznej linii zasilającej - obwód zalicznikowy, ze złącza kablowo-pomiarowego ZK2-2P oraz instalacji wewnętrznej elektrycznej nN dla projektowanej stacji podnoszenia ciśnienia dla potrzeb osiedla mieszkaniowego w miejscowości Cieszów.

3. Zakres opracowania.

Zakres projektu obejmuje

- wykonanie wewnętrznej linii zasilającej do szafy sterowniczej PZU 3x2,2 kW zlokalizowanej w stacji podnoszenia ciśnienia
- zasilanie zestawu pompowego za pośrednictwem typowego układu sterowniczego
- zasilanie rozdzielnic elektrycznej TE, stanowiącej fabryczne wyposażenie kontenera

4. Instalacje zewnętrzne

4.1. Wewnętrzna linia zasilająca

Należy wykonać wewnętrzną linię zasilającą z zestawu złączowo-pomiarowego ZK4-3P posadowionego na granicy działek 177/20 i 177/21. Linię zasilającą (przyłączy) oraz zestaw ZK4-3P wykona TAURON Dystrybucja Oddział w Wałbrzychu w ramach

odrębnej dokumentacji projektowej.

Wewnętrzna linia zasilająca WLZ wykonać kablem typu YKXS 5x6 mm² 1 kV ułożonym na całej długości w ziemi.

Równoległe z kablem ułożyć bednarkę uziemiającą ocynkowaną Fe/Zn 30x4 mm układaną w wykopie linii kablowej na głębokości 10 cm poniżej dolnej warstwy podsypki piaskowej dla wykonania połączeń z instalacją połączeń wyrównawczych.

Przebieg wewnętrznej linii zasilającej pokazano na rys. 1.

Schemat zasilania obiektu przedstawiono na rys. 2

Dobór wewnętrznej linii zasilającej wykonano przy pomocy programu komputerowego wspomagającego projektowanie „Pająk” firmy EATON.

Sprawdzono spadki napięć, wytrzymałość zwarciovą oraz skuteczność wyłączenia.

Dobry kabel spełnia w/w warunki.

4.2. Sposób układania linii kablowej

Linie kablową wykonać według zasad określonych w Polskiej Normie N SEP-E-004 "Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe". Kabel zasilający ułożyć w rurze osłonowej na głębokości 0,7 m od poziomu terenu po zniwelowaniu na podsypce piaskowej grubości 10 cm. Głębokość ułożenia mierzona jest od górnej powierzchni rury osłonowej.

W obrębie kolizji linii kablowej z rowem odwadniającym kabel układać na głębokości 1,4 w rurze ochronnej AROT DVR75 na odcinku 2m.

Na kablach w miejscach zmiany kierunku kabla oraz w odstępie nie większym niż 10m stosować opaski identyfikacyjne linii kablowych.

Po ułożeniu kabel przysypać 10 cm warstwą piasku, przykryć warstwą ziemi rodzimej i osłonić folią z tworzywa sztucznego. Stosować folię koloru niebieskiego o grubości 0,3 mm i szerokości 20 cm.

Taśmę zasypać ziemią z jednoczesnym zagęszczeniem do poziomu terenu. Po wykonaniu robót ziemnych teren należy uporządkować i doprowadzić do stanu pierwotnego.

Przed zakryciem wykonać pomiary oporności izolacji i sprawdzenie ciągłości żył a następnie zgłosić do odbioru przez Inspektora Nadzoru.

Jednocześnie należy dokonać inwentaryzacji geodezyjnej trasy linii kablowej.

4.3. Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwprzepięciowa

Sieć pracuje w układzie TN-C. Należy przejść z układu TN-C na układ TN-S poprzez rozdzielenie przewodu PEN na przewody PE i N w zestawie złączowo - pomiarowym.

Wykonać uziemienie zacisku ochronnego w szafie sterowniczej PZU. Uziemienie wykonać wykorzystując bednarkę uziemiającą ocynkowaną Fe/Zn 30x4 mm ułożoną w wykopie linii kablowej. Wartość rezystancji uziemienia nie może przekraczać wartości 10 Ω . Uziom należy wzmocnić stosując szpilki ze stali miedziowanej długości 6m. Odległość między szpilkami 3m.

Ochronę od porażenia prądem elektrycznym wykonać zgodnie z normą N SEP-E-001 "Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa" oraz N SEP-E-002 dla instalacji elektrycznych wewnętrznych.

Rozdzielenie przewodu PEN na PE i N następuje w zestawie złączowo-pomiarowym. Jako środek ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej w układzie sieciowym TN-S stosować samoczynne wyłączenie zasilania. Ochronę przed dotykiem bezpośrednim stanowi izolacja robocza elementów sieci kablowej i aparatów zabezpieczających. Ochronę przed dotykiem pośrednim stanowi samoczynne wyłączenie zasilania, realizowane przez zabezpieczenia w przypadku pojawienia się niebezpiecznego napięcia dotyku na elementach instalacji nie będących pod napięciem.

W zakresie ochrony przed przepięciami stosować środki ochrony zgodnie z Normą PN-HD 60364-4-443 i PN-HD 664-1.

W obiekcie ogranicznik przepięć zabudowany będzie w szafie sterowniczej PZU 3x2,2 kW dostarczanej wraz z zestawem pompowym.

Wszystkie części przewodzące dostępne przyłączyć do przewodu ochronnego PE sieci.

4.4. Uwagi końcowe

Roboty montażowe wykonywać według obowiązujących norm i przepisów.

Konstrukcja oraz obudowa złączy winny być oznakowane i opisane zgodnie z obowiązującą symboliką. Po zakończeniu robót wykonać niezbędne próby i pomiary.

5. Instalacje wewnętrzne.

5.1. Szafa sterownicza PZU

5.1.1. Obwody główne szafy

Do zasilania i sterowania zestawem pompowym oraz rozdziału energii należy zabudować typową szafę sterowniczą typu PZU 3x2,2 kW dostarczaną wraz z tym zestawem.

Szafa sterownicza produkowana jest przez Leszczyńską Fabrykę Pomp Sp. z o.o.

Wyposażona jest w układ zasilania i sterowania zestawu pompowego przy wykorzystując falownik oraz sterownik programowalny PLC.

W szafie tej zaprojektowano dodatkowy obwód rozdzielczy FQ4 zasilający rozdzielnicę TE stanowiącą wyposażenie kontenera oraz pole FV ogranicznika przepięć. Należy to uwzględnić przy składaniu zamówienia.

Schemat obwodów głównych szafy sterowniczej PZU przedstawiono na rys. 4.

Projekt wykonawczy, wykonanie oraz rozruch szafy PZU 3x2,2 w zakresie dostawcy.

Szafa sterownicza musi spełniać wymagania stawiane przez Inwestora. Wymagania te stanowią załącznik do projektu.

5.1.2. Transmisja danych

Sterownik PLC wyposażony będzie w złącze RS485(232) do transmisji danych do nadzoru dyspozytorskiego przez sieć GSM GPRS.

Przesyłane będą sterowania, sygnalizacje i dane pomiarowe.

Dane z zestawu pompowego przesyłane będą szeregowym kanałem transmisji RS 485 do nadzoru dyspozytorskiego, protokół Modbus RTU.

IP modułu określa instalowana karta SIM.

Moduł posiada funkcje kontroli przepływu danych. W przypadku braku ruchu w kanale sieciowym, moduł automatycznie reinicjuje połączenie GPRS (restart modemu) i wznawia je na nowo.

Projekt wykonawczy, wykonanie oraz rozruch szafy PZU 3x2,2 w zakresie dostawcy.

Szafa sterownicza musi spełniać wymagania stawiane przez Inwestora. Wymagania te stanowią załącznik do projektu.

5.2. Zasilanie zestawu pompowego

Zasilanie zestawu pompowego odbywać się będzie za pośrednictwem typowego układu sterowniczego typu PZU 3x2,2. Szafa sterownicza PZU zlokalizowana zostanie w kontenerze jako wisząca. Lokalizację wskazano na rys. 3.

Szafę sterowniczą zasilic jak wskazano w pktcie 4.1 niniejszego opisu.

Zestaw pompowy zasilic z szafy sterowniczej przewodami NYCY3x1,5/1,5 mm² ułożonymi w metalowych korytach kablowych. Przewody zabezpieczone są 3 - biegunowymi wyłącznikami nadmiarowo prądowymi 10A o charakterystyce C.

Przewody wyprowadzić ze szafy sterowniczej stosując dławiki typu PG a następnie układać w korycie kablowym KGJ50xH42 firmy BAKS (lub równoważnym o grubości blachy 0,7 mm). Stosować typowy osprzęt i akcesoria systemu koryt. Trasę koryt pokazano na rys. IE01. Koryta mocować do podpór dla rur oraz do ściany. Do podłogi mocować poprzez wspornik pionowy.

Koryta mocowane muszą być trwale, za pomocą systemowych uchwytów.

Oddzielne koryta należy stosować dla instalacji elektrycznych oraz dla instalacji niskoprądowych oraz instalacji sterowania.

Koryta kablowe muszą być wykonane w jednym systemie, z uwzględnieniem wykonywanych połączeń prostopadłych i zmian poziomu prowadzenia koryt. Należy stosować systemowe rozgałęzienia, odgałęzienia itp.

Szczególną uwagę należy zwrócić na brak ostrych krawędzi.

Mocowanie koryt kablowych do ścian i konstrukcji stalowej musi być zapewnione przez system przeznaczony do tego rodzaju montażu. Należy stosować systemy mocowania jednostronne (umożliwiające wkładanie okablowania do koryt bez przeciągania).

Przy połączeniach koryt należy stosować mocowania lub dodatkowe okablowanie pomiędzy korytami zapewniające trwałą ciągłość galwaniczną koryt.

Do każdego ciągłego koryta musi zostać doprowadzony przewód ochronny PE z listwy uziemiającej PE.

Z koryta przewody wyprowadzić układając je w rurach instalacyjnych karbowanych. Stosować rury o zwiększonej wytrzymałości mechanicznej.

5.3. Instalacja oświetlenia i gniazd wtykowych

Instalacja oświetlenia i gniazd wtykowych pompowni stanowi fabryczne wyposażenie kontenera.

Należy zasilić rozdzielnicę elektryczną TE (stanowiącą wyposażenie fabryczne kontenera) z szafy sterowniczej PZU przewodem N2XH 5x2,5 mm².

Obwód zabezpieczyć bezpiecznikami topikowymi DO2 16A gG.

Przewód układać w listwie korytku na tynku. Przewód wyprowadzić z szafy stosując dławik PG.

5.4. Instalacja uziemiająca

Uziom instalacji uziemiającej należy wykonać jako złożony. Uziom wykonać płaskownikiem stalowym ocynkowanym ogniowo FeZn o przekroju 30x4 mm.

Wykonać podwójny uziom otokowy. Uziomy umiejscowione względem siebie

- w płaszczyźnie poziomej odległość pomiędzy uziomami 1m

- w płaszczyźnie pionowej odległość 0,55m.

Uziomy otokowe połączyć ze sobą płaskownikiem FeZn 30x4 poprzez spawanie.

Miejsca spawu zabezpieczyć przed korozją.

Uziom otokowy wewnętrzny wykonać jako fundamentowy pod podsypką piaskową (chudym betonem) pod fundament natomiast zewnętrzny na głębokości 1,0 m.

Dodatkowo wykonać uziom liniowy w dnie rowu kablowego na głębokości 0,1 m pod dolną warstwą podsypki piaskowej na długości ok. 30 m.

Plan uziomu przedstawiono na rys. 1 oraz 7. Tolerancja gabarytów uziomu wynosi +0,2m.

Po wykonaniu uziomu należy sprawdzić jego skuteczność pomiarem i sporządzić protokół.

5.5. Ochrona przeciwporażeniowa

Instalację elektryczną projektuje się w układzie TN-S. Jako uzupełniający środek ochrony przed dotykiem bezpośrednim (ochrony podstawowej) należy stosować samoczynne wyłączenie zasilania realizowane przy pomocy wyłączników różnicowo prądowego, nadprądowych i wkładek topikowych.

Punkt PE szafy sterowniczej PZU uziemić, podłączając go do uziemienia.

Należy wykonać jego pomiar.

Wartość rezystancji uziemienia nie może być wyższa niż 10 Ω .

Wykonać instalację wyrównawczą w budynku pompowni. Instalację wykonać przewodami LgYżo 6 mm² układając je na tynku w listwie korytku PCW. Przewody połączyć z zaciskiem PE w szafie sterowniczej PZU.

5.6. Ochrona przed przepięciami

Należy w szafie PZU stosować ograniczniki przepięć klasy I+II (punkt 4.3. niniejszego opisu).

6. Uwagi końcowe.

- Całość robót związanych z budową projektowanej instalacji elektrycznej należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną oraz obowiązującymi normami, przepisami budowy i bhp, instrukcjami oraz wymogami ustalonymi w uzgodnieniach z właścicielami i zarządzającymi gruntami.

- wykonać powykonawczą inwentaryzację geodezyjną

Po zakończeniu robót, przed zgłoszeniem do odbioru końcowego, należy przeprowadzić próby montażowe w zakresie:

a) sprawdzenia wybudowanej instalacji na zgodność z wymaganiami Inwestora, dokumentacją techniczną, normami, przepisami budowy i bhp,

b) sprawdzenie funkcjonalności instalacji w zakresie obwodów głównych, sterowania oraz transmisji danych

c) pomiaru rezystancji uziemienia

b) sprawdzenia ciągłości żył,

- c) pomiaru rezystancji izolacji.
- d) sprawdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
- e) wykonać dokumentację powykonawczą zgodnie z wymaganiami Inwestora
(załącznik do projektu)

Opis techniczny sporządził


Wojciech Jasiński
Nr upr. AU-F 2/197/81

7. Zestawienie materiałów

1	Kabel YKXS 5x6 mm ²	35	m
2	Rura osłonowa DVR75 - AROT	2	m
3	Piasek	2,6	m ³
4	Płaskownik ocynkowany 30x4	70	m
5	Folia kablowa niebieska 200x0,3 mm	32	m
6	Opaska oznaczeniowa	6	szt
7	Koryto kablowe KGL50H42 – BAKS	10	m
8	Kolanko 90 ^o KKL 50H42 – BAKS	4	szt.
9	Pokrywa korytka PKL 50 – BAKS	10	m
10	Pokrywa kolanka PKKL 50 – BAKS	4	szt.
11	Wysięgnik WW50 – BAKS	13	szt.
12	Ceownik CWD40H40 – BAKS	1,3	m
13	Podstawa PS110 – BAKS	2	szt.
14	Kotwa stalowa PSR 08050/100 M8 – TECHNOX	16	szt.
15	Przewód N2XH 5x2,5 mm ²	2	m
16	Przewód NYCY 3x1,5/1,5 mm ²	20	m
17	Przewód LIYCY-P 2x2x0,5	39	m
18	Peszel karbowany SILVYN® HCC20 – LAPPGROUP	4	m
19	Peszel karbowany SILVYN®HCC12 – LAPPGROUP	4	m
20	Dławik SILVYN® HG-M 12x1,5 LAPPGROUP	12	szt.
21	Dławik SILVYN® HG-M 20x1,5 LAPPGROUP	6	szt.
22	Listwa korytko 25x20	2	m
23	Inne materiały, jak śruby, podkładki, podkładki sprężyste, kołki rozporowe, opaski kablowe itp		

