

1 ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1	ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA.....	3
2	DOKUMENTY FORMALNE.....	5
3	SPIS TREŚCI.....	15
4	OPIS TECHNICZNY	17
5	OBLICZENIA TECHNICZNE	29
6	INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....	31
7	CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....	33

2 DOKUMENTY FORMALNE

Urząd Właściwy
w Poznaniu
Wydział Budownictwa i Inżynierii
Instalacji Elektrycznych
(pieczęć)

Poznań dnia 9.II. 1978 r.

Nr 58/78/Pw

**DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie**

Na podstawie § 4 ust. 2, § 7 i § 13 ust. 1 pkt 4 lit. d

rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r.
w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się, że:

Obywatel (k) Eugeniusz Janusz G R E C Z K A

inżynier elektryk

urodzony (a) dnia 7 lipca 1947 r. w Poznaniu

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

projektanta

w specjalności instalacyjno-inżynierskiej

w zakresie instalacji elektrycznych

MA-BUA/16
CWD MA-BUA-14 zam. 10087-Kw-W-76 WIA załm. 218-Kt 30.000 pism. 71g

Obywatel (ka) Eugeniusz Greczka jest upoważniony (a) do:
(imię i nazwisko)

- 1/ sporządzania projektów instalacji elektrycznych,
- 2/ w budownictwie osób fizycznych – do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego instalacji elektrycznych. - - -



Z up. Wojewody
[Signature]
mgr inż. arch. Jarosław Weiss
Dyrektor Wydziału



(podpis i pieczęć)



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-9H1-4EN-KWI *

Pan Eugeniusz Greczka o numerze ewidencyjnym WKP/IE/1307/01

adres zamieszkania ul. Boruty 12, 60-195 Poznań

jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2018-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-12-13 roku przez:

Andrzej Mikołajczak, Zastępca Przewodniczącego Okręgowej Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



D U P L I K A T

Urząd Wojewódzki
w Poznaniu
Nr przegr.poczt.534
Poczt.nr adresowy 60-967

Poznań, dnia 26.02.1983 r.

Nr 78/83/Pw

**DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie**

Na podstawie § 4 ust.2, § 7 i § 13 ust.1 pkt 4 lit.d rozporządzenia Ministra
Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samo-
dzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U.Nr 8,poz.46) stwierdza się, że:

**Obywatel Tadeusz WRZESINSKI
inżynier elektryk**

urodzony dnia 8 października 1948 r. w Poznaniu posiada przygotowanie zawodowe
upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

projektanta

w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej
w zakresie instalacji elektrycznych

Obywatel Tadeusz WRZESINSKI jest upoważniony do:

- 1/ sporządzania projektów instalacji elektrycznych,
- 2/ w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania
budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów insta-
lacji oraz oceniania i badania stanu technicznego instalacji elektrycznych.-----

Pieczęć okrągła z godłem
i treścią:

Urząd Wojewódzki w Poznaniu

Z up.Wojewody

(-)mgr inż.arch.Jarosław Kaszub
p.o.Z-ca Głównego Architekta Województwa



[Signature]
Z up. WOJEWODY
mgr inż. Jerzy Gładysiak
Z-ca Dyrektora Wydziału
Gospodarki Przestrzennej



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-MV5-LA7-NIA *

Pan Tadeusz Gerard Wrzesiński o numerze ewidencyjnym WKP/IE/0042/12

adres zamieszkania ul. Nadwarciańska 25, 61-680 Poznań

jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2019-03-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-03-13 roku przez:

Włodzimierz Draber, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

3 SPIS TREŚCI

1	ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA.....	3
2	DOKUMENTY FORMALNE.....	5
3	SPIS TREŚCI.....	15
4	OPIS TECHNICZNY	17
4.1	PRZEDMIOT OPRACOWANIA	17
4.2	ZAKRES OPRACOWANIA	17
4.3	PODSTAWY OPRACOWANIA	17
4.4	ZASILANIE	17
4.4.1	<i>Zasilanie budynku wg. projektu 2pm</i>	<i>18</i>
4.4.2	<i>Zasilanie budynku – część projektowana</i>	<i>18</i>
4.4.3	<i>Zasilanie szafek odbiorczych</i>	<i>19</i>
4.4.4	<i>Wewnętrzne linie zasilające do szafek odbiorczych</i>	<i>19</i>
4.4.5	<i>Wyprowadzenie kabli z budynku.....</i>	<i>19</i>
4.4.6	<i>Układanie kabli w ziemi</i>	<i>19</i>
4.4.7	<i>Zbliżenia oraz kolizje z projektowaną oraz istniejącą infrastrukturą.....</i>	<i>20</i>
4.4.8	<i>Zagęszczenie gruntu.....</i>	<i>20</i>
4.4.9	<i>Skrzyżowania kabli z drogami kołowymi.....</i>	<i>20</i>
4.4.10	<i>Skrzyżowanie kabli z urządzeniami uzbrojenia podziemnego.....</i>	<i>20</i>
4.5	ZMIANA TRASY OBWODU OŚWIETLENIA TERENU	21
4.6	ROZDZIELNICE OBIEKTU	21
4.7	SZAFKA RG	21
4.8	ROZDZIELNICA GŁÓWNA RS1	21
4.9	ROZDZIELNICA GŁÓWNA RS2	22
4.10	INSTALACJA ELEKTROENERGETYCZNE	22
4.10.1	<i>Uwagi ogólne</i>	<i>22</i>
4.10.2	<i>Instalacja oświetlenia podstawowego.....</i>	<i>22</i>
4.10.3	<i>Sterowanie oświetleniem zewnętrznym.....</i>	<i>22</i>
4.11	INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH I URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH	23
4.11.1	<i>Instalacja gniazd wtykowych 1-fazowych.....</i>	<i>23</i>
4.11.2	<i>Instalacje siłowe dla urządzeń technologicznych.....</i>	<i>23</i>

4.11.3	<i>Instalacja zasilania urządzeń wentylacji</i>	23
4.12	OCHRONA PRZED PORAŻENIEM PRĄDEM ELEKTRYCZNYM.....	23
1.1	INSTALACJA UZIEMIENIA I POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH	24
1.1.1	<i>Szyny uziemiające i przewody wyrównawcze główne</i>	24
1.1.2	<i>Szyny uziemiające i połączenia wyrównawcze dodatkowe</i>	24
4.13	INSTALACJA UZIEMIENIA	24
1.2	OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA.....	25
1.3	INSTALACJA OCHRONY OD PORAŻEŃ	25
4.14	UWAGI KOŃCOWE	26
5	OBLICZENIA TECHNICZNE	29
5.1	BILANS MOCY – STAN WG. PROJEKTU 2PM	29
5.2	BILANS MOCY – STAN PROJEKTOWANY.....	29
5.3	BILANS MOCY – ROZDZIELNICA RS1	30
5.4	BILANS MOCY – ROZDZIELNICA RS2	30
5.5	SPRAWDZENIE SKUTECZNOŚCI SAMOCZYNNEGO WYŁĄCZENIA ZASILANIA.....	30
6	INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....	31
6.1	PODSTAWA WYKONANIA OPRACOWANIA	31
6.2	ZAKRES ROBÓT	31
6.3	PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	31
6.4	WSKAZANIE ŚRODKÓW ZAPOBIEGAJĄCYCH NIEBEZPIECZEŃSTWOM	32
7	CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....	33
7.1	SPIS RYSUNKÓW	33

4 OPIS TECHNICZNY

4.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy instalacji elektrycznych dla budynku gospodarczego zlokalizowanego w Poznaniu dz.nr 385/3 i na części dz.nr 386/185 ark.14, obręb Umultowo.

4.2 Zakres opracowania

Zakresem niniejszego opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy w zakresie instalacji elektrycznych dla budynku gospodarczego zlokalizowanego w Poznaniu dz.nr 385/3 i na części dz.nr 386/185 ark.14, obręb Umultowo.

Projekt budowlano-wykonawczy obejmuje następujące urządzenia i instalacje zasilające i odbiorcze:

1. wzl linią kablową nn od istniejącej kontenerowej stacji trafo do projektowanej RG
2. szafki - rozdzielniczy głównej terenu – RG
3. przeprojektowanie fragmentu przebiegu linii kablowej oświetleniowej - WLZ-4
4. rozbudowy szafki RZ.ST – dodanie odpływu dla zasilania budynków gospodarczych
5. wewnętrznej linii zasilającej od RZ.ST do RS1
6. wewnętrznej linii zasilającej od RS1 do RS2
7. instalacji uziemienia budynków gospodarczych
8. rozdzielnic RS1 i RS2 budynków gospodarczych
9. instalacji wewnętrznych budynków gospodarczych.

Wzl od ST do projektowanej szafki RG prowadzić zgodnie z projektem 2pm. Zmianą w stosunku do projektu 2pm jest zmiana materiału żył wzl z Cu na Al, co pozwoli zoptymalizować koszty przyłączenia inwestycji, bez wpływu na rezystancję pętli zwarcia i spadek napięcia.

Uwaga:

Wszelkie zmiany w stosunku do niniejszego projektu w trakcie realizacji obiektu muszą zostać zaakceptowane przez Inwestora i Projektanta. Realizacja niezgodna z projektem zwalnia Projektanta z odpowiedzialności za projektowany i realizowany obiekt oraz przenosi tę odpowiedzialność na Wykonawcę. Rozwiązania te muszą być zgodne z zasadami niniejszego Projektu Budowlanego, warunkami Pozwolenia na budowę, obowiązującymi przepisami i wymaganiami (warunkami) technicznymi, normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania.

4.3 Podstawy opracowania

Projekt wykonano na podstawie:

1. Projektu budowlano-wykonawczego budynków gospodarczych architektoniczno-konstrukcyjnego
2. Projektu budowlano-wykonawczego budynków gospodarczych w zakresie instalacji sanitarnych
3. Projektu wykonawczego autorstwa pracowni, 2pm Piotr Musiałowski, ul. Sielecka 48/37, 00-738 Warszawa - lipiec 2017 pt: "Budowa hali sportowej, kortów tenisowych oraz stadionu lekkoatletycznego z pełnowymiarowym boiskiem do piłki nożnej, bieżnią i torem dla rolkarzy wraz z infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu." na terenie dz. nr 385/3 i części dz. nr 386/185 ark. 14 obr. Umultowo, poł. przy ul. Umultowskiej / Zagajnikowej w Poznaniu. Sieci elektryczne i teletechniczne.
4. Uzgodnień międzybranżowych
5. Ustaleń z inwestorem – Notatka Służbowa z dnia 16 kwietnia 2018
6. Aktualnie obowiązujących norm, przepisów i warunków technicznych.

4.4 Zasilanie

Zgodnie z ustaleniami z inwestorem zostanie zaprojektowana nowa wolnostojąca szafa kablowa (RG) na wysokości wejścia do zaprojektowanej hali, od strony wschodniej. Z projektowanej szafki kablowej RG zostaną rozprowadzone zgodnie, z projektem firmy 2pm wzl dla zasilania szafek RZ.ST (stadion), RZ.KT (kort tenisowy), RZ.PP (przepompownia) i RZ.TV (dla wozów transmisji TV). Z szafki RZ.ST zasilone zostaną projektowane budynki gospodarcze.

4.4.1 Zasilanie budynku wg. projektu 2pm

„Projektowany budynek wraz z infrastrukturą towarzyszącą zasilany będzie linią kablową ułożoną w ziemi z istniejącej stacji transformatorowej zlokalizowanej na terenie Inwestora. Linia zasilająca (przyłącze energetyczne) zostanie doprowadzona do pomieszczenia rozdzielni głównej znajdującego się na poziomie -1. Przebieg linii kablowej zasilającej pokazano na rysunku sieci zewnętrznych.” – rysunek wg. projektu 2pm NR UAM-W-EL-34-0.

4.4.2 Zasilanie budynku – część projektowana

Zgodnie z projektem 2pm zasilanie wyprowadzić z istniejącej stacji transformatorowej (ST). Zgodnie z ustaleniami z inwestorem, nie będzie, podczas najbliższego etapu prac, realizowana budowa hali, gdzie zgodnie z projektem firmy 2pm, miała być zabudowana rozdzielnica RG.

Zgodnie z ustaleniami z inwestorem zaprojektowano wolnostojącą szafę kablową (RG) na wysokości wejścia do zaprojektowanej hali, od strony wschodniej budynku.

Wz od ST do projektowanej szafki RG prowadzić zgodnie z projektem 2pm. Zmianą w stosunku do projektu 2pm jest zmiana materiału żył wz z Cu na Al, co pozwoli zoptymalizować koszty przyłączenia inwestycji, bez wpływu na rezystancję pętli zwarcia i spadek napięcia. Na schemacie blokowym E-03 pokazano obliczone parametry obwodu w RG dla wz wg. 2pm i wg. niniejszego projektu.

Zgodnie z projektem 2pm wz od ST do rozdzielnicy głównej hali należało wykonać przewodami:

3x(4xYKXS1x150)+YKXSzo1x240

Optymalizacja polega na wykonaniu wz przewodami:

3x(4xYAKXS 1x240)+2x(YAKXSzo 1x240)

Trasa wg. projektu 2pm.

Uwaga:

Projekt 2pm nie przewidywał modyfikacji w stacji transformatorowej, które są konieczne dla przyłączenia obwodu z zabezpieczeniem wz o $I_n=630A$. Wykonawca ma przewidzieć wykonanie poniższego zakresu prac:

- demontaż dwóch pól rozłączników bezpiecznikowych listowych wielkość 2
- montaż w to miejsce rozłącznika bezpiecznikowego listowego wielkość 3
- przystosowanie rozłącznika listowego 630A do podłączenia wielożyłowych odpływów

Przyłączenie wz relacji ST-RG w stacji jest poza zakresem niniejszego projektu i jest w zakresie opracowania firmy 2pm.

Wolnostojąca szafka kablowa RG zasilana będzie z projektowanej stacji transformatorowej wz zalicznikową. Szafka oznaczona projektowo RG, zlokalizowana będzie zgodnie z rysunkiem E-05. Szafka RG wyposażona będzie w rozłączniki bezpiecznikowe listowe.

Z szafki RG zasilane będą wszystkie obwody szaf RZ.ST, RZ.KT, RZ.PP i RZ.TV, które zaprojektowała firma 2pm. Lokalizacja szaf, wyposażenie, trasy kabli zasilających, przekroje tych kabli wykonać na podstawie projektu 2pm.

Jedyną zmianą w stosunku do projektu 2pm jest dodanie w szafie RZ.ST rozłącznika bezpiecznikowego jako odpływu dla projektowanych budynków gospodarczych. Zgodnie z projektem 2pm w szafie RZ.ST wykonano odpływy dla wz listowymi rozłącznikami bezpiecznikowymi. Projektuje się wykonanie odpływu rozłącznikiem listowym wielkości 00.

Wszelkie prace łączeniowe wykonać należy w porozumieniu ze służbami technicznymi inwestora

Bilans mocy dla projektowanych budynków gospodarczych:

moc zainstalowana	41,42	kW
moc szczytowa	20,85	kW
cos φ	0.93	
prąd obciążenia	36,0	A

Bilans mocy dla projektowanego obiektu wg. projektu 2pm z uwzgl. bud. gospodarczych:

moc zainstalowana	521,2	kW
moc szczytowa	351,2	kW
cos φ	0.93	
prąd obciążenia	574,4	A

4.4.3 Zasilanie szafek odbiorczych

Zasilanie szafek odbiorczych RZ.ST (stadion), RZ.KT (kort tenisowy), RZ.PP (przepompownia) i RZ.TV (dla wozów transmisji TV) wykonać zgodnie z projektem firmy 2pm.

4.4.4 Wewnętrzne linie zasilające do szafek odbiorczych

Z projektowanej szafki RG zostaną wyprowadzone linie wlv do szafek odbiorczych RZ.ST (stadion), RZ.KT (kort tenisowy), RZ.PP (przepompownia) i RZ.TV (dla wozów transmisji TV).

Wszystkie wewnętrzne linie zasilające zaprojektowano w układzie TN-S, pięciodrutowymi kablami typu YKY. Przekroje kabli i przewodów dobrano wg normy IEC 60364-5-523. Wytrzymałość izolacji dla kabli YKXS - 0,6/1kV.

Wszystkie kable wchodzące bądź wychodzące z obiektu poniżej poziomu terenu prowadzić w przepustach z rur ochronnych. Po wprowadzeniu kabli przepusty należy odpowiednio uszczelnić.

4.4.5 Wyprowadzenie kabli z budynku

Przejścia przez fundamenty uszczelnić przeciwwilgociowo i przed wnikaniami gazu.

4.4.6 Układanie kabli w ziemi

Trasę instalacji kablowych należy wykonać zgodnie z planem geodezyjnym terenu oraz normą SEP-E-004. Sposób prowadzenia kabli pokazano na załączonych rysunku E-07. Kable elektroenergetyczne należy układać w rowie kablowym na warstwie piasku o grubości, co najmniej 10cm. Po ułożeniu kabli (i wykonaniu stosownych odbiorów robót zanikowych), kable należy zasypać warstwą piasku o grubości, co najmniej 10cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości, co najmniej 15cm a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim. Odległość folii od kabla (kablów) powinna być co najmniej 25cm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 20cm.

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz w punktach charakterystycznych.

Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem 1-3% długości wykopu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Po wykonaniu robót, powierzchnię terenu należy przywrócić do stanu pierwotnego.

Głębokość ułożenia kabli w ziemi mierzona od powierzchni ziemi do zewnętrznej powierzchni kabla górnej warstwy powinna wynosić, co najmniej: 70cm.

W wyniku różnych robót nawierzchniowych jak regulacja szerokości jezdni, chodników itp., należy liczyć się z odchyleniami na planie. Dlatego przed przystąpieniem do prac ziemnych, należy wykonać próbne wykopy w celu określenia rzeczywistego przebiegu sieci.

W przypadku natrafienia na urządzenia infrastruktury podziemnej niezaznaczone na podkładzie geodezyjnym, należy bezzwłocznie wstrzymać prace i zawiadomić właściciela sieci.

Wykonawca robót zobowiązany jest do zawiadomienia właścicieli i użytkowników gruntów oraz urządzeń podziemnych o zamiarze rozpoczęcia prac z wyprzedzeniem nie mniejszym niż dwa tygodnie przed rozpoczęciem prac.

Trasę kabla winien wytyczyć uprawniony geodeta - również wykonane prace ziemne podlegają inwentaryzacji geodezyjnej.

Kable wzdłuż trasy zaopatrzyć w oznaczniki założone w miejscach zmiany przebiegu trasy i na trasie w odstępach, co 10 mb. Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy takie jak:

- symbol i numer linii,
- oznaczenia kabla wg normy,
- rok ułożenia kabla

Roboty kablowe wykonywać zgodnie z normą SEP-E-004.

UWAGA:

1. Kable pod drogami i przejazdami układać w rurach osłonowych PCV typu AROT ułożonych minimum ~100 cm poniżej poziomu drogi.
2. Lokalizację trasy projektowanych kabli nn powinien wykonać uprawniony geodeta.
3. Teren po zakończeniu prac doprowadzić do stanu pierwotnego.
4. Kable układać na głębokościach normatywnych z uwzględnieniem rzędnych projektowanych nawierzchni terenu.
5. Projekt instalacji elektrycznych należy rozpatrywać wspólnie z rysunkami branżowymi.
6. Odcinki projektowanych kabli w miejscach skrzyżowania i zbliżeń z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem podziemnym układać w rurach ochronnych.
7. W przypadku prowadzenia kabli zasilających wraz z bednarką, w rurze ochronnej prowadzić jedynie kable zasilające, bednarki nie należy osłaniać rurą ochronną.
8. Przed rozpoczęciem prac dokonać domiarów.
9. Kable układać w odstępach minimum równych średnicy kabli.
10. Prace ziemne w rejonie skrzyżowań i zbliżeń z istniejącym uzbrojeniem podziemnym prowadzić ręcznie z zachowaniem wszelkiej ostrożności.
11. Wszystkie urządzenia liniowe podlegają weryfikacji przy pomocy próbnych wykopów w celu zweryfikowania rozbieżności pomiędzy inwentaryzacją geodezyjną, a stanem faktycznym.
12. W terenie mogą występować instalacje niepokazane na mapie do celów projektowych.
13. W przypadku natrafienia na urządzenia infrastruktury podziemnej niezaznaczone na podkładzie geodezyjnym, należy bezzwłocznie wstrzymać prace i zawiadomić właściciela sieci.
14. Urządzenia niezainwentaryzowane a ujawnione w czasie prac, należy również przebudować, a sposób ich przebudowy każdorazowo uzgodnić z inwestorem.
15. Podczas prac należy zapewnić obecność służb technicznych inwestora.

Trasy projektowanych linii kablowych nn przedstawiono na rys. nr E-07.

4.4.7 Zbliżenia oraz kolizje z projektowaną oraz istniejącą infrastrukturą

Przy zbliżeniach i skrzyżowaniach należy przestrzegać odległości między linią kablową a projektowaną i istniejącą infrastrukturą wg normy N SEP-E-004.

4.4.8 Zagęszczenie gruntu

Grunt nad trasami kablowymi zagęszczać warstwami, co 30 cm. Wymagany wskaźnik zagęszczenia gruntu IS to 1,00.

4.4.9 Skrzyżowania kabli z drogami kołowymi

Przy skrzyżowaniu projektowanych kabli z drogami kołowymi, należy stosować rury osłonowe o średnicy minimum $\phi 75\text{mm}$, ułożone na głębokości 1,0m od powierzchni drogi do górnej krawędzi rury osłonowej. Długość rury osłonowej powinna być tak dobrana, aby zapewnić ochronę kabla na całej szerokości jezdni oraz dodatkowo na długości minimum 0,50m po obu stronach drogi.

4.4.10 Skrzyżowanie kabli z urządzeniami uzbrojenia podziemnego

Przy skrzyżowaniach projektowanych kabli z innymi instalacjami podziemnymi należy stosować postanowienia normy PN-76/E-05125. Odległość pionowa między projektowanymi kablami niskiego napięcia a kablami energetycznymi, kablami telefonicznymi oraz rurociągami podziemnymi powinna wynosić odpowiednio 0,25–0,50m.

W przypadku braku możliwości zachowania powyższych odległości, kabel w miejscach skrzyżowań należy prowadzić w osłonach rurowych o odpowiedniej średnicy ułożonych na całej długości skrzyżowania z zapasem, co najmniej po 0,50m w obie strony. Zaleca się prowadzenie kabli elektrycznych powyżej innych instalacji uzbrojenia terenu.

W zależności od warunków lokalnych, w celu stwierdzenia rzeczywistej głębokości uzbrojenia terenu, należy w miejscach skrzyżowań wykonać przekopy kontrolne.

4.5 Zmiana trasy obwodu oświetlenia terenu

W związku z zaprojektowaniem budynku gospodarczego należy dokonać korekty prowadzenia fragmentu trasy zasilania obwodu oświetlenia zewnętrznego – WLZ-4. - kabel nn– wzł przedlicznikowy od ZK-3 nr 8061 do TG budynku – projektowany kabel,

- kabel nn - słupy oświetlenia – obwód WLZ-4 – YKYżo 5x10mm² + FeZn 35x4.

UWAGA:

1. Lokalizację trasy projektowanych kabli nn powinien wykonać uprawniony geodeta.
2. Teren po zakończeniu prac doprowadzić do stanu pierwotnego.
3. Kable układać na głębokościach normatywnych z uwzględnieniem rzędnych projektowanych nawierzchni terenu.
4. Projekt instalacji elektrycznych należy rozpatrywać wspólnie z rysunkami branżowymi.
5. Odcinki projektowanych kabli w miejscach skrzyżowania i zbliżeń z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem podziemnym układać w rurach ochronnych.
6. W przypadku prowadzenia kabli zasilających wraz z bednarką, w rurze ochronnej prowadzić jedynie kable zasilające, bednarki nie należy osłaniać rurą ochronną.
7. Przed rozpoczęciem prac dokonać domiarów.
8. Kable układać w odstępach minimum równych średnicy kabli.
9. Prace ziemne w rejonie skrzyżowań i zbliżeń z istniejącym uzbrojeniem podziemnym prowadzić ręcznie z zachowaniem wszelkiej ostrożności.
10. Wszystkie urządzenia liniowe podlegają weryfikacji przy pomocy próbnych wykopów w celu zweryfikowania rozbieżności pomiędzy inwentaryzacją geodezyjną, a stanem faktycznym.
11. W terenie mogą występować instalacje niepokazane na mapie do celów projektowych.
12. W przypadku natrafienia na urządzenia infrastruktury podziemnej niezaznaczone na podkładzie geodezyjnym, należy bezzwłocznie wstrzymać prace i zawiadomić właściciela sieci.
13. Urządzenia niezainwentaryzowane a ujawnione w czasie prac, należy również przebudować, a sposób ich przebudowy każdorazowo uzgodnić z inwestorem.
14. Podczas prac należy zapewnić obecność służb technicznych inwestora.

4.6 Rozdzielnice obiektu

4.7 Szafka RG

Przewidziano szafkę wolnostojącą na prąd znamionowy 630A, która zasilana będzie ze stacji transformatorowej konsumentowej – zgodnie z projektem firmy 2pm.

Szafka RG składać się będzie trzech obudów wolnostojących z prefabrykowanym fundamentem.

Obudowy RG mają być wykonane z tworzywa samogasnącego i pokryta lakierem do powierzchniowego zabezpieczenia przed promieniowaniem UV. Drzwi mocowane czteropunktowo i zamykane na zamek typu MASTERS.

Obudowy RG mają być wykonane są z tworzywa sztucznego termoutwardzalnego o IP44, współczynnika wytrzymałości IK10 i II klasie ochronności i prądzie znamionowym 630A.

Szafka RG wyposażona będzie m.in. w:

- szynoprzewody 630A
- listwę przyłączeniową dla kabla zasilającego
- rozłączniki typu DPX-IS 630A
- rozłączniki bezpiecznikowe listwowe, wielkość 1.

4.8 Rozdzielnica główna RS1

Przewidziano rozdzielnicę główną niskiego napięcia na prąd znamionowy 125A, która zasilana będzie z szafki RZ.ST linią kablową typu YKY. Rozdzielnica w wykonaniu wnękowym z drzwiami pełnymi z tworzywa zamykanymi na zamek.

Rozdzielnica główna RS1 wyposażona będzie m.in. w:

- szyny zbiorcze miedziane,
- ochronniki przeciwprzepięciowe typ 2
- zabezpieczenia odbiorów zasilanych bezpośrednio z RS2

- wyprowadzenia obwodów wykonać za pomocą listew zaciskowych, opisanych
W rozdzielnicy należy przewidzieć min. 25% rezerwę na rozbudowę obwodów.

4.9 Rozdzielnica główna RS2

Przewidziano rozdzielnicę główną niskiego napięcia na prąd znamionowy 125A, która zasilana będzie z szafki RS1 linią kablową typu YKY. Rozdzielnica w wykonaniu wewnętrznym z drzwiami pełnymi z tworzywa zamykanymi na zamek.

Rozdzielnica główna RS2 wyposażona będzie m.in. w:

- szyny zbiorcze miedziane,
 - ochronniki przeciwprzepięciowe typ 2
 - zabezpieczeń linii zasilającej rozdzielnicę RS2
 - zabezpieczenia odbiorów zasilanych bezpośrednio z RS1
 - wyprowadzenia obwodów wykonać za pomocą listew zaciskowych, opisanych
- W rozdzielnicy należy przewidzieć min. 25% rezerwę na rozbudowę obwodów.

4.10 Instalacja elektroenergetyczne

4.10.1 Uwagi ogólne

Przed montażem instalacji wykonać trasowanie uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Przejścia przez ściany i stropy wykonać w uszczelnionych rurach PCV. Zabrania się wykonywania przebiegów przez elementy konstrukcyjno- budowlane obiektu. Konstrukcje nośne instalacji łączyć z instalacją wyrównawczą obiektu, z uziomem obiektu.

Cała instalacja z odrębną żyłą żółtozieloną PE w systemie TN-S. Wszystkie przewody instalacyjne z żyłami miedzianymi na napięcie 750V (kable na napięcie –1 kV).

Urządzenia wyposażać w trwałe oznaczniki zgodnie z symboliką przyjętą w projekcie. Po wykonaniu instalacji wykonać sprawdzania odbiorcze zgodnie z PN-IEC 60634-6-61.

4.10.2 Instalacja oświetlenia podstawowego

Instalacja oświetleniowa została zaprojektowana przewodami YDYżo z izolacją na 750V układanymi podtynkowo oraz w przestrzenie sufitu podwieszanego.

Trasy winny być prowadzone w liniach poziomych i pionowych. Przed montażem instalacji wykonać trasowanie uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Przejścia przez ściany i stropy wykonać w uszczelnionych rurach PCV.

W pomieszczeniach należy zaprojektowano oświetlenie podstawowe zgodnie z normą PN-EN-12464-1.

Wymagane minimalne natężenia oświetlenia wynoszą:

- pomieszczenia WC: 200 lux
- pomieszczenia prysznic: 200lx

We wszystkich pomieszczeniach sterowanie oświetleniem zaprojektowano czujnikami obecności.

Osprzęt instalacyjny mocować w sposób trwały, zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Dla pomieszczeń wilgotnych zastosować należy osprzęt hermetyczny.

Po wykonaniu instalacji wykonać sprawdzania odbiorcze zgodnie z PN-IEC60634-6-61 i badania natężenia oświetlenia zgodnie z PN-84/E-02033.

4.10.3 Sterowanie oświetleniem zewnętrznym

Projektowany układ sterowania oświetleniem umożliwia:

- sterowanie automatyczne, realizowane za pomocą czujników zmierzchowych sprzężonych z oprawą oświetlenia zewnętrznego,

Sensory czujników zmierzchowych należy zabudować na elewacji północnej obiektu poza zasięgiem światła z lamp oświetleniowych i innych źródeł zakłócających prawidłowe działanie czujników.

4.11 Instalacja gniazd wtykowych i urządzeń technologicznych

4.11.1 Instalacja gniazd wtykowych 1-fazowych

Wszystkie gniazda 1 fazowe ogólne w obiekcie będą z ochroną PE (z bolcami). Instalacja gniazd wtykowych 1-fazowych została zaprojektowana przewodami 750V z żyłami miedzianymi 3x2,5mm².

Przewody zasilające prowadzone będą podtynkowo. Należy stosować przewody YDY o napięciu izolacji 750 V. Z jednego obwodu nie będzie zasilanych więcej niż 10 gniazd.

Jako system dodatkowej ochrony przed porażeniem zaprojektowano szybkie wyłączanie napięcia zasilania w układzie sieciowym TN-S. We wszystkich obwodach gniazd wtyczkowych zastosować wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie różnicowym 30mA. Po wykonaniu instalacji, skuteczność ochrony przed porażeniem należy sprawdzić przez pomiary.

Uzupełnieniem ochrony podstawowej jest ochrona dodatkowa realizowana przez zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych i wyłączników nadprądowych, zapewniających szybkie wyłączenie uszkodzonego obwodu (0,4s). Elementami zabezpieczeń przed porażeniem elektrycznym będą wyłączniki samoczynne, różnicowoprądowe oraz bezpieczniki topikowe. Elementy te powinny zapewnić wyłączenie instalacji w czasie nieprzekraczającym wartości podanych w normie PN-IEC-60364-4-41.

Dodatkowym zabezpieczeniem przed porażeniem elektrycznym jest zastosowanie połączeń wyrównawczych. Wszystkie urządzenia i osprzęt, których konstrukcja wykonana jest z metalu lub zawierają one elementy metalowe, na których w przypadku uszkodzenia może pojawić się napięcie, muszą być obowiązkowo podłączone do przewodu ochronnego.

Przypadkowa różnica potencjałów pomiędzy różnymi częściami metalowymi (jednocześnie dostępnymi) nie może przekraczać 10mV.

Zastosować osprzęt o stopniu ochrony IP 44.

4.11.2 Instalacje siłowe dla urządzeń technologicznych

Odbiorniki technologiczne należy zasilć bezpośrednio lub gniazd wtykowych 1 i 3-fazowych odpowiednio 3 lub 5-ciomą przewodami, przy czym przewody muszą mieć izolację na napięcie 750V. Instalacje wykonane będą przewodami YDYpżo oraz YDYżo.

Urządzenia wyposażać w trwałe oznaczniki zgodnie z symboliką przyjętą w projekcie. Po wykonaniu instalacji wykonać sprawdzania odbiorcze zgodnie z PN-IEC 60634-6-61.

Przy podejściach do aparatury sterowniczej żyły kabli wyposażać w oznaczniki numerowe.

Dla urządzeń zasilanych poprzez gniazda wtykowe należy zastosować gniazda typu przemysłowego z wyłącznikami typu Interlock (zabezpieczającymi przed wyciągnięciem wtyczki pod obciążeniem).

Cała instalacja z odrębną żyłą żółtozieloną PE w systemie TN-S. Wszystkie przewody instalacyjne z żyłami miedzianymi na napięcie 750V(kable na napięcie –1 kV).

4.11.3 Instalacja zasilania urządzeń wentylacji

Urządzenia wentylacyjne zasilane będą z obwodów oświetlenia danego pomieszczenia. Przy tych urządzeniach pozostawić zapasy przewodów po 50cm. Urządzenia wentylacyjne zasilane będą poprzez przełącznik czasowy zabudowany w puszcze podtynkowej.

4.12 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Zasilanie do rozdzielnic głównej budynku RG wykonane będzie w układzie TN-S. W stacji transformatorowej należy wykonać rozdziału szyny PEN na szyny PE i N.

Instalacja odbiorcza w budynku przewidziana jest w układzie TN-S. Jako ochronę podstawową przed dotykiem bezpośrednim zastosowano izolowanie części czynnych.

Jako ochronę uzupełniającą dla obwodów gniazd wtyczkowych przewidziano zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych 30 mA.

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania instalacji oraz przewód ochronny PE.

Samoczynne wyłączenie zasilania będzie zrealizowane przez wyłączniki różnicowoprądowe a także przez bezpieczniki topikowe i wyłączniki instalacyjne, w zależności od mocy i charakteru zabezpieczanego odbiornika, o prądzie znamionowym dobranym odpowiednio do mocy poszczególnych odbiorów.

Obliczenia sprawdzające skuteczności ochrony przeciwporażeniowej wykazały, że zabezpieczenia zainstalowane w projektowanych rozdzielnicach zapewniają wyłączenie w czasie mniejszym niż wymagana normą PN – IEC / 60364-4-43 wartość 0,4 s.

Samoczynnemu wyłączeniu zasilania podlegają obwody siły, sterowania, oświetlenia i wlz.

W przewodzie ochronnym PE nie wolno instalować wyłączników, bezpieczników oraz innych urządzeń mogących spowodować przerwę w obwodzie.

Oznaczenie przewodów w instalacji elektrycznej stosować zgodnie z obowiązującą normą tj.:

- przewody fazowe w dowolnych kolorach, za wyjątkiem żółtego, zielonego, jasnoniebieskiego,
- przewód neutralny N w kolorze jasnoniebieskim,
- przewód ochronny PE w kolorze żółtozielonym.

1.1 Instalacja uziemienia i połączeń wyrównawczych

1.1.1 Szyny uziemiające i przewody wyrównawcze główne

Główną szynę uziemiającą GSU zaprojektować w pomieszczeniu rozdzielnic RS1 lub RS2.

Przewody wyrównawcze przyłączyć do szyn uziemiających wykonanych i zainstalowanych w taki sposób, aby łatwa była ich okresowa kontrola.

Do głównej szyny uziemiającej należy przyłączyć:

- uziom obiektu;
- szyna PE rozdzielnic głównej;
- części przewodzące konstrukcji budynku;
- metalowe części instalacji wentylacyjnej;

Połączenia wyrównawcze główne należy wykonać przewodami miedzianymi LgYżo 1x25mm² w izolacji żółtozielonej.

1.1.2 Szyny uziemiające i połączenia wyrównawcze dodatkowe

Do dodatkowych lokalnych szyn uziemiających należy przyłączyć:

- części przewodzące konstrukcji budynku;
- dostępne części metalowe instalacji sanitarnych, wodnych, CO;
- metalowe części instalacji wentylacyjnej
- puszki do miejscowych połączeń wyrównawczych.

Wykonać lokalne połączenia wyrównawcze w działach technologicznych oraz łazienkach i toaletach. Należy wykonać puszki p/t z szyną do wyrównania potencjałów. Połączenia te należy wykonać przewodem LgYżo (DYżo) 6mm² i przyłączyć do najbliższych, lokalnych szyn uziemiających.

4.13 Instalacja uziemienia

Wykonać instalację uziemiającą i połączeń wyrównawczych zgodnie z normą PN EN 62305.

Uziom wykonać jako fundamentowy.

Dla budynku zostaną wykonane ławy fundamentowe, w których należy ułożyć instalację uziemienia. Uziom fundamentowy z bednarki FeZn 30x4mm zostanie ułożony w ławie fundamentowej,

Wszystkie połączenia trwale wykonać poprzez spawanie i zabezpieczyć przed korozją. Połączenia wykonać, jako spawane lub gwintowane, przy czym długość spoiny przy połączeniu spawanym winna być dłuższa niż 25 mm natomiast dla połączenia gwintowanego wymagane są minimum dwie śruby M6 lub jedna śruba M8.

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Dla wykonania uziemienia i połączeń wyrównawczych rozdzielnic oraz innych urządzeń elektrycznych zaprojektowano szyny wyrównania potencjałów GSW np. Dehn R15 typ B nr kat. 563 020 mocowane do słupów wsporczych konstrukcji, połączone z uziomem.

Dla tablic i rozdzielnic wprowadzić bednarkę w miejscach pokazanych na rysunku na wysokość 1m od posadzki.

Dla rozdzielnic również przygotować szyny GSW. Podłączenie urządzeń i rozdzielnic technologii w zakresie branży technologicznej.

Połączeniami wyrównawczymi należy objąć:

- szyny PE tablic i rozdzielnic elektrycznych,
- instalację wodociagową wykonaną z przewodów metalowych,
- metalowe elementy instalacji kanalizacyjnej,
- instalację ogrzewczą wodną wykonaną z przewodów metalowych,
- metalowe elementy przewodów i urządzeń do wentylacji,
- wszelkie metalowe konstrukcje w obiekcie.

Instalację uziemienia i rozmieszczenie szyn GSW pokazano na rysunku E-02.

1.2 Ochrona przeciwprzepięciowa

Do ochrony przed przepięciami łączeniowymi i przepięciami od wyładowań atmosferycznych pośrednich, zastosować skoordynowany, wielostopniowy, układ SPD (w rozdzielnicy głównej RS1 i RS2).

Ochrona przeciwprzepięciową wykonać przy wykorzystaniu ograniczników przepięć zgodnych z PN-EN 61643-11:2013 (potwierdzone certyfikatem KEMA, DEKRA, UL, VDE, VdS i deklaracją zgodności CE). Stosowane ograniczniki muszą zapewniać koordynację energetyczną wg PN-EN 62305-4 z zastosowanymi SPD.

Stosować w strefie LPZ0/LPZ1 ochronnik przepięciowy o następujących parametrach:

- technologia warystorowa
- napięcie znamionowe 230/400V (50Hz)
- U_c 264V
- prąd udarowy I_{imp} (8/20 μ s) – 20kA na każdy przewód roboczy
- zdolność gaszenia prądu następczego 50kA_{eff}
- typ 2
- U_p maks 1,5kV
- TOV 440V/120min

Projektuje się także montaż ograniczników przepięć, 4-biegunowy modułowy ogranicznik przepięć typu 2 (wg PN-EN 61643-11) do sieci TNS (230/400 V). Warystory z tlenku cynku, największe napięcie pracy trwałej: 275V AC (50/60Hz), napięciowy poziom ochrony: $\leq 1,5$ kV. Znamionowy prąd wyładowczy: 20kA(8/20 μ s). Wytrzymałość zwarcia przy maks. bezpieczniku: 50kA_{eff}. Koordynacja energetyczna wg PN-EN 62305-4 z SPD typu 1), które będą zamontowane na każdej z faz i przewodzie neutralnym projektowanej rozdzielnicy głównej każdego z budynków gospodarczych.

1.3 Instalacja ochrony od porażeń

Na podstawie PN-IEC 6034-4-41 jako ochronę podstawową zastosowano izolację roboczą:

- przewodów oraz osłony przed dotykiem bezpośrednim.
- Jako ochrona dodatkowa przed dotykiem pośrednim zastosowano:
- samoczynne wyłączenie napięcia w układzie sieci TN-S,
- połączenia wyrównawcze

W projektowanej instalacji przyjęto system sieciowy TN-S. Rozdział funkcji przewodu ochronno-neutralnego PEN na przewód ochronny PE i przewód neutralny N wykonany jest w rozdzielnicy głównej RG.

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim zapewni fabryczna izolacja przewodów i urządzeń. Izolacja wytrzymać będzie długotrwale obciążenia mechaniczne, wpływy chemiczne, elektryczne i termiczne występujące podczas eksploatacji. Części czynne aparatów i urządzeń osłonięte są obudowami zapewniającymi stopień ochrony co najmniej IP 21.

Ochronę przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) stanowią będą urządzenia ochronne powodujące samoczynne wyłączenie chronionego urządzenia spod napięcia w przypadku zwarcia między częścią czynną i częścią przewodzącą dostępną lub przewodem ochronnym tego obwodu, w czasie tak szybkim, żeby nie wystąpiły niebezpieczne dla człowieka skutki patofizjologiczne przy przepływie prądu rażenia. Dostępne części przewodzące połączone będą z przewodem ochronnym.

Dla zapewnienia bezpiecznej eksploatacji i instalacji i urządzeń elektrycznych pracujących w układzie TN-S zaprojektować:

- zainstalowanie w pobliżu rozdzielnicy głównej budynku RS szyny uziemiającej (zestaw zacisków)
- połączenia wyrównawcze części przewodzących dostępnych

- połączenia wyrównawcze miejscowe w toaletach (dla urządzeń zasilanych energią elektryczną)
- ochronę przed dotykiem bezpośrednim realizowaną przez izolowanie części czynnych (izolacja podstawowa) oraz stosowanie obudów i osłon o stopniu ochrony co najmniej IP2X. Zastosować w obwodach zabezpieczenia przetężeniowe oraz (grupowo lub pojedynczo) wyłączniki ochronne różnicowo prądowe o znamionowym prądzie różnicowym 30mA, które jednocześnie uzupełniają ochronę przed dotykiem bezpośrednim.
- ochronę przed dotykiem pośrednim realizować za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania.

W projekcie wykonawczym dobrać przekroje połączeń wyrównawczych zgodnie z normą PN EN 62305 2009 i PN-IEC 60364.

W przypadku zastosowania w obiekcie rur wodnych, ciepłowniczych i ściekowych z tworzyw sztucznych nie wykonywać połączeń wyrównawczych do urządzeń końcowych (brodziki, wanny, armatura, grzejniki).

Przewody ochronne powinny posiadać oznaczenia barwne zgodne z normą.

Jako system dodatkowej ochrony przed porażeniem zaprojektowano wyłączenie napięcia zasilania w układzie sieciowym TN-S.

We wszystkich obwodach gniazd wtyczkowych zastosować wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie różnicowym 30mA. Po wykonaniu instalacji, skuteczność ochrony przed porażeniem należy sprawdzić przez pomiary.

4.14 Uwagi końcowe

Niniejszy projekt jest projektem budowlanym i zawiera podstawowe rozwiązania w zakresie wewnętrznych instalacji elektrycznych. Nie zawiera tym samym wszystkich szczegółów technicznych, stąd zaleca się sporządzenie projektu wykonawczego, który uściśli przyjmowane rozwiązania. Wszelkie znaczące zmiany w projekcie wynikające np. z podmiany urządzeń, zaistnienia problemów technicznych czy niejasności, należy uzgodnić z projektantem w ramach realizacji nadzoru autorskiego.

- prace montażowe wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz wytycznymi producentów,
- prace kosztorysowe i wykonawcze prowadzić na podstawie projektu wykonawczego,
- przy wykonywaniu przepustów przez ściany ognioodporne zastosować przepusty ognioodpornych stanowiące granice stref pożarowych. Zastosować należy masę ognioodporną o odporności ogniowej EI równej klasie odporności ogniowej ściany,
- należy wykonać połączenia wyrównawcze, które powinny obejmować wszystkie części przewodzące urządzeń stałych (tj. części przewodzące dostępne i obce), a także przewody ochronne wszystkich urządzeń, w tym gniazd wtyczkowych,
- zastosowane ochronniki przepięciowe muszą być zgodne z PN-EN 61643-11 być skoordynowane zgodnie z PN EN 62305-4.
- wentylatory podłączyć w zlokalizowanych na planie miejscach zastosować przewody i zabezpieczenia według dokumentacji branżowej oraz DTR urządzeń,
- po zakończeniu robót montażowych dokonać niezbędnych badań i pomiarów, a protokoły z ich wynikami przekazać użytkownikowi urządzeń w czasie odbioru ostatecznego,
- przy wykonywaniu robót należy, stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie. Są to wyroby, dla których wydano certyfikaty na znak bezpieczeństwa lub deklaracje zgodności z PN lub aprobaty techniczne (art. 10 Prawo Budowlane),
- przed przystąpieniem do prac, wykonawca powinien przewidzieć wykonanie odpowiednich pomiarów sprawdzających i identyfikujących ewentualne inne nie zinwentaryzowane obwody lub odbiorniki energii,
- w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych wszystkie prace ziemne należy wykonywać ręcznie,
- projekt obejmuje swym opracowaniem instalacje zinwentaryzowane w zasobach geodezyjnych i zinwentaryzowane podczas wizji lokalnej.
- po wykonaniu prac należy sprawdzić ich kompletność, a także czy zostały wykonane zgodnie z projektem oraz obowiązującymi przepisami i czy możliwa jest obsługa wszystkich urządzeń w celu konserwacji lub ewentualnej naprawy. Należy sprawdzić czystość instalacji oraz kompletność wszystkich wymaganych dokumentów:

- projekt powykonawczy, - protokoły odbiorów częściowych;
 - świadectwa i certyfikaty świadczące o dopuszczeniu urządzeń do stosowania w budownictwie oraz na znak bezpieczeństwa (obowiązkiem wykonawców instalacji jest dostarczenie wymaganych, aktualnych atestów –dopuszczeń, certyfikatów –wszystkich zastosowanych materiałów i urządzeń, które nie podlegają obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem. Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć odpowiednią deklarację dostawcy, zgodności tych wyrobów z normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania, oraz wymaganiami określonymi właściwymi przepisami;
 - gwarancje;
 - instrukcja obsługi, która zawiera wymagania dotyczące obsługi oraz wytyczne dotyczące zachowania założonych parametrów.
- w celu obiektywnego sprawdzenia zakończenia prac trzeba wykonać odpowiednie badania oraz kontrole.

Wszelkie znaczące zmiany w projekcie wynikające np. z podmiany urządzeń, zaistnienia problemów technicznych czy niejasności, należy uzgodnić z projektantem w ramach realizacji nadzoru autorskiego.

Opis techniczny jest integralną częścią projektu. Przed sporządzeniem oferty na prace budowlane instalacyjne należy zapoznać się szczegółowo z dokumentacją: częścią rysunkową i opisową wszystkich branż oraz dokonać wizji lokalnej na budowie. Przy wykryciu ewentualnych rozbieżności lub niejasności należy się przed sporządzeniem oferty skontaktować z projektantem w celu ich wyeliminowania.

5 OBLICZENIA TECHNICZNE

5.1 Bilans mocy – stan wg. projektu 2pm

Bilans dla projektowanej inwestycji na podstawie projektu 2pm

No.	Odbiornik	Rodzaj odbioru	P _{inst} [kW]	kz	cos f	tg f	Q [kvar]	Pszcz [kW]	Jo [A]	S [kVA]	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

1	Rozdzielnica RZ.ST		70.60	0.85	0.90	0.48	29.1	60.0	96.4		
2	Rozdzielnica RZ.KT		8.60	0.85	0.90	0.48	3.5	7.3	11.7		
3	Rozdzielnica RZ.TV		23.50	0.85	0.88	0.54	10.8	20.0	32.8		
4	Rozdzielnica RZ.PP		29.40	0.85	0.88	0.54	13.5	25.0	41.0		
5	inne		347.90	0.85	0.88	0.54	159.6	295.7	485.6		
	RAZEM		480.0	0.85	0.88	0.53	216.5	408.0	667.5	461.9	
	ŁĄCZNIŁO OBCIĄŻENIE DLA Kgjp =	0.86	480.0	0.73	0.88	0.53	185.7	350.0	572.5	396.2	

5.2 Bilans mocy – stan projektowany

Bilans dla projektowanej inwestycji:

No.	Odbiornik	Rodzaj odbioru	P _{inst} [kW]	kz	cos f	tg f	Q [kvar]	Pszcz [kW]	Jo [A]	S [kVA]	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

1	Rozdzielnica RS1		41.42	0.50	0.90	0.48	10.0	20.6	33.1		
2	Rozdzielnica RZ.ST		70.60	0.85	0.90	0.48	29.1	60.0	96.4		
3	Rozdzielnica RZ.KT		8.60	0.85	0.90	0.48	3.5	7.3	11.7		
4	Rozdzielnica RZ.TV		23.50	0.85	0.88	0.54	10.8	20.0	32.8		
5	Rozdzielnica RZ.PP		29.40	0.85	0.88	0.54	13.5	25.0	41.0		
6	inne		347.90	0.85	0.88	0.54	159.6	295.7	485.6		
	RAZEM		521.2	0.82	0.88	0.53	226.5	428.6	700.5	484.8	
	ŁĄCZNIŁO OBCIĄŻENIE DLA Kgjp =	0.82	521.2	0.67	0.88	0.53	185.7	351.5	574.4	397.5	

Zainstalowanie rozdzielnic RS1 i RS2 nie powoduje zmian obciążania powodujących zmiany obciążenia stacji. Zmiana obciążenia szczytowego jest mniejsza niż 0,1%.

Warunki skuteczności samoczynnego wyłączenia dla obwodów zaprojektowanych przez 2pm bez zmian.

Wprowadzona w niniejszym projekcie zmiana materiału żył oraz przekroju wzl relacji ST-RG nie powoduje zmian spadku napięcia i prądów I_{3kmax} oraz I_{1kmin} na końcu wzl ST-RG. Obliczenia porównawcze dla wzl wg. projektu 2pm oraz niniejszego projektu obwodów pokazano na rysunku E-03.

5.3 Bilans mocy – rozdzielnica RS1

Obwód	Nazwa	Moc jednostkowa kW	Ilość szt.	Moc zainstalowana kW	kj -	Moc zapotrzebowana kW
RS/Z1	Rozdzielnica RS2	20.71	1	20.71	0.5	10.36
RS/G/1	Suszarka do włosów	3	1	3	0.7	2.10
RS/G/2	Suszarka do włosów	3	1	3	0.7	2.10
RS/G/3	Grzejnik elektryczny	2.5	1	2.5	0.3	0.75
RS/G/4	Grzejnik elektryczny	1.5	2	3	0.3	0.90
RS/O/1	Wentylator dachowy	0.025	2	0.19	0.7	0.13
RS/O/1	Oświetlenie	0.02	7		0.9	0.00
RS/O/2	Kinkiet LED, oprawa hermetyczna	0.02	1	0.02	0.8	0.02
RS/S/1	Kurtyna powietrzna	6	1	6	0.5	3.00
RS/S/2	Podgrzewacz pojemnościowy	1.5	1	1.5	0.5	0.75
RS/S/3	Podgrzewacz pojemnościowy	1.5	1	1.5	0.5	0.75
SUMA:				41.42	0.50	20.85

5.4 Bilans mocy – rozdzielnica RS2

Obwód	Nazwa	Moc jednostkowa kW	Ilość szt.	Moc zainstalowana kW	kj -	Moc zapotrzebowana kW
RS/G/1	Suszarka do włosów	3	1	3.00	0.70	2.10
RS/G/2	Suszarka do włosów	3	1	3.00	0.70	2.10
RS/G/3	Grzejnik elektryczny	2.5	1	2.50	0.30	0.75
RS/G/4	Grzejnik elektryczny	1.5	2	3.00	0.30	0.90
RS/O/1	Wentylator dachowy	0.025	2	0.19	0.70	0.13
RS/O/1	Oświetlenie	0.02	7		0.90	0.00
RS/O/2	Kinkiet LED, oprawa hermetyczna	0.02	1	0.02	0.80	0.02
RS/S/1	Kurtyna powietrzna	6	1	6.00	0.50	3.00
RS/S/2	Podgrzewacz pojemnościowy	1.5	1	1.50	0.50	0.75
RS/S/3	Podgrzewacz pojemnościowy	1.5	1	1.50	0.50	0.75
SUMA:				20.71	0.50	10.50

5.5 Sprawdzenie skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania

Projektowana sieć jest siecią typu TN-S. Zgodnie z normą PN – IEC / 60364-4-41 ochrona przeciwporażeniowa w takiej sieci jest zapewniona, jeżeli czas wyłączenia zasilania w przypadku zwarcia metalicznego przewodu fazowego do obudowy chronionego urządzenia jest krótszy niż 0,4 sek. - a w pomieszczeniach wilgotnych niż 0,2 sek. Przyjęto do obliczeń zastosowanie wyłączników FI.

Z przeprowadzonych obliczeń oraz charakterystyk pasmowych zastosowanych zabezpieczeń wynika, iż czas wyłączenia jest znacznie mniejszy niż wymagana norma. Warunek skutecznej ochrony przeciwporażeniowej jest spełniony dla najbardziej niekorzystnych przypadków.

Obliczenia obwodów pokazano na rysunku E-03.

6 INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

6.1 Podstawa wykonania opracowania

- Ustawa „Prawo budowlane”.
- Przepisy bhp branżowe.
- Warunki techniczne i odbioru robót budowlanych i instalacyjnych.

6.2 Zakres robót

- Posadowienie kontenerowej stacji transformatorowej.
- Wykonanie uziemienia stacji i budynku.
- Wykonanie linii kablowych 0,4 kV.
- Montaż rozdzielnic 0,4 kV.
- Montaż opraw oświetleniowych i osprzętu instalacyjnego.
- Montaż drabin i korytek kablowych.
- Ułożenie przewodów nn na drabinkach i korytkach.

6.3 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w związku ze specyfiką projektowanego obiektu budowlanego, która stanowi wytyczną do opracowania przez kierownika budowy, przed rozpoczęciem robót, planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia uwzględniającą specyfikę obiektu budowlanego i warunki prowadzenia robót budowlanych /poz. 1a- pkt. 8/.

Wykaz specyficznych rodzajów robót budowlanych mających wystąpić na budowach wg wykazu Ustawy i ocena możliwości ich wystąpienia.

Prace, których charakter, organizacja lub miejsce prowadzenia stwarza szczególnie wysokie ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, a w szczególności przysypania ziemią

Prace przy prowadzeniu, których występują działania substancji chemicznych lub czynników biologicznych zagrażających bezpieczeństwu i zdrowiu ludzi – nie występują.

Prace stwarzające zagrożenie promieniowaniem jonizującym – nie występują.

Prace prowadzone w pobliżu linii wysokiego napięcia lub czynnych linii komunikacyjnych.

Prace stwarzające ryzyko utonięcia pracowników.

Prace prowadzone w studniach, pod ziemią i w tunelach.

Prace wykonywane przez kierujących pojazdami zasilanymi z linii napowietrznych – nie występują.

Prace wykonywane w kesonach, z atmosferą wytwarzaną ze sprężonego powietrza – nie występują.

Prace wymagające użycia materiałów wybuchowych – nie występują.

Prace prowadzone przy montażu i demontażu ciężkich elementów prefabrykowanych.

Zakres przepisów bhp mających zastosowanie przy robotach budowlano-instalacyjnych na projektowanej budowie.

Na projektowanej budowie należy stosować się do przepisów związanych z obsługą urządzeń budowlanych takich jak:

- elektronarzędzia,
- spawanie gazowe i łukiem elektrycznym,
- betoniarki do 250 l,
- dźwigi samojezdne do 30 ton udźwigu,
- sprzęt zmechanizowany (koparki, spychacze, zagęszczarki, kafary palownice i inne)
- maszyny do obróbki drewna /piły tarczowe, strugi/,
- maszyny do obróbki stali /szlifierki, giętarki, nożyce/,

Wykaz przepisów bhp dotyczących prowadzenia prac budowlano-montażowo-instalacyjnych i przepisów związanych.

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Dz.U. Nr 47 poz. 401.

- Rozporządzenie Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 20 marca 1954 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy obsłudze żurawi.

- Rozporządzenie Ministrów Komunikacji oraz Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 10 lutego 1977 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót drogowych i mostowych.

Ustalenia dotyczące czasu trwania budowy i ilości zatrudnionych pracowników.

- czas trwania budowy: powyżej 30 dni
- jednoczesne zatrudnienie: powyżej 20 pracowników
- zakres robót: powyżej 500 osobodni

W związku z powyższym należy na budowie umieścić tablicę informacyjną oraz ogłoszenie zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

6.4 Wskazanie środków zapobiegających niebezpieczeństwom

Wszystkie roboty budowlane należy wykonać zgodnie z polskimi normami, warunkami technicznymi i sztuką budowlaną w oparciu o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27.08.2002 r.(Dz. U. 17.09.2002r) w sprawie zapewnienia bezpośredniego nadzoru nad:

- pracami szczególnie niebezpiecznymi, stwarzającymi zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. W związku z powyższym należy przestrzegać następujących zasad BHP:
- podczas prac ziemnych stosować oznaczenie wykopów taśmą białą-czerwoną, a w miejscach skrzyżowań z przejściami zabezpieczyć wykopy przykryciem lub kładkami;
- nachylenie skarp wykopów wykonać tak, aby zapewnić dobrą stateczność ścian zależnie od rodzaju gruntu;
- podczas prac montażowych i instalacyjnych latarni na wysokości zapewnić stosowanie podnośnika lub rusztowania stojącego;
- wszyscy pracownicy muszą być wyposażeni w kaski ochronne;
- budowę zabezpieczyć w podręczny sprzęt gaśniczy i BHP;
- przy użytkowaniu sprzętu mechanicznego należy przeprowadzić próbę techniczną i sprawdzić czy spełnia on wymagania BHP;
- wszystkie użytkowane na budowie urządzenia i narzędzia (elektronarzędzia, spawarki, itp.) oraz środki ochrony pracy powinny posiadać certyfikat bezpieczeństwa;
- użytkując sprzęt mechaniczny, pomocniczy oraz urządzenie nie objęte dozorem technicznym wykonawca powinien we własnym zakresie zorganizować dozór, opracować instrukcje obsługi, przeprowadzić kontrole bieżące i okresowe;
- na placu budowy powinno być wyznaczone miejsce do składowania materiałów;
- składowisko materiałów instalacyjnych i urządzeń technicznych powinno być wykonane w sposób zabezpieczający przed możliwością wywrócenia, zsunięcia lub rozsunięcia się składowanych materiałów;
- prace związane z podłączeniem, badaniem, konserwacją i naprawą urządzeń elektrycznych powinno być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia;
- urządzenia elektryczne powinny być wykonane, utrzymywane i eksploatowane zgodnie z normami i obowiązującymi przepisami.
- w wydzielonej części budowy będą segregowane i gromadzone odpady budowlane. Odpady przydatne do ponownego zagospodarowania zostaną przekazane do odzysku (gruz, szkło, drewno, tworzywa sztuczne, metale), a w przypadku braku takiej możliwości zostaną przekazane do unieszkodliwienia.
- ewentualne odpady niebezpieczne w postaci zużytych źródeł światła (jako elementów zawierających niebezpieczne elementy), które powstaną podczas eksploatacji i fazy budowy będą odbierane na bieżąco.

autor:

mgr inż. Tomasz Bartecki

7 CZĘŚĆ RYSUNKOWA

7.1 Spis rysunków

Nr rys.	Temat	Liczba arkuszy	Numer strony
E-01	Plan instalacji elektrycznych	1	35
E-02	Plan instalacji uziemienia – rzut fundamentów	1	36
E-03	Schemat blokowy zasilania	1	37
E-04.1	Schemat szafki RG	1	38
E-04.2	Widok szafki RG	1	39
E-05	Schemat rozbudowy szafki RZ.ST	1	40
E-06.1	Schemat rozdzielnicy RS1	1	41
E-06.2	Schemat rozdzielnicy RS2	1	42
E-07	Plan instalacji elektrycznych w terenie	1	43

