

SPIS TREŚCI:

I. Dokumentacja techniczna.

1. Podstawa opracowania.
2. Zakres opracowania.
3. Zasilanie i projektowane złącza kablowo-licznikowe.
4. Zasilanie szafy sterowniczej pompowni.
 - 4.1. Szafa zasilająco-sterownicza – warunki.
 - 4.2. Zasilanie odbiorników pompowni.
 - 4.3. Instalacja alarmowa.
5. Ochrona odgromowa i od porażeń prądem elektrycznym.
6. Obliczenia techniczne.
 - a) Zapotrzebowanie mocy.
 - b) Dobór zabezpieczeń.
 - c) Sprawdzenie ochrony przeciwporażeniowej.
8. Uwagi końcowe.

II. Dokumentacja prawna.

III. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

IV. Zestawienie materiałów.

V. Rysunki i schematy

I. Dokumentacja techniczna :

1. Podstawa opracowania :

- a) Umowa na wykonanie projektu .
- b) Warunki techniczne zasilania wydane przez ENION S.A. Rejon Dystrybucji Kęty.
- c) Przeanalizowanie i uzgodnienie z Inwestorem zakresu robót;
- d) PN, wytyczne, katalogi, zarządzenia,

2. Zakres opracowania :

W zakres niniejszego opracowania wchodzi zasilanie w energię elektryczną przepompowni ścieków z projektowanych złączy kablowo-pomiarowych i pomiarowych ENION S.A. Rejon Dystrybucji Kęty zabudowanych w ogrodzeniu pompowni i na projektowanych słupach linii nN do szafek zasilających sterujących w Czańcu przy ul. Królewskiej i Krajobrazowej.

3. Zasilanie oraz projektowane złącze kablowo - licznikowe.

Projektowane przyłącza kablowe do pompowni nr P-1 wraz z projektowanymi złączami kablowo-licznikowymi wolnostojącymi zostaną zaprojektowane i wykonane przez ENION S.A. w granicy ogrodzona pompowni. Projektowane przyłącza napowietrzne do pompowni P-2 zostaną zaprojektowane i wykonane przez ENION S.A. Na powyższy zakres robót ENION S.A. opracuje dokumentację techniczno prawną oraz wykona własnym kosztem i staraniem zasilanie pompowni w ramach umowy przyłączeniowej, którą inwestor podpisze po uzyskaniu pozwolenia na budowę przedmiotowego zadania. Złącza licznikowe dla zasilania pompowni P-2 zabudowane na proj. słupie linii napowietrznej zostanie wykonane na koszt i staraniem inwestora. Na planach zagospodarowania pokazano trasy projektowanych przyłączy niskiego napięcia oraz lokalizację wolnostojących złączy kablowo-licznikowych i licznikowych zgodnie z wydanymi przez ENION S.A. warunkami technicznymi przyłączenia.

4. Zasilanie szafy sterowniczej pompowni.

Dla zasilania pompowni z projektowanych złączy kablowo-licznikowych i licznikowych zabudowanych na projektowanych słupach linii nN wyprowadzić kable typu YKY 5x10mm², którymi zasilić szafy zasilająco-sterujące SZS a następnie kablem zgodnie z Dokumentacją Techniczno – Ruchową pompy (kable dostarczone wraz z pompami). Połączenie wewnętrzne szafy zasilająco-sterującej pozwala na podłączenie agregatu prądotwórczego przewoźnego w przypadku awarii zasilania podstawowego (przełącznik 1-0-2). Usytuowanie szafy sterowniczej przewidziano w pobliżu zainstalowania pomp pompowni jak pokazano na załączonych planach zagospodarowania.

Prace ziemne związane z wykopem pod projektowany kabel prowadzić przy użyciu sprzętu ręcznego w pobliżu urządzeń podziemnych. Kabel układać na głębokości 0,7m, na 10 cm warstwie piasku w sposób falisty z zapasem 1-3% długości całkowitej wystarczającej do skompensowania ewentualnych przesunięć gruntu i wpływu temperatury, następnie przykryć 10cm warstwą piasku, 15cm warstwą ziemi bez kamieni oraz folią z tworzywa sztucznego szerokości co najmniej 20 cm koloru niebieskiego gr. 0,5 mm oraz przykryć warstwą rodzimego gruntu. Kabel w miejscu przy przejściu pod ogrodzeniem chronić rurami ochronnymi Φ 110mm. Kabel ułożony w ziemi powinien być zaopatrzony na całej swej długości w trwałe oznaczniki wykonane np. z ołowiu rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m z opisami wg N SEP-E-004. Rury ochronne należy zakonserwować a końce zaślepić w celu zabezpieczenia przed dostaniem się do nich opadów atmosferycznych i zanieczyszczeń. Przy wyjściu kabla z rury ochronnej pozostawić zapas kabla ok. 1,5 m. Trasę kabla, zapasy i długość pokazano na rys. nr 1. Ułożenie kabla wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004. Równoległe z kablem od złącza kablowego ułożyć płaskownik ocynkowany Fe/Zn 30x4mm. Uziemieniu podlega przewód ochronny PE w szafach SZS dla instalacji. Rezystancja uziemienia przewodu PN powinna

być nie większa niż 10Ω dla układu sieci TT oraz dla zastosowanego wyłącznika przeciwporażeniowego różnicowo prądowego $I\Delta N 0,03A$.

4. Szafa zasilająco-sterownicza – warunki.

Projektuje się zabudowę szafy zasilająco-sterującej (wymagania ogólne dla wszystkich szaf wg projektów typowych) wyposażonej w:

- obudowa z tworzyw sztucznych zamykana na klucz - stopień ochrony IP 65 do zabudowy na zewnątrz
- podstawa (wspornik) szafy
- sterowanie w trybie automatycznym oparte na sterowniku przemysłowym
- sygnał sterujący - sonda hydrostatyczna + dwa regulatory pływakowe
- licznik godzin pracy pomp (dla każdej pompy osobny, realizowane w sterowniku PLC)
- zabezpieczenie zwarciove i przeciążeniowe
- zabezpieczenie różnicowo-prądowe
- zabezpieczenie silnika przed przegrzaniem i nadmiernym prądem
- kontrola kolejności i symetrii faz zasilania
- zabezpieczenie przed zanikiem fazy zasilającej
- zabezpieczenie przed suchobiegiem pompy
- sygnalizacja świetlna i dźwiękowa stanów alarmowych
- gniazdo 230 V
- grzałka z termostatem
- połączenia wyrównawcze

Szafa posiadać winna wewnętrzną tablicę synoptyczną na której umieszczone są:

- przełącznik trybu pracy RĘCZNA-WYŁĄCZONA-AUTOMATYCZNA
- gniazdo do podłączenia agregatu + przełącznik sieć-agregat
- wyprowadzone styki bezpotencjałowe sygnalizacji pompowni
- wyłącznik główny
- lampki kontrolne:
 - zasilanie i kolejność faz poprawna (zielona)
 - praca pompy (zielona- dla każdej pompy osobna)
 - awaria - w przypadku jakiegokolwiek stanu alarmowego w przepompowni (czerwona)
 - awaria - zabezpieczenie pomp (czerwona dla każdej z pomp osobna) Automatyka sterująca zapewnia naprzemienne załączanie się pomp, a w przypadku dużego napływu cieczy obie pompy pracują jednocześnie.

Wyposażenie dodatkowe:

- zabezpieczenie różnicowoprądowe oraz fotokomórkę wraz z przełącznikiem praca ręczna-automatyczna oświetlenia terenu.:

5. Zasilanie odbiorników pompowni

Z szafy sterowniczej zaprojektowano zasilanie pomp pompowni za pomocą kabli dostarczanych wraz z pompami. Zaprojektowano alternatywnie jedną oprawę oświetlenia zewnętrznego na słupie parkowym stalowym)zapalaną za pomocą przełącznika zmierzchowego zamontowanego w szafce SZS, zasilaną kablem typu Y:Y 3x2,5mm⁶ dł. około 4-6m – decyzję o montażu oświetlenia podemie inwestor. Dla potrzeb drobnych remontów i konserwacji przewidziano w szafie sterowniczej gniazda sterowniczej gniazda 400V, 230V i 24V.

4

6. Instalacja alarmowa

Sygnał alarmowy lokalny i przesyłany ewentualnie drogą radiową zapewnia szafa sterownicza.

7. Ochrona odgromowa i od porażeń prądem elektrycznym.

Ochrona dodatkowa od porażeń prądem elektrycznym – samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TT – wyłączniki ochronne przeciwporażeniowe.

W związku z brakiem możliwości uzyskania skutecznej ochrony przeciwporażeniowej w stosunku do bezpieczników w stacji trafo. należy zastosować złącza w obudowie z tworzywa sztucznego.

Zacisk PE w szafce SZS należy uziemić za pomocą płaskownika ocynkowanego HeZn 3BA(mm ułożonej na dnie rowu kablowego w rodzimym / runcie przed nasypaniem piasku dla potrzeb linii kablowej. Dodatkowo wokół pompowni wykonać uziom otokowy z płaskownika ocynkowanego He/ Zn 3BA(mm. Rezystancja uziemienia punktu PE nie powinna przekroczyć $R < 10 \Omega$. (uziom wspólny z uziemieniem do ograniczników przepięć). Z uziemionego punktu PE wyprowadzić przewód PE wraz z kablem zasilającym pompy oraz oświetlenie terenu. Zapewni to 3 i 5-cio przewodowe zasilanie urządzeń. Po wykonaniu należy pomiarami zweryfikować parametry rezystancji uziemienia.

Na słupach, z których wyprowadzone zostaną przyłącza należy zabudować ograniczniki przepięć Cich konieczność określi ENION S.A.)

W szafach SZS zabudować ograniczniki przepięć B+C.

Szczegóły rozwiązań technicznych zostaną przedstawione w projekcie wykonawczym.

8. Obliczenia techniczne :

a/ Zapotrzebowanie mocy :

Napięcie zasilania 230/400V, 50Hz

Zapotrzebowanie mocy dla poszczególnych pompowni zgodnie z warunkami technicznymi przyłączenia:

Pompownia P-1 i P-2

$P_z = 11,0 \text{ kW}$

$P_m = 11,0 \text{ kW}$

b/ Dobór zabezpieczeń :

Pompownia P-1 i P-2

$$I_m = \frac{P_m}{U_p \times \cos \gamma} = \frac{11000}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,93} = 17,1 \text{ A}$$

Przyjmuję bezpieczniki przedlicznikowe 20A.

c/ Ochrona przeciwporażeniowa:

W projektowanej instalacji, jako urządzenia ochronne zastosowano wyłączniki różnicowo - prądowe o prądzie różnicowym 30 mA. Wymagana rezystancja uziomu i przewodów ochronnych części przewodzących dostępnych połączonych z przewodem PE w obwodach zabezpieczonych wyłącznikami różnicowo - prądowymi o prądzie różnicowym 30 mA winna wynosić:

$$R_u \leq \frac{U_L}{I_{\Delta N} \times 1,2} = \frac{50}{0,03 \times 1,2} = 1388,9 \Omega$$

Natomiast dla określonych warunków środowiskowych wymagana rezystancja uziomu i przewodów ochronnych części przewodzących dostępnych połączonych z przewodem PE w obwodach zabezpieczonych wyłącznikami różnicowe - prądowymi o prądzie różnicowym 30 mA winna wynosić:

$$R_u \leq \frac{U_L}{I_{\Delta N} \times 1,2} = \frac{25}{0,03 \times 1,2} = 694,4 \Omega$$

Skuteczność dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej można uważać za zachowaną, jeżeli rezystancja uziomu i przewodów ochronnych obwodów zabezpieczonych wyłącznikiem o prądzie różnicowym 30 mA będzie mniejsza lub równa 694,4 Ω .

Całość instalacji ochronnej winna spełniać wymogi PN-IEC-60364-4-41.

9. Uwagi końcowe.

- a) Na 14 dni przed rozpoczęciem robót należy w ENION S.A. RD Kęty zamówić wyłączenie linii, nadzór i dopuszczenie do robót.
- b) Prace w pobliżu urządzeń podziemnych i nadziemnych należy prowadzić zgodnie z uzgodnieniami branżowymi.
- c) Przed zasypaniem kabie zgłosić do odbioru robót zanikowych w Przedsiębiorstwie Geodezyjno-Kartograficznym dla wykonania inwentaryzacji na podkładach geodezyjnych,
- d) Po ułożeniu linii kablowej należy dokonać pomiarów:
 - ◆ sprawdzić ciągłość żył kabli oraz zgodności faz przy użyciu przyrządu o napięciu 24 V,
 - ◆ rezystancji izolacji kabla,
 - ◆ rezystancji uziemienia przewodu PE,
- e) Po zakończeniu robót należy zgłosić do odbioru technicznego przez ENION S.A. RD Kęty linie zasilającą nn przedkładając dokumentację powykonawczą.
- f) Całość robót wykonać w oparciu o obowiązujące przepisy, normy, katalogi, zasady BHP oraz niniejszy projekt.

II. Dokumentacja prawna :

1. Warunki techniczne zasilania wydane zostały przez ENION S.A. Rejon Dystrybucji Kęty.

3. Uzgodnienia branżowe :

- w dokumentacji pompowni

III. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Zakres robót :

- ↳ wykopy dla ułożenia odcinka kabla ziemnego oraz szafy zasilającą sterującą
- ↳ montaż i posadowienie słupa oświetlenia terenu
- ↳ podpięcie wybudowanego odcinka linii do istniejącej sieci energetycznej

Wykaz istniejących obiektów budowlanych

- linia niskiego napięcia;
- drogi gminne i dojazdowe;
- uzbrojenie podziemne;
- cieki wodne;

Elementy mogące stwarzać zagrożenie

- linia niskiego napięcia;
- drogi gminne i dojazdowe;
- uzbrojenie podziemne;
- ciekł wodne;

Przewidywane zagrożenia:

Podczas prac związanych z budową odcinka linii kablowej mogą wystąpić zagrożenia wynikające ze specyfiki prowadzonych robót.

Największym zagrożeniem przy tego typu pracach jest porażenie prądem elektrycznym ze skutkiem śmiertelnym, oraz upadek z wysokości. Porażenie prądem elektrycznym może nastąpić w momencie przygotowania miejsca pracy w pobliżu czynnych urządzeń energetycznych (linia niskiego napięcia). Przy montażu przewodów energetycznych istnieje możliwość upadku z wysokości ok. 3-5m.

Inne zagrożenia może sprawiać użycie sprzętu mechanicznego – dźwig i podnośnik PHM.

Sposób prowadzenia instruktażu

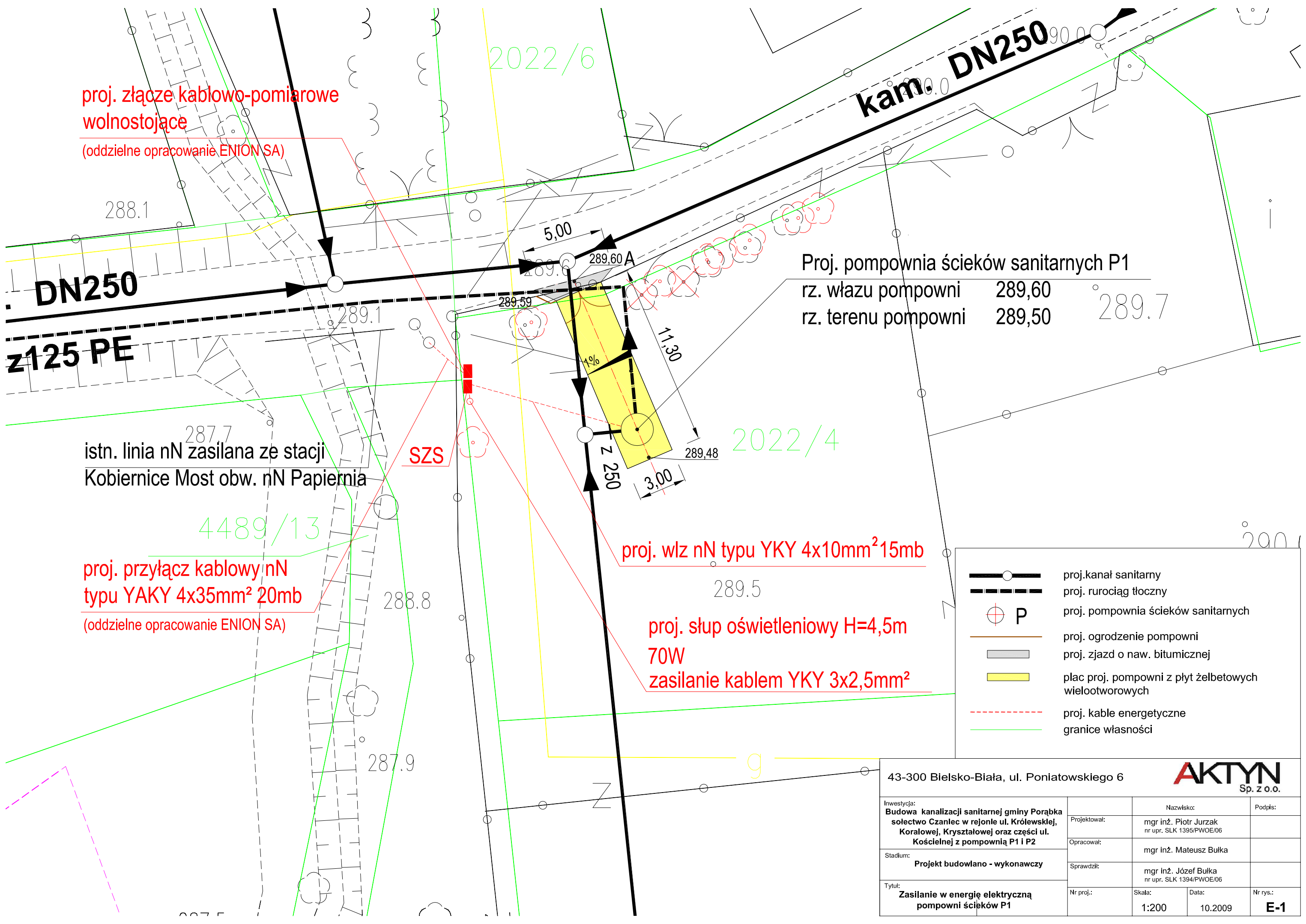
Przed przystąpieniem do robót kierujący pracownikami przeprowadza instruktaż BHP wskazując miejsca zagrożenia, oraz sposoby zabezpieczenia przed wypadkiem.

Wskazanie środków zapobiegających niebezpieczeństwu wypadku.

- a) wyłączyć i uziemić urządzenia energetyczne - linię napowietrzną n.n
- b) wywiesić tablice ostrzegawcze o treści „nie załączać”
- c) odpowiednio oznaczyć miejsce pracy
- d) egzekwować od pracowników stosowania właściwych środków ochrony indywidualnej, odzieży i obuwia roboczego oraz właściwych narzędzi i sprzętu.

IV. Zestawienie podstawowych materiałów:

Lp.	Nazwa materiałów	Jedn	Ilość
1.	Kabel elektroenergetyczny z żyłami aluminiowymi, w izolacji i powłoce polwinitowej 0,6/1 kV, typu YKY 4x10mm ²	m	25
2.	Końcówki kablowe do zaprasowania typu	szt.	16
3.	Szafa zasilająco sterująca z kablem zasilającym i fundamentem	kpl.	2
4.	Kabel elektroenergetyczny z żyłami miedzianymi, w izolacji i powłoce polwinitowej 0,6/1 kV, typu YKY 3x2,5mm ²	m	12
5.	Słup parkowy z fundamentem 4,5m	kpl.	2
6.	Oprawa oświetleniowa 70W	kpl.	2
7.	Lampa wysokoprężna	szt.	2
8.	Tabliczka bezpiecznikowa do słupa oświetlenia	szt.	2
9.	Przewód YDYpzo 3x2,5mm ²	m	14
10.	Fundament słupa oświetlenia	kpl.	2
11.	Piasek	m ³	4
12.	Folia kablowa z PCV niebieska grubości 0,5mm szerokości 0,2m	m ²	35
13.	Opaski kablowe	szt.	8
14.	Płaskownik Fe/Zn 30x4	m	100
15.	Złącze pomiarowe ZPT-1 z konstrukcją mocującą na słupie linii nN	kpl.	1
16.	Rura ochrona BE 50mm wraz z uchwyłami mocującymi na słup linii nN	m	2
17.	Rura ochrona 70mm	m	3



proj. złącze kablowo-pomiarowe
wolnostojące
(oddzielne opracowanie ENION SA)

DN250
z125 PE

istn. linia nN zasilana ze stacji
Kobiernice Most obw. nN Papiernia

proj. przyłącze kablowe nN
typu YAKY 4x35mm² 20mb
(oddzielne opracowanie ENION SA)

proj. włz nN typu YKY 4x10mm² 15mb

proj. słup oświetleniowy H=4,5m
70W
zasilanie kablem YKY 3x2,5mm²

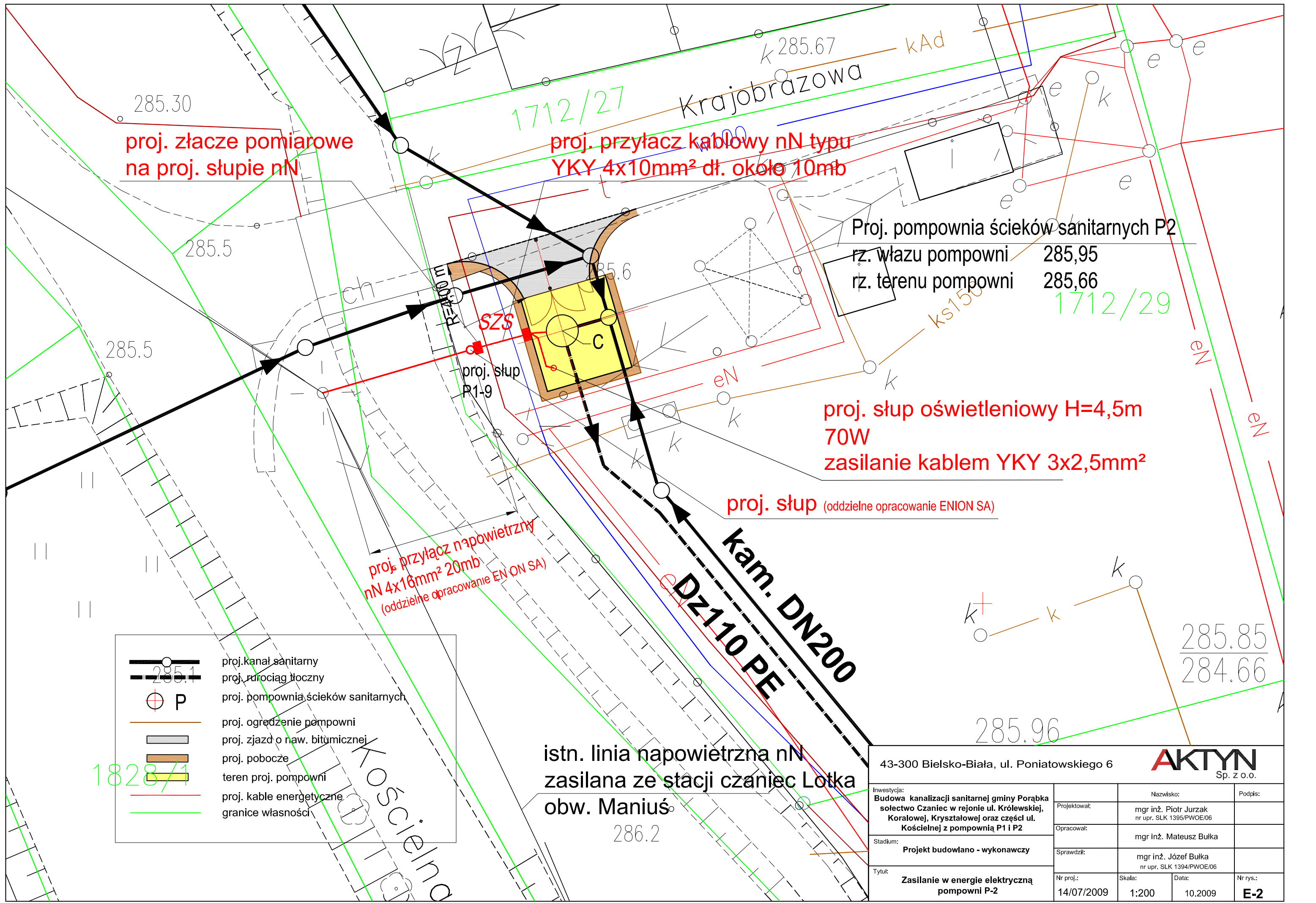
Proj. pompownia ścieków sanitarnych P1
rz. wjazdu pompowni 289,60
rz. terenu pompowni 289,50

- proj. kanał sanitarny
- proj. rurociąg tłoczny
- proj. pompownia ścieków sanitarnych
- proj. ogrodzenie pompowni
- proj. zjazd o naw. bitumicznej
- plac proj. pompowni z płyt żelbetonowych wielootworowych
- proj. kable energetyczne
- granice własności

43-300 Bielsko-Biała, ul. Poniatowskiego 6

AKTYN
Sp. z o.o.

Inwestycja: Budowa kanalizacji sanitarnej gminy Porąbka sołectwo Czanlec w rejonie ul. Królewskiej, Koralowej, Kryształowej oraz części ul. Kościelnej z pompownią P1 i P2	Projektował: mgr inż. Piotr Jurzak nr upr. SLK 1395/PWOE/06	Nazwisko: mgr inż. Mateusz Bułka	Podpis:
Stadium: Projekt budowlano - wykonawczy	Opracował: mgr inż. Józef Bułka nr upr. SLK 1394/PWOE/06	Sprawił: mgr inż. Józef Bułka nr upr. SLK 1394/PWOE/06	
Tytuł: Zasilanie w energię elektryczną pompowni ścieków P1	Nr proj.:	Skala: 1:200	Data: 10.2009
			Nr rys.: E-1



proj. złącze pomiarowe
na proj. słupie nN

proj. przyłącz kablowy nN typu
YKY 4x10mm² dł. około 10mb

Proj. pompownia ścieków sanitarnych P2
rz. wjazdu pompowni 285,95
rz. terenu pompowni 285,66

proj. słup oświetleniowy H=4,5m
70W
zasilanie kablem YKY 3x2,5mm²

proj. słup (oddzielne opracowanie ENION SA)

proj. przyłącz napowietrzny
nN 4x16mm² 20mb
(oddzielne opracowanie ENION SA)

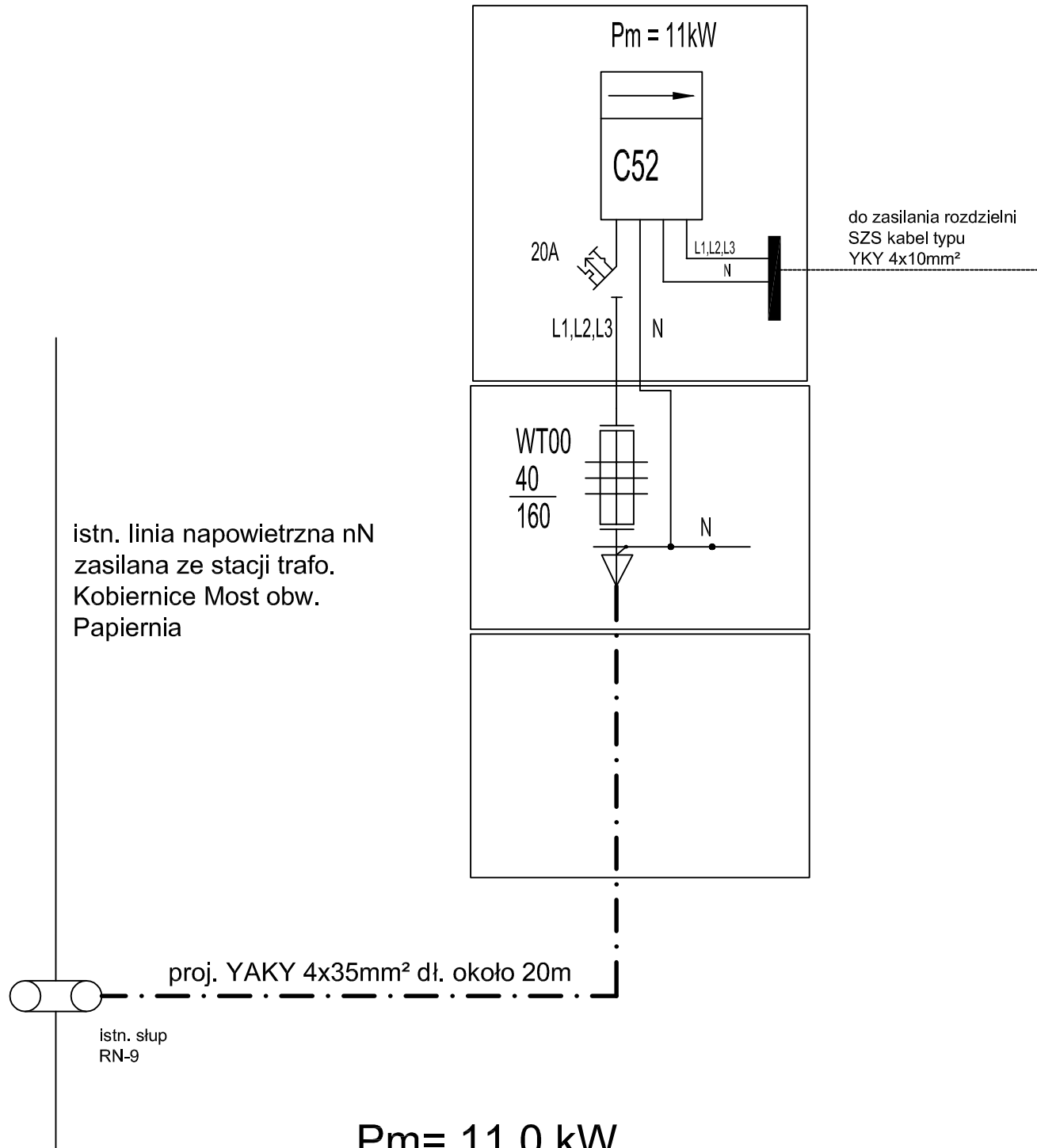
istn. linia napowietrzna nN
zasilana ze stacji czaniec Lotka
obw. Maniuf

- proj. kanał sanitarny
- proj. rurociąg tłoczny
- proj. pompownia ścieków sanitarnych
- proj. ogrodzenie pompowni
- proj. zjazd o naw. bitumicznej
- proj. pobocze
- teren proj. pompowni
- proj. kable energetyczne
- granice własności

43-300 Bielsko-Biała, ul. Poniatowskiego 6				AKTYN	
Inwestycja: Budowa kanalizacji sanitarnej gminy Porąbka sołectwo Czaniec w rejonie ul. Królewskiej, Koralowej, Kryształowej oraz części ul. Kościełnej z pompownią P1 i P2		Nazwisko:		Podpis:	
Stadium: Projekt budowlano - wykonawczy		Opracował:		mgr inż. Józef Bułka	
Tytuł: Zasilanie w energię elektryczną pompowni P-2		Sprawdził:		mgr inż. Józef Bułka	
Nr proj.:		Skala:		Data:	
14/07/2009		1:200		10.2009	
Nr rys.:		E-2			

proj. złącze kablowo-licznikowe

(oddzielne opracowanie ENION SA)



Pm= 11,0 kW

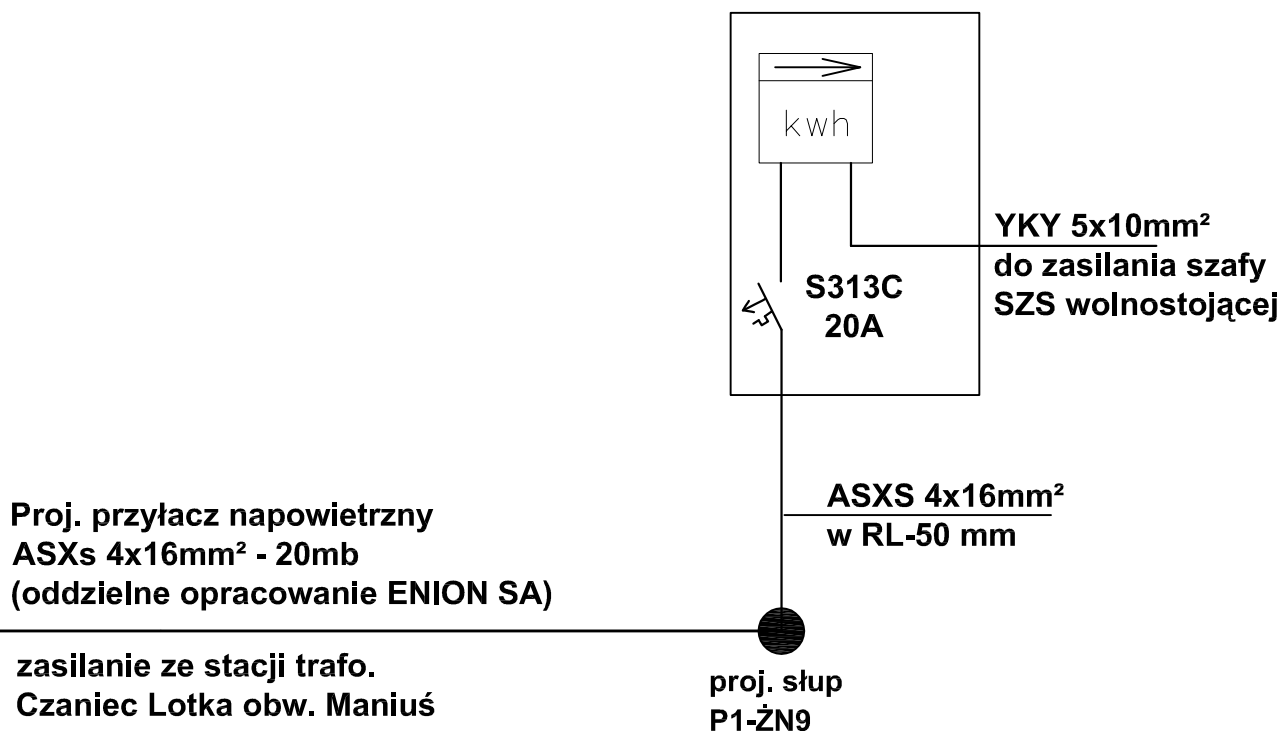
Układ sieci : TT

43-300 Bielsko-Biała, ul. Poniatowskiego 6

AKTYN
Sp. z o.o.

Inwestycja: Budowa kanalizacji sanitarnej gminy Porąbka sołectwo Czaniec w rejonie ul. Królewskiej, Koralowej, Kryształowej oraz części ul. Kościelnej z pompownią P1 i P2	Nazwisko:		Podpis:
	Projektował:	mgr inż. Piotr Jurzak nr upr. SLK 1395/PWOWE/06	
	Opracował:	mgr inż. Mateusz Bułka	
	Sprawdził:	mgr inż. Józef Bułka nr upr. SLK 1394/PWOWE/06	
Stadium: Projekt budowlano - wykonawczy	Nr proj.:	Skala:	Data:
Tytuł: Schemat zasilania w energię elektryczną pompowni ścieków P-1			10.2009
			Nr rys.: E-3

**Projektowana szafka
pomiarowa zabudowana
na proj. słupie linii nN**



P_m = 11,0 kW

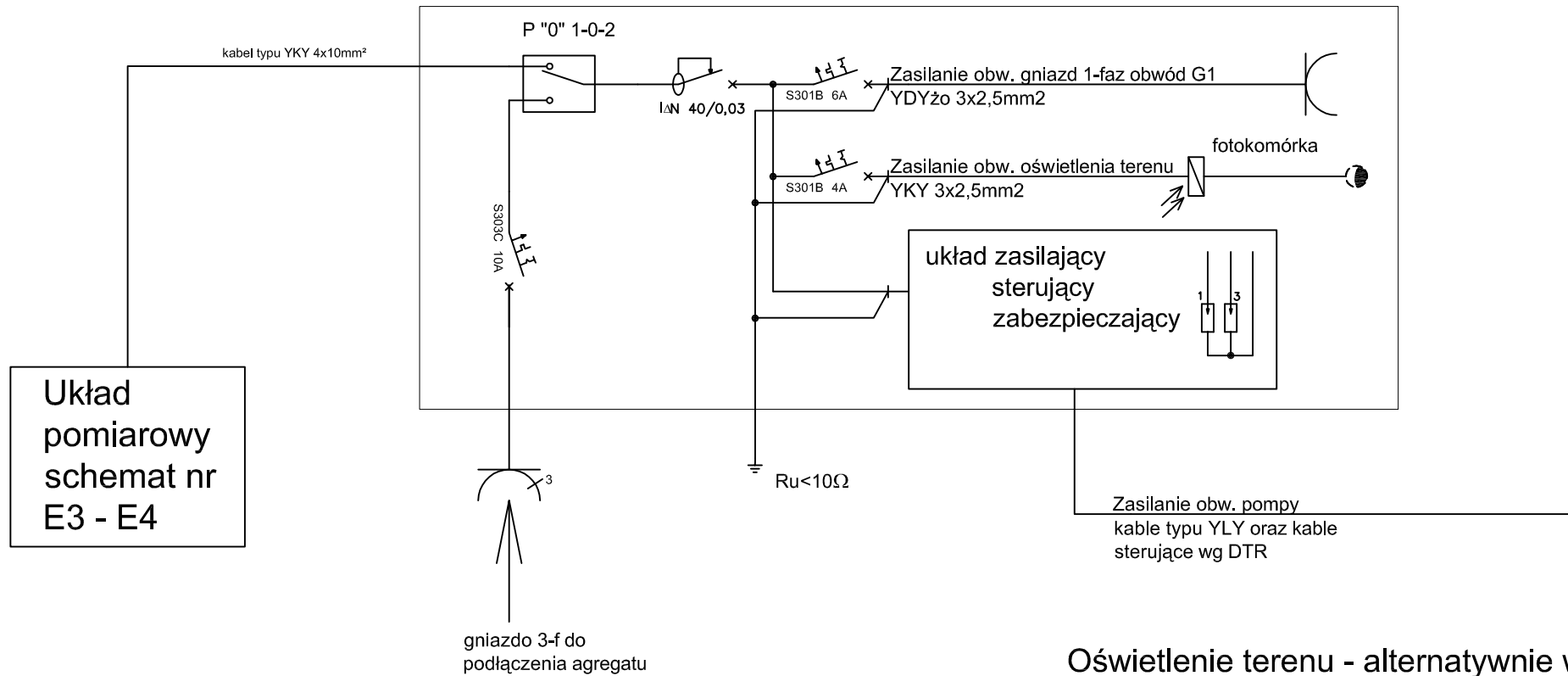
Układ sieci : TT

43-300 Bielsko-Biała, ul. Poniatowskiego 6

AKTYN
Sp. z o.o.

Inwestycja: Budowa kanalizacji sanitarnej gminy Porąbka sołectwo Czaniec w rejonie ul. Królewskiej, Koralowej, Kryształowej oraz części ul. Kościełnej z pompownią P1 i P2 Stadium: Projekt budowlano - wykonawczy Tytuł: Schemat zasilania w energię elektryczną pompowni ścieków P-2	Nazwisko:		Podpis:
	Projektował:	mgr inż. Piotr Jurzak nr upr. SLK 1395/PWOWE/06	
	Opracował:	mgr inż. Mateusz Bułka	
	Sprawdził:	mgr inż. Józef Bułka nr upr. SLK 1394/PWOWE/06	
	Nr proj.:	Skala:	Data: 10.2009
			Nr rys.: E-4

Rozdzielnia zasilająca SZS IP 65



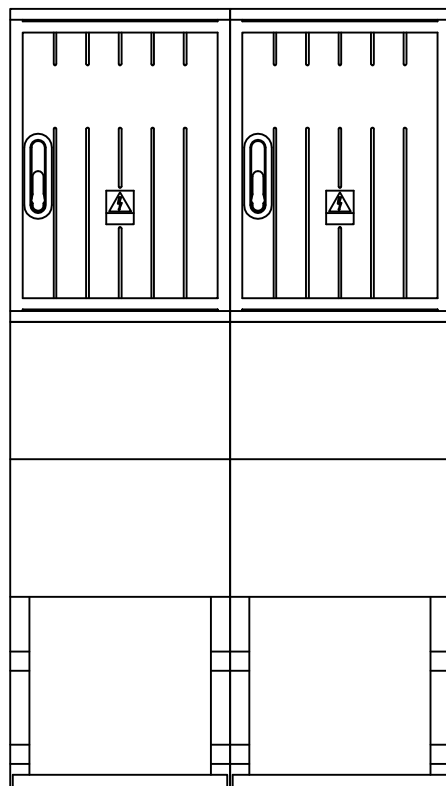
Oświetlenie terenu - alternatywnie wg decyzji inwestora.

Pm= 11,0 kW

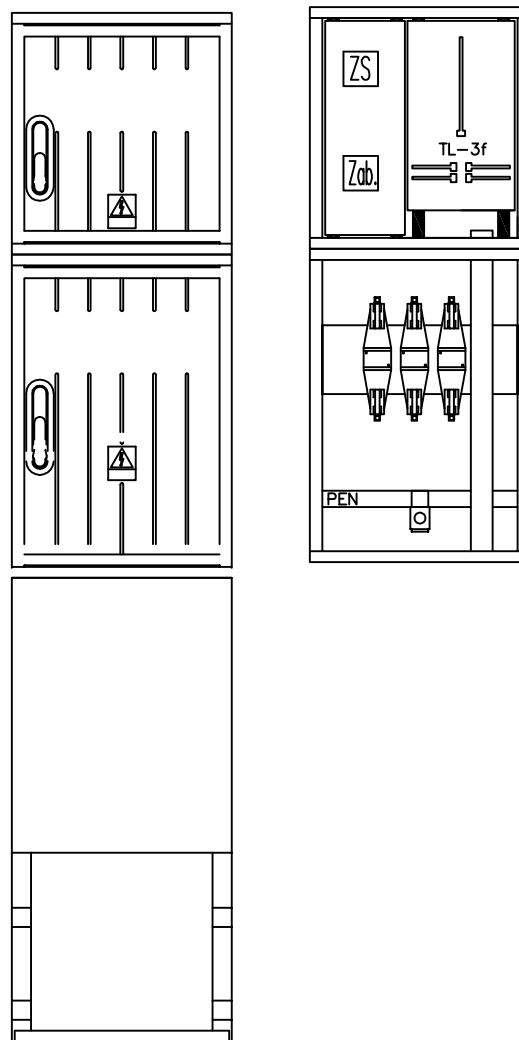
Układ sieci : TT

43-300 Bielsko-Biała, ul. Poniatowskiego 6				AKTYN Sp. z o.o.	
Inwestycja:	Budowa kanalizacji sanitarnej gminy Porąbka sołectwo Czanlec w rejonie ul. Królewskiej, Koralowej, Kryształowej oraz części ul. Kościelnej z pompownią P1 i P2			Nazwisko:	Podpis:
Projektował:	mgr Inż. Piotr Jurzak nr upr. SLK 1395/PW/OE/06			Opracował:	mgr inż. Mateusz Bulka
Stadium:	Projekt budowlano - wykonawczy			Sprawdził:	mgr Inż. Józef Bulka nr upr. SLK 1394/PW/OE/06
Tytuł:	Schemat szaf SZS zasilania w energię elektryczną pompowni ścieków			Nr proj.:	Skala:
			Data:	10.2009	Nr rys.: E-5

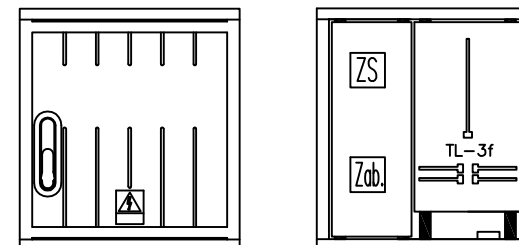
Widok szafy zasilająco sterującej SZS



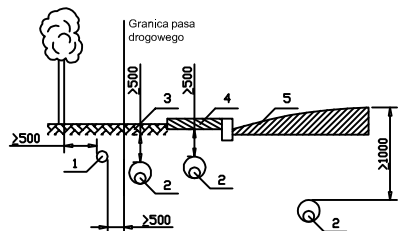
Widok złącza kablowo-licznikowego



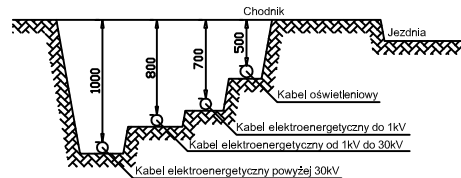
Widok złącza licznikowego



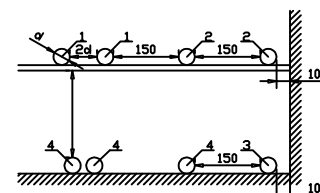
43-300 Bielsko-Biała, ul. Poniatowskiego 6				AKTYN Sp. z o.o.	
Inwestycja:	Nazwisko:			Podpis:	
Stadium: Projekt budowlano - wykonawczy	Projektował:	mgr Inż. Piotr Jurzak nr upr. SLK 1395/PWOW/06			
	Opracował:	mgr inż. Mateusz Bulka			
	Sprawdził:	mgr Inż. Józef Bulka nr upr. SLK 1394/PWOW/06			
Tytuł:	Nr proj.:	Skala:	Data:	Nr rys.:	
Widok złącza ZKL i szaf SZS			10.2009	E-6	



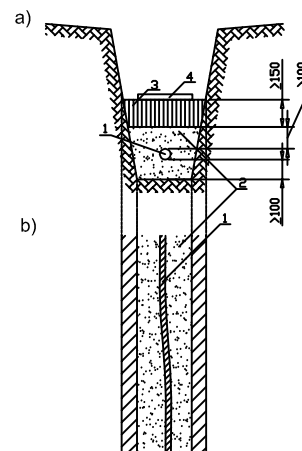
Odległości między kablami układanymi wzdłuż ulic :
1- kabel, 2 - kabel w rurze ochronnej, 3 - nawierzchnia nieutwardzona, 4- chodnik, 5- jezdnia



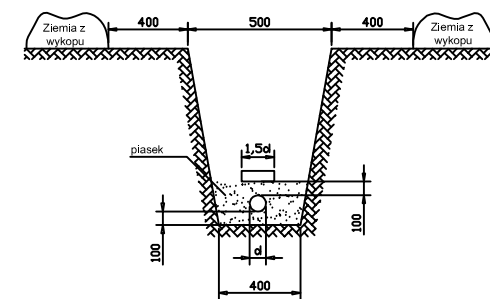
Głębokość ułożenia kable elektroenergetycznych w ziemi (w mm)



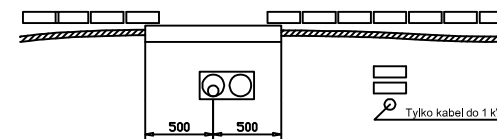
Najmniejsze odległości (w mm) między kablami układanymi w budynkach, tunelach i kanałach. 1 - kable elektroenergetyczne o jednakowym napięciu do 30kV, 2 - kable elektroenergetyczne o różnych napięciach do 30kV, 3 - kabel elektroenergetyczny do 1kV, przyłączony do tego samego pola co kabel sygnalizacyjny, 4 - kable sygnalizacyjne, d - średnica kabla



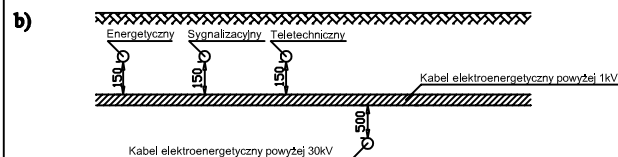
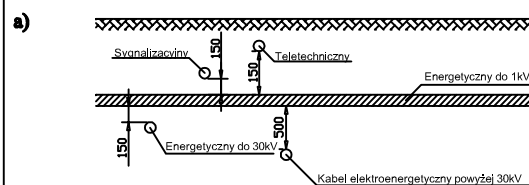
Kabel w rowie:
a) przekrój; b) widok z góry
1-kabel, 2-podsypka piaskowa
3-grunt rodzimy, 4-folia



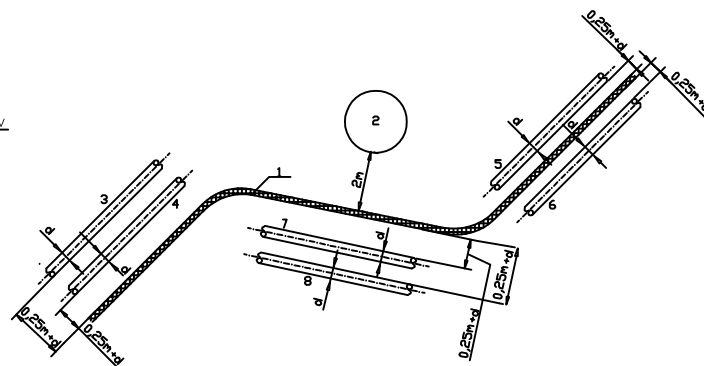
Zabezpieczenie kabla w rowie ceglami i piaskiem
d - zewnętrzna średnica kabla



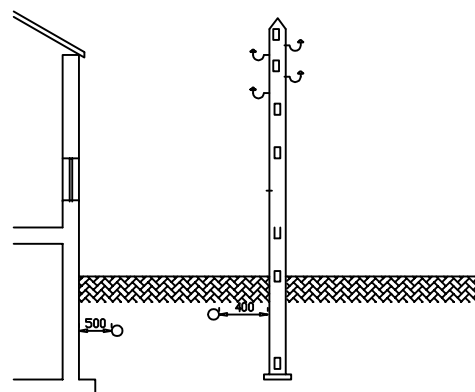
Ochrona kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi w miejscu ich skrzyżowania



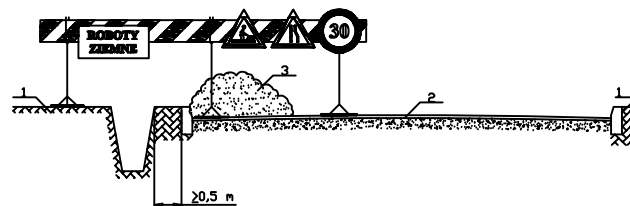
Najmniejsze odległości (w mm) przy skrzyżowaniach kablí różnego rodzaju i napięcia, ułożonych bezpośrednio w ziemi: a) skrzyżowanie z kablem elektroenergetycznym o napięciu 1kV, b) skrzyżowanie z kablem elektroenergetycznym o napięciu powyżej 1kV



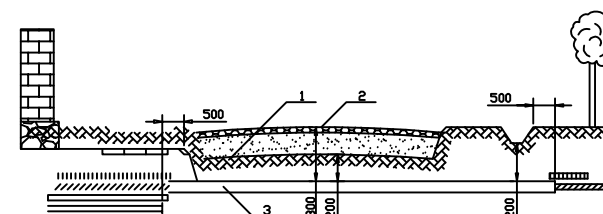
Najmniejsze odległości przy zbliżeniu kabli z podziemnymi rurociągami i zbiornikami
1- kabel energetyczny, 2- zbiornik z płynami palnymi
3- rurociąg z płynami palnymi, 4- rurociąg wodny
5- rurociąg cieplny, 6- rurociąg z gazami niepalnymi,
7- rurociąg ściekowy, 8- rurociąg z gazami palnymi



Najmniejsze odległości (w mm) kabla od podziemnej części budowli i linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)



Zastawa poprzeczna na końcu wykopu na ulicy
1- chodnik, 2- jezdnia, 3- odkład ziemi



Ochrona kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi przy skrzyżowaniu z drogą kołową (wymiary w mm)
1- spód podłoża drogi, 2- górna warstwa drogi, 3- przepust rurowy

43-300 Bielsko-Biała, ul. Poniatowskie					AKTYN Sp. z o.o.	
Investycja: Budowa kanalizacji sanitarnej gminy Porąbka sołectwo Czaniec w rejonie ul. Królewskiej, Koralewej, Kryształowej oraz części ul. Kościelnej z pompownią P1 i P2		Projektował:		Nazwisko:		Podpis:
Stadium: Projekt budowlano - wykonawczy		Opracował:		mgr inż. Piotr Jurzak nr upr. SLK 1395/PWOE/06		
		Sprawdził:		mgr inż. Józef Bulka nr upr. SLK 1394/PWOE/06		
Tytuł: SPOSÓB UŁOŻENIA KABLI W ZIEMI		Nr proj.:		Skala:	Data: 10.2009	Nr rys.: E-7