

SPIS TREŚCI

I OPIS TECHNICZNY	7
1. PODSTAWĄ OPRACOWANIA DOKUMENTACJI JEST:	7
A) PRAWNĄ PODSTAWĄ OPRACOWANIA DOKUMENTACJI JEST:	7
B) TECHNICZNĄ PODSTAWĄ OPRACOWANIA DOKUMENTACJI JEST:	7
2. ZAKRES PROJEKTU	7
II OMÓWIENIE OPRACOWANIA – STAN PROJEKTOWANY	8
1. ZASILANIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ	8
2. TABLICE GŁÓWNE, WEWNĘTRZNE LINIE ZASILAJĄCE	8
3. INSTALACJA GNIAZD 230V I OŚWIETLENIA	8
4. INSTALACJA OPRZEWODOWANIA STRUKTURALNEGO	9
6. INSTALACJA PRZECIWPZEPIĘCIOWA	10
7. INSTALACJA ODGROMOWA	10
8. POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE	10
9. INSTALACJA PANELI FOTOWOLTAICZNYCH	11
10. OŚWIETLENIE TERENU	16
11. INSTALACJA MONITORINGU (CCTV)	17
III. OBLICZENIA TECHNICZNE	19
1. OBLICZENIA OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ	19
2. OBLICZENIA NATĘŻENIA OŚWIETLENIA	19
3. BILANS MOCY SPRAWDZENIE DŁUGOTRWAŁEJ OBCIĄŻALNOŚCI KABLI (WLZ)	19
IV. RYSUNKI TECHNICZNE.	
SYTUACJA	rys. nr E-0
RZUT PIWNIC – INSTALACJA OŚWIETLENIOWA	rys. nr E-1
RZUT PATRERU – INSTALACJA OŚWIETLENIOWA	rys. nr E-2
RZUT I PIĘTRA – INSTALACJA OŚWIETLENIOWA	rys. nr E-3
RZUT PODDASZA – INSTALACJA OŚWIETLENIOWA	rys. nr E-4
RZUT PIWNIC – INSTALACJA SIŁY	rys. nr E-5
RZUT PATRERU – INSTALACJA SIŁY	rys. nr E-6
RZUT I PIĘTRA – INSTALACJA SIŁY	rys. nr E-7
RZUT PODDASZA – INSTALACJA SIŁY	rys. nr E-8
RZUT DACHU – INSTALACJA ELEKTRYCZNA/ ODGROMOWA	rys. nr E-9
SCHEMAT GŁÓWNY ZASILANIA	rys. nr E-10
SCHEMAT TABLICY RG, RGK	rys. nr E-11
SCHEMAT TABLICY T1, T1K	rys. nr E-12
SCHEMAT TABLICY T2, T2K	rys. nr E-13
SCHEMAT TABLICY T3, T3K	rys. nr E-14
SCHEMAT TABLICY T4, T4K	rys. nr E-15
SCHEMAT TABLICY T5, T5K	rys. nr E-16
SCHEMAT TABLICY T6	rys. nr E-17
SCHEMAT TABLICY TKU	rys. nr E-18
SCHEMAT TABLICY TK (KOTŁOWNIA)	rys. nr E-19
SCHEMAT TABLICY TH	rys. nr E-20
SCHEMAT ZASILANIA NASAD HYBRYDOWAYCH	rys. nr E-21
SCHEMAT INSTALACJI MONITORINGU	rys. nr E-22
SCHEMAT INSTALACJI PANELI FOTOWOLTAICZNYCH	rys. nr E-23

I OPIS TECHNICZNY

Do projektu budowlanego „ROZBUDOWA i PRZEBUDOWA SZKOŁY PODSTAWOWEJ w OCIESEŃKACH, OCIESEŃKI gm. RAKÓW dz. nr ewid. 252, 253 obręb 0013”.

1. Podstawą opracowania dokumentacji jest:

a) prawną podstawą opracowania dokumentacji jest:

Zlecenie: **Urząd Gminy Raków**
Ul. Ogrodowa 1 , 26-035 Raków

b) techniczną podstawą opracowania dokumentacji jest:

- a) podkłady budowlane,
- b) inwentaryzacja terenu,
- c) uzgodnienia z inwestorem,
- d) wytyczne projektantów branżowych,
- e) obowiązujące normy i przepisy.

2. Zakres projektu

Tematem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznych i teletechnicznych wewnętrznych w przebudowywanym i rozbudowywanym budynku szkoły podstawowej w miejscowości Ociesęki.

3. Lokalizacja i charakter obiektu

Obiekt znajduje się w miejscowości Ociesęki, gm. Raków na dz. nr ewid. 252, 253 obręb 0013. Jest to obiekt o konstrukcji murowanej, częściowo podpiwniczony.

II OMÓWIENIE OPRACOWANIA – STAN PROJEKTOWANY

1. Zasilanie w energię elektryczną

Obecnie budynek zasilany jest dwoma przyłączami napowietrznymi z linii napowietrznej NN. Po wykonaniu przebudowy moc zostanie zbilansowana i zasilanie wykonane będzie jednym przyłączem ($P=60\text{kW}$) z zabezpieczeniem przedlicznikowym typu 3xgG100A. Miejscem dostarczenia energii elektrycznej będą zaciski prądowe na wyjściu przewodów od zabezpieczenia w złączu pomiarowym w kierunku instalacji odbiorcy. Przed wejściem wzdłuż do budynku na zewnętrznej ścianie budynku zabudować należy główny wyłącznik prądu WPOŻ a przyciski sterownicze zlokalizować przy wejściach głównych do budynku.

Ze względu na zły stan aparatury zabezpieczającej oraz obudów rozdzielni, instalacja nie nadaje się do dalszego użytkowania. Projektuje się zabudowę złącza pomiarowego z wyłącznikiem głównym PPOŻ na elewacji zewnętrznej budynku. Należy wymienić istniejącą instalację elektryczną zgodnie z załączonymi rysunkami.

Zdemontowane przewody należy przeznaczyć na złom w celu sprzedaży i odzysku pieniędzy.

2. Tablice główne, wewnętrzne linie zasilające

Na poszczególnych kondygnacjach budynku projektuje się tablice bezpiecznikowe rozdzielcze lokalne dla obwodów oświetlenia i gniazd. Ich lokalizację przedstawiono na rysunkach.

3. Instalacja gniazd 230V i oświetlenia.

Nateżenia oświetlenia wszystkich pomieszczeń zostało zaprojektowane w oparciu o aktualne normy PN-EN 12464-1. Oprawy oświetleniowe (ze źródłami ledowymi) zostały rozmieszczone zgodnie z wymogami użytkowymi i obliczeniami dla wybranych pomieszczeń:

- sale lekcyjne 300lx
- pokoje do zajęć komputerowych 300lx
- korytarze 100lx
- schody 150 lx
- pokój nauczycielski 300lx
- stołówka 200lx
- biblioteka 200lx
- sala gimnastyczna 300lx
- piwnice 100lx

Projektuje się również oprawy awaryjne LED (czas pracy w trybie awaryjnym 1h, certyfikat CNBOP, pobór mocy 1,3,6W). Dodatkowo przewidziano lampy oświetlenia awaryjnego-kierunkowego z piktogramami (czas pracy w trybie awaryjnym 1h, certyfikat CNBOP, montaż bezpośrednio na suficie lub ściennie, podtynkowo lub natynkowo). Lampy rozmieścić zgodnie z rysunkami. Oprawy oświetleniowe w pomieszczeniu sali gimnastycznej zabezpieczyć kratką wykonaną z siatki wandaloodpornej z drutu stalowego ocynkowanego.

Gniazda wtyczkowe 2-bieg.16A/Z podwójne projektuje się w salach lekcyjnych, korytarzach, pokojach administracyjnych; należy instalować je nad listwami przypodłogowymi na wysokości do 0,3 m od podłogi, a w pom. gospodarczych na

wysokości 1,2 m od podłogi. Natomiast gniazda wtyczkowe bryzgoszczelne 2- bieg. 16 A/Z w łazienkach instalować na wysokości 1,4 m od podłogi. Zestawy gniazd dedykowanych i logicznych wykonać również jako p.t. na wysokości 0,3m od podłogi.

W pomieszczeniach przeznaczonych dla pobytu dzieci (korytarze, sale lekcyjne, świetlica, stołówka, łazienki dla dzieci) gniazda oraz wyłączniki montować na wysokości 1,7m (lub wyposażyć gniazda w zaślepki). Odległości minimalne instalowanych gniazd wtyczkowych od urządzeń instalacji wod.- kan. i centralnego ogrzewania winna wynosić 0,6 m. Instalacje oświetleniowe projektuje się wykonać przewodem YDYżo 3/5x1,5 mm², a do gniazd wtyczkowych przewodem YDYżo 3x2,5 mm² pod tynk z osprzętem melaminowym podtynkowym, a w łazienkach z osprzętem szczelnym. W łazienkach zabronione jest instalowanie puszek łączeniowych; wszystkie połączenia urządzeń zamontowanych w łazienkach należy wykonywać na zewnątrz (na korytarzach przyległych). W sali gimnastycznej gniazda instalować p.t. w taki sposób, aby powierzchnia czołowa gniazd nie wystawała ponad powierzchnię ściany (zabezpieczenie przed uderzeniem piłką).

4. Instalacja oprzewodowania strukturalnego.

Sieć zaprojektowano w strukturze gwiazdy z dwoma głównymi punktami rozdzielczym (tablice teleinformatyczne SL zlokalizowane zgodnie z rysunkami). Zastosowana sieć logiczna charakteryzuje się:

- łatwością modyfikacji,
- niezależność okablowania od stosowanych aplikacji,
- niezawodność transmisji danych,
- topologia sieci będzie logiczną magistralą, a fizyczną gwiazdą,

Okablowanie poziome wykonać należy od rozdzielni głównych do gniazd telekomunikacyjnych do nich podłączonych. Okablowanie to obejmuje kable poziome oraz mechaniczne zakończenie tych kabli w rozdzielni na panelach modułarnych ekranowanych kat. 6 a od strony abonenckiej w gniazdach telekomunikacyjnych RJ45 kat. 6 SL. Poziome okablowania należy wykonać przy użyciu kabla 4-parowego F/FTP kat. 6 ekranowany. Zachować należy odległość co najmniej 200mm od instalacji elektrycznej. W miejscach przewiertów przez ściany używać rur osłonowych w celu ochrony kabli przed uszkodzeniem podczas przeciągania. Punkt przyłączeniowy: ścienny składać się będzie z 2 gniazd RJ45 , 2 gniazd elektrycznych zas. komputerów, 1 gniazda elektrycznego ogólnego oraz gniazda HDMI lub z 2 gniazd RJ45 , 2 gniazd elektrycznych zas. komputerów, 2 gniazd elektrycznych ogólnych. Wszystkie gniazda umieszczać w puszkach p.t. Wszystkie gniazda należy oznaczyć. Nie należy przekraczać minimalnych dopuszczalnych promieni zgięcia kabli podanych przez producenta. Nie rozplatać kabli na długości większej niż to jest konieczne do ich zakończenia na złączach. Oznaczyć kable zgodnie z projektem na obu końcach. W szafach zamontować należy wentylator do chłodzenia urządzeń w niej zamontowanych.

5.Ochrona od porażen

Zastosowaną ochroną przeciwporażeniową jest samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TNC-S. Ochrona realizowana będzie przy pomocy wyłączników instalacyjnych (oświetlenie), bezpieczników (tablice) oraz wyłączników różnicowoprądowych o prądzie różnicowym 30mA i znamionowym 25A , 40A, 63A. Bolce ochronne gniazd wtyczkowych, zaciski ochronne opraw oświetleniowych i aparatów, urządzeń podłączonych na stałe łączyć do żył ochronnych instalacji. Aby

warunek samoczynnego wyłączenia zwarcia był spełniony, w przypadku obwodów z wyłącznikami różnicowoprądowymi rezystancja przewodu ochronnego „PE” winna wynosić:

$$Z_s \times I_a \leq U_0$$

Z_s – impedancja pętli zwarcia;

I_a – prąd powodujący samoczynne zadziałanie wył. różnicowoprądowego (w czasie nie dłuższym niż 5 sekund) ;

U_0 – napięcie skuteczne względem ziemi;

$$R_0 \leq U_d / I_{AN}$$

$$R_0 \leq 25V / 0,03A$$

$$R_0 \leq 833 \Omega$$

Przewód „PE” połączyć do rury wodociągowej i uziomu otokowego w budynku. Po wykonaniu robót instalacyjnych należy dokonać pomiaru skuteczności ochrony wszystkich elementów chronionych.

6. Instalacja przeciwprzebiegowa

Instalacja przewidziana jest do ochrony urządzeń technicznych przed przepięciami powstającymi podczas uderzenia pioruna i przepięciami łączeniowymi. W rozdzielniach zabudować należy ochronniki przepięć.

7. Instalacja odgromowa

W związku z termomodernizacją budynku instalację odgromową należy w całości zdemontować.

Stalowe przewody odgromowe oraz konstrukcje wsporcze należy przeznaczyć na złom. W nowej instalacji odgromowej jako zwód poziomy instalacji odgromowej zastosować drut Dfe/Zn $\Phi 8$. Uziom odgromowy stanowić będzie bednarka ocynkowana Fe/Zn30x4mm ułożona wokół budynku. Wypusty do złącz kontrolnych na wysokość 1,2m nad poziom terenu wykonać należy bednarką ocynkowaną typu Fe/Zn 30x4mm. Połączenia z uziomem zespawać i odpowiednio zakonserwować. Złącza kontrolne ze zwodem poziomym połączyć przewodami odprowadzającymi, wykonanymi drutem Dfe $\Phi 8$ mm w rurkach odgromowych fi28 układanych pod tynkiem ścian zewnętrznych. Całość wykonać zgodnie z PN. Oporność uziomu nie może przekraczać wartości 10 Ω .

8. Połączenia wyrównawcze

Należy wykonać główne połączenie wyrównawcze, łączyć ze sobą wszystkie metalowe instalacje budynku, koryta kablowe (obudowę szafy SL podłączyć za pomocą iskiernika) z uziomem i punktem PE tablic bezpiecznikowych. Oporność dodatkowego uziomu roboczego nie może być większa od 10 Ω . Połączenie wyrównawcze połączyć z punktem PE tablic bezpiecznikowych przewodem DY 10 mm² układanym w tynku.

9. Instalacja paneli fotowoltaicznych

Instalacja fotowoltaiczna AC – 0,4 kV

Zakres prac:

- Zabudowa zabezpieczenia nadmiarowo - prądowych B 25A oraz rozłącznika izolacyjnego 3- fazowych 40A dla projektowanych obwodów instalacji fotowoltaicznej w rozdzielni głównej RG zlokalizowanej wewnątrz budynku – zgodnie z rysunkami sytuacyjnymi.
- Przewody pomiędzy rozdzielnią RG wyposażoną w ograniczniki przepięć typu B+C układać p.t oraz na korycie kablowym do tablicy T-AC n.t. zabudowanej w pomieszczeniu technicznym na poziomie piwnicy. Zabudować w niej należy wyłączniki różnicowo-prądowe 25A/100mA AC, rozłączniki bezpiecznikowe z wkładkami gG20A, ograniczniki przepięć typu B+C 25 TT FM.

Instalacja fotowoltaiczna DC

Zakres prac

Energia wytwarzana przez instalację oddawana będzie bezpośrednio do instalacji wewnętrznej obiektu. Ze względu na specyfikę obiektu (praca głównie w okresie dnia) energii wyprodukowana powinna być w całości zużywana na cele funkcjonowania budynku.

- W budynku zabudować inwerter fotowoltaiczny o mocy 10kWp
Inwerter zamocowany będzie na elementach montażowym dołączonych w zestawie.
- Wykonać podłączenie przewodu ochronnego do zacisku uziemiającego falownika przewodem LgY16 do głównej szyny uziemiającej.
- Pod rozdzielnicą T-AC n.t. 1x12 IP65 zabudować tablicę T-DC w obudowie n.t. 3x12 IP65. Zainstalować w niej należy na szynie montażowej ograniczniki przepięć PV 1000, rozłącznik ręczny LS32 DC 21B 1000V oraz rozłączniki bezpiecznikowe dwubiegunowy (oddzielne dla biegunów dodatnich i biegunów ujemnych generatora fotowoltaicznego) typu VLC 10 DC1P-L wyposażone we wskaźnik zadziałania wkładki typu LED, w rozłącznikach zainstalować wkładki bezpiecznikowe 13A gPV wersji wykonania standard dla biegunów ujemnych oraz biegunów dodatnich projektowanego generatora fotowoltaicznego.
- Połączenie paneli fotowoltaicznych z rozłącznikami wykonać przewodami fotowoltaicznymi o przekroju żył roboczych 4 mm². Przewody na ścianie budynku zabudować w rurach osłonowych RL Ø 22 mm oddzielnych dla każdego z łańcuchów generatora fotowoltaicznego. Połączenia przewodów z panelami fotowoltaicznymi należy wykonać przy pomocy zunifikowanych złączy typu MC-4. Przewody należy układać w taki sposób iż zarówno biegun dodatni jak i biegun ujemny powinny zakreślać jak najmniejszą powierzchnię zewnętrzną. Przewody należy przymocować do górnego profilu konstrukcji generatora fotowoltaicznego przy pomocy opasek zaciskowych wykonanych z tworzywa sztucznego a ich montaż musi umożliwiać kontakt z powierzchnią pod generatorem fotowoltaicznym. Przymocować co 5m opaski kablowe z opisem relacji przewodów.
- Zabudować na dachu budynku bazową konstrukcję wsporczą fabryczną paneli na konstrukcji metalowej wykonanej wg. odrębnego opracowania branży konstrukcyjnej.
- Na konstrukcjach bazowych zabudować panele o mocy 250 Wp każdy. Panele zostaną połączone w łańcuchy . Zastosować do połączeń kabel fotowoltaiczny o przekroju 4mm² łączony z panelami przy pomocy złączy typu MC-4. Panele fotowoltaiczne muszą być spełniać wymogi normy IEC 61215 na obciążenia mechaniczne 5400 Pa (550 kg/m²)

dotyczące spełnienia kryteriów w zakresie stopnia wytrzymałości na obciążenie śniegiem szadzią oraz wiatrem i muszą posiadać dużą odporność na wiatr i obciążenie śniegiem – co winno być potwierdzone określonymi oświadczeniami i certyfikatami producenta i wykonawcy.

Dodatkowo projektuje się rejestrator, który będzie podłączony do sieci teleinformatycznej budynku oraz będzie umożliwiać obserwowanie efektów działania ogniw na każdym komputerze z dostępem do internetu. Rejestrator będzie także umożliwiał monitorowanie łańcuchów ogniw fotowoltaicznych, awarii inwertera, użycia i rozkładu energii elektrycznej. Lokalizację rejestratora ustalić z administratorem budynku na etapie projektu wykonawczego.

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona dodatkowa od porażen prądem elektrycznym dla proj. urządzeń zrealizowana jest poprzez samoczynne wyłączenie zasilania. Ochrona jest skuteczna dla projektowanych tablic, RG, T-AC, /w warunkach zasilania podstawowego, obudowy proj. złącza; zastosowano w II-klasie ochronności/.

W miejscu rozdziału przewodu PEN na PE i N w złączu pomiarowym wykonać uziemienie dodatkowe (prętowe typu TP-10), którego wartość nie może przekroczyć 30Ω . Ochrona przed dotykiem pośrednim realizowana jest przez wyłączniki instalacyjne oraz wyłączniki różnicowoprądowe.

Ochrona przepięciowa

Ochronę przepięciową przed przepięciami spowodowanymi wystąpieniem wyładowań atmosferycznych po stronie AC będą stanowić zaprojektowane ograniczniki przepięć typu B+C 25 TT FM z sygnalizacją zadziałania. Inwerter fotowoltaiczny po stronie AC zostanie zabezpieczony ochronnikiem przepięciowym zabudowanym w projektowanej obudowie izolacyjnej po stronie AC (wykonanej w II klasie ochronności stopień ochrony IP 65).

Ochronę przepięciową przed przepięciami spowodowanymi wystąpieniem wyładowań atmosferycznych po stronie DC będą stanowić zaprojektowane ograniczniki przepięć typu PV 1000. Każdy łańcuch modułów PV zostanie zabezpieczony przez ochronnik przepięciowy zabudowany w projektowanej tablicy T-DC po stronie DC (wykonany w II klasie ochronności stopień ochrony IP 65) w przypadku odległości większej niż 10 m pomiędzy ogranicznikami przepięć zabudowanymi w złączu przy inwerterze fotowoltaicznym a generatorem fotowoltaicznym należy przy generatorze zabudować dodatkowe ograniczniki przepięć (w obudowie izolacyjnej IP 65).

Uwaga: dla projektowanej instalacji fotowoltaicznej wykonujemy odrębne uziemienia

- po stronie AC o dopuszczalnej rezystancji $10\ \Omega$ (uziom prętowy 2xTP10)
- po stronie DC o dopuszczalnej rezystancji $10\ \Omega$.

W razie potrzeby należy wykonać rozbudowę uziomów.

Instalacja odgromowa dla ochrony paneli

Instalacja odgromowa na dachu wykonana ma zostać w postaci zwodów poziomych drutem DFe/Zn fi 8. Ze względu na zbliżenie projektowanych paneli fotowoltaicznych do

w/w zwodów brak jest możliwości zachowania minimalnych odstępów izolacyjnych. W takiej sytuacji zgodnie z normą PN-EN 62305-3 projektowane panele PV powinny znaleźć się w przestrzeni ochronnej zwodów (kął ochronny). Realizowane to będzie za pomocą lokalnych iglic odgromowych. Dodatkowo wykonać należy połączenia wyrównawcze pomiędzy obudową paneli a układem zwodów. Przy tego typu rozwiązaniu zachodzi konieczność zastosowania dodatkowo ogranicznika przepięć typu złożonego PV 1000 (który spełnia wymagania próby klasy I zgodnie z PN-EN 61643-11) mającego na celu zapobiegnięcie oddziaływania na instalacje wewnętrzną budynku części prądu piorunowego. Instalacja odgromowa na dachu za pomocą zwodów pionowych połączona zostanie (przy pomocy złącz kontrolnych) z uziomem otokowym który stanowić tu będzie bednarka Fe/Zn 25x4 ułożona w ziemi wokół budynku.

Celem wyrównania potencjału zespołu modułów fotowoltaicznych zostaną połączone z konstrukcją bazową systemem połączeń wyrównawczych wykonanych z przewodu miedzianego LgY 16 mm² przyłączonego do głównej szyny wyrównawczej. Przewody wyrównawcze ułożyć należy w rurach osłonowych typu RL Ø 22 mm zabudowanych równolegle do przewodów instalacji AC i DC.

Konfiguracja falownika

Falowniki powinny być fabrycznie wyposażone w zabudowany zespół zabezpieczeń, których wartości są programowane zgodnie z wytycznymi operatora sieci dystrybucyjnej. Dla naszej instalacji programujemy następujące wartości zabezpieczeń falownika:

- zabezpieczenie nadnapięciowe: $U=253V$, $t=100ms$,
- zabezpieczenie podczęstotliwościowe: $f=49,5Hz$, $t=100ms$,
- zabezpieczenie nadczęstotliwościowe: $f=50,5Hz$, $t=100ms$,
- zabezpieczenie od pracy wyspowej: $t=100ms$,
- ponowne przyłączenie do sieci po awaryjnym wyłączeniu: $t=180s$.

dotatkowo falownik posiadać powinien zabudowane wewnątrz następujące zabezpieczenia:

- układ rozłączników.
- zabezpieczenia przed pracą wyspową dla instalacji fotowoltaicznej – które monitorują zakres zmian częstotliwości sieci, falownik fotowoltaiczny dokonuje próbkowania częstotliwości sieci, przypadku braku synchronizacji falownika z częstotliwością sieci następują automatyczne odłączenie układu wytwórczego energii elektrycznej.
- zabezpieczenia przed podaniem napięcia do sieci znajdującej się w stanie beznapięciowym.

Układ pomiarowo – rozliczeniowy

Zaprojektowano dla realizacji opomiarowania energii elektrycznej wyprodukowanej przez instalacji fotowoltaiczną bezpośredni układ pomiarowy który będzie stanowić licznik czterokwadrantowy klasy 1 pomiaru energii biernej i czynnej zgodny z zaleceniami PGE Dystrybucja S.A. wyposażony w moduł komunikacyjny dostosowany do transmisji pomiarowych. Złącze/tablica T-AC powinno posiadać gniazdko serwisowe 230V.

Opcjonalnie zaprojektowano dodatkowy jednokierunkowy układ pomiarowo - rozliczeniowy zlokalizowany w projektowanym pomiarowym w przy zaciskach prądowych projektowanych falowników fotowoltaicznych wyposażony w moduł

komunikacyjny dostosowany do transmisji pomiarowych). Złącze/tablica T-AC powinno posiadać gniazdko serwisowe 230V.

Uwagi dodatkowe

- Na trasie projektowanych urządzeń nie zachodzi konieczność wycinki drzew. Wykonać opisy przewodów opaskami z podaniem typu, roku budowy i ich relacji. Wykonać opisy relacji przewodów w złączach, umieścić wewnątrz schemat jednokreskowy złącza. Przed oddaniem urządzeń do eksploatacji należy dokonać następujących pomiarów:
 - pomiary uziemień;
 - pomiary rezystancji izolacji przyłącza;
 - oceny skuteczności ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

Ochrona środowiska

Wybudowane urządzenia, elektryczne nie będą oddziaływały na środowisko naturalne.

Uwagi końcowe

- Uwagi instytucji uzgadniających zostały uwzględnione w opracowaniu.
- W trakcie realizacji inwestycji należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie warunków określonych w pismach w/w instytucji.
- Wszystkie czynności związane z realizacją inwestycji należy wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami i normami.
- Przed przystąpieniem do robót poinformować o zamiarze ich wszczęcia zainteresowane instytucje i osoby.
- W pobliżu istniejących znaków geodezyjnych prace ziemne wykonywać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności dla uniknięcia ich naruszenia.

Informacje oraz dane o projekcie zagospodarowania terenu

Informujące dotyczące, czy teren inwestycji jest wpisany do rejestru zabytków oraz czy podlega ochronie konserwatorskiej.

Teren inwestycji nie jest wpisany do rejestru zabytków i nie podlega ochronie konserwatorskiej.

Informacje dotyczące wpływu eksploatacji górniczej na teren inwestycji

Teren inwestycji nie jest objęty wpływem oddziaływania eksploatacji górniczej.

Informacje dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Zakres robót

Opracowanie niniejsze obejmuje:

- budowę zespołu paneli fotowoltaicznych wraz z instalacjami DC i AC;

Wykaz istniejących obiektów budowlanych

W obrębie projektowanej inwestycji zlokalizowane są następujące obiekty budowlane:

- pobliska istniejąca sieć energetyczna n/N -0,4 kV oraz obwód oświetlenia ulicznego
- droga o średnim natężeniu ruchu
- drogi wewnętrzne
- zlokalizowane w sąsiedztwie budynki mieszkalne i usługowe, budynki placówek ochrony zdrowia

- pobliska istniejąca sieć wodociągowa wraz z infrastrukturą towarzyszącą
- pobliska istniejąca sieć telekomunikacyjna wraz z infrastrukturą towarzyszącą
- pobliska istniejąca sieć gazowa wraz z infrastrukturą towarzyszącą

Wskazanie elementów zagospodarowania terenu które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

- pobliska istniejąca sieć energetyczna n/N -0,4 kV oraz obwód oświetlenia ulicznego
- droga o średnim natężeniu ruchu
- drogi wewnętrzne
- zlokalizowane w sąsiedztwie budynki mieszkalne i usługowe, budynki placówek ochrony zdrowia
- pobliska istniejąca sieć wodociągowa wraz z infrastrukturą towarzyszącą
- pobliska istniejąca sieć telekomunikacyjna wraz z infrastrukturą towarzyszącą
- pobliska istniejąca sieć gazowa wraz z infrastrukturą towarzyszącą

Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót

- budowę zespołu paneli fotowoltaicznych wraz z instalacjami DC i AC; należy przeprowadzić ze szczególną ostrożnością;
- ze szczególną ostrożnością prowadzić prace na wysokości;
- wszystkie przełączenia w liniach niskiego napięcia w celu nawiązania nowych istniejących i projektowanych elementów sieci oraz przyłączy wykonywać zgodnie z procedurami i zasadami określonymi w instrukcji bezpiecznej pracy przy urządzeniach PGE Dystrybucja S.A.;
- Prace w obrębie istniejących i projektowanych urządzeń przeprowadzać po wcześniejszym zgłoszeniu do właściwego terytorialnie Rejonu Energetycznego i wyłączeniu napięcia;
- wszystkie przełączenia w liniach średniego i niskiego napięcia w celu nawiązania nowych istniejących i projektowanych urządzeń wykonywać zgodnie z procedurami i zasadami określonymi w instrukcji bezpiecznej pracy przy urządzeniach PGE Dystrybucja S.A.;
- przewidzieć ochronę strefy roboczej podczas prowadzonych prac
- teren inwestycji zabezpieczyć przed przebywaniem osób postronnych
- wykonać wygradzenia terenu

UWAGA:

W obrębie istniejących urządzeń i infrastruktury energetycznej prace należy wykonywać ze szczególną ostrożnością i bezwzględny przestrzeganiem instrukcji "IRiESD" obowiązującej w PGE Dystrybucja S.A. Harmonogram wyłączeń i przełączeń oraz innych czynności ruchowych należy bezwzględnie uzgodnić na roboczo we właściwym terytorialnie Rejonie Energetycznym, a prace należy realizować pod bezpośrednim nadzorem służb PGE Dystrybucja S.A.

Należy zachować szczególne środki ostrożności z uwagi na prace przy generatorze fotowoltaicznym - drugostronne podanie napięcia.

Wskazanie sposobu przeprowadzania instruktażu

Przed rozpoczęciem robót należy przeprowadzić instruktaż. Roboty budowlane prowadzić powinna osoba z uprawnieniami do wykonawstwa bez ograniczeń oraz posiadać ważną i właściwą grupę BHP również bez ograniczeń.

Wykonujący roboty również powinni posiadać aktualne grupy BHP.

Wskazanie środków technicznych zapobiegających zagrożeniom

- dobra organizacja robót
- fachowa i doświadczona firma wykonująca roboty montażowe
- sprawdzenie przed przystąpieniem do robót przez ważności świadectw kwalifikacyjnych BHP
- zastosowanie wygradzeń i znaków ostrzegawczych
- bezpośredni nadzór osobowy nadzorującego.

Z uwagi na prace prowadzone na / i w obrębie budynku szkoły należy ich realizację prowadzić ze szczególną ostrożnością. Zaleca się realizację prac w okresie gdy obiekt szkoły jest nieczynny a tym samym jest zminimalizowana ilość osób postronnych - brak przebywających w obrębie budynku i jego otoczeniu uczniów i personelu.

10. Oświetlenie terenu

Projektuje się oświetlenie za pomocą opraw oświetleniowych parkowych ledowych 43W IP66 w II klasie ochronności. W/w oprawy montowane będą na słupach aluminiowych o wysokości 6,0m cylindryczno-stożkowych anodowanych na kolor wyblyszczony uzgodniony z Inwestorem (np. kolor stali nierdzewnej). Minimalna grubość anody nie mniejsza niż 20µm. Słupy powinny być zabezpieczone fabrycznie elestemerem poliuretanowym do wysokości 350mm, oraz dodatkowo zabezpieczone anty graffiti do wysokości 2,0m. Wymiary podstawy słupa 320x320mm i rozstaw śrub 250x250mm zapewniające stabilność całej konstrukcji. Słupa przeliczono wytrzymałościowo dla II strefy wiatrowej. Średnica słupa przy podstawie minimum 146mm i grubość ścianki nie mniejsza niż 4mm. Wnęka słupowa usytuowana powinna być na wysokości 600mm i wyposażona w listwę umożliwiającą zastosowanie złącza słupowego. Złącza słupowe w II klasie izolacji min. IP54 przygotować do podłączenia dwóch kabli zasilających o przekroju 4x35mm² (z wyjątkiem słupów na rozgałęzieniach, w którym przewidzieć podłączenie trzech kabli zasilających 4x35mm²). Złącza wyposażyć we wkładki topikowe 6A. Wszystkie słupy muszą być przygotowane do podłączenia uziemienia. Projektowane słupy posadzić należy na standardowych fundamentach (o wysokości 1000mm, podstawie 330x330mm i rozstawie śrub 250x250mm) fabrycznie zaimpregnowanych (końce śrubowe ocynkowane zabezpieczone tulejkami termokurczliwymi). Oprawy wewnątrz słupa zasilone będą przewodami YDY3x2,5mm² układanymi w rurce ochronnej zapewniającej II klasę ochronności. Projektowane oświetlenie zasilone będzie liniami kablowymi YKY3x6mm² + Fe/Zn25x4, które wyprowadzone będą z projektowanej szafy oświetlenia umieszczonej w rozdzielni głównej budynku. Przy wyjściu z rozdzielni oraz podejściu do słupów kabel chronić rurą ochronną karbowaną z tworzywa Ø50 do głębokości 0,6m. Projektowane lampy zapalane będą wg. zaprogramowanego zegara astronomicznego.

Równoległe do kabli 0,1m poniżej kabla układać należy płaskownik ocynkowany typu Fe/Zn25x4mm, który stanowić będzie uziom, podłączyć go należy do punkt PE tablicy sterowniczej. Projektowane odcinki kabli układać w rowie kablowym o głębokości nie mniejszej niż 80cm na warstwie piasku o grubości nie mniejszej niż 10cm linią falistą z zapasem 4% długości wykopu. Pod drogami kabel układać w rurach ochronnych. Głębokość ułożenia górnej części rury minimum 1,1m. Przy podejściu do budynku, oraz przy podejściu do słupów należy pozostawić zapas kabla w kształcie litery Ω o długości 1m. Kable ułożone w ziemi należy wyposażyć w oznaczniki kablowe według normy PN-93/E-01001/01. Na skrzyżowaniach z podziemnym uzbrojeniem kable chronić rurami ochronnymi $\varnothing 75$ z tworzywa a pod jezdniami i wjazdami na posesje rurami ochronnymi gładkimi z tworzywa (odporne na nacisk). Po ułożeniu kabel należy zasypać warstwą piasku o grubości nie mniejszej niż 10cm i warstwą gruntu rodzimego nie mniejszej niż 15cm. Następnie na całej długości trasy należy ułożyć folię z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim. Resztę rowu zasypać rodzimym gruntem. Grunt w rowach kablowych należy zagęścić zgodnie ze wskaźnikiem 1,0 dla chodników i 0,97 w trawnikach. Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Dodatkowo dla oświetlenia wejść i wjazdów przy budynkach projektuje się oprawy lokalne montowane na ścianach zewnętrznych. Zastosować oprawy ledowe. Oprawy zasilone będą przewodami $YDY3 \times 1,5 \text{ mm}^2$ układanymi p.t. wewnątrz budynku.

11. Instalacja monitoringu (CCTV)

Okablowanie poziome punktów logicznych służących do transmisji monitoringu wizyjnego ma być prowadzone nieekranowanym kablem typu U/UTP o paśmie częstotliwościowym 300 MHz, średnica żyły 23/1AWG.

W tej konfiguracji kostce kablowej przeznaczonej do kabli typu drut o średnicy żyły AWG23/1 należy zamontować ekranowy moduł kategorii 6 typu RJ45 UTP. Do 1 PL'a należy doprowadzić 1 kabel.

WYMAGANE PARAMETRY KABLA TELEINFORMATYCZNEGO DO TRANSMISJI CCTV

Opis:	Kabel U/UTP 300 MHz
Zgodność z normami:	EN 50173-1 (2. edycja), ISO/IEC 11801:2002 wyd.II, IEC 60332-3-2 (palność), IEC 60754 część 1 (toksyczność), IEC 60754 część 2 (bezhalogenowość), IEC 61034 część 1 i 2 (gęstość zadymienia) IEEE 802.3 ab zgodny z 1 GbE
Średnica przewodnika:	drut 23/1 AWG
Średnica zewnętrzna kabla	6,4 mm
Minimalny promień gięcia	50 mm
Ośłona zewnętrzna:	LS0H,
Ekranowanie par:	brak

Projektuje się w budynku (piętrze i poddaszu) system telewizji dozorowej CCTV IP.

W ciągach komunikacyjnych projektuje się kamery IP w obudowach kopułowych z promiennikiem podczerwieni o zasięgu 25m, z detekcją ruchu. Kamery należy wyposażyć w puszki łączeniowe. Do kamer należy doprowadzić w korytach kablowych oraz rurkach RL przewód skrętkowy U/UTP kat.5.

Kable należy zakończyć na 24 – portowych nieekranowanych panelach krosowych kat. 6 typ: 19" 24xRJ45/u Cat 6. Kamery zasilane będą w technologii PoE z przełączników sieciowych, zlokalizowanych w szafie SL.

Projektuje się szafę w pomieszczeniu portierni na poziomie parteru. Umieszczenie szafy przedstawione zostało na rzucie. Do rejestracji zdarzeń, zaprojektowano rejestrator.

Opracował:
mgr inż. Marek Alf
upr. SWK/0096/PWOE/14

III. OBLICZENIA TECHNICZNE

1. Obliczenia ochrony przeciwporażeniowej.

Obliczenia dotyczące ochrony przeciwporażeniowej dla obwodów chronionych wyłącznikami różnicowo-prądowymi zostały opisane w punkcie II/6 opisu .

2. Obliczenia natężenia oświetlenia.

Moc źródeł światła dla oświetlenia pomieszczeń sprawdzono w oparciu o program komputerowy DIALUX przyjmując natężenie oświetlenia zgodnie z normą PN-EN 12464-1. Wyniki obliczeń dla pomieszczeń przedstawiono do wglądu w opracowaniu archiwalnym.

3. Bilans mocy sprawdzenie długotrwałej obciążalności kabli (w/z)

BILANS MOCY							
Lp.	Grupa odbiorników	Pz [kW]	Kz	cos φ	tg φ	Ps [kW]	Pb [kVAr]
1.	Oświetlenie	18,20	0,70	0,95	0,33	12,74	4,20
2.	Gniazda 230V	43,70	0,40	0,90	0,48	17,48	8,39
3.	Grzejnictwo drobne	28,16	0,60	1,00	0,00	16,90	0,00
4.	Wentylatory	1,05	0,70	0,80	0,75	0,74	0,55
5.	Przenośne urządzenia	3,00	0,20	0,50	1,73	0,60	1,04
6.	Spawarki	0,00	0,60	0,60	1,33	0,00	0,00
7.	Dźwigi, suwnice	7,70	0,20	0,50	1,73	1,54	2,66
8.	Pompy, sprężarki	11,20	0,65	0,85	0,62	7,28	4,51
	RAZEM	113,01	0,51	0,94	0,37	57,27	21,36
Moc obl czynna:		Ps=	57,27	[kW]			
Moc obl bierna:		Pb=	21,36	[kVAr]			
		tg φ=	Pb / Ps=		0,373		
		φ=	20,455				
		cos φ=	0,9369				
KOMPENSACJA MOCY BIERNEJ:							
Moc obl czynna:		Ps=	57,27	[kW]			
Moc obl bierna:		Pb=	21,36	[kVAr]			
Obl współczynnik mocy:		cos φ1=	0,9369	tg φ1=	0,37		
Pożądana kompensacja:		cos φ2=	0,96	tg φ2=	0,3		
		Q=	4,01	kVAr			

Sprawdzenie doboru Włz od ZKP do WPPOŻ

$$P_s = 60,0 \text{ kW}$$

$$I_B = P / \sqrt{3} * \cos\phi * U_n = 60000 / \sqrt{3} * 0,95 * 400 = 60000 / 658 = 91,2 \text{ A}$$

Warunek spełniony:

$$I_n \geq I_B$$

$$I_n = 100 \text{ A}$$

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$91,2 \text{ A} \leq 100 \text{ A} \leq 130 \text{ A}$$

$$I_2 \leq 1,45 * I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 * 130 \text{ A}$$

$$I_2 \leq 188,5 \text{ A}$$

$$I_2 = k_2 * I_n$$

$$k_2 = 1,6$$

$$I_2 = 1,6 * 100 \text{ A} = 160,0 \text{ A}$$

$$I_{dd} * 1,45 \geq I_n * 1,6 \rightarrow 188,5 \text{ A} \geq 160,0 \text{ A}$$

Dobrano YKXs 5x50mm²

BILANS MOCY DLA ROZDZIELCICY:			T1	L1,L2,L3,N,PE			
Lp.	Grupa odbiorników	Pz	Kz	cosφ	tgφ	Ps	Pb
		[kW]				[kW]	[kVAr]
1.	Oświetlenie	2,20	0,70	0,95	0,33	1,54	0,51
2.	Gniazda 230V	5,90	0,50	0,90	0,48	2,95	1,42
3.	Grzejnictwo drobne	1,62	0,80	1,00	0,00	1,30	0,00
4.	Wentylatory	0,05	0,70	0,80	0,75	0,04	0,03
5.	Przenośne urządzenia	0,00	0,30	0,50	1,73	0,00	0,00
6.	Spawarki	0,00	0,60	0,60	1,33	0,00	0,00
7.	Dźwigi, suwnice	0,00	0,20	0,50	1,73	0,00	0,00
8.	Pompy, sprężarki, silniki	0,00	0,80	0,85	0,62	0,00	0,00
	RAZEM	9,77	0,58	0,95	0,34	5,82	1,95
	Is=	8,87	A	Is <	In <	Idd	
	In=	25	A	8,87	25	29	
	Idd=	29	A	I2 ≤	1,45 * Idd		
				I2 ≤	42,05 A		
				I2=	Kz * Idd		
				Kz=	1,6		
				I2=	40 A		
				Idd * 1,45 ≥	In * Kz		
				42,05	≥	40	
	Warunek spełniony:						
	Dobrano włz typu:				YDYżo5x6		mm ²

BILANS MOCY DLA ROZDZIELCICY:				T2	L1,L2,L3,N,PE		
					U= 400 V		
Lp.	Grupa odbiorników	Pz	Kz	cosφ	tgφ	Ps	Pb
		[kW]				[kW]	[kVAr]
1.	Oświetlenie	4,70	0,70	0,95	0,33	3,29	1,09
2.	Gniazda 230V	4,50	0,50	0,90	0,48	2,25	1,08
3.	Grzejnictwo drobne	0,00	0,80	1,00	0,00	0,00	0,00
4.	Wentylatory	0,05	0,70	0,80	0,75	0,04	0,03
5.	Przenośne urządzenia	0,00	0,30	0,50	1,73	0,00	0,00
6.	Spawarki	0,00	0,60	0,60	1,33	0,00	0,00
7.	Dźwigi, suwnice	0,00	0,20	0,50	1,73	0,00	0,00
8.	Pompy, sprężarki, silniki	0,00	0,80	0,85	0,62	0,00	0,00
	RAZEM	9,25	0,58	0,93	0,39	5,58	2,19
		Is= 8,66 A		Is < In < Idd			
		In= 25 A		8,66	25	29	
		Idd= 29 A		I2 ≤ 1,45 * Idd			
				I2 ≤ 42,05 A			
				I2= Kz * Idd			
				Kz= 1,6			
				I2= 40 A			
				Idd * 1,45 ≥ In * Kz			
				42,05	≥	40	
Warunek spełniony:				42,05 ≥ 40			
Dobrano w/z typu:				YDYżo5x6 mm2			

BILANS MOCY DLA ROZDZIELCICY:				T3	L1,L2,L3,N,PE		
					U= 400 V		
Lp.	Grupa odbiorników	Pz	Kz	cosφ	tgφ	Ps	Pb
		[kW]				[kW]	[kVAr]
1.	Oświetlenie	1,10	0,70	0,95	0,33	0,77	0,25
2.	Gniazda 230V	2,80	0,50	0,90	0,48	1,40	0,67
3.	Grzejnictwo drobne	0,00	0,80	1,00	0,00	0,00	0,00
4.	Wentylatory	0,05	0,70	0,80	0,75	0,04	0,03
5.	Przenośne urządzenia	0,00	0,30	0,50	1,73	0,00	0,00
6.	Spawarki	0,00	0,60	0,60	1,33	0,00	0,00
7.	Dźwigi, suwnice	0,00	0,20	0,50	1,73	0,00	0,00
8.	Pompy, sprężarki, silniki	1,10	0,80	0,85	0,62	0,88	0,55
	RAZEM	5,05	0,58	0,90	0,49	3,09	1,50
		Is= 4,96 A		Is < In < Idd			
		In= 25 A		4,96	25	29	
		Idd= 29 A		I2 ≤ 1,45 * Idd			
				I2 ≤ 42,05 A			
				I2= Kz * Idd			
				Kz= 1,6			
				I2= 40 A			
				Idd * 1,45 ≥ In * Kz			
				42,05	≥	40	
Warunek spełniony:				42,05 ≥ 40			
Dobrano w/z typu:				YDYżo5x6 mm2			

BILANS MOCY DLA ROZDZIELCICY:				T4	L1,L2,L3,N,PE		
					U=	400	V
Lp.	Grupa odbiorników	Pz	Kz	cosφ	tgφ	Ps	Pb
		[kW]				[kW]	[kVAr]
1.	Oświetlenie	2,00	0,70	0,95	0,33	1,40	0,46
2.	Gniazda 230V	4,90	0,50	0,90	0,48	2,45	1,18
3.	Grzejnictwo drobne	0,00	0,80	1,00	0,00	0,00	0,00
4.	Wentylatory	0,05	0,70	0,80	0,75	0,04	0,03
5.	Przenośne urządzenia	0,00	0,30	0,50	1,73	0,00	0,00
6.	Spawarki	0,00	0,60	0,60	1,33	0,00	0,00
7.	Dźwigi, suwnice	0,00	0,20	0,50	1,73	0,00	0,00
8.	Pompy, sprężarki, silniki	0,00	0,80	0,85	0,62	0,00	0,00
	RAZEM	6,95	0,58	0,92	0,43	3,89	1,66
$I_s = 6,11$ A $I_n = 25$ A $I_{dd} = 29$ A				$I_s < I_n < I_{dd}$ $6,11 < 25 < 29$ $I_2 \leq 1,45 * I_{dd}$ $I_2 \leq 42,05$ A $I_2 = Kz * I_{dd}$ $Kz = 1,6$ $I_2 = 40$ A $I_{dd} * 1,45 \geq I_n * Kz$ $42,05 \geq 40$			
Warunek spełniony:				42,05 ≥ 40			
Dobrano w/z typu:				YDYżo5x6 mm2			

BILANS MOCY DLA ROZDZIELCICY:				T5	L1,L2,L3,N,PE		
					U=	400	V
Lp.	Grupa odbiorników	Pz	Kz	cosφ	tgφ	Ps	Pb
		[kW]				[kW]	[kVAr]
1.	Oświetlenie	3,00	0,70	0,95	0,33	2,10	0,69
2.	Gniazda 230V	13,00	0,50	0,90	0,48	6,50	3,12
3.	Grzejnictwo drobne	0,00	0,80	1,00	0,00	0,00	0,00
4.	Wentylatory	0,30	0,70	0,80	0,75	0,21	0,16
5.	Przenośne urządzenia	0,00	0,30	0,50	1,73	0,00	0,00
6.	Spawarki	0,00	0,60	0,60	1,33	0,00	0,00
7.	Dźwigi, suwnice	0,00	0,20	0,50	1,73	0,00	0,00
8.	Pompy, sprężarki, silniki	3,55	0,80	0,85	0,62	2,84	1,76
	RAZEM	19,85	0,58	0,90	0,49	11,65	5,73
$I_s = 18,76$ A $I_n = 25$ A $I_{dd} = 29$ A				$I_s < I_n < I_{dd}$ $18,76 < 25 < 29$ $I_2 \leq 1,45 * I_{dd}$ $I_2 \leq 42,05$ A $I_2 = Kz * I_{dd}$ $Kz = 1,6$ $I_2 = 40$ A $I_{dd} * 1,45 \geq I_n * Kz$ $42,05 \geq 40$			
Warunek spełniony:				42,05 ≥ 40			
Dobrano w/z typu:				YDYżo5x6 mm2			

BILANS MOCY DLA ROZDZIELCICY:				T6	L1,L2,L3,N,PE		
					U=	400	V
Lp.	Grupa odbiorników	Pz	Kz	cosφ	tgφ	Ps	Pb
		[kW]				[kW]	[kVAr]
1.	Oświetlenie	0,60	0,70	0,95	0,33	0,42	0,14
2.	Gniazda 230V	1,40	0,50	0,90	0,48	0,70	0,34
3.	Grzejnictwo drobne	0,00	0,80	1,00	0,00	0,00	0,00
4.	Wentylatory	0,05	0,70	0,80	0,75	0,04	0,03
5.	Przenośne urządzenia	0,00	0,30	0,50	1,73	0,00	0,00
6.	Spawarki	0,00	0,60	0,60	1,33	0,00	0,00
7.	Dźwigi, suwnice	0,00	0,20	0,50	1,73	0,00	0,00
8.	Pompy, sprężarki, silniki	0,00	0,80	0,85	0,62	0,00	0,00
	RAZEM	2,05	0,58	0,92	0,43	1,16	0,50
		Is= 1,82 A			Is < In < Idd		
		In= 20 A			1,82 20 23		
		Idd= 23 A			I2 ≤ 1,45* Idd		
					I2 ≤ 33,35 A		
					I2= Kz * Idd		
					Kz= 1,6		
					I2= 32 A		
					Idd * 1,45 ≥ In * Kz		
					Warunek spełniony: 33,35 ≥ 32		
					Dobrano w/z typu: YDYżo5x4		mm2

BILANS MOCY DLA ROZDZIELCICY:				TK	L1,L2,L3,N,PE		
					U=	400	V
Lp.	Grupa odbiorników	Pz	Kz	cosφ	tgφ	Ps	Pb
		[kW]				[kW]	[kVAr]
1.	Oświetlenie	0,35	0,70	0,95	0,33	0,25	0,08
2.	Gniazda 230V	1,35	0,50	0,90	0,48	0,68	0,32
3.	Grzejnictwo drobne	12,00	0,80	1,00	0,00	9,60	0,00
4.	Wentylatory	0,00	0,70	0,80	0,75	0,00	0,00
5.	Przenośne urządzenia	3,00	0,30	0,50	1,73	0,90	1,56
6.	Spawarki	0,00	0,60	0,60	1,33	0,00	0,00
7.	Dźwigi, suwnice	0,00	0,20	0,50	1,73	0,00	0,00
8.	Pompy, sprężarki, silniki	0,55	0,80	0,85	0,62	0,44	0,27
	RAZEM	17,25	0,58	0,98	0,19	11,86	2,23
		Is= 17,44 A			Is < In < Idd		
		In= 25 A			17,44 25 29		
		Idd= 29 A			I2 ≤ 1,45* Idd		
					I2 ≤ 42,05 A		
					I2= Kz * Idd		
					Kz= 1,6		
					I2= 40 A		
					Idd * 1,45 ≥ In * Kz		
					Warunek spełniony: 42,05 ≥ 40		
					Dobrano w/z typu: YDYżo5x6		mm2

BILANS MOCY DLA ROZDZIELCICY:				TKU	L1,L2,L3,N,PE		
					U=	400	V
Lp.	Grupa odbiorników	Pz	Kz	cosφ	tgφ	Ps	Pb
		[kW]				[kW]	[kVAr]
1.	Oświetlenie	1,10	0,70	0,95	0,33	0,77	0,25
2.	Gniazda 230V	4,00	0,50	0,90	0,48	2,00	0,96
3.	Grzejnictwo drobne	14,00	0,80	1,00	0,00	11,20	0,00
4.	Wentylatory	0,70	0,70	0,80	0,75	0,49	0,37
5.	Przenośne urządzenia	0,00	0,30	0,50	1,73	0,00	0,00
6.	Spawarki	0,00	0,60	0,60	1,33	0,00	0,00
7.	Dźwigi, suwnice	0,00	0,20	0,50	1,73	0,00	0,00
8.	Pompy, sprężarki, silniki	6,00	0,80	0,85	0,62	4,80	2,98
	RAZEM	25,80	0,58	0,97	0,24	19,26	4,56
		Is= 28,6 A				Is < In < Idd	
		In= 35 A				28,6 35 39	
		Idd= 39 A				I2 ≤ 1,45* Idd	
						I2 ≤ 56,55 A	
						I2= Kz * Idd	
						Kz= 1,6	
						I2= 56 A	
						Idd * 1,45 ≥ In * Kz	
						Warunek spełniony: 56,55 ≥ 56	
						Dobrano w/z typu: YDYżo5x10	mm2

BILANS MOCY DLA ROZDZIELCICY:				RG obw własne	L1,L2,L3,N,PE		
					U=	400	V
Lp.	Grupa odbiorników	Pz	Kz	cosφ	tgφ	Ps	Pb
		[kW]				[kW]	[kVAr]
1.	Oświetlenie	3,10	0,70	0,95	0,33	2,17	0,72
2.	Gniazda 230V	5,80	0,50	0,90	0,48	2,90	1,39
3.	Grzejnictwo drobne	0,00	0,80	1,00	0,00	0,00	0,00
4.	Wentylatory	0,05	0,70	0,80	0,75	0,04	0,03
5.	Przenośne urządzenia	0,00	0,40	0,50	1,73	0,00	0,00
6.	Spawarki	0,00	0,60	0,60	1,33	0,00	0,00
7.	Dźwigi, suwnice	0,00	0,20	0,50	1,73	0,00	0,00
8.	Pompy, sprężarki, silniki	0,00	0,80	0,85	0,62	0,00	0,00
	RAZEM	8,95	0,59	0,92	0,42	5,11	2,13
		Is= 8 A				Is < In < Idd	
		In= 25 A				8 25 31	
		Idd= 31 A				I2 ≤ 1,45* Idd	
						I2 ≤ 44,95 A	
						I2= Kz * Idd	
						Kz= 1,6	
						I2= 40 A	
						Idd * 1,45 ≥ In * Kz	
						Warunek spełniony: 44,95 ≥ 40	
						Dobrano w/z typu: 5xLgY6	mm2

BILANS MOCY DLA ROZDZIELCICY:				RGK	N,PE		
					U= 230	V	
Lp.	Grupa odbiorników	Pz	Kz	cosφ	tgφ	Ps	Pb
		[kW]				[kW]	[kVAr]
1.	Oświetlenie	0,00	0,70	0,95	0,33	0,00	0,00
2.	Gniazda 230V	1,20	0,45	0,90	0,48	0,54	0,26
3.	Grzejnictwo drobne	0,00	0,60	1,00	0,00	0,00	0,00
4.	Wentylatory	0,00	0,70	0,80	0,75	0,00	0,00
5.	Przenośne urządzenia	0,00	0,20	0,50	1,73	0,00	0,00
6.	Spawarki	0,00	0,60	0,60	1,33	0,00	0,00
7.	Dźwigi, suwnice	0,00	0,20	0,50	1,73	0,00	0,00
8.	Pompy, sprężarki, silniki	0,00	0,75	0,85	0,62	0,00	0,00
	RAZEM	1,20	0,53	0,90	0,48	0,54	0,26
		Is= 2,48 A				Is < In < Idd	
		In= 25 A				2,48 25 32	
		Idd= 32 A				I2 ≤ 1,45* Idd	
						I2 ≤ 46,4 A	
						I2= Kz * Idd	
						Kz= 1,45	
						I2= 36,25 A	
						Idd * 1,45 ≥ In * Kz	
						Warunek spełniony: 46,4 ≥ 36,25	
						Dobrano wz typu: YDYżo3x6	mm2

BILANS MOCY DLA ROZDZIELCICY:				T1K	N,PE		
					U= 230	V	
Lp.	Grupa odbiorników	Pz	Kz	cosφ	tgφ	Ps	Pb
		[kW]				[kW]	[kVAr]
1.	Oświetlenie	0,00	0,70	0,95	0,33	0,00	0,00
2.	Gniazda 230V	2,30	0,45	0,90	0,48	1,04	0,50
3.	Grzejnictwo drobne	0,00	0,60	1,00	0,00	0,00	0,00
4.	Wentylatory	0,00	0,70	0,80	0,75	0,00	0,00
5.	Przenośne urządzenia	0,00	0,20	0,50	1,73	0,00	0,00
6.	Spawarki	0,00	0,60	0,60	1,33	0,00	0,00
7.	Dźwigi, suwnice	0,00	0,20	0,50	1,73	0,00	0,00
8.	Pompy, sprężarki, silniki	0,00	0,75	0,85	0,62	0,00	0,00
	RAZEM	2,30	0,53	0,90	0,48	1,04	0,50
		Is= 4,75 A				Is < In < Idd	
		In= 25 A				4,75 25 32	
		Idd= 32 A				I2 ≤ 1,45* Idd	
						I2 ≤ 46,4 A	
						I2= Kz * Idd	
						Kz= 1,45	
						I2= 36,25 A	
						Idd * 1,45 ≥ In * Kz	
						Warunek spełniony: 46,4 ≥ 36,25	
						Dobrano wz typu: YDYżo3x6	mm2

Obliczenia obciążenia kabli dokonano wg PN-IEC-60364-5-523. Instalacji elektrycznych w budynkach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego .

<i>Dobór przekroju kabli i przewodów do zabezpieczeń</i>			
<i>$I_n \leq I_b \leq I_{dd} ; I_B \leq I_n \leq I_z$</i>			
I_b [A]	$I_b \times 1,6$ [A]	$I_{dd} \times 1,45$ [A]	YDY/YKY5x [mm²]
20	32	39,15	5x4
25	40	49,3	5x6
35	56	66,7	5x10
50	80	89,9	5x16
63	100,8	116	5x25
80	128	143,55	5x35
100	160	171,1	5x50
<i>Dobór średnicy rur do przekroju kabli i przewodów</i>			
Przekrój przewodu	I_{dd} w rurce	$I_{dd} \times 1,45$ [A]	Ø rury
5x4	27	39,15	RVS37
5x6	34	49,3	RVS47
5x10	46	66,7	Ø60
5x16	62	89,9	Ø60
5x25	80	116	Ø75
5x35	99	143,55	Ø75
5x50	118	171,1	Ø75

Przekrój przewodu na podstawie wyznaczonej wartości I_z dobrano w oparciu o zapisy w PN-IEC 60364-5-523 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa.” W normie tej podane są również sposoby ułożenia kabli i przewodów oraz współczynniki korekcyjne dla wartości podanych w tablicach długotrwałej obciążalności prądowej (często jeszcze oznaczanej jako I_{dd}).

Opracował:
mgr inż. Marek Alf
upr. SWK/0096/PWOE/14