

PROJEKT BUDOWLANY

**Nazwa zadania: "Przebudowa ujęcia wody, budowa Stacji
Uzdatniania Wody dla osiedla mieszkaniowego w Karlikowie
gmina Bukowsko."**

Branża: Elektryczna

Projektant:

mgr inż. Grzegorz Wojtowicz
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
nr ewid. POK/0118/PWOE/10
do projektowania bez ograniczeń w specjalności
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych

Opracował:



inż. Jacek Kłodowski
upr. bud. do projektowania i kierowania
w specjalności instalacyjnej w zakresie
sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych
i elektroenergetycznych
nr upr. POK/0213/PWOE/09

CZERWIEC, 2015

Spis treści

1. ZAŁOŻENIA.....	3
2. TEMAT I ZAKRES OPRACOWANIA.	3
3. ZASILANIE.	3
3.1 Rozdzielnica Główna nN.....	4
4. INSTALACJA OŚWIETLENIOWA	4
4.1 Instalacja oświetlenia podstawowego	4
4.3 Okablowanie	4
5. INSTALACJA SIŁOWA	5
5.1 Okablowanie.	5
5.2 Trasy kablowe.....	5
5.3 Instalacja układów sterowania.....	6
5.4 Wymagania dla prefabrykatów rozdzielnic.....	6
5.5 Osprzęt	6
6. DOBÓR AGREGATU PRĄDOTWÓRCZEGO	6
6.1 Agregat prądotwórczy.	6
7. LINIE KABLOWE ZEWNĘTRZNE.....	7
8. OCHRONA OD PORAŻEŃ PRĄDEM ELEKTRYCZNYM	7
8.2 Połączenia wyrównawcze.....	7
8.3 Wykonanie instalacji odgromowej komina i wentylacji.....	7
9. INSTALACJA ODGROMOWA.	8
10. POMIARY I BADANIA INSTALACJI	8
11. UWAGI KOŃCOWE.....	9
12. BILANS MOCY	10

13. WYKAZ RYSUNKÓW.....	11
-------------------------	----

1. Założenia.

Zlecenie Inwestora

Katalogi i normy:

Ustawa, Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89 07/1994, poz.414),

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. nr 75/2002, poz.690),

Norma SEP N SEP-E-002. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Normy dotyczące projektowanego obiektu, a w szczególności:

PN-IEC 60364: „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”

PN-EN 12464-1: 2011 „Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.”

PN-EN 1838: 2005 „Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne”.

Polska Norma PN-IEC-60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot, wymagania podstawowe

2. Temat i zakres opracowania.

Tematem niniejszego opracowania jest Projekt Budowlany instalacji elektrycznych wewnętrznych dla przebudowy ujęcia wody, oraz budowy Stacji Uzdatniania wody dla osiedla Karlików, gmina Bukowsko.

W szczególności zakres opracowania obejmuje:

- instalacje oświetleniową;
- instalacje gniazd wtykowych;
- instalację siły technologicznej;
- ochronę od porażeń prądem elektrycznym.

3. Zasilanie.

Znamionowe napięcie zasilania	U = 230/400 V
Moc przyłączeniowa	Pz = 50 kW
Moc szczytowa	Psz = 40 kW
Układ sieci zasilającej	TN – C
Układ instalacji odbiorczej	TN – C – S
Ochrona od porażeń	samoczynne szybkie wyłączenie

Zasilanie obiektu zaprojektowano przewodem LGY 5x50 mm² ze złącza ZK do rozdzielnicy RG

Projektowany obiekt zasilany będzie z rozdzielnicy nN zainstalowanej w pomieszczeniu SUW. Do obiektu doprowadzony będzie przyłącz zewnętrzny kablem ziemnym nN.

Przyłącza zewnętrzne nie są objęte zakresem niniejszego opracowania. Wyłączenie pożarowe budynku realizowane będzie przez przycisk p.poż zlokalizowany obok wejścia głównego do budynku działający na cewkę wyłącznika głównego DPX-160 zainstalowanego w RG.

Punkt PE rozdzielnicy uziemić. Wartość uziemienia nie może przekroczyć 10 Ω

Ograniczniki należy zainstalować w projektowanej rozdzielnicy budynku i podłączyć do uziomu rozdzielnicy.

3.1 Rozdzielnica Główna nN

Rozdzielnica główna zainstalowana będzie na parterze w holu. Zaprojektowano rozdzielnicę na bazie linii konstrukcyjnej Legrand, wyposażoną w aparaturę rozdzielczą firmy Legrand, możliwe są inne porównywalne techniczne rozwiązania innych producentów np. Hager, Schneider lub inne równoważne w zakresie rozdzielni i aparatury. Rozdzielnica ustawiona będzie jako wolnostojąca, przewidywane są podejścia kablowe od góry.

Krótką ch-kę techniczną zastosowanej rozdzielnicy przedstawiono niżej.

1. Rozdzielnica

- a. Konstrukcje oraz aparaty pochodzą od jednego producenta i posiadają certyfikat na pełny zakres badania typu zgodnie z normą PN-EN 60439-1; IEC 60439-1-wymaganie obligatoryjne
- b. Rozdzielnice niskiego napięcia, główna i zgodnie z normą 60529 posiada badania stopnia IP.
- c. Rozdzielnice wyposażone są w bloki funkcjonalne z wyraźnie wydzielonym przedziałem szynowym (wygrodzone szyny zbiorcze od aparatów zarówno poziome jak i pionowe), przedziałem aparatowym i przedziałem kablowym.
- d. Rozdzielnica typu Legrand posiada ramy uchylne, które pozwalają dotrzeć do aparatury wewnątrz bez potrzeby demontażu poszczególnych płyt czołowych.

2. Włączniki

- a. Włączniki główne mają być z zabezpieczeniem selektywnym.
- b. Włączniki typu Compact muszą posiadać możliwość rozbudowy w przyszłości o komunikację z siecią modbus bez konieczności odłączania napięcia w całym polu rozdzielnicy.
- c. Włączniki główne posiadają zakresy regulacji nastaw prądu znamionowego od 0,4-1In. Zabezpieczenie zwarciovie bezzwłoczne 2 – 15In z możliwością wyłączenia.

Włączniki oznaczone jako 4P muszą posiadać zabezpieczenia w 4biegunach

4. Instalacja oświetleniowa

4.1 Instalacja oświetlenia podstawowego

Instalacja oświetleniowa dotyczy :

- instalacji oświetlenia ogólnego;

Oprawy oświetleniowe CO 236 IP65 ESSYSTEM mocować na zwieszakach wykonanych z linki powlekanej, kotwionej do stropu, 10% opraw wyposażać w inwertery z bateriami zapewniającymi zasilanie oprawy przez 2h od zaniku zasilania. Sterowanie oświetleniem za pomocą łącznika zlokalizowanego przy wejściu do kotłowni.

Całość instalacji wykonana zostanie jako natynkową. Każdorazowo przed montażem opraw na sufitach wymagane są uzgodnienia międzybranżowe na budowie z wykonawcą części sanitarnej. Zastosowane kable muszą spełniać wymogi standardów IEC. Do odbiorników oświetleniowych stosować przewody kabelkowe bezhalogenowe o izolacji 450/750V np. typu (N)HMH-J. Minimalny przekrój żył to 1,5mm². Kolorystyka żył i kolor pokrywy izolacyjnej jw. Łączniki instalacyjne hermetyczne, puszki rozgałęźne hermetyczne o IP65 lub wyższym. Do wykonywania odgałęzień stosować zaciski samozaciskające przeznaczone do instalacji oświetleniowej Wago lub inne równoważne.

Łączniki montować na nie dalej niż 10cm od ościeżnicy drzwi, na wysokości 1,4 m nad posadzką.

4.3 Okablowanie

Stosować kable i przewody z żyłami roboczymi miedzianymi. Kolor pokrycia izolacyjnego-czarny, kolorystyka żył:

L1,L2,L3	–	czarne i brązowe;
N	–	jasno niebieska;
PE	–	żółto zielona.

5. Instalacja siłowa

Instalacja siłowa obejmuje:

- zasilanie urządzeń technologicznych ;
- zasilanie gniazd 1-fazowych, przyłączy do urządzeń;
- zasilanie układów sterowania.

Instalacja wykonana zostanie jako natynkowa

Przewody bezwzględnie prowadzić w korytach kablowych, podejścia do urządzeń wykonać w kształtownikach perforowanych, korytach lub rurkach instalacyjnych. Nie dopuszczalne jest luźne ułożenie kabli luzem.

Zasady wykonania instalacji – jak dla instalacji oświetleniowej.

5.1 Okablowanie.

Do odbiorników siłowych należy stosować kable lub przewody kabelkowe bezhalogenowe napięciu znamionowym 600/1000V o izolacji z XLPE, np. typu N2XH lub (N)HMH-J. Stosować kable z żyłami roboczymi miedzianymi. Kolor pokrycia izolacyjnego-czarny, kolorystyka żył:

L1,L2,L3	–	czarne i brązowe;
N	–	jasno niebieska;
PE	–	żółto zielona.

Zastosowane kable muszą spełniać wymogi standardów IEC 502. Do odbiorników oświetleniowych stosować kable bezhalogenowe o izolacji 450/750V np. typu (N)HMH-J. Minimalny przekrój żył to 1,5mm². Kolorystyka żył i kolor pokrywy izolacyjnej jw.

5.2 Trasy kablów.

W obrębie obiektu rozprowadzenie kabli wykonać w systemie koryt kablowych o głębokości 50mm wykonanych ze stali FeZn. Koryta prowadzić wzdłuż ścian wykorzystując konstrukcje wsporcze mocowane do ścian, a w przypadku braku ścian z wykorzystaniem konstrukcji wsporczych mocowanych do sufitu. Wszystkie koryta prowadzić w przestrzeni międzysufitowej.

Należy stosować podane poniżej minimalne grubości blachy koryt:

Szerokość koryta w mm	Grubość mm
Do 150	1,5
Od 150 do 250	1,5
Od 250 do 450	2

Maksymalne ugięcie koryt od poziomu nie może przekroczyć 4 mm. Wykonawca odpowiada za dobór konstrukcji mocujących i prawidłowe dobranie konstrukcji mocujących do ciężaru koryt razem z kablami, należy przestrzegać zasad podanych w tabeli jn.

Szerokość koryta w mm	Ciężar kg/m	Maksymalne ugięcie
200	25	6
300	50	6
400	75	6

Należy przewidzieć 20% rezerwy miejsca w korytach. Stosować wyłącznie rozwiązania systemowe koryt wraz z konstrukcjami mocującymi pochodzące od jednego dostawcy. Należy zapewnić metaliczną ciągłość koryt kablowych i uziemienie do instalacji uziemiającej. Pojedyncze zejścia kablami w dół do gniazd, przyłączy i innych urządzeń wykonać w rurkach bezhalogenowych pod tynkiem.

Wszystkie kable i trasy powinny być separowane od instalacji wod-kan, gazu i z innymi mediami. Minimalny odstęp nie mniej niż 150mm.

5.3 Instalacja układów sterowania.

Instalację układów sterowania wykonać z użyciem kabla U/UTP 2x2x0,5 mm kat.6. Instalację układów sterowania należy wykonać jako natynkową w rurkach RVKL o średnicy 22 mm.

Przewody między sterownikiem a czujnikiem temperatury zewnętrznej należy prowadzić w osobnym korycie zgodnie z wymogami stawianymi przez producenta sterowników.

Czujnik temperatury zewnętrznej (WF) należy zamontować 2,5 m nad ziemią, na ścianie północnej budynku.

Do sygnalizacji awarii SUW należy zastosować sygnalizator świetlno-akustyczny zasilany napięciem 12V DC.

5.4 Wymagania dla prefabrykatów rozdzielnic.

Przy prefabrykacji rozdzielnic należy uwzględnić następujące wymagania:

- 1) Zgodność z normą PN-IEC 439-1
- 2) Wytrzymałość zwarciova co najmniej
 $I_{sc} > 30 \text{ kA}$, $I_{sc} - 1 \text{ s}$ prąd zwarciovy
- 3) Napięcie izolacji min. 1000V
- 4) Woltomierz skala 0-600V z przełącznikiem
- 5) W dolnej części rozdzielni instalować szynę uziemiającą o przekroju minimalnym równym połowie przekroju kabla zasilającego, szynę wykonać z Cu.
- 6) Drzwi łączyć z szyną uziemiającą za pomocą linki elastycznej $6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- 7) W rozdzielnicy instalować gniazdo serwisowe 230V, 50Hz, IP44, 10A.
- 8) Należy bezwzględnie równomiernie obciążyć wszystkie fazy – równomierność obciążenia faz potwierdzić pomiarami powykonawczymi.
- 9) Stosować jednoznaczne oznaczenia aparatów i obwodów odbiorczych w sposób trwały.
- 10) Oznaczenie obwodu odbiorczego w rozdzielnicy powinno być skorelowane z oznaczeniem odbiorów na obiekcie.

5.5 Osprzęt

W pomieszczeniach biurowych, szatniach, przestrzeniach komunikacyjnych stosować osprzęt o podstawowym stopniu ochrony IP 65. Gniazda montować na wysokości 1,4 cm od wykończonej posadzki.

Wysokość montażu gniazd uzależniona będzie od rozmieszczenia i wytycznych podłączenia zasilanych z nich urządzeń i uzgodniona będzie na roboczo

6. Dobór agregatu prądotwórczego

6.1 Agregat prądotwórczy.

Przewiduje się montaż agregatu prądotwórczego w jednym z pomieszczeń budynku. Agregat z siecią połączyć poprzez ręczne załączanie rezerwy RZR tak, aby w przypadku braku prądu z sieci, agregat zasiliał wszystkie obwody zasilane z rozdzielni RG. Do przesyłania energii z agregatu do RG zastosować przewód YKY 5x50 mm². Zaprojektowano agregat o mocy 85kVA/68 kW.

7. Linie kablowe zewnętrzne

Do zasilania oraz sterowania pracą zestawu pompowego w studni głębinowej projektuje się ułożenie kabla YAKY 4x35 mm², oraz YTKSY 10x1,5 mm². Do zasilania, sterowania oraz przekazywania wskazań poziomów wody zbiorników retencyjnych projektuje się ułożenie kabla YAKY 4x35 mm², oraz kabla światłowodowego Z-XOKtsdD12J. Na końcach kabla światłowodowego zainstalować należy układy konwersji sygnału światłowodowego na sygnał cyfrowy. Przyłączenie kabli zasilających oraz sterujących wykonać w zestawach wolnostojących zestawach ZK na fundamencie prefabrykowanym.

8. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym

Jako podstawowa ochronę od porażeń prądem elektrycznym zastosowano izolowanie części czynnych będących pod napięciem. Jako dodatkowa ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym w budynku jest szybkie wyłączenie zasilania. Przy wykonaniu instalacji stosować się do postanowień Polskiej Normy PN IEC-60364-4-41. Jako uzupełnienie ochrony od porażeń projektuje się wyłącznik różnicowoprądowy o prądzie różnicowym 30 mA. Celem ograniczenia do wartości bezpiecznych napięć występujących pomiędzy różnymi częściami przewodzącymi, należy wykonać połączenia wyrównawcze bednarką FeZn30x4, do której należy przyłączyć zacisk PE rozdzielni, kocioł, komin, kanały wentylacyjne, rury (wodociągowa, c.o.), koryta metalowe elektryczne. Szynę połączeń wyrównawczych kotłowni należy uziemić i połączyć z otokiem budynku. Należy sprawdzić czy otok posiada odpowiednią oporność, jeśli nie należy wykonać dodatkowe uziemienie.

8.2 Połączenia wyrównawcze.

Celem uniknięcia pojawienia się przypadkowych różnic potencjałów w otoczeniu urządzeń, konieczne jest wykonanie połączeń wyrównawczych. Wszystkie metalowe obudowy urządzeń elektrycznych (do których doprowadzono prąd) i kołki ochronne gniazd wtyczkowych powinny być połączone z szyną wyrównawczą PE, a stałe masy metalowe nie należące do urządzeń elektrycznych (grzejniki CO, metalowe drzwi, wbudowane szafy, konstrukcje budowlane, ekrany, itp.) z szyną PA (inne oznaczenie to EC).

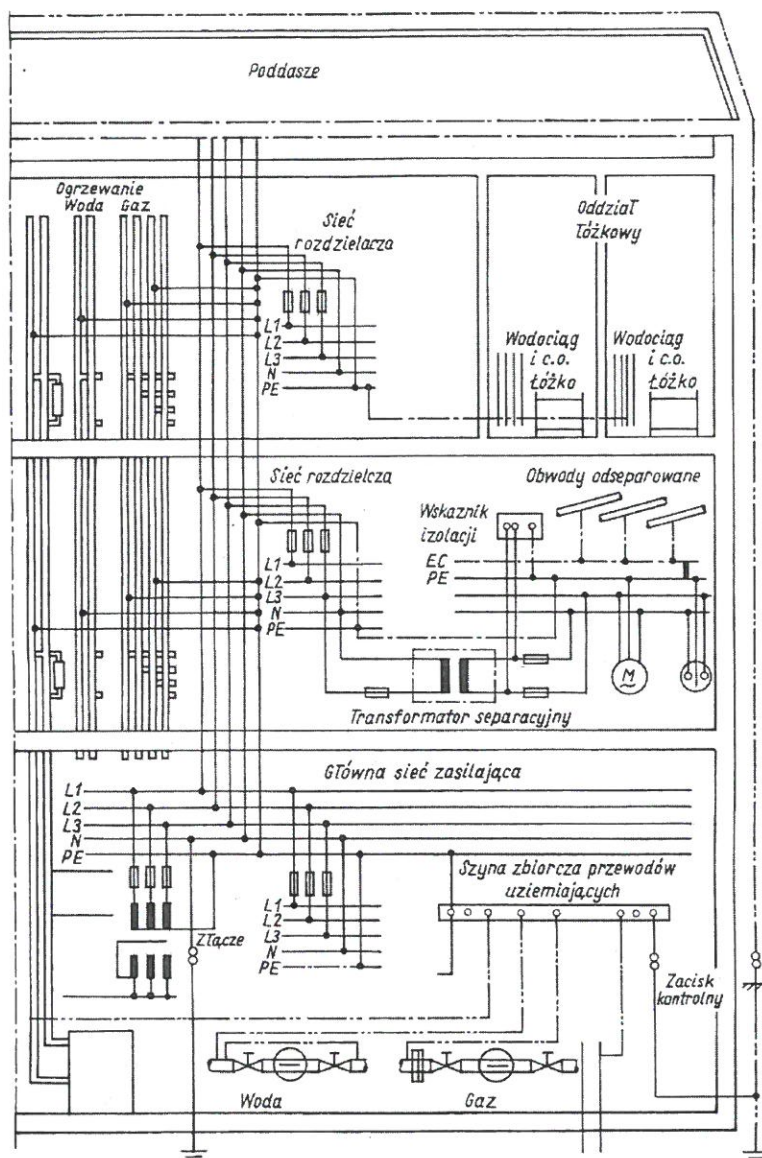
Połączenie to wykonać linką LYżo 6. Główne połączenia wyrównawcze od lokalnych zacisków PE i PA do głównych zacisków uziemiających wykonać linką LYżo 16.

W rozdzielni głównej wykonać należy główną szynę połączeń wyrównawczych do której należy doprowadzić przewód PE linii zasilających oraz połączenia ze wszystkimi ciągami metalowymi wchodzącymi do budynku. Do głównej szyny połączeń wyrównawczych dołączyć należy zbrojenie budynku, uziom fundamentowy oraz wykonać połączenie z uziomem otokowym.

W budynku należy wykonać połączenia wyrównawcze przewodem LgY 16 mm², którym należy objąć wszystkie dostępne części przewodzące. Wszystkie połączenia wyrównawcze należy podłączyć do głównej szyny uziemiającej GSU.

8.3 Wykonanie instalacji odgromowej komina i wentylacji.

Komin spalinowy połączyć metalicznie u góry ze zwodem instalacji odgromowej.



Rysunek nr 1. Schemat funkcjonalny połączeń wyrównawczych

9. Instalacja odgromowa.

Instalację odgromową wykonać drutem ocynkowanym DFeZn 8 oraz taśmą stalową FeZn 30x4 mm. Jako zwody poziome wykorzystać poszycie dachu (pod warunkiem zastosowania do poszycia blachy o grubości większej niż 0,5 mm; w innym przypadku zwody poziome wykonać drutem DFeZn 8). Dodatkowo wykonać uziemienie wszystkich elementów wystających po za obrys dachu, tj. kominy, kanały wentylacji, itp. Zwody pionowe wykonać drutem DFeZn 8 jako naprężane na elewacji budynku. Zwody odprowadzające wykonać przy pomocy taśmy FeZn 30x4 mm łącząc je przez spawanie z uziemieniem otokowym budynku. Połączenie pomiędzy zwodem pionowym a przewodem odprowadzającym należy wykonać przez złącza kontrolne montowane na wysokości 1,8 m od ziemi. Uziemienie otokowe wykonać taśmą stalową FeZn 30x4 mm ułożonej w ziemi na głębokości min. 0,6 m. Wartość rezystancji wykonanego uziemienia nie może przekraczać 10Ω .

10. Pomiary i badania instalacji

Po wykonaniu instalacji należy przed jej oddaniem do eksploatacji dokonać następujących badań: rezystancji uziemienia punktu PE, wartości rezystancji izolacji włącz, obwodów oświetleniowych, gniazd wtyczkowych i siłowych, skuteczności ochrony

przeciwporażeniowej, a w szczególności działania wyłączników przeciwporażeniowych oraz prawidłowości podłączeń gniazd i urządzeń elektrycznych.

11. Uwagi końcowe

1. Wykonawca zobowiązany jest do wykonania całości robót zgodnie z niniejszą dokumentacją projektową, obowiązującymi przepisami, dokumentami normatywnymi oraz zasadami wiedzy technicznej i sztuki budowlanej.
2. Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów instalacji wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania instalacji elektrycznych i zapewnienia jej pełnej funkcjonalności.
3. Niniejszą dokumentację projektową należy rozpatrywać całościowo. Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji materiałowej lub opisie technicznych, a nie ujęte na schematach strukturalnych i planach, lub ujęte na schematach strukturalnych, planach a nie ujęte w specyfikacji materiałowej lub opisie technicznym, powinny być traktowane tak, jakby zostały ujęte w obu częściach dokumentacji projektowej. Wszelkie rozbieżności w dokumentacji projektowej Wykonawca powinien wyjaśnić z projektantem, który zobowiązany jest do ich rozstrzygnięcia.
4. Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak aby spełniać obowiązujące przepisy.
5. Każdorazowo w ramach danego systemu instalacyjnego wykonawca dostarcza i uruchamia oprogramowanie wraz z odpowiednią liczbą licencji na programy i na urządzenia obiektywne.
6. Całość robót montażowych i instalacyjnych wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, ze szczególnym uwzględnieniem przepisów BHP. Instalacje elektryczne wykonać w ścisłej koordynacji z wykonawstwem pozostałych robót budowlano – instalacyjnych.

mgr inż. Grzegorz Wojtowicz
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
nr ewid. PDK/0118/POOE/10
do projektowania bez ograniczeń w specjalności
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych

inż. Jacek Kłodowski
upr. bud. do projektowania i kierowania
w specjalności instalacyjnej w zakresie
sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych
i elektroenergetycznych
nr upr. PDK/0213/PWOE/09

12. Bilans mocy

Siła technologiczna 37 kW
 Oświetlenie 2 kW
 Gniazda ogólne 11 kW

RAZEM 50 kW

Moc zainstalowana: $P_z = 50 \text{ kW}$

Moc szczytowa: $P_{sz} = P_z \cdot k = 50 \cdot 0,8 = 40 \text{ kW}$

$$\text{Prąd szczytowy: } I_{sz} = \frac{P_{sz}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{80000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,92} = 64 \text{ A}$$

$$I \leq I_N \leq I_d$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_d$$

$$64 \leq 80 \leq 122 \Rightarrow YKY 5 \times 50 \text{ mm}^2$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot 160 = 116 \text{ A}$$

Dobieram zabezpieczenie główne DPX 80 A

Dobór przekroju przewodów dla odcinka linii między ZK – RG

W oparciu o obliczony prąd obciążenia dobrano przewód YKY 5x50 mm².

Sprawdzenie dobrego przekroju ze względu na dopuszczalny spadek napięcia.

$$\Delta U_{\%d} \leq 2\%$$

$$\Delta U_{\%obl} = \frac{100 \cdot I \cdot P_s}{\gamma \cdot S \cdot U^2} = \frac{100 \cdot 15 \cdot 40000}{58 \cdot 50 \cdot 400^2} = 0,13\%$$

$$\Delta U_{\%obl} < \Delta U_{\%d}$$

Warunek spełniony

mgr inż. Grzegorz Wojtowicz
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
 nr ewid. PDK/0113/PWOE/10
 do projektowania bez ograniczeń w specjalności
 instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
 elektrycznych i elektroenergetycznych

inż. Jacek Kłodowski
 upr. bud. do projektowania i kierowania
 w specjalności instalacyjnej w zakresie
 sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych
 i elektroenergetycznych
 nr upr. PDK/0213/PWOE/09

13. WYKAZ RYSUNKÓW

E1- Schemat Rozdzielniczy Głównej SUW

E2- Rzut kotłowni – instalacja odbiorów technologicznych oraz gniazd wtykowych,

E3- Rzut kotłowni – instalacja oświetleniowa,