

Wykaz dokumentów niezbędnych do realizacji przyłączy elektroenergetycznych

Zawartość dokumentacji projektowej

- Prawomocna decyzja administracyjna na prowadzenie robót (pozwolenie na budowę, zgłoszenie)¹,
- Warunki przyłączenia,
- Dane techniczne do projektowania (notatka uściślająca)¹,
- Sprawdzenie projektu przez ZE (pozytywne),
 - oświadczenie projektanta o wprowadzenie uwag (poprawek) do projektu,
- Wypis z MPZP lub decyzja o lokalizacji inwestycji celu publicznego,
- Uzgodnienia z właścicielami i użytkownikami uzbrojenia terenu (opinia ZUDP z załącznikiem graficznym)¹,
- Wykaz właścicieli działek (wypis z ewidencji) – poświadczony przez właściwy organ,
- Zgody właścicieli działek na umieszczenie urządzeń elektroenergetycznych – umowy,
- Oświadczenie projektanta, że umowy zawarte z właścicielami działek nie zawierają uwag
 - lub występują umowy z uwagami (uwzględnionymi w projekcie – akceptowanymi przez PGE Dystrybucja S.A.) wyszczególnione imiennie,
- Opis techniczny i opis trasy przyłącza z uwzględnieniem utrudnień występujących na trasie przyłącza,
- Warunki na prowadzenie robót w pasach drogowych¹,
 - postanowienie, decyzja Powiatowego Zarządu Dróg w Parczewie
- Warunki Ochrony Środowiska na prowadzenie robót w terenach zielonych¹,
 - lub oświadczenie, że nie występuje kolizja z zielenią,
- Warunki Konserwatora Zabytków¹,
- Warunki PKP na przejście, przez teren i w pobliżu urządzeń¹,
- Pozwolenie wodno-prawne¹,
- Umowa przyłączeniowa,
- Inne szczególne warunki realizacji¹
 -
 -
 -
- Określenie głębokości ułożenia kabla – jeżeli teren nie jest ukształtowany docelowo – oraz oświadczenie projektanta o braku utrudnień typu: budynki i budowle, drzewa, składowiska itp.¹
- Trasa przyłącza (z zaznaczonymi i opisanymi skrzyżowaniami z istniejącym uzbrojeniem),
- Profile skrzyżowań¹
 - z rzekami
 - drogami
 - kanałami c.o.
 - inne
- Opis i szczegółowe rysunki elementów i rozwiązań nietypowych (np. konstrukcje, kanały, studnie)¹
- Wyniki podstawowych obliczeń elektrycznych (oporność uziemień, spadki napięć, ochrona przeciwporażeniowa itp.)

- Tabele, arkusze montażowe (typy, długości, ilości itp.)
- Zbiorcze zestawienia materiałów (wymagana zgodność materiałów w: opisach na trasach, tabelach, przedmiarach)
- Zestawienie drzew do wycinki, gałęzi do podcięcia + zgoda¹
- Inwentaryzacja na podkładach mapowych urządzeń istniejących (w zakresie urządzeń podlegających przebudowie lub demontażowi)¹
- Tabele demontażowe (typy, długości, ilości, itp.)¹
- Zestawienie materiałów z demontażu¹

¹ Załączyć w projekcie jeżeli warunki realizacji tego wymagają, w pozostałych przypadkach skreślić lub wpisać – nie dotyczy.

Podpis osoby odpowiedzialnej za sprawdzenie wstępne:

.....

Dokumentacja nadaje się do realizacji.

Podpisy Komisji Sprawdzającej:

1.
(Przewodniczący)

2.

3.

Linia nn zasilająca Oczyszczalnię

Zawartość projektu

I. Opis techniczny

1. Podstawa opracowania
2. Zakres opracowania
3. Opracowania związane
4. Zasilanie obiektu
5. Zasilanie podstawowe
6. Układanie kabli
7. Oznaczenie kabla
8. Uwagi i wnioski

II. Obliczenia techniczne

1. Zapotrzebowanie mocy i zużycie energii
2. Prądy zwarciove w stacji
3. Moc i prądy zwarcia w rozdzielnicy głównej RG
4. Spadek napięcia w kablu YAKY 4x120
5. Minimalny przekrój kabla (przewodu) podłączanego do rozdzielnicy RG

Strona prawna

1. Warunki techniczne przyłączenia
2. Umowa przyłączeniowa
3. Opinia ZUD
4. Skrócony wypis ze skorowidza działek
5. Uprawnienia energetyczne W. Gałat
6. Uprawnienia energetyczne T. Gałat
7. Zaświadczenie L.O.I.I.B W. Gałat
8. Zaświadczenie L.O.I.I.B. T. Gałat
9. Oświadczenie projektanta
10. BIOZ

Spis rysunków

1. Nr EL – 01 - Orientacja
2. Nr EL – 02 - Plan linii nn zasilającej Oczyszczalnię
3. Nr EL – 03 - Schemat linii nn zasilania Oczyszczalni
4. Nr EL – 04 - Skrzyżowania z kanalizacją i linią oświetleniową
5. Nr EL – 05 - Schemat układu pomiaru energii elektrycznej

I OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora
- Warunki techniczne przyłączenia Oczyszczalni Ścieków w Tarnogrodzie do sieci Nr 7825/RP/HŁ/12 z dn. 12.07.2012r. wydane przez Zakład Energetyczny Zamość,
- Umowa przyłączeniowa Nr 03270/00/RE04/12 z dn.24.07.2012r.
- Projekt architektoniczno-budowlany Oczyszczalni Ścieków w Tarnogrodzie,
- Branżowe opracowania projektowe,
- Wytyczne elektryczne opracowania zasilania i rozdziału energii w Oczyszczalni Ścieków,
- Plan zagospodarowania terenu Oczyszczalni,
- Obowiązujące normy i przepisy,
- Wytyczne Inwestora w zakresie opracowania.

2. Zakres opracowania

- Zasilanie rozdzielnic głównej ze stacji transformatorowej
- Schemat układu pomiaru energii elektrycznej.
- Schemat rozdzielnic głównej RG.

3. Opracowania związane

- Projekt zagospodarowania terenu – obiekty budowlane.
- Projekt istniejących instalacji na terenie Oczyszczalni,
- Projekt technologiczny pracy Oczyszczalni.

4. Zestawienie podstawowych parametrów

Lp.	Nazwa	Parametry
1	Napięcie zasilania	15kV
2	Moc zainstalowana	170,08kW
3	Moc szczytowa - obliczeniowa	95,15kW
4	System ochrony od porażeń sieci SN	uziemiaenie
5	System ochrony od porażeń nn na terenie Oczyszczalni	TNC-S
6	Moc agregatu prądowórczego dla zasilania rezerwowego. Agregat typu FOGO FI 60 RC	S=60kVA U=440/230V

5. Zasilanie podstawowe.

Oczyszczalnia ścieków jest zasilana istniejącą linią 15kVA stanowiącą odgałęzienie od linii magistralnej GPZ 110/15kV Tarnogród – magistrala 15kV Korchów. Miejsce podłączenia odgałęzienia do linii magistralnej w warunkach technicznych jest ustalone na słupie Nr 9/1 linii 15kV Korchów.

Miejszem rozgraniczenia własności sieci dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A. a Instalacją Podmiotu Podłączeniowego stanowią zaciski prądowe za odłącznikiem - uziemnikiem typu OUN III 24/4 na słupie nr 9/1 w kierunku instalacji odbiorczej.

Odłącznik – uziemnik jest własnością sieci dystrybucyjnej.

Miejszem dostarczania energii elektrycznej dla Oczyszczalni Ścieków stanowią w/w zaciski prądowe.

Od słupa nr 9/1 do stacji transformatorowej „Oczyszczalnia” jest wybudowana linia średniego napięcia w układzie ziemno-napowietrznym kablem SN typu EXCEL 3x10/10 – 12/20.

Stację transformatorową typu STSRu-20/250 z transformatorem S=63kVA należy zmodernizować doprowadzając stację do typu STSPpo 20/250.

Zakres modernizacji stacji w oddzielnym opracowaniu.

Z modernizowanej stacji transformatorowej zaprojektowano dwie linie kablowe kablem ziemnym energetycznym typu YAKY 4x120 do złącza kablowego ZK-3a zlokalizowanego na zewnętrznej ścianie istniejącej oczyszczalni na wysokości rozdzielnicy głównej RG.

Jeden z kabli stanowi czynną rezerwę zasilania.

Z złącza kablowego ZK-3a do rozdzielnicy głównej RG wybudowano przez układ pomiaru energii elektrycznej linię zasilającą przewodami 4xLYd 120 w rurze AROT VA 75 o obciążalności $I_d = 200A$.

W stacji transformatorowej linie kablowe YAKY 4x120 zabezpieczyć wkładkami topikowymi typu WTNH"GG" 200A.

W złączu kablowym w polach liniowych zainstalować zwory 400A.

W układzie pomiarowym przed przekładnikami prądowymi w podstawach bezpiecznikowych PB-2 zainstalować bezpiecznik typu WTNH"GG" 160A.

Układ pomiaru energii elektrycznej stanowi oddzielne opracowanie.

Plan linii nn na rysunku nr EL – 02.

Schemat linii nn na rysunku EL – 03.

6. Skrzyżowanie.

Projektowana linia kablowa 2xYAKY 4x120 będzie się dwukrotnie krzyżować: z kanalizacją sanitarną Φ 800 i linią wewnętrzną telefoniczną.

Kabel energetyczny należy ułożyć nad linią kanalizacji sanitarnej.

Skrzyżowanie kabla energetycznego z kanalizacją sanitarną pokazano na rysunku nr EL-04.

Kabel energetyczny krzyżujący się z linią telefoniczną należy ułożyć pod linią telefoniczną. W miejscu skrzyżowania na kabel telefoniczny należy nałożyć rurę dwudzielną typu AROT A 83PS o długości przynajmniej 2m.

Skrzyżowanie kabla z linią telefoniczną pokazano na rys. nr EL – 04.

7. Układanie kabli.

a) Wyznaczenie trasy linii kablowej.

Wyznaczenie tras linii kablowych może wykonać pracownik służby geodezyjnej mający do tego typu prac odpowiednie uprawnienia.

Wytyczenie trasy linii kablowej w terenie przeprowadza w oparciu o rys. nr EL-02 i plan zagospodarowania terenu Oczyszczalni.

b) Układanie kabla n.n. i bednarki w ziemi.

Wzdłuż każdej linii kablowej należy ułożyć bednarkę ocynkowaną spełniającą warunki uziemienia powierzchniowego ochronnego i roboczego.

Bednarkę ocynkowaną układamy w rowie kablowym na głębokości 80cm. Ułożoną bednarkę przysypujemy warstwą ziemi rodzimej o grubości 10cm. Nasypaną ziemię ubijamy do 75% wytrzymałości ziemi rodzimej.

Kable energetyczne ziemne należy układać nad bednarką ocynkowaną na głębokości 70cm na 10cm podsypce z piasku. Po ułożeniu kabla na podsypce piaskowej należy go zasypać warstwą piasku o grubości 10cm, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości 15cm. Tak przysypyany kabel przykrywamy na całej długości trasy

kablowej folią niebieską typu TO-8 o szerokości 200mm i grubości 0,1mm. Następnie zasypujemy rów kablowy ziemią rodzimą. Ziemię w rowie kablowym ubijamy do gęstości 75% w odniesieniu do gęstości gruntu rodzimego.

W rowie kablowym kabel układamy linią falistą tak aby długość kabla była większa o $1\% \div 3\%$ od długości wykopu. Ponadto należy pamiętać o pozostawieniu zapasów kabla około 1,5m przy wejściu do złączy kablowych i wyjściu na słupy energetyczne.

Na terenie Oczyszczalni Ścieków kabel na całej długości jest układany w rurach ochronnych typu AROT DVK 110.

Na końcach rury osłonowej należy założyć jedнопalczatki termokurczliwe typu AK dla zabezpieczenia rury przed wnikaniem do niej wilgoci i wody.

Całość robót wykonać zgodnie z normą PN-76/E05125.

Każdy kabel energetyczny na terenie oczyszczalni ścieków należy układać w rurach Arot DVK 110. Dotyczy to także przewodów sterowniczych.

8. Oznaczenie kabla.

Na całej długości kabla lub na rurze ochronnej należy kabel zaopatrzyć w trwałe oznaczniki identyfikacyjne z opisem. Wygrawerowany napis na oznaczniku kablowym winien zawierać:

- symbol i numer ewidencyjny linii,
- symbol kabla,
- znak użytkownika,
- rok ułożenia kabla.

Symbol i numer ewidencyjny linii n.n. Wykonawca Robót Elektrycznych uzyska w Zakładzie Energetycznym lub w służbie energetycznej Przedsiębiorstwa.

Oznaczniki na kablu winne być umieszczone:

- na początku i końcu linii kablowej,
- co 10m na prostych odcinkach trasy kablowej,
- na wejściu i wyjściu do przepustów lub rur ochronnych,
- na każdej zmianie kierunku układania kabla - 50cm od miejsca zmiany kierunku po obu stronach.

9. Uwagi i wnioski.

1. Wytyczenie tras linii kablowych dokona uprawniony geodeta.
2. Prace wykonywane przy urządzeniach elektrycznych i pomiarach elektrycznych zalicza się do robót szczególnie niebezpiecznych.

- 3 Pomiary elektryczne w wybudowanych urządzeniach może wykonać osoba mająca do tego rodzaju robót uprawnienia oraz pod nadzorem osoby posiadającej uprawnienia energetyczne „D”.
- 4 Roboty przy urządzeniach elektroenergetycznych należy organizować zgodnie z wytycznymi zawartymi w Instrukcji SEP „Bezpieczeństwo i higiena pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych” oprac. przez Z. Konopackiego.
- 5 Przed przystąpieniem do wykonywania robót Wykonawca opracuje harmonogram wyłączeń stacji transformatorowej i złącza kablowego ZK-3a oraz uzgodni go w PGE-Biłgoraj i Inwestorem.

II. OBLICZENIA TECHNICZNE**1. Zapotrzebowanie mocy i zużycie energii**

Zestawienie danych głównych technologicznych odbiorników energii

A. Moc technologiczna

L.P.	Miejsce zabudowy	Urządzenie	Ilość (szt.)	Zainstalowana moc znamionowa (kW)	Moc pobierana (kW)
1	2	3	4	5	6
1	Pompownia główna	Pompa	1+1	2x4,5=9,0	5,2
2	Pomieszczenie piaskownika	Sitopiaskownik	1	1,85	1,5
3	Pompownia pośrednia	Pompa	1+1	2x3,5=7,0	2,5
4	Zbiornik retencyjny	Pompa	1+1	2x3,5=7,0	2,5
5		Mieszadło	1	2,75	2,25
6	Reaktor SBR	Dekanter	2	2x0,37=0,74	0,25
7		Pompa osadu	1	2,5	1,3
8	Istniejąca stacja dmuchaw	Dmuchawa	2+1	3x4,0=12,0	3,2
9	Stacja dmuchaw	Dmuchawa	1+1	2x18,5=37,0	16,3
10		Dmuchawa	1	11	9,8
11	Stacja odwadniania i wapnowania osadu	Prasa	1	0,75+0,25=1,0	6,3
12		Pompa polielektrolitu	1	0,37	1,6
13		Pompa osadu	1	1,5	,3
14		Sprężarka	1	1,1	1,1
15		Urządzenie do higienizacji wapnem	1	0,32+0,06=0,37	0,75
16					
17	Przenośnik ślimakowy	1	1,1	1,1	
18	Stacja zlewna	Komplet wyposażenia	1	3,3	3,3
RAZEM				99,58	60,25

- współczynnik jednoczesności $k_j = 0,61$ dla urządzeń technologicznych.

B. Moc ogólnego stosowania

LP	Odbiory ogólnego stosowania	Ilość	Moc jednostkowa	Moc zainstalowana	Moc pobierana
1	Ogrzewanie elektryczne	8	1,5	12,0	8,4
2	Podgrzewanie wody	1	2,0	2,0	0,7
3	Wentylacja	6	0,75	4,5	2,0
4	Oświetlenie wewnętrzne	32	0,06	2,0	1,2
5	Oświetlenie zewnętrzne	11	0,4	4,4	4,4
6	Gniazda jednofazowe	-	3,3	12,4	2,8
7	Gniazda trójfazowe	-	6,2	18,0	5,0
8	Nagrzewnica	1	8,0	8,0	6,0
9	Centrala grzewcza	1	5,0	5,0	3,0
10	Wzmacniacze telekomunikacyjne	2	1,1	2,2	1,4
RAZEM odbiory ogólne:				70,5	34,9

Moc zainstalowana technologiczna

$$P_{iT} = 99,58\text{kW}$$

Moc zainstalowana nietechnologiczna

$$P_{iN} = 70,5\text{kW}$$

Całkowita moc zainstalowana w oczyszczalni

$$P_i = 99,58\text{kW} + 70,5\text{kW} = 170,08\text{kW}$$

Moc szczytowa technologiczna

$$P_{sT} = 60,25\text{kW}$$

Moc szczytowa nietechnologiczna

$$P_{sN} = 34,9\text{kW}$$

Moc szczytowa całkowita

$$P_s = 60,25\text{kW} + 34,9\text{kW} = 95,15\text{kW}$$

Moc obliczeniowa równa się mocy szczytowej

$$P_o = P_s = 95,15\text{kW}$$

Prąd obliczeniowy oczyszczalni dla sieci skompensowanej

$\cos \varphi = 0,93$ wyniesie:

$$I_o = \frac{P_o}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi}$$

$$I_0 = \frac{95,15kW}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,93}$$

$$I_0 = 147,9A$$

Obliczenia zwarciove

Parametry techniczne sieci

- A.** Z warunków technicznych przyłączenia,
- sieć SN – 15kV pracuje bez kompensacji,
 - prąd ziemnozwarciowy $I = 33,00A$ przy czasie $t=0,50s$ trwania zwarcia,
 - moc zwarciova $S_z = 78,00MVA$ w stacji 110/15kV Tarnogród,
 - czas trwania zwarcia $t_z = 0,5s$.
- B.** Dane uzyskana z Zakładu Energetycznego Biłgoraj
- długość linii 15kV magistrala Tarnogród – Korchów do słupa nr 9/1
 $l_1 = 728,0m$
 - długość linii kablowej od słupa nr 9/1 do stacji transformatorowej „Oczyszczalnia”
 $l_2 = 140m$
 - przekrój przewodów w magistralnej linii Tarnogród – Korchów
 3xAFL 70
 - przekrój linii kablowej SN od słupa nr 9/1 do stacji transformatorowej „Oczyszczalnia”
 EXCEL 3x10/10 – 12/20
- C.** Dane uzyskane z „Poradnika Inżyniera elektryka”
- dla transformatora 160kVA
 $R_T = 20m\Omega$
 $X_T = 40,3m\Omega$
 - dla linii średniego napięcia wykonanej przewodem AFL 70 w układzie płaskim
 $R_{L0} = 0,444\Omega/km$
 - dla linii kablowej 15kV wykonanej kablem EXCEL 3x10/10 – 12/20
 $R_{L10} = 1,85\Omega/km$
 - reaktancja dla linii napowietrznej AFL 70 w układzie płaskim
 $X_{L0} = 0,30\Omega/km$
 - reaktancja dla linii kablowej EXCEL 3x10/10 – 12/20
 $X_{L10} = 0,1\Omega/km$

2. Prądy zwarciove w stacji

1. Reaktancja systemu na szynach 15kV w stacji 110/15kV Tarnogród

$$X_S = \frac{1,1 \cdot U^2}{S_Z}$$

$$X_S = \frac{1,1 \cdot (15 \cdot 10^3)^2}{78 \cdot 10^6}$$

$$X_S = 3,17 \Omega$$

2. Rezystancja linii magistralnej

$$R_L = R_{L0} \times l_1$$

$$R_L = 0,444 \times 0,728$$

$$R_L = 0,323 \Omega$$

3. Reaktancja linii magistralnej

$$X_L = X_{L0} \times l_1$$

$$X_L = 0,3 \times 0,728$$

$$X_L = 0,218 \Omega$$

4. Rezystancja linii kablowej 15kV

$$R_{LK} = 1,85 \times 0,728$$

$$R_{LK} = 1,347 \Omega$$

5. Reaktancja linii kablowej

$$X_{LK} = 0,1 \times 0,140$$

$$X_{LK} = 0,014 \Omega$$

6. Impedancja obwodu zwarcia na szynach 0,4kV w stacji transformatorowej

$$R_Z = (R_L + R_{LK}) \left(\frac{U_2}{U_1} \right)^2 + X_T$$

$$R_Z = (0,323 + 1,347) \left(\frac{0,4}{15} \right)^2 + 0,02$$

$$R_Z = 0,02119 \Omega$$

$$X_Z = (X_S + X_L + X_{LK}) \left(\frac{U_2}{U_1} \right)^2 + X_T$$

$$X_Z = (3,17 + 0,218 + 0,014) \left(\frac{0,4}{15} \right)^2 + 0,0403$$

$$X_Z = 0,0427 \Omega$$

$$Z_Z = \sqrt{R_Z^2 + X_Z^2}$$

$$Z_Z = \sqrt{0,02119^2 + 0,0427^2}$$

$$Z_Z = 0,0477\Omega$$

7. Prąd zwarciaowy na szynach 0,4kV w stacji transformatorowej

$$I_p = \frac{1,1 \times U}{\sqrt{3} \times Z_Z}$$

$$I_p = \frac{1,1 \times 400}{\sqrt{3} \times 0,0477}$$

$$I_p = 5.331,9\text{A}$$

8. Prąd udarowy zwarciaowy

$$i_u = k_u \times \sqrt{2} \times m_k \times I_p$$

$$m = \frac{R}{X}$$

$$m = \frac{0,02119}{0,0427} = 0,496$$

m_k – z wykresu $m_k = 1,2$

$$i_u = 1,02 \times \sqrt{2} \times 1,2 \times 5331,9$$

$$i_u = 9229,5\text{A}$$

9. Zastępczy prąd cieplny

$$I_c = k_c \sqrt{\frac{t_z}{n}} \times I_p$$

t_z - 0,5s z warunków

k_c – 1,05 z wykresu

$$I_c = 1,05 \sqrt{\frac{0,5}{1}} \times 5331,9$$

$$I_c = 3958,7\text{A}$$

3. Moc i prądy zwarciove w rozdzielnicy głównej.

Linia kablowa – stacja transformatorowa –rozdzielnia główna.

Kabel ziemny YAKY 4x120

Długość kabla $l = 61\text{m}$

Rezystancja kabla $R_{L0} = 0,255\Omega/\text{km}$

Reaktancja kabla $X_{L0} = 0,1\Omega/\text{km}$

Impedancja pętli zwarcia

$$R_L = R_{L0} \times l$$

$$R_L = 0,255 \times 0,061$$

$$R_L = 0,0156\Omega$$

$$X_L = 0,1 \times 0,061$$

$$X_L = 0,0061\Omega$$

Impedancja pętli zwarcia

$$Z_1 = \sqrt{(R_Z + R_L)^2 + (X_Z + X_L)^2}$$

$$Z_1 = \sqrt{(0,02119 + 0,0156)^2 + (0,0427 + 0,0061)^2}$$

$$Z_1 = 0,061\Omega$$

Prąd zwarcia

$$I_{p1} = \frac{1,1 \times U}{\sqrt{3} \times Z_1}$$

$$I_{p1} = \frac{1,1 \times 400}{\sqrt{3} \times 0,061}$$

$$I_{p1} = 4169,4\text{A}$$

Prąd udarowy

$$i_u = k_u \times \sqrt{2} \times m_k \times I_p$$

$$i_u = 1,02 \times \sqrt{2} \times 1,2 \times 4169,4$$

$$i_u = 7217,2\text{A}$$

Zastępczy prąd cieplny

$$I_C = k_c \sqrt{\frac{t_z}{n}} \times I_p$$

$$I_C = 1,05 \sqrt{\frac{0,5}{1}} \times 4169,4A$$

$$I_C = 3095,6A$$

4. Spadek napięcia w kablu YAKY 4x120

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \times P \times l}{\gamma \times S \times U^2}$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \times 95,15 \times 10^3 \times 61}{38,2 \times 120 \times 400^2}$$

$$\Delta U_{\%} = 0,79\%$$

5. Minimalny przekrój kabla (przewodu) podłączanego do rozdzielnic RG.

Bezpiecznik – rozłącznik R 323

$t_z = 0,2\text{sek}$ – czas zwarcia

Temperatura dla polwinitu

$t_p = 25^{\circ}\text{C}$ – temperatura pracy

$t_z = 160^{\circ}\text{C}$ – temperatura graniczna

— $\gamma_c = 144A/\text{mm}^2$ dla miedzi – jednosekundowy dopuszczalny prąd zwarcia

— $\gamma_c = 90A/\text{mm}^2$ dla aluminium - jednosekundowy dopuszczalny prąd zwarcia

a) przewody i kable miedziane

$$S_{\min \text{ Cu}} \geq \frac{I_C \cdot \sqrt{t_z}}{\gamma_c}$$

$$S_{\min \text{ Cu}} \geq \frac{3095,6 \sqrt{0,2}}{144}$$

$$S_{\min \text{ Cu}} \geq 9,6\text{mm}^2$$

a) przewody i kable aluminiowe

$$S_{\min \text{ Al}} \geq \frac{3095,6 \sqrt{0,2}}{90}$$

$$S_{\min \text{ Al}} \geq 15,4\text{mm}^2$$

Zestawienie materiałów
Linia nn zasilająca Oczyszczalnię

Lp	Nazwa materiału	Jedn. miary	ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
1	Kabel energetyczny YAKY 4x120	mb	122	
2	Złącze kablowe ZK-3a	szt.	1	
3	Końcówki kablowe do zaprasowania 2KA120	szt.	8	
4	Bezpieczniki WT-1/gG-200A	szt.	8	
5	Zwory kablowe 400A	szt.	8	
6	Folia kablowa niebieska typ TO-08	mb	61	
7	Piasek	m ³	0,6	
8	Głowica kablowa AK120 czterpalczatka	szt.	2	
9	Rurka termokurczliwa jedнопalczatka AK150	szt.	8	
10	Śruby ocynkowane M12x30	szt.	15	
11	Opaski kablowe	szt.	14	
12	Tabliczki informacyjne	szt.	4	
13	Rura ochronna AROT DVK 110	mb	120	
14	Rury uszczelniające na AROT	szt.	4	
15	Bednarka ocynkowana FeZn 4x30	mb	65	