

## **ZAWARTOŚĆ PROJEKTU**

- Podstawa projektu
- Oświadczenie projektantów
- Zawartość projektu
- Uprawnienia projektantów
- Warunki ZE ENERGA
- Opis techniczny
- Bioz
- Rysunki

1. Podstawa opracowania
2. Zakres opracowania
3. Dane elektroenergetyczne
4. Opis prac projektowych
  - 4.1 Zasilanie
  - 4.2 Szczegóły układania kabli i rur
  - 4.3 Rozdzielnica RG oraz bateria kondensatorowa
  - 4.4 Pozostałe rozdzielnice
  - 4.5 Instalacja oświetleniowa
  - 4.6 Instalacja gniazd wtyczkowych 230 V
  - 4.7 Instalacja gniazd wtyczkowych 400 V oraz maszyny
  - 4.8 Kuchnia elektryczna
  - 4.9 Wentylacja
  - 4.10 Sieć logiczna oraz instalacja telefoniczna
  - 4.11 Połączenia wyrównawcze
  - 4.12 Instalacja odgromowa
  - 4.13 Ochrona od porażeń
  - 4.14 Ochrona od przepięć atmosferycznych i łączeniowych
  - 4.15 System przywoławczy w toalecie dla niepełnosprawnych
  - 4.16 Wyłącznik pożarowy
5. Obliczenia techniczne
  - 5.1 Bilans mocy
  - 5.2 Dobór układu pomiarowego
  - 5.3 Dobór przekładników prądowych
6. Uwagi końcowe

Wykaz rysunków:

- E-1 Mapa z trasą kablową
- E-2 Plan instalacji oświetleniowej
- E-3 Plan instalacji Gn.230V , Gn.400V , maszyn , odgromowej , wyrównawczej
- E-4 Plan instalacji odgromowej na dachu
- E-5/1 Schemat rozdzielnicy RG
- E-5/2 Schemat rozdzielnicy RG
- E-5/3 Schemat rozdzielnicy RG
- E-5/4 Schemat rozdzielnicy RG
- E-6/1 Schemat rozdzielnicy RBPS
- E-6/2 Schemat rozdzielnicy RBPS
- E-6/3 Schemat rozdzielnicy RBPS
- E-7/1 Schemat rozdzielnicy RST
- E-7/2 Schemat rozdzielnicy RST
- E-7/3 Schemat rozdzielnicy RST
- E-8/1 Schemat rozdzielnicy R2
- E-8/2 Schemat rozdzielnicy R2
- E-9/1 Schemat rozdzielnicy RA
- E-9/2 Schemat rozdzielnicy RA
- E-10 Schemat rozdzielnicy RB1
- E-11 Schemat rozdzielnicy RB2
- E-12 Schemat rozdzielnicy RC
- E-13 Schemat rozdzielnicy RM
- E-14 Schemat rozdzielnicy RO
- E-15/1 Schemat rozdzielnicy RP
- E-15/2 Schemat rozdzielnicy RP
- E-16/1 Schemat rozdzielnicy RT
- E-16/2 Schemat rozdzielnicy RT
- E-17/1 Schemat rozdzielnicy RZ
- E-17/2 Schemat rozdzielnicy RZ
- E-18 Plan strukturalny rozdzielnic oraz zasilania
- E-19 Schemat strukturalny złącza pomiarowego ZK-P
- E-20 Schemat strukturalny członu pomiarowego
- E-21 Widok złącza ZK-P

## **OPIS TECHNICZNY**

do projektu budowlanego : Rozbudowa i przebudowa Centrum Kształcenia Praktycznego  
ul. I Armii WP 31 w Lęborku działka nr 184/42 obr.7

### **1. Podstawa opracowania**

- zlecenie Inwestora;
- umowa na wykonanie projektu;
- warunki ZE ENERGA-OPERATOR;
- wytyczne branżowe;
- obowiązujące normy, przepisy, zarządzenia;

### **2. Zakres opracowania**

Projekt niniejszy obejmuje wykonanie:

- przyłącza obiektu do sieci energetycznej
- złącza pomiarowego
- WLZ
- rozdzielnic :RK,RC,RBPS,RG,RST,RT,RS1,RS2,RA,RZ,RP,RM,RB1,RB2,RO,R2
- instalacji oświetleniowej;
- instalacji gniazd wtyczkowych 230 V;
- instalacji gniazd siłowych 400 V;
- system przywoławczy w toalecie dla niepełnosprawnych
- zasilenia maszyn
- zasilenie obiektów nieremontowanych tj. portierni oraz garażu
- instalacji odgromowej
- połączeń wyrównawczych;
- ochrony od porażeń;

### **3. Dane elektroenergetyczne**

Rozdzielnica RG

Napięcie zasilania  $U = 230/400 \text{ V}$

Moc szczytowa  $P_s = 64,14 \text{ kW}$

Prąd obciążenia  $I_o = 96,44 \text{ A}$

### **4. Opis prac projektowych**

#### **4.1 Zasilanie**

Zgodnie z warunkami przyłączenia zasilanie obiektu odbywać się będzie zalicznikowo, wewnętrzną linią zasilającą ze złącza kablowo – pomiarowego ZK3-P zabudowanego przy granicy działki Inwestora.Na chwilę obecną istniejący obiekt zasilany jest z rozdzielniczy znajdującej się w budynku F,budynek ten jest do likwidacji więc nastąpi zmiana trasy kabla zasilającego oraz wykonane zostanie nowe przyłącze zgodnie z warunkami,natomiast stare zostanie zlikwidowane.Złącze pomiarowe umiejscowione zostanie w granicy działki,zasilone zostanie starymi kablami które zasilają rozdzielnicę w budynku F.Należy odszukać dwa kable YAKY 4x120 i wpiąć do ZK3-P.Rozdzielnica RG w istniejącym obiekcie pozostaje w tym samym miejscu i zasilona będzie z nowoprojektowanego złącza pomiarowego linią kablową YKY5x95mm<sup>2</sup>,kabel ten jest dobrany tak aby w przyszłości gdy zajdzie potrzeba zwiększenia mocy nie było problemu.Wzdłuż kabla ułożyć bednarkę FeZn 30x4 podpiętą do szyny PE-N w złączu pomiarowym,drugi koniec wpięty na główną szynę wyrównawczą GSW w pomieszczeniu rozdzielni głównej C.07.Bednarka nie może w żaden sposób łączyć się z otokiem odgromowym.Bednarkę wraz z kablem YKY 5x95 na skrzyżowaniu z otokiem instalacji odgromowej należy ułożyć w rurze izolacyjnej, która powinna wystawać co najmniej 1,0 m poza skrzyżowanie z każdej strony.

#### **4.2 Szczegóły układania kabli**

Kabel w wykopie należy układać faliście z zapasem 1 – 3 % na podsypce z piasku o grubości 0,1 m na głębokości 0,7 m. Następnie kabel przykryć warstwą piasku grubości 0,1 m po czym nasypać warstwę ziemi rodzimej grub. 0,25 m i przykryć folią koloru niebieskiego. Następnie ułożyć bednarkę FnZn 30x4 i zasypać resztę ziemią rodzimą. W miejscu skrzyżowania projektowanego wlv z istniejącymi instalacjami, zastosować rurę ochronną DVK Ø 75 o długości 2,0 m, a w miejscu ułożenia wlv pod konstrukcją budynku posadzką lub z nawierzchnią utwardzoną – kabel ułożyć w rurze ochronnej DVK Ø 75 o długości odpowiadającej utwardzeniu oraz wystającej 1m poza. Z uwagi na przeznaczenie i sposób użytkowania budynek zalicza się do kategorii zagrożenia ludzi - **ZL III**. Przewidywana ilość osób w obiekcie: 120 osób. Budynek A stanowi osobną strefę pożarową i każde przebieganie pomiędzy strefami pożarowymi tj. pomiędzy budynkiem A a resztą obiektu należy uszczelnić ognioodporną masą uszczelniającą.

#### **4.3 Rozdzielnica RG oraz bateria kondensatorowa**

Dla rozdziału energii i zasilania instalacji wykorzystano istniejącą rozdzielnicę wolnostojącą RG. Rozdzielnicę należy wyposażać w listwy przyłączeniowe N + PE oraz aparaturę łączeniową – zabezpieczającą, zgodnie ze schematami dołączonymi do projektu. Rozdzielnica znajduje się w pomieszczeniu rozdzielni C.07. Z rozdzielnic zostaną wykonane obwody do poszczególnych segmentów budynku dla instalacji oświetlenia, gniazd wtyczkowych, oświetlenia zewnętrznego, gniazd siłowych. Instalacje wychodzące z rozdzielnic RG prowadzone będą pod tynkiem. W pomieszczeniu rozdzielni zaprojektowano zawieszoną na ścianie baterię kondensatorową 57,5 kVar z członami :2,5 ; 5 ; 10 ; 20 ; 20. Na kablu zasilającym rozdzielnicę RG należy zamontować przekładnik kl. 0,5 75/5A dla baterii kondensatorowej.

#### **4.4 Pozostałe rozdzielnice**

Zasilone kablami YKY wskazanymi na schemacie rozdzielnic RG oraz RBPS.

RK- rozdzielnica sali komputerowej, istniejąca pozostaje bez zmian, kabel zasilający bez zmian

RC- rozdzielnica pracowni CNC, istniejącą jest zbyt mała i należy ją wymienić na nową oraz zasilić nowym kablem z RBPS

RBPS- rozdzielnica biur i pomieszczeń socjalnych, istniejąca pozostaje należy dołożyć do niej dodatkowe aparaty, kabel zasilający pozostaje bez zmian

PORTIERNIA- zasilona nowym kablem z RBPS

RST- rozdzielnica stolarni, istniejąca pozostaje należy dołożyć do niej dodatkowe aparaty oraz zasilić nowym kablem z RG

RT- rozdzielnica tokarek, istniejącą należy wymienić na nową oraz zasilić nowym kablem z RG

RS1- rozdzielnica stolarni, istniejąca pozostaje bez zmian, należy ją zasilić nowym kablem z RG

RS2- rozdzielnica stolarni, istniejąca pozostaje bez zmian, należy ją zasilić nowym kablem z RG

RA- rozdzielnica spawalni,istniejąca jest zbyt mała i należy ją wymienić na większą oraz zasilić nowym kablem z RG

RZ- nowa rozdzielnica pracowni Odnawialnych Źródeł Energi zasilona z RG

GARAŻE NA ZEWNĄTRZ-istniejąca rozdzielnica bez zmian, zasilanie pozostaje bez zmian aluminiowym przewodem z RG

RP- rozdzielnica pras,istniejącą należy wymienić na nową oraz zasilić nowym kablem z RG

RM-rozdzielnica magazynu,istniejąca jest zbyt mała i należy ją wymienić na większą oraz zasilić nowym kablem z RG

RB1- nowa rozdzielnica biur zasilona z RBPS

RB2- nowa rozdzielnica biur zasilona z RBPS

RO-nowa rozdzielnica wymiennikowni zasilona z RG nowym kablem

RCO-rozdzielnica wymiennikowni pozostaje bez zmian należy ją zasilić z nowej rozdzielnicy RO

R2- rozdzielnica pomieszczeń technik budownictwa,istniejąca jest zbyt mała i należy ją wymienić na nową,kabel zasilający bez zmian

#### **4.5 Instalacja oświetleniowa**

Instalację wykonać przewodami YDY,YDYp 3 x1,5 ; 4 x 1,5 ; 5 x 1,5 mm<sup>2</sup> prowadzić pod tynkiem.Do wszystkich opraw oświetleniowych doprowadzić instalację z żyłą ochronną PE barwy żółto-zielonej oraz żyłą rezerwową posiadającą napięcie celem ładowania pakietu akumulatorów (mimo iż nie są zaznaczone na planie jako AW).Lampy AW muszą posiadać autotest oraz certyfikat CNBOP. Nad drzwiami wejściowymi do budynku A zaprojektowano lampy oświetlenia awaryjnego LED z akumulatorem 2h AWEX OUTDOR LED,tryb pracy jednozadaniowy (se-awaryjny

na ciemno) + htr 25 – układ grzejny z termostatem do pracy opraw autonomicznych w niskich temperaturach.Kategoria zagrożenia ludzi - **ZL III** nie wymaga stosowania opraw awaryjnych lecz budynek A pełnił wcześniej funkcję hotelową i na chwilę obecną nic się nie zmieniło dlatego zastosowano w nim oprawy awaryjne lecz natężenie oświetlenia w pomieszczeniach obliczono tak aby w przyszłości obiekt ten mógł pełnić funkcję budynku biurowego.Zasilanie z rozdzielni do wyłącznika odbywać się będzie przewodem YDY 3x1,5 natomiast z wyłącznika do oprawy przewodem YDY 4x1,5 lub 5x1,5.Stosować łączniki podtynkowe w wykonaniu IP20 a w pomieszczeniach wilgotnych z osprzętem szczelnym IP44 montowane na wysokości 140cm.Dla oświetlenia pomieszczeń, stosować oprawy w zależności od potrzeb Inwestora (mogą być montowane w strefie sufitowej, montowane do sufitu, oprawy świetlówkowe lub dowolne spełniające wymogi montażu na konstrukcji drewnianej typ i rodzaj dobierze indywidualnie Inwestor na etapie wykonania instalacji).Na zewnątrz obiektu na ścianach zaprojektowano oprawy ELGO OUse-50W , IP66, ODBŁYŚNIK SZEROKOSTRUMIENIOWY zamontowane na wysięgnikach do ściany.Sterowanie oprawami odbywa się automatycznie lub ręcznie,zastosowano czujnik zmierzchowy na zewnątrz budynku.W rozdzielni RG zastosowano przełącznik S1,mamy do wyboru opcje :automat-zero-ręcznie.Przewód dla opraw zewnętrznych YDY 5x2,5 doprowadzony do

każdej oprawy tak aby można było w przyszłości przełączyć fazy tworząc własną konfigurację załączania wyseparowanych opraw. Na chwilę obecną wszystkie załączają się na raz poprzez stycznik K3. Oświetlenie na korytarzach załączane poprzez przełączniki bistabilne z opcją załączenia 1/3 oraz 2/3 oświetlenia, ma to na celu zmniejszenie zużycia energii gdy nie potrzebne jest tyle światła. W budynku A wyprowadzić z rozdzielni RB2 na strych przewód YDY 3x1,5 w okolicy drzwi tak aby można było w przyszłości zamontować oświetlenie na strychu.

#### **4.6 Instalacja gniazd wtyczkowych 230 V**

Przeznaczeniem instalacji jest zasilanie obwodów odbiorników ogólnego przeznaczenia. Całość instalacji wykonać przewodem YDYp 3 x 2,5 mm<sup>2</sup>. Instalację prowadzić pod tynkiem. Stosować gniazda podtynkowe 16 A z bolcem ochronnym PE w wykonaniu IP20 a w pomieszczeniach wilgotnych w wykonaniu szczelnym IP44. Gniazda montować w miejscach wskazanych na schemacie i niezagrożających porażeniem lub pożarem na wysokości wskazanej na schemacie, jeśli nie podano wymiaru to montaż minimum 110 cm od posadzki.

#### **4.7 Instalacja gniazd wtyczkowych 400 V oraz maszyny**

Przeznaczeniem instalacji jest zasilanie odbiorników ogólnego przeznaczenia. Instalację wykonać przewodami YDY, YDYp 5 x 4 mm<sup>2</sup> -750V. Instalację prowadzić pod tynkiem. Stosować gniazda siłowe 5x16 A z bolcem ochronnym PE w wykonaniu IP44 montowane pod tynkiem. Gniazda montować w miejscach wskazanych na schemacie i niezagrożających porażeniem lub pożarem na wysokości minimum 110 cm od posadzki. Maszyny (tokarki, frezarki, szlifierki, prasy) zasilć kablem YKY 5x4, 5x6, 5x10 lub 5x16 prowadzonym w rurze osłonowej wkutej w posadzkę, średnicę rury dostosować do średnicy kabla.

#### **4.8 Kuchnia elektryczna**

Zaprojektowano w kuchni oraz w pomieszczeniu socjalnym puszkę przyłączeniową dla kuchenki elektrycznej, puszka wkuć w ścianę. Przewód YDY, YDYp 5x4 prowadzony pod tynkiem zakończony listwą przyłączeniową.

#### **4.9 Wentylacja**

Nie projektuje się wentylacji. Firma montująca wentylację na etapie budowy wykona niezbędne obliczenia oraz prace projektowe. Pozostawiono rezerwowe obwody w RG celem zasilenia ewentualnej centrali wentylacyjnej.

#### **4.10 Sieć logiczna oraz instalacja telefoniczna**

Nie projektuje się instalacji telefonicznej oraz sieci logicznej. Firma montująca na etapie budowy wykona niezbędne obliczenia oraz prace projektowe.

#### **4.11 Połączenia wyrównawcze**

Przy RG zaprojektowano typową główną szynę wyrównawczą GSW. Do szyny należy podłączyć uziom otokowy, punkt PEN rozdzielni RG oraz instalację wyrównawczą (wszystkie rurociągi, konstrukcje stalowe). Miejscowa szyna wyrównawcza MSW montowana jest w każdym pomieszczeniu wilgotnym lub warsztacie oraz podpięta jest do szyny PE w rozdzielni za pomocą przewodu Ly 16mm, należy ją zainstalować w ścianach w puszcze p/t. lub na wierzchu w zależności od konstrukcji ścian, przewód ma być wkuć w ścianę.

Należy połączyć przewodem DY 4mm<sup>2</sup> metalowe części przewodzące:

- urządzenia metalowe
- obudowy sanitariatów(zlewy stalowe)

- krany,zawory wystające z ściany
- rury
- kaloryfery
- wentylacja

Połączenia wyrównawcze wykonać zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-41.

#### **4.12 Instalacja odgromowa**

Dach wykonany jest z materiału nieprzewodzącego więc zaprojektowano zwody poziome wykonane z drutu stalowego ocynkowanego DFe/Zn Ø 8 mm. Kominy na dachu powinny posiadać otok z drutu lub sztycę połączone z zwodem poziomym, do zwodów poziomych należy podłączyć wszystkie elementy wystające ponad dach budynku. Zwody poziome montować na dachu za pomocą specjalnych uchwytów dystansowych lub stosując konstrukcje odciągowe. Zwody pionowe wykonać drutem stalowym ocynkowanym DFe/Zn Ø 8 mm na całej długości nad ziemią oraz do 0,5m w ziemi osłonięte rurą z tworzywa izolacyjnego o grubości ścianki minimum 5mm wkuć w ścianę. Uziom otokowy ułożyć w ziemi na głębokości 0,6 m, w odległości 1,0 m od zewnętrznych ścian budynku bednarką FeZn30x4. Łączenie zwodów pionowych z otokiem wykonać za pomocą zacisków kontrolnych umieszczonych w puszcze na ścianie na wysokości 1,4m. Przy wejściach do budynku oraz przejściach pieszych, uziom ułożyć na głębokości 2,0 m. Uziom połączyć z główną szyną wyrównawczą (łączenie wykonać za pomocą zacisku kontrolnego umieszczonego w puszcze na ścianie na zewnątrz tak aby była możliwość odpięcia otoku od GSW celem wykonania pomiarów elektrycznych instalacji odgromowej). Na skrzyżowaniu uziomu z kablem lub innymi instalacjami podziemnymi uziom należy ułożyć w rurze izolacyjnej, która powinna wystawać co najmniej 1,0 m poza skrzyżowanie z każdej strony.

#### **4.13 Ochrona od porażen**

Ochroną przed dotykiem bezpośrednim (podstawową) stanowi izolacja kabli i urządzeń. Jako ochronę dotykową zastosowano system szybkiego samoczynnego wyłączania zasilania TN-S oraz wyłączniki różnicowo-prądowe ,  $\Delta I_n = 30 \text{ mA}$  o działaniu bezpośrednim. W instalacjach odbiorczych zaprojektowano przewód ochronny PE, do którego należy podłączyć metalowe obudowy urządzeń elektrycznych, oraz bolce ochronne gniazd wtyczkowych.

#### **4.14 Ochrona od przepięć atmosferycznych i łączeniowych**

Zamontowana jest ochrona od przepięć klasy B+C w rozdzielni RG oraz klasy C w pozostałych rozdzielnicach. Przewody pomiędzy ochroną przepięciową a GSW muszą być jak najkrótsze. Należy zamontować ochronniki przepięciowe o poziomie ochrony 1,0 do 1,5 kV, amplitudzie prądu udarowego 10 do 15 kA i kształcie  $8\mu\text{s}/20\mu\text{s}$ . Ochronniki przystosowane do montażu na szynie montażowej.

#### **4.15 System przywoławczy w toalecie dla niepełnosprawnych**

Zaprojektowano system przywoławczy w toalecie dla niepełnosprawnych w postaci przycisku z linką aktywowany w WC, jako powiadomienie zastosowano sygnalizator optyczno akustyczny nad drzwiami WC. Wyłączenie alarmu tylko poprzez naciśnięcie przycisku reset w środku WC.

#### **4.16 Wyłącznik pożarowy**

Nie projektuje się gdyż aktualnie zamontowany jest w rozdzielni RG wyłącznik pożarowy NZM z cewką wybijakową sprzęgniętą z przeszkloną kasetą P-POŻ. Kasetą zamontowaną jest przy drzwiach wejściowych do budynku A.

Jako kabel sterowniczy dla systemu wyłącznika zasilania PPOŻ ułożony jest kabel HDGs FE180/PH90 2x1,5.

## 5. Obliczenia techniczne

### 5.1 Bilans mocy

#### 5.1.2. Moc zainstalowana w obiekcie:

##### Zestawienie mocy

Moc zainstalowana w rozdzielni RG  $P_i = 356,29 \text{ kW}$

$K_j = 0,18$

$P_o = P_i \cdot K_j = 356,29 \times 0,18 = 64,14 \text{ kW}$

**Moc całkowita zainstalowana**

**64,14 kW**

Dla zasilania głównego obwodu i pozostałych instalacji zgodnie z wg PN-IEC 60364-443;1999) -ochrona przed przepięciami przy koordynacji zabezpieczeń i doborze przekrojów kabli muszą być spełnione warunki:

$I_b < I_n < I_z$

$I_2 / 1,6 \times I_n < 1,45 \times I_z$

gdzie :  $I_b$  - prąd obliczeniowy obwodu

$I_n$  - wielkość prądu bezpiecznika

$I_z$  - obciążalność długotrwała

$I_2$  - prąd zadziałania bezpiecznika typu g II

Zasilenie projektowanego obiektu odbywać się będzie za pomocą kabla YKY 5x95 wpiętego do rozdzielni RG.

Przyjmuje się współczynnik mocy na poziomie  $\cos \phi = 0,96$  i napięcie międzyfazowe  $U = 400 \text{ V}$ . Moc obliczeniowa  $P_o = 64,14 \text{ kW}$ . Prąd obliczeniowy linii zasilającej przy obciążeniu wyniesie więc:

$I_o = P_o / (U \cdot \sqrt{3} \cdot \cos \phi)$

$I_o = 64140 / (400 \cdot \sqrt{3} \cdot 0,96) = 96,44 \text{ A}$

Ze względu na moc obliczeniową należy zastosować na zasilaniu wkładkę WTN1 o  $I_b = 100 \text{ A}$

Kabel zasilający ułożony w posadzce w rurach osłonowych

$I_{dd} = 305 \times 0,9 = 274,5$  – który spełni warunek  $I_{dd} > I_o$   $274,5 \text{ A} > 96,44 \text{ A}$

Dla kabla YKY5x95 mm<sup>2</sup> spełniony zostanie również warunek  $I_b < I_n < I_z$

$96,44 < 100 \text{ A} < 274,5 \text{ A}$   $I_2 = 1,6 \times 100 \text{ A} < 1,45 \times 274,5$   $160 \text{ A} < 398,1 \text{ A}$

Zgodnie z wymaganiami PN-IEC 60-364-5-523 istniejący kabel spełnia wymagania dla zasilania projektowanego obiektu. Obliczenia wykonano na programie obliczeniowym OBL 2002. Wyniki szczegółowe w archiwum u projektanta.

Sprawdzone w niniejszym opracowaniu zasilanie, spełnia wymagania obecnych warunków przyłączenia. Każde zwiększenie obciążenia może być dokonane wg potrzeb indywidualnych Inwestora pod warunkiem, że zostanie wykonane nowe obliczenie dla zwiększonego obciążenia i sprawdzenie parametrów poszczególnych obwodów i dostosowanie ich do obowiązujących norm. Po zakończeniu montażu instalacji i zainstalowaniu urządzeń wykonawca opracuje i dostarczy dokumentację powykonawczą wraz z niezbędnymi do tego celu pomiarami sprawdzającymi.



## 5.2 Dobór układu pomiarowego

Do pomiaru energii elektrycznej w układzie półpośrednim dobrano:

- licznik trójfazowy typ ZMD410CT44.0009 wykazujący zużycie energii czynnej i biernej,
- trzy przekładniki prądowe jednofazowe typ IMW o przekładni 100/5

- listwa SKA

- rozłącznik bezpiecznikowy typ RBK00 Q1 stanowiący zabezpieczenie przedlicznikowe oraz RBK00 Q2 jako zalicznikowe

Licznik pomiaru energii elektrycznej, aparaturę zabezpieczającą oraz urządzenia pomocnicze współpracujące z miernikiem do pomiaru energii elektrycznej zamontowano w szafie ZK-P na płycie przystosowanej do oplombowania. W projektowanym układzie pomiarowo-rozliczeniowym dobrano trzy przekładniki prądowe typ IMW o prądzie znamionowym  $I_{pn}=100A$ .

Klasa dokładności 0,5. Moc obciążenia uzwojenia wtórnego 5VA. Współczynnik bezpieczeństwa przyrządu FS 5. Początki uzwojeń wtórnych przekładników prądowych oznaczonych literą S1 należy uziemić. Połączenia uzwojeń wtórnych przekładników prądowych z listwą SKA należy wykonać przewodem  $Dy\ 2,5\ mm^2$ , obwody prądowe licznika energii elektrycznej z listwą SKA przewodem  $Dy\ 2,5\ mm^2$ , obwody napięciowe należy wykonać przewodem  $Dy\ 1,5\ mm^2$ .

## 5.3 Dobór przekładników prądowych

### 5.3.1 Obciążalność prądowa przekładników

Do pomiaru energii elektrycznej w układzie półpośrednim dobrano trzy przekładniki prądowe typ IMW 100/5 o prądzie pierwotnym  $I_{pn}=100A$  i wtórnym  $I_{wn}=5A$  w klasie dokładności 0,5. Współczynnik bezpieczeństwa przyrządu FS 5.

Sprawdzenie zakresu obciążalności przekładnika

$$0,2 \times I_{pn} \leq I_{obl} \leq 1,2 \times I_{pn}$$

$$0,2 \times 100 = 20 \leq 96,44 \leq 120 = 1,2 \times 100$$

Prąd obciążenia jest mniejszy od wartości dopuszczalnej, przy której zachowana jest klasa dokładności przekładnika. Warunki są spełnione.

### 5.3.2 Strata mocy w przewodach

Przyjęto długość przewodu zastosowanego do połączeń przekładników prądowych z licznikiem o wielkości  $L=2m$  o przekroju  $2,5\ mm^2$  (podana długość odnosi się do całego obwodu jednego przekładnika).

$$S_p = \frac{I^2 \cdot L}{\gamma_{Cu} \cdot S} = \frac{5^2 \cdot 2}{55 \cdot 2,5} = 0,3636VA$$

$$S_p = 0,37VA$$

Sprawdzenie mocy znamionowej wybranego przekładnika.

$$S_n \geq S_s = S_p + S_{ap} + S_z$$

$$S_n = 5VA \geq S_s = 1,67VA = 0,37 + 0,05 + 1,25$$

$S_s$ -obliczeniowa strata mocy w obwodzie wtórnym przekładnika -1,67VA

$S_p$ -obliczeniowa strata mocy w przewodach w wysokości -0,37VA

$S_{ap}$ -moc pobierana przez licznik w wysokości 0,05VA (wartość katalogowa)

$S_z$ -strata mocy w miejscach połączeń przyjęto w wysokości 1,25VA dla  $I_{wn}=5A$

### 5.3.3 Sprawdzenie zakresu obciążenia przekładnika na moc znamionową

$$0,25 \times S_n \leq S_s \leq S_n$$

$$0,25 \times 5 = 1,25 \leq 1,67 \leq 5$$

Warunki spełnione

### 5.3.4 Sprawdzenie zakresu obciążalności dynamicznej przekładnika

$$125 \times i_{pn} \geq i_p = i_{dyn}$$

$$125 \times 100 = 12,5 \text{ kA} \geq 5,9 \text{ kA}$$

Warunki spełnione

## 6. Uwagi końcowe

Całość prac wykonać zgodnie z N-SEP-E-004 oraz przepisami budowy urządzeń elektrycznych.

Po ułożeniu i podłączeniu wlvz, wykonaniu instalacji wewnętrznych wykonać pomiary i sprawdzenia zgodnie z normami PN- IEC 60364-6-61:2000 oraz PN-E 04700 :1998/Az1:2000.

- rezystancji uziemienia
- badania izolacji kabla
- badania ciągłości żył kabla
- badania skuteczności ochrony
- badanie wyłączników różnicowoprądowych
- pomiary instalacji wyrównawczej
- pomiary instalacji odgromowej
- pomiary natężenia oświetlenia

Całość systemu po wykonaniu należy sprawdzić pod względem funkcjonalności i poprawności. Wszystkie materiały wprowadzone do robót winny być nowe, nie używane, najnowszych aktualnych wzorów, winny również uwzględniać nowoczesne rozwiązania techniczne oraz posiadać aktualne atesty (certyfikaty, dopuszczenia).

Materiały użyte do wykonania instalacji muszą ściśle spełniać wymagania specyfikacji zawartej w niniejszej dokumentacji. Możliwe jest zaproponowanie innych produktów równorzędnej jakości, jednak w takim przypadku muszą one uzyskać akceptację Projektanta i Inwestora, a wszystkie niezbędne przeróbki projektowe, budowlane i instalacyjne związane ze zmianą będą wykonane na koszt Wykonawcy.

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz w oparciu o aktualną dokumentację techniczną.

Przed podłączeniem urządzeń i instalacji elektrycznych pod napięcie należy dokonać wymaganych przepisami prób pozwalających na stwierdzenie gotowości tych urządzeń i instalacji do eksploatacji. Wykonanie prób i badań musi być poparte protokołami .

Całość robót wykonać starannie, z uwzględnieniem przepisów **b.h.p. i p.poż.**

Projektant :

inż. Jerzy Kubacki