

SPIS ZAWARTOŚCI TECZKI

1. Opis techniczny
2. Obliczenia techniczne
3. Rysunki techniczne
 - rys. nr 01 - Plan zagospodarowania terenu oczyszczalni ścieków
 - rys. nr 02 - Schemat zasilania – rozdzielnia RT NN zasilająca
 - rys. nr 03 - Schemat blokowy szafy SZS01 – zasilanie i sterowanie pracą dmuchaw napowietrzania komór biologii
 - rys. nr 04 - Schemat blokowy rozdzielnic SZS03 pompownia główna
 - rys. nr 05 - Schemat blokowy urządzeń automatyki
 - rys. nr 06 - Schemat cyfrowa sieć komunikacyjna AKPiA
 - rys. nr 07 - Szafa GPD główny punkt dystrybucyjny komunikacji
 - rys. nr 08 - Schemat zasilania rozdzielnia RT AKPiA
 - rys. nr 09 - Rozdział zasilania U01/24V DC
 - rys. nr 010 - Schemat zasilania mieszadeł
 - rys. nr 011 - Schemat zasilania pomp recyrkulacji
 - rys. nr 012 - Schemat sterowania mieszadeł
 - rys. nr 013 - Schemat sterowania pomp recyrkulacji
 - rys. nr 014 - Wejścia binarne sterownika PLC MOD1a
 - rys. nr 015 - Wejścia binarne sterownika PLC MOD1b
 - rys. nr 016 - Wyjścia binarne sterownika PLC MOD2

OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlanego przebudowy oczyszczalni ścieków w
Bytomiu Odrzańskim

1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji elektrycznych z elementami AKPiA przebudowywanej oczyszczalni ścieków w Bytomiu Odrzańskim.

1.2 Podstawa opracowania

Podstawą opracowania są:

- zlecenie inwestora,
- decyzja o lokalizacji inwestycji celu publicznego,
- projekt budowlany branży technologicznej dla oczyszczalni ścieków opracowany przez ANI PRO w ramach tego samego zlecenia,
- inwentaryzacje i pomiary,
- obowiązujące normy i przepisy.

1.3 Zakres opracowania

Zakres niniejszego opracowania obejmuje projekt instalacji elektrycznych oczyszczalni ścieków w Bytomiu Odrzańskim:

- projekt rozdzielni technologicznej zasilającej RT NN,
- projekt rozdzielni technologicznej zasilająco-sterowniczej RT AKPiA,
- projekt monitoringu kamerami przemysłowymi CCTV,
- przyłączenie silników pomp, mieszadeł oraz czujników przewodami fabrycznymi,
- instalacje ochronne.

1.4 Charakterystyka energetyczna

- | | |
|-------------------------------------|-------------|
| - moc zainstalowana | Pi=108,19kW |
| - moc szczytowa | Ps=80,66kW |
| - prąd szczytowy | Io=126,7A |
| - napięcie znamionowe | 230/400V |
| - układ przyłącza | TN-C |
| - projektowane instalacje odbiorcze | TN-S |

1.5 Opis rozwiązań projektowych

1.5.1 Zasilanie podstawowe

Źródłem zasilania podstawowego jest istniejąca stacja transformatorowa, zasilana dwustronnie liniami napowietrznymi SN. Budynek stacji zlokalizowany jest na terenie oczyszczalni. Stacja posiada wydzielone pomieszczenia: rozdzielni SN, komory transformatora, oraz rozdzielni NN.

1.5.2 Pomiar energii elektrycznej

Pomiar zużycia energii elektrycznej zlokalizowany jest na ścianie budynku stacji transformatorowej w szafie pomiarowej TP. Pomiar energii elektrycznej realizowany jest w układzie półpośrednim z wykorzystaniem przekładników.

1.5.3 System sieciowy

- Linie zasilające TN-C
- Projektowane instalacje odbiorcze TN-S

1.5.5 Rozdzielnica technologiczna RT NN

Do zasilania i sterowania urządzeń elektrycznych zainstalowanych w oczyszczalni ścieków zaprojektowano rozdzielnię technologiczną RT. Rozdzielnica technologiczna RT zlokalizowana została w pomieszczeniu rozdzielni budynku socjalnym. Rozdzielnica technologiczna składa się z części zasilającej RT NN i części zasilająco-sterowniczej RT AKPiA.

Rozdzielnica zasilająca RT NN zasila rozdzielnię RT AKPiA, istniejącą rozdzielnicę budynku technicznego R1, istniejącą rozdzielnię budynku socjalnego TR, szafy zasilająco-sterownicze SZS01,03-06.

Rozdzielnię RT zaprojektowaną jako wolnostojącą, w obudowach stalowych.

Wszystkie połączenia w rozdzielni należy wykonać przewodami miedzianymi. Wszystkie miejsca pozostające pod napięciem osłonić. Połączenia elementów rozdzielni podlegające dodatkowej ochronie przeciwporażeniowej należy wykonać przewodami koloru żółto-zielonego o przekroju min. 6mm².

Schemat rozdzielni RT NN pokazano na rysunku nr 02.

1.5.6 Rozdzielnica technologiczna RT AKPiA

Rozdzielnica zasilająco-sterownicza RT AKPiA zasila i steruje pracą napędów mieszadeł M1-2, pompami recyrkulacji M3-4. Sterownik PLC realizuje proces automatycznej pracy oczyszczalni ścieków wg założeń technologicznych, sterując pracą napędów M1-4, monitorując pracę autonomicznych szaf zasilająco-sterowniczych SZS01-06, przetworników pomiarowych P01-02, wykorzystując magistralę Profibus, ethernet i binarne stany pracy. Magistrale komunikacyjną Profibus, należy rozgałęziać za pomocą repeater-ów rozgałęźnych. Końce sieci należy dopasować przez użycie terminatorów. Komunikacja ze sterownikiem odbywa się z elewacji rozdzielnicy RT AKPiA z wykorzystaniem kolorowego dotykowego panela operatorskiego HMI 12-15", oraz przycisków i przełączników wyboru trybu pracy napędów. Monitoring i sterowanie w dyspozytorni budynku socjalnego zrealizowane będzie na komputerze PC(wykonanie do pracy ciągłej) z aplikacją w oprogramowaniu

Aplikacja powinna

monitorować, sterować, oraz umożliwić zmianę parametrów pracy urządzeń, wybór režimów pracy, archiwizować dane procesowe, generować alarmy oraz raporty pracy oczyszczalni. Oprogramowanie panelu operatorskiego powinno funkcjonalnie odwzorowywać stany pracy oczyszczalni ścieków, tak, aby w przypadku awarii komputera umożliwiło pełny nadzór nad pracą obiektu.

Dodatkowo sterownik kontroluje stan zasilania (przez przełącznik zaniku fazy, oraz pobór prądu przez oczyszczalnię.

1.5.7 Monitoring CCTV (telewizyjny)

System rejestracji CCTV zaprojektowano w oparciu o 5 kamer IP oraz cyfrowy sieciowy rejestrator. Rejestrator zlokalizowano w szafie GPD. Obudowa rejestratora ma zapewnić instalację w szafie 19" w wysokości 1U. Rejestrator ma umożliwić podłączenie max. 8 kamer IP o rozdzielczości 3M, i 25 kl/s, oraz archiwizację obrazu przez co najmniej 30dni. Kamery projektuje się w obudowie do montażu na zewnątrz, rozdzielczości 3Mega Pixele, podświetlanie IR na 30metrów. Zasilanie kamer ze switchy PoE. Do obsługi systemu przewidziano niezależny komputer klasy PC z monitorem min.24" zainstalowany w Dyspozytorni. Lokalizację dwóch kamer przewidziano na budynku socjalny, pozostałe 3 kamery na słupie oświetleniowym przy przepompowni ścieków.

1.5.8 Budowa magistrali światłowodowej

Do wykonania magistrali komunikacyjnej projektuje się ułożenie kabla światłowodowego wielomodowego z 6-włóknową rezerwą do zastosowań zewnętrznych w rurze ochronnej RHDPE 40/3,7 z warstwą poślizgową ułatwiającą zaciąganie kabla. Kabel światłowodowy wykonać jednym ciągiem bez wykonywania złącz przelotowych, pozostawiając niezbędny zapas kabla na jego końcach. Rurociąg powinien być łączony za pomocą złączek skręcanych i zapewnić szczelność. Głębokość posadowienia rurociągu powinna wynosić 1m od dolnej warstwy rury uwzględniając naturalne ukształtowanie terenu. Wykopy należy wykonywać mechanicznie lub ręcznie (w pobliżu podziemnego uzbrojenia). Przy przejściach przez drogi, kabel układać dodatkowo w rurze osłonowej DVK110. W miejscach załamania rury należy układać łagodnymi łukami. Połączenia rur wykonywać za pomocą złączek skręcanych. Przed ułożeniem do ziemi odcinki rur powinny być uszczelnione na obu końcach uszczelkami spełniającymi normę ZN-96/TP S.A.-02. Na całej trasie rurociągu na połowie głębokości należy ułożyć taśmę oznaczeniowo-lokalizacyjną koloru żółtego z wkładką metalową z napisem „UWAGA KABEL ŚWIATŁOWODOWY!”. Taśma lokalizacyjna powinna mieć zachowaną ciągłość elektryczną elementu metalowego na całej długości. Wybudowany rurociąg kablowy powinien spełniać parametry dotyczące kalibracji oraz szczelności. Sprawdzenie i odbiór tych parametrów powinien zostać dokonany protokołarnie, a wyniki prób kalibracji i ciśnieniowych załączone do dokumentów końcowego odbioru inwestycji.

1.5.9 Układanie kabli

Kable i przewody urządzeń zainstalowanych w budynkach technicznych należy prowadzić w korytkach, drabinkach kablowych. Kable zasilające, sterownicze, sygnałowe do urządzeń zainstalowanych poza budynkami technologicznymi należy wyprowadzać z budynku przepustami kablowymi, i trasami linii kablowych doprowadzić do urządzeń, zgodnie z zamieszczonymi rysunkami. W celu uniknięcia ułożenia kabli kilkuwarstwowo, należy zainstalować dodatkowe korytka, drabinki kablowe mogące pomieścić nadmiarowe kable.

Na konstrukcjach maszyn, zbiorników kable prowadzić w elektroinstalacyjnych rurkach osłonowych PVC na korytkach stalowych ocynkowanych.

Wykopy wykonać ręcznie. Projektowane linie kablowe układać w wykopie na głębokości 0,7m, na podsypce piaskowej z piasku drobnoziarnistego o grubości piasku 10cm. Kabel układać linią falistą z zapasem 3% długości wykopu. Przy szafach, rozdzielnicach pozostawić zapas kabla o długości 2m. Prześwit między

kablami układanymi w ziemi zachować większy niż 0,5m. Pozostałe kable i przewody układać z odstępem między sąsiednimi przewodami większym niż ich dwukrotna całkowita średnica

W miejscach skrzyżowań z instalacjami obcymi kabel chronić rurą osłonową DVK 110. Przy przejściach przez drogi kabel układać w rurze osłonowej DVK 110.

Kable zaopatrzyć na całej długości w trwałe oznaczniki w odstępach, co 10m oraz w punktach charakterystycznych (zakręty, końce przepustów).

Na oznacznikach umieścić napisy: typ kabla, przekrój, relację linii kablowej.

Treść opisu opasek Oki uzgodnić z inwestorem (służby energetyczne).

Przed zasypaniem wykonać inwentaryzację geodezyjną ułożonych linii kablowych.

Na kabel nasypać 10 cm piasku drobnoziarnistego – nadsypkę i 15cm gruntu rodzimego i na tej wysokości (25 cm od górnej powłoki kabla) ułożyć pas folii o szerokości 0,2 m z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim. Tak ułożoną linię kablową zgłosić do odbioru – przed zasypaniem - służby energetyczne inwestora.

Projektowane linie kablowe układać zgodnie z zapisami w normie „N SEP-E_004- Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”.

1.5.10 Instalacje elektryczne oczyszczalni ścieków

Zasilanie urządzeń wykonać kablami YKY i przewodami YDY (ilość żył i przekroje na rysunkach) prowadzonymi od rozdzielnic RT NN, RT AKPiA, do rozdzielnic, szafek sterowniczych i napędów w korytkach kablowych mocowanych na wspornikach do ściany, częściowo w rurach na ścianach i w betonie. Kable wychodzące z budynku socjalnego, przepompowni ścieków, punktu zlewnego i prowadzone do poszczególnych obiektów na terenie oczyszczalni układać w ziemi. Istniejące oświetlenie terenu wymaga wymiany opraw na nowe oprawy sodowe o mocy 250W, umieszczonych na istniejących słupach betonowych. Nowe oprawy należy zasilć nowymi kablami wyprowadzonymi ze skrzynek zasilających na słupie. Kable prowadzić po słupie w rurkach osłonowych. Przy zbiorniku przepompowni zaprojektowano nową podwójną oprawę sodową na słupie stalowym ocynkowanym, oraz zestaw gniazd wtyczkowych (lokalizację podano na planie sytuacyjnym). Sterowanie oświetleniem terenu z rozdzielni RTNN programatorem astronomicznym lub ręcznie z elewacji. W celu zasilenia nowej lampy należy ułożyć nowy kabel oświetleniowy od słupa zlokalizowanego przy budynku socjalnym, i podłączyć się do istniejącej skrzynki przyłączeniowej na słupie.

Wszystkie przejścia przez ściany wykonać w rurkach osłonowych i uszczelnić. Lokalizację opraw, osprzętu i urządzeń pokazano na rysunkach.

1.5.11 Instalacja wyrównawcza

W celu wyrównania potencjałów w budynku socjalnym projektuje się wykonanie instalacji wyrównawczej.

W budynku pod rozdzielnicami zamontować główną szynę wyrównawczą GSW.

GSW za pomocą płaskownika FeZn 25x4 układanego n/t połączyć z uziemieniem fundamentowym. Do GSW przyłączyć szyny PE rozdzielnic, instalację wyrównawczą budynków. Do instalacji wyrównawczej przyłączyć wszystkie części przewodzące obce. Połączenia wykonać przewodem żółto-zielonym.

Instalację połączeń wyrównawczych głównych wykonać płaskownikiem 25x4mm mocowanych na uchwytych do wewnętrznych ścian budynku, łącząc go z wyprowadzonymi od fundamentów (uziom fundamentowy instalacji odgromowej) oraz uziosem fundamentowego. Wszystkie części metalowe dostępne należy połączyć z szyną główną połączeń wyrównawczych.

1.5.12 Instalacja odgromowa

Na budynkach należy przeprowadzić przegląd i naprawy instalacji odgromowej. Instalację wykonać przewodem FeZn fi:8. Przewody odprowadzające połączyć z uziomem fundamentowym.

Zwody poziome na dachu oraz odprowadzające wykonać z drutu stalowego ocynkowanego o przekroju fi:8 mm. Przewody uziemiające wykonać z bednarki ocynkowanej o wymiarach 25x4 mm. W części naziemnej przewody uziemiające chronić za pomocą osłon z kątownika stalowego 40x40x3mm. Przewody uziemiające połączyć z przewodami odprowadzającymi za pomocą zacisków probierczych na wysokości ok.1,6m, a z uziomem połączenia wykonać za pomocą spawania. Miejsca spawów pomalować farbą antykorozyjną. Do montażu instalacji odgromowej stosować osprzęt ocynkowany. Przy skrzyżowaniu uziomu otokowego z liniami kablowymi nn, należy wykonać osłonę z rur wsuniętych na uziom. Po wykonaniu uziomu należy dokonać sprawdzenia rezystancji uziemiania.

1.5.13 Ochrona przeciwprzepięciowa

Ochrona przeciwprzepięciowa klasy B+C zapewniona jest przez zaprojektowane ograniczniki przepięć w polu nr5 rozdzielni RTNN. W rozdzielni technologicznej RT AKPiA zastosowano ograniczniki przepięć klasy C SPC-S-20/280/4, zapewniające ochronę przepięciową $\leq 1,5\text{kV}$. W szafach autonomicznych SZS01-6 należy zastosować ograniczniki przepięć zapewniające ochronę przepięciową $\leq 1,5\text{kV}$.

1.5.14 Ochrona od porażeń

Ochronę od porażeń prądem elektrycznym przed dotykiem bezpośrednim stanowi izolacja urządzeń i przewodów. Jako uzupełnienie ochrony przed dotykiem bezpośrednim w obwodach gniazd zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe. Ochronę przed dotykiem pośrednim stanowi SAMOCZYNNE ODŁĄCZENIE ZASILANIA. Wszystkie dostępne części przewodzące przyłączyć do przewodu PE.

1.5.15 Pomiary i badania.

Po zakończeniu robót przed zgłoszeniem do odbioru należy przeprowadzić próby montażowe, pomiary i sporządzić protokoły.

Należy sprawdzić:

- ciągłość żył,
- zgodność faz,
- rezystancję izolacji wszystkich obwodów,
- rezystancję uziemienia,
- skuteczność ochrony od porażeń,
- prawidłowość działania wyłączników nadmiarowo-prądowych,
- prawidłowość działania wyłączników różnicowo-prądowych.

Wykonać pomiary linii kablowych, instalacji wyrównawczej, instalacji odgromowej, skuteczności ochrony od porażeń we wszystkich obwodach.

Wyniki pomiarów zaprotokółować i przekazać użytkownikowi obiektu.

1.6 Uwagi końcowe

Prace przy wykonywaniu instalacji energetycznych ma wykonywać firma posiadająca niezbędną wiedzę oraz przygotowanie zawodowe i sprzętowe do wykonywania tego typu robót.

Prace wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

Instalacje i wyposażenie elektryczne wykonać zgodnie z:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r w sprawie warunków

technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75/2002 poz. 690 z póź. zm.),

- Wykaz polskich norm dotyczących rozwiązań technicznych został ujęty w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, opublikowanym w Dz.U. nr 109 z 2004r,

- Polskimi Normami ujętymi w warunkach wydanych przez inwestora.

Instalowane urządzenia i materiały muszą posiadać właściwe atesty.

W pobliżu urządzeń podziemnych oznaczonych na planach zabrania się wykonywania wykopów mechanicznych.

Przy zamawianiu pomp należy zwrócić szczególną uwagę na długości kabli fabrycznych jakie będą potrzebne do zasilenia pomp.

1.7 Informacje dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

W trosce o ochronę zdrowia pracowników oraz osób trzecich przestrzegać wszystkich obowiązujących zasad BHP zawartych w przepisach i normach branżowych m.inn.:

- Rozporządzenie MPiPS z dnia 26.09.1997r w sprawie ogólnych przepisów BHP (Dz.U. nr 129 poz. 844) i załączniku do Rozporządzenia – „Pomieszczenia i urządzenia higieniczno-sanitarne”,

- Rozporządzenie MG z dnia 28.03.2013r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz.U. 2013 poz. 492),

- Rozporządzenie MBiPMB z dnia 28.03.1972r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz.U. nr 913 poz. 93),

- Rozporządzenie MGPIB z dnia 01.10.1993r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz.U. nr 96 poz. 438),

- Rozporządzenie MG z dnia 30.10.2002r w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (Dz.U. nr 191 poz. 1596 z późniejszymi zmianami).

Szczególną uwagę należy zwrócić na zagrożenia bezpieczeństwa, zdrowie i życia wynikające z prowadzenia robót liniowych i rozbiórkowo-montażowych przy urządzeniach elektrycznych:

- właściwy rozładunek ciężkich materiałów,

- składowanie materiałów zgodnie z instrukcją producenta i przepisami BHP w miejscach do których będzie ograniczony dostęp osób trzecich,

- zagrożenia przy transporcie wewnętrznym ciężkich materiałów i urządzeń z miejsc składowania do miejsc montażu,

- zagrożenie przy pracach prowadzonych na istniejącym obiekcie przy braku możliwości wyeliminowania osób trzecich.

Kierownik budowy zgodnie z art. 21a ust. 1 i 2 ustawy Prawo Budowlane jest obowiązany przed rozpoczęciem robót sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (o zakresie i formie określonych rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002r).

Opracował

inż. Zbigniew Nahorski

2.0 Obliczenia techniczne

2.1 Zestawienie mocy rozdzielni RT NN.

Lp.	Nazwa urządzenia	Pi [kW] moc zainstalowana	Pz [kW] moc szczytowa	
1	szafa SZS01	22,5	15,4	
2	szafa SZS02	10	10	
3	szafa SZS03	26,46	20,46	
4	szafa SZS04	6	4	
5	Szafa SZS05	4	4	
6	szafa SZS06	2,74	2,2	
7	Ist. Szafa R1	6,5	4,5	
8	szafa RT AKPiA	9,74	6,2	
9	Ist. szafa TR	16,5	10,55	
10	Ośw. Zewn.	2,75	2,75	
11	Szafa GPD	1	1	
	Suma	108,19	80,66	

Moc zainstalowana: $P_i = 108,19 \text{ kW}$
Obliczeniowa moc szczytowa: $P_s = 80,66 \text{ kW}$

2.1.1 Dobór baterii kondensatorów do kompensacji mocy biernej

Obliczeń dokonano przy założeniu, że pracują jednocześnie tylko odbiory indukcyjne.

lp.	odb.indukcyjne	Ilość odb.	dane znamionowe				Pz [kW]	Qz [kVar]
			Pn [kW]	cos fi	tg fi	Qn[kVar]		
1	dmuchawy napowietrz.	2	7,5	0,8	0,75	5,63	15	11,25
2	Sito pionowe	1	3	0,8	0,75	2,25	3	2,25
3	prasa	1	10	0,8	0,75	7,5	10	7,5
4	pompownia główna	3	6	0,8	0,75	4,5	18	13,5
5	M1- 2	2	2,2	0,8	0,75	1,65	4,4	3,3
6	M3-4	2	1,5	0,8	0,75	2,25	3	4,5
7	Punkt zlewny	1	4	0,8	0,75	3	4	3
8	Higienizacja wapnem	1	2,2	0,8	0,75	1,65	2,2	1,65
9	Pompy PIX	2	0,55	0,8	0,75	0,41	1,1	0,82
							60,7	47,77
	Qbat=Qz-Pz x tg fi=	23,49	kVar					

2.2 Dobór linii zasilającej rozdzielnię RT NN.

Warunki koordynacji urządzeń zabezpieczających z przewodami YAKY4x150mm² (WLZ) zasilanie rozdzielni głównej RT NN dla zasilania podstawowego

a) $I_B \leq I_N \leq I_Z$

b) $I_2 \leq 1,5 \cdot I_Z$

dla których:

I_B – prąd obliczeniowy w obwodzie elektrycznym

I_Z – obciążalność prądowa długotrwała przewodu

I_N – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego

I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego przyjmowany jako wartość prądu powodującego zadziałanie wyłącznika (dla wkładki gG 160A - $I_2 = 1,6 \cdot 160$)

Prąd obliczeniowy i dobór kabli zabezpieczeń:

Moc zainstalowana: $P = 108,19 \text{ kW}$, współczynnik jednoczesności $k_j = 0,7$

Moc zapotrzebowana: $P_Z = k_j \cdot P = 80,66 \text{ kW}$

$$I = \frac{P_Z}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = 126,7 \text{ A}$$

Dobór zabezpieczeń:

$I_N = 160 \text{ A}$ (zabezpieczenie RG NN)

$$126,7 < 160 < 213$$

$$256 < 298$$

Zabezpieczenie i kable dobrano prawidłowo

2.2.1 Obliczenie spadku napięcia oraz impedancji pętli zwarcia dla projektowanej Rozdzielni głównej RT NN dla zasilania podstawowego.

Spadek napięcia na zasilaniu podstawowym YAKY 4 x 150 mm²

Dane:

Moc	[kW]	-	80,66
Długość	[m]	-	80
Przekrój	[mm ²]	-	150

$$\Delta u = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot 400^2} = \frac{100 \cdot 80660 \cdot 80}{35 \cdot 150 \cdot 400^2} = 0,79\%$$

Dobór zabezpieczeń:

$I_N = 160 \text{ A}$ (zabezpieczenie RG w złączu kablowym ZK)

$$128,17 < 160 < 179$$

$$256 < 259,55$$

Zabezpieczenie i kable dobrano prawidłowo

Wytrzymałość termiczna kabli

Obciążalność długotrwała dla zastosowanego kabla wynosi:

$$\text{kabel YAKY } 4 \times 150 \text{ mm}^2 \quad I_{dd} = 213 \text{ A}$$

- przekrój kabla zastosowano zgodnie z PBUE

- wytrzymałość termiczną przewodów określono zgodnie z PN-IEC 60364-5-523

2.3 Dobór linii zasilającej szafę SZS03

Warunki koordynacji urządzeń zabezpieczających z przewodami YAKY 4x50 (WLZ)

a)
$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

b)
$$I_2 \leq 1,45 I_Z$$

dla których:

I_B – prąd obliczeniowy w obwodzie elektrycznym

I_Z – obciążalność prądowa długotrwała przewodu

I_N – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego

I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego przyjmowany jako wartość prądu powodującego zadziałanie wyłącznika (dla wkładki gG 64A - $I_2 = 1,6 \cdot 64$)

Prąd obliczeniowy i dobór kabli zabezpieczeń:

Moc zainstalowana: $P=36,46\text{kW}$, współczynnik jednoczesności $k_j = 0,7$

Moc zapotrzebowana: $P_Z = k_j \cdot P = 28,46\text{kW}$

$$I = \frac{P_Z}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = 48,96\text{A}$$

Dobór zabezpieczeń:

$I_N = 64\text{A}$ (zabezpieczenie SZS01 w RT NN zasilającej)

$$48,96 < 63 < 113$$

$$102,4 < 158,2$$

Zabezpieczenie i kable dobrano prawidłowo

Spadek napięcia na kablu YAKY 4x50 mm² zasilającym szafę SZS01.

Dane:

Moc	[kW]	-	28,46
Długość	[m]	-	80
Przekrój	[mm ²]	-	50

$$\Delta U = \frac{100 \cdot P \cdot L}{U^2 \cdot \gamma \cdot S} \cdot 1000 = 0,92\% < 2,0\% \quad - \quad \text{warunek spełniony}$$

Spadek napięcia w obwodzie odbiorczym jest mniejszy od dopuszczalnego.

Wytrzymałość termiczna kabli

Obciążalność długotrwała dla zastosowanego kabla wynosi:

kabel YAKY 4x50mm² $I_{dd}=113\text{A}$

- przekrój kabla zastosowano zgodnie z PBUE

- wytrzymałość termiczną przewodów określono zgodnie z PN-IEC 60364-5-523