



wpip wielkopolskie przedsiębiorstwo
inżynierii przemysłowej

BIURO GŁÓWNE:

Centrum Badań i Rozwoju SMART BUILDING
Jasin, ul. Poznańska 31, 62-020 Swarzędz
+ 48 61 875 76 05

DANE REJESTROWE:

W.P.I.P. Sp. z o. o. Sp. K.
ul. A. Baraniaka 96/98, 61-245 Poznań
NIP: 778 -10-28-504

PROJEKT PRZETARGOWY INSTALACJE ELEKTRYCZNE

OBIEKT BUDOWLANY:

Hala produkcyjno – magazynowa
z zapleczem higieniczno -sanitarnym

LOKALIZACJA:

Gmina: Skołyszyn
adres: Przysieki 81
dz. nr. ewid. 353 i 354/3

INWESTOR:

JAFAR SA
ul. Kadyiego 12
38-200 Jasło

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:



**WIELKOPOLSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO INŻYNIERII
PRZEMYSŁOWEJ Sp. z o.o. Sp. k.**

ul. Abpa A. Baraniak 96/98
61-245 Poznań
tel.: +48 61 875 76 05
email: office@wpip.pl

Zespół projektowy

Projektant	mgr inż. Krzysztof Rechnia	
------------	----------------------------	--

WYDANIE	STATUS	DATA
1	Wydanie pierwsze	24.06.2016

Numer dokumentu Dokument Number	Strona Page	Stron Pages	Wydanie Revision
PP-IE-01	1	14	1

SPIIS TREŚCI

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA	4
2. PODSTAWA OPRACOWANIA	4
3. ZAKRES OPRACOWANIA	4
4. PRZYŁĄCZE I ZASILANIE	4
5. WLZ-TY I ROZDZIAŁ ENERGII ELEKTRYCZNEJ	5
6. ROZDZIELNICE	5
7. PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU	6
8. KOMPENSACJA MOCY BIERNEJ	6
9. TRASY KABLOWE	7
10. INSTALACJA SIŁY I GNIAZD WTYKOWYCH	7
11. INSTALACJA OŚWIETLENIOWA HALI I CZĘŚCI SANITARNEJ	8
12. INSTALACJA UZIEMIENIA I POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH	9
13. INSTALACJA ODGROMOWA	10
14. INSTALACJA OCHRONY PRZEPIĘCIOWEJ	10
15. DOBÓR ZABEZPIECZEŃ I OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ	11
16. UWAGI	12
17. BILANS MOCY	14
18. ZAŁĄCZNIKI	14

Numer dokumentu <i>Dokument Number</i>	Strona <i>Page</i>	Stron <i>Pages</i>	Wydanie <i>Revision</i>
PP-IE-01	2	14	1

SPIS RYSUNKÓW

NR	NAZWA	ZAWARTOŚĆ	SKALA
1.	PP-IE-R0-01	PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU	1:200
2.	PP-IE-R0-02	INSTALACJA UZIEMIENIA – RZUT HALI	1:100
3.	PP-IE-R0-03	INSTALACJE ELEKTRYCZNE – RZUT HALI	1:100
4.	PP-IE-R0-04	INSTALACJE ELEKTRYCZNE – RZUT DACHU	1:100
5.	PP-IE-R0-05	INSTALACJA ODGROMOWA – RZUT	1:100
6.	PP-IE-R0-06	SCHEMAT ZASILANIA	-:-
7.	PP-IE-R0-07	SCHEMAT ROZDZIELNICY TM1	-:-
8.	PP-IE-R0-08	SCHEMAT ROZDZIELNICY TM2	-:-
9.	PP-IE-R0-09	SCHEMAT ROZDZIELNICY TP1	-:-
10.	PP-IE-R0-10	SCHEMAT ROZDZIELNICY TP2	-:-
11.	PP-IE-R0-11	SCHEMAT ROZDZIELNICY TP3	-:-
12.	PP-IE-R0-12	SCHEMAT ROZDZIELNICY TS	-:-

Numer dokumentu <i>Dokument Number</i>	Strona <i>Page</i>	Stron <i>Pages</i>	Wydanie <i>Revision</i>
PP-IE-01	3	14	1

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt przetargowy instalacji elektrycznych dla hali produkcyjno-magazynowej z zapleczem higieniczno-sanitarnym w miejscowości Przysieki.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę niniejszego opracowania stanowią:

- uzgodnienia z Inwestorem,
- mapa do celów projektowych oraz podkłady architektoniczne,
- obowiązujące Normatywy oraz przepisy Prawa Budowlanego,
- podkłady architektoniczne,
- projekty techniczne branżowe.

3. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje projekt:

- instalacji uziemienia, odgromowej i połączeń wyrównawczych,
- rozdzielnic i wewnętrznych linii zasilających WLZ,
- ochrony przeciwporażeniowej i przeciwprzepięciowej,
- instalacji oświetlenia ogólnego,
- instalacji oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego,
- instalacja siły i gniazd wtykowych,

4. Przyłącze i zasilanie

Zgodnie z wytycznymi oraz z ustaleniami z Inwestorem projektowana hala produkcyjno-magazynowa z zapleczem higieniczno-sanitarnym będzie zasilana z nowoprojektowanej stacji transformatorowej, której projekt jest poza zakresem niniejszego opracowania. Projektowane zasilanie zostanie wyprowadzone z niewykorzystanych – „pustych” pól rozłącznikowych. Owo pole zostanie odpowiednio doposażone zgodnie z projektem stacji transformatorowej.

Celem przyłączenia budynku projektuje się wyprowadzenie z wolnego pola bezpiecznikowego w rozdzielnicy nN stacji transformatorowej linii kablowej typu 4x3xYKXS 1x240mm² 0,6/1kV i doprowadzenie go do złącza kablowego WG usytuowanego na elewacji hali, wyposażonego w wyłącznik pożarowy.

Ze złącza zostanie wyprowadzona linia kablowa typu 4x3xYKXS 1x240mm² 0,6/1kV zasilająca rozdzielnicę główną. Z rozdzielnicy głównej zostaną zasilanie rozdzielnice technologiczne oraz rozdzielnice siłowo-oświetleniowe.

Numer dokumentu <i>Dokument Number</i>	Strona <i>Page</i>	Stron <i>Pages</i>	Wydanie <i>Revision</i>
PP-IE-01	4	14	1

5. WLZ-ty i rozdział energii elektrycznej

Zasilanie wszystkich rozdzielnic znajdujących się w hali produkcyjno-magazynowej projektuje się wykonać WLZ-tami z rozdzielnicy głównej RGnn, znajdującej się w okolicy osi E-16. Rozdzielnica RGnn będzie zasilana ze złącza kablowego WG usytuowanego na elewacji hali.

Projekt stacji transformatorowej SN-nn poza zakresem niniejszego opracowania.

Wykaz WLZ-tów:

Trasa WLZ	kabel
TP1	YKY 5x150 mm ²
TP2	YKY 5x150 mm ²
TP3	5xYKY 1x185 mm ²
TS	YKY 5x16 mm ²
TM1	YKY 5x35 mm ²
TM2	YKY 5x16 mm ²

6. Rozdzielnice

6.1 Rozdzielnica główna RGnn

Rozdzielnica główna RGnn zainstalowana w okolicy osi E-16 zasilą podrozdzielnice. Z rozdzielnicy głównej będzie zasilane również oświetlenie zewnętrzne instalowane na elewacji i w terenie zewnętrznym.

Rozdzielnicę RGnn zaprojektowano, jako zestaw szaf rozdzielczych wolnostojących posadowionych na cokole, o stopniu ochrony IP55. Rozdzielnica jednosekcyjna.

Rozdzielnica główna budynku oznaczona, jako RGnn. Rozdzielnica zostanie wyposażona w ochronę przeciwprzepięciową typu I+II. Podejście kabli zasilających od dołu rozdzielnicy natomiast odpływów od góry rozdzielnicy.

Połączenia wewnętrzne w rozdzielnicach wykonać przewodami o izolacji 750V.

W rozdzielnicy należy wykonać wyraźne opisy kabli oraz szyn w zakresie pełnionych funkcji L1,L2,L3,N,PE. Należy wykonać numerację maskownic, oraz zabezpieczeń. Wszelkie uszczelnienia wprowadzanych kabli do rozdzielnicy itp. należy dostosować do IP rozdzielnicy.

W rozdzielnicy należy zachować 30% rezerwy miejsca.

6.2 Rozdzielnice technologiczne TP1 i TP2

Zasilanie rozdzielnic projektuje się z rozdzielnicy głównej RGnn. Rozdzielnice będą zainstalowane w określonych segmentach hali zgodnie z rzutem 03. Rozdzielnice projektuje się, jako szafy wolnostojące, o IP55. Z tablic rozdzielczych będą zasilane zestawy gniazd serwisowych, znajdujące się na hali oraz urządzenia technologii.

Numer dokumentu Dokument Number	Strona Page	Stron Pages	Wydanie Revision
PP-IE-01	5	14	1

6.3 Rozdzielnice siłowo-oświetleniowe TM1 i TM2

Zasilanie rozdzielnic projektuje się z rozdzielnic głównej RGnn. Rozdzielnice będą zainstalowane w hali, zgodnie z rzutem 03. Rozdzielnice projektuje się, jako szafy wolnostojące, o IP55. Z rozdzielnic będą zasilane obwody oświetleniowe, obwody gniazd w toaletach w hali, zestawy gniazd serwisowych oraz urządzenia wentylacji.

Połączenia wewnętrzne w rozdzielnicach wykonać przewodami o izolacji 750V.

W rozdzielnicach należy wykonać wyraźne opisy kabli oraz szyn w zakresie pełnionych funkcji L1,L2,L3,N,PE. Należy wykonać numerację maskownic, oraz zabezpieczeń. Wszelkie uszczelnienia wprowadzanych kabli do rozdzielnic itp. należy dostosować do IP rozdzielnic.

W rozdzielnicach należy zachować 30% rezerwy miejsca.

6.4 Rozdzielnica części sanitarnej TS

Zasilanie rozdzielnic projektuje się z rozdzielnic głównej RGnn. Rozdzielnica będzie zainstalowana w miejscu wskazanym na rys. PP-IE-R0-03. Rozdzielnicę projektuje się, jako szafę wiszącą natynkową o prądzie znamionowym 63A. Z rozdzielnic TS będzie zasilane oświetlenie, gniazda ogólne oraz urządzenia sanitarne. Połączenia wewnętrzne w rozdzielnicach wykonać przewodami o izolacji 750V.

W rozdzielnicach należy wykonać wyraźne opisy kabli oraz szyn w zakresie pełnionych funkcji L1,L2,L3,N,PE. Należy wykonać numerację maskownic, oraz zabezpieczeń. Wszelkie uszczelnienia wprowadzanych kabli do rozdzielnic itp. należy dostosować do IP rozdzielnic.

W rozdzielnicach należy zachować 30% rezerwy miejsca.

7. Przeciwpowódowy wyłącznik prądu

Wyłączenie powódowe realizowane będzie poprzez przycisk wyzwolenia PWP montowane przy głównych wejściach do hali. Należy zainstalować przycisk powódowy w zamkniętej obudowie, z drzwiczkami przeszklonymi z wyraźnym opisem: „Powódowy Wyłącznik Prądu”.

Przyciski PWP należy połączyć z wyzwaczem wzrostowym wyłącznika głównego montowanego w szafie wyłącznika powódowego WG przewodem ognioodpornym o odporności ogniowej min. 90 minut.

8. Kompensacja mocy biernej

W rozdzielnicach głównej przewidziano rezerwę na instalację baterii kondensatorów. Moc baterii kondensatorów należy dostosować do charakteru obciążenia po rozruchu urządzeń, które będą zasilane z RGnn tak, aby współczynnik mocy $\cos\phi=0,93$.

W razie konieczności instalacji baterii kondensatorów, jej zakup leży po stronie Inwestora.

Numer dokumentu Dokument Number	Strona Page	Stron Pages	Wydanie Revision
PP-IE-01	6	14	1

9. Trasy kablowe

Projektuje się przygotowanie tras kablowych dla instalacji oświetlenia oraz siły.

Projekt zakłada prowadzenie instalacji za pomocą:

- korytek kablowych – wszystkie trasy poziome
- drabinek lub korytek kablowych – w pomieszczeniu rozdzielnic głównych
- drabinek lub korytek kablowych – w szachtach i pionach kablowych

Należy również zapewnić wszystkie podejścia pionowe jak i poziome do odbiorników w rurkach o średnicach dostosowanych do przekroju prowadzonych kabli i przewodów. Wykonawca powinien zrealizować wszelkie przebicia przez ściany oraz stropy zapewniając niezbędne uszczelnienia takich przejść. Wszystkie korytka oraz inne urządzenia należy podwieszać w sposób trwały i pewny. Rozstaw podwieszeń dla korytek kablowych wg DTR producenta.

Na etapie budowy Wykonawca powinien ustalić dokładną lokalizację maszyn, w celu wykonania ruraru w posadzce na potrzeby zasilenia urządzeń elektrycznych. Rurarz wykonać za pomocą rur o karbowanych ściankach zewnętrznych rury gwarantując wysoką sztywność obwodową, natomiast gładkich ścian wewnętrznych optymalizujących zaciąganie kabli. Rurarz rozpoczynać się będzie od końca pionu kablowego do miejsca zasilania odbioru elektrycznego.

Na całej długości stosować systemowe łączenia korytek kablowych (łączniki, kąty, łuki). Przy łączeniu tras ciągów poziomych z pionowymi (przy wejściu do szachtów, w pomieszczeniach elektrycznych) zastosować mostki z linek LgY 6 mm². Korytka kablowe należy uziemić poprzez połączenia z główną szyną uziemiającą. Korytka kablowe powinny posiadać 20% rezerwy.

Przed montażem Wykonawca jest zobowiązany zweryfikować zaprojektowane przekroje i rozwiązania koryt kablowych i w razie przekroczenia np. szerokości lub nośności zastosować właściwe rozwiązanie producenckie. Rozwiązania kolizji rozwiązywać bezpośrednio na budowie.

Uwaga: Wszelkie odsłonięte trasy kablowe dostępne należy w sposób technicznie poprawny i estetyczny względem ściany osłonić i zabezpieczyć.

10. Instalacja siły i gniazd wtykowych

W części hali przewiduje się instalacje zestawów gniazd serwisowych z zabezpieczeniami. Gniazda zostaną zasilone z rozdzielnic TP i TM.

W części sanitarnej przewidziano gniazda potrzeb ogólnych 230V. W pomieszczeniach wilgotnych należy zastosować gniazda szczelne IP44.

Numer dokumentu <i>Dokument Number</i>	Strona <i>Page</i>	Stron <i>Pages</i>	Wydanie <i>Revision</i>
PP-IE-01	7	14	1

11. Instalacja oświetleniowa hali i części sanitarnej

11.1 Oświetlenie podstawowe

Jako oświetlenie podstawowe na hali produkcyjnej i magazynowej przyjęto oprawy nastropowe LED. Oprawy należy mocować do korytek kablowych oświetleniowych.

W części sanitarnej przewidziano oprawy rastrowe wbudowane w sufit podwieszany i wyposażone w źródła światła - LED. W łazienkach zaprojektowano oprawy wyposażone w szybę IP44.

Oświetlenie na hali w obu częściach sterowane jest strefowo przyciskami, znajdującymi się w kasetach. Kasety umieszczone są przy wejściach na hale.

W części higieniczno-sanitarnej zaprojektowano sterowanie oświetleniem za pomocą czujników ruchu/obecności.

Dla pomieszczeń dobrano ilość opraw zapewniającą normatywny poziom natężenia oświetlenia, zgodny z normami PN-EN 12464-1 oraz PN-EN 1838. Przyjęto następujące poziomy natężenia oświetlenia:

- hala produkcyjna – 300 lx,
- hala magazynowa – 150 lx,
- pom. techniczne – 200 lx,
- strefy komunikacyjne – 100 lx,
- pom. biurowe – 500 lx.

W hali produkcyjnej przyjęto średnie natężenie oświetlenia na poziomie 300 lx. W przypadku, gdy w obszarze hali będą zlokalizowane miejsca pracy wymagające większego natężenia oświetlenia miejsca te należy doświetlić poprzez zagęszczenie opraw oświetleniowych. Doświetlenie tych miejsc w gestii Inwestora.

11.2 Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne

Oświetlenie awaryjne powinno być zaprojektowane zgodnie z normami: PN-EN 1838 oraz PN-EN 50172. W razie zaniku napięcia – dla zapewnienia sprawnej ewakuacji zaprojektowano oprawy awaryjne wyposażone we własne źródła energii – baterie akumulatorów z inwerterami o czasie świecenia min 1h zgodnie z obowiązującymi przepisami. Dodatkowo nad drzwiami wyjściowymi należy zamontować oprawy ewakuacyjne z piktogramami wyposażone we własne źródła energii – baterię akumulatorów z inwerterem o czasie świecenia min. 1h. Na zewnątrz drzwi ewakuacyjnych należy zainstalować oprawy awaryjne z termostatem. Oprawy ewakuacyjne będą pracować „na ciemno”.

Średnie natężenie oświetlenia na podłożu wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej powinno być nie mniejsze niż 1lx. W okolicy urządzeń przeciwpożarowych, przycisków pożarowych, hydrantów, natężenie oświetlenia na podłodze powinno wynosić, co najmniej 5lx.

Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne podlega kontroli/testom/konserwacji inwerterów i baterii akumulatorów nie rzadziej niż raz w roku.

Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne musi posiadać świadectwa dopuszczenia zgodnie z obowiązującymi przepisami (Polska - CNBOP).

Numer dokumentu Dokument Number	Strona Page	Stron Pages	Wydanie Revision
PP-IE-01	8	14	1

12. Instalacja uziemienia i połączeń wyrównawczych

Projektowanym uziomem dla budynku jest kombinacja uziomu kratowego oraz uziomu fundamentowego. Uziom wykonany bednarką FeZn 30x4 układaną na stabilizacji. Uziom kratowy należy połączyć z dolną marką słupa w taki sposób, aby zapewnić ciągłość metaliczną. Dla połączenia metalicznego wymagany jest dwustronny spaw o długości min. 5 cm oraz zabezpieczenie przed korozją masą bitumiczną. Do siatki instalacji uziemienia należy przyłączyć doki załadunkowe. Wykonać także wypusty do: rozdzielni głównej budynku, pomieszczeń przyłączy CO, wody, kanalizacji itp.

Poszczególne odcinki taśm należy połączyć ze sobą zapewniając ich trwałe i metaliczne połączenie. Połączenia należy dokonać poprzez spawanie lub za pomocą odpowiednich zacisków przeznaczonych do łączenia bednarki. Miejsce połączenia należy następnie zabezpieczyć przed korozją. Do uziemienia należy połączyć zbrojenie fundamentów, zbrojenie słupów konstrukcyjnych oraz ścian żelbetowych wewnętrznych.

W miejscach oznaczonych na rzucie należy wyprowadzić bednarkę FeZn 30x4 mm do połączenia z głównymi oraz miejscowymi szynami uziemiającymi.

Z uziemienia po obrysie budynku należy wyprowadzić bednarkę FeZn 30x4 mm do złącz kontrolno-pomiarowych instalowanych na elewacji na wysokości 0,6 m.

W budynku projektuje się wykonanie systemu połączeń wyrównawczych. System połączeń wyrównawczych składać się będzie z następujących elementów:

- Główne szyny uziemiające GSU w pobliżu rozdzielnic głównej
- Miejscowe szyny uziemiające w pomieszczeniach technicznych tj.: pom. przyłączy wodno-kanalizacyjnych,

Do systemu wyrównania potencjałów należy połączyć:

- Instalację wodociągową wykonaną z elementów metalowych,
- Metalowe elementy instalacji kanalizacyjnej,
- Instalację ogrzewczą wodną wykonaną z przewodów metalowych,
- Metalowe elementy przewodów i wkładów kominowych,
- Metalowe elementy przewodów i urządzeń do wentylacji i klimatyzacji,
- Metalowe elementy, obudowy urządzeń telekomunikacyjnych w tym szczególnie szafy okablowania strukturalnego.

W przypadku przyłączania do instalacji wyrównawczej rur instalacji sanitarnych, wodociągowych i innych, połączeń należy dokonać przez zastosowanie obejm uziemiających z dwoma śrubami (jednej służącej, jako zacisku mechanicznego, drugiej – do przyłączenia przewodu wyrównawczego CC).

Minimalne przekroje przewodów służących do łączenia poszczególnych szyn wyrównawczych lub głównej szyny wyrównawczej (GSW) z uziomem:

- 16mm² - dla przewodów miedzianych,
- 25mm² - dla przewodów aluminiowych,
- 50mm² - dla przewodów stalowych.

Minimalne przekroje przewodów do łączenia wewnętrznych metalowych instalacji z

Numer dokumentu Dokument Number	Strona Page	Stron Pages	Wydanie Revision
PP-IE-01	9	14	1

szyną wyrównawczą:

6mm² - dla przewodów miedzianych,

10mm² - dla przewodów aluminiowych,

16mm² - dla przewodów stalowych.

13. Instalacja odgromowa

Na podstawie analizy obiektu wg PN HD 62305 dobrano IV klasę ochronności od wyładowań atmosferycznych. Na dachu zaprojektowano iglice odgromowe chroniące urządzenia elektryczne na dachu.

Wszelkie elementy naturalnej obróbki blacharskiej nieposiadające urządzeń elektrycznych (typu opierzenie, drabiny itp.) należy podłączyć do instalacji odgromowej stosując dedykowane połączenia skręcane.

Siatkę zwodów i iglic połączyć przewodami odprowadzającymi z uziomem. Instalację odgromową wykonać drutem stalowym ocynkowanym FeZn. We wskazanych miejscach na rzucie, na elewacji budynku należy zamontować złącza kontrolno-pomiarowe.

14. Instalacja ochrony przepięciowej

W budynku przewidziano ochronę przeciwprzepięciową od skutków przepięć przy pomocy ochronników przepięciowych w rozdzielnicy RGnn typu I+II. W podrozdzielnicach przewiduje się instalację ochronników przepięć typu II.

Numer dokumentu <i>Dokument Number</i>	Strona <i>Page</i>	Stron <i>Pages</i>	Wydanie <i>Revision</i>
PP-IE-01	10	14	1

15. Dobór zabezpieczeń i ochrony przeciwporażeniowej

Przewody i zabezpieczenia dobrano zgodnie z wytycznymi normy PN-IEC 60364-4-43:1999 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.” oraz PN-IEC 60364-5-53:2000 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.” Dla obciążeń stałych i zmiennych. Obciążalność długotrwałą przewodów przyjęto zgodnie z normą PN-IEC 60364-5-523:2001 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwałą przewodów.”.

Zabezpieczenia przed prądem przeciążeniowym muszą spełniać następujące warunki:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_Z$$

Gdzie:

I_B – prąd obliczeniowy w obwodzie,

I_Z – obciążalność długotrwałą przewodów,

I_n – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego,

I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego,

I_2 przyjęto dla bezpieczników – $1,6xI_Z$, a dla wyłączników instalacyjnych $1,45xI_Z$.

Sprawdzenia dokonano dla wszystkich obwodów.

Wymagania, co do koordynacji przewodów z zabezpieczeniami są spełnione.

Zabezpieczenia przewodów oraz przekroje przewodów zostały tak dobrane, aby przerwanie prądu zwarciovego w każdym obwodzie elektrycznym nastąpiło zanim wystąpi niebezpieczeństwo uszkodzeń cieplnych i mechanicznych w przewodach i połączeniach. Czas wyłączenia zabezpieczenia przy zwarciu jest mniejszy od czasu powodującego nagrzewanie przewodów i kabli do temperatury granicznej i określony jest wzorem:

$$t = \frac{(k \cdot S)^2}{I^2}$$

Gdzie:

t – czas w sekundach,

k – współczynnik zależny od rodzaju przewodu i jego izolacji,

S – przekrój przewodu w mm²,

I – wartość skuteczna prądu zwarciovego w A.

Sprawdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej dokonano, biorąc pod uwagę zalecenia normy PN-IEC 60364-4-41:2000 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.”.

Ochrona przed dotykiem pośrednim w sieci TN-S będzie zapewniona, jeśli zostanie

Numer dokumentu Dokument Number	Strona Page	Stron Pages	Wydanie Revision
PP-IE-01	11	14	1

spełniony warunek:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

Gdzie:

Z_s – impedancja pętli zwarciowej, obejmująca: źródło zasilania, przewód roboczy aż do punktu zwarcia i przewód ochronny między punktem zwarcia a źródłem zasilania,

I_a – prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w czasie $< 0,4s$,

U_0 – napięcie znamionowe względem ziemi.

W celu obliczenia spadków napięć wykorzystano następujące wzory podstawowe:

$$\Delta U_{\%} = \frac{200 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2} \quad \text{- dla obwodów jednofazowych}$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2} \quad \text{- dla obwodów trójfazowych}$$

oraz szczegółowe:

$$\Delta U_{\%} = \frac{\sqrt{3} \cdot 100}{U_n} \cdot I_B \cdot (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi)$$

Gdzie:

P – moc odbiornika zasilanego przez sprawdzany przewód lub kabel,

l – długość sprawdzanego przewodu lub kabla,

γ – rezystywność materiały przewodzącego w przewodzie lub kablu,

S – przekrój sprawdzanego przewodu lub kabla,

U_n – napięcie znamionowe przesyłane przewodem lub kablem.

16. Uwagi

- Wszystkie prace wykonać zgodnie z projektem technicznym, Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej.
- Wykonawca wykona własnym staraniem dokumentację warsztatową i montażową.
- Po zakończeniu robót należy przeprowadzić badania obejmujące oględziny, pomiary o próby zgodnie z PN-IEC60364-6-61 – "Sprawdzenie odbiorcze".
- Wszystkie prace wykonać zgodnie z przepisami BHP.
- Ewentualne kolizje tras kablowych ustalić na budowie.
- Wszystkie oprawy oświetlenia oznaczyć numerem obwodu zasilającego zamieszczonego w rozdzielnicy.
- Ochrona od porażeń prądem elektrycznym – samoczynne wyłączenie zasilania.
- Wszystkie specyfikacje urządzeń i rysunki szczegółowe proponowane przez Wykonawcę będą zatwierdzane przez Inwestora lub Biuro Projektów.

Numer dokumentu Dokument Number	Strona Page	Stron Pages	Wydanie Revision
PP-IE-01	12	14	1

- W przypadku stosowania jakichkolwiek rozwiązań systemowych należy przy wycenie uwzględnić wszystkie elementy danego systemu niezbędne do zrealizowania całości prac.
- Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora, definiującej usługę do wykonania, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego. W związku z tym wykonane instalacje muszą zapewnić utrzymanie założonych parametrów.
- Specyfikacje i opisy uwzględniają standard minimalny dla materiałów i instalacji, niezbędny do właściwego funkcjonowania projektowanego obiektu. Wykonawca może zaproponować alternatywne rozwiązania pod warunkiem zachowania minimalnego wymaganego standardu – do akceptacji przez Inwestora.
- Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji (opisie), a nieujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nieujęte w specyfikacji winne być traktowane tak jakby były ujęte w obu. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu.
- Oferent wyceny wszystkie prace potrzebne do wykonania zadanie nawet jeżeli nie zostały one wyszczególnione.
- W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych, Wykonawca, przed złożeniem oferty, powinien wyjaśnić sporne kwestie z Inwestorem, który jako jedyny jest upoważniony do wprowadzania zmian. Wszelkie niesygnalizowane niejasności będą interpretowane z korzyścią dla Inwestora.
- W przypadku konieczności inne elementy, oznaczenia lub specyfikacje mogą zostać dobrane przez projektanta.
- Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać polskim normom, posiadać niezbędne atesty i spełniać obowiązujące przepisy.
- Do zakresu prac Wykonawcy wchodzi próby, regulacja i uruchomienia urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji zgodnie z obowiązującymi procedurami.

Numer dokumentu <i>Dokument Number</i>	Strona <i>Page</i>	Stron <i>Pages</i>	Wydanie <i>Revision</i>
PP-IE-01	13	14	1

17. Bilans mocy

Rozdzielnica	Pi [kW]	kz	Pz [kW]	Iz [A]
TP1	174,48	0,71	123,39	191,73
TP2	132,06	0,67	88,92	138,17
TP3	352,66	0,28	70,69	109,83
TS	30,87	0,69	21,21	32,95
TM1	76,64	0,36	27,65	42,97
TM2	20,13	0,34	6,92	10,75
RG - sekcja odpływowa	62,3	0,77	47,80	72,06

Moc zainstalowana w RG –386,58 kW.

Moc zapotrzebowana – $386,58 \cdot 0,8 = 309,26$ kW(kj=0,8).

18. Załączniki

Załącznik nr 1 - Przedmiar

Numer dokumentu <i>Dokument Number</i>	Strona <i>Page</i>	Stron <i>Pages</i>	Wydanie <i>Revision</i>
PP-IE-01	14	14	1