



ul. Kielecka 30/5, 02-530 Warszawa

e-mail: biuro@k30.com.pl

tel. 570 009 455, 664 566 191

NIP: 521-37-41-007

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY WEWNĘTRZNE INSTALACJE ELEKTRYCZNE

INWESTOR:

Urząd Gminy Mełgiew
ul. Partyzancka 2
21-007 Mełgiew

TEMAT OPRACOWANIA:

Termomodernizacja budynku w Janówku na potrzeby Centrum
Społeczności Lokalnej

KATEGORIA BUDYNKU: IX – obiekt kultury

ADRES INWESTYCJI:

Janówek 43
gm. Mełgiew, pow. świdnicki, woj. lubelskie
działka o nr. ewid. 124/3, obręb 5 Janówek

Branża:

elektryczna

	Imię i nazwisko	Specjalność i numer uprawnień	Podpis
Projektant:	mgr inż. Adrian Łątkowski	LUB/0085/POOE/12 spec. instal. w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	
Sprawdzał:	mgr inż. Norbert Gajda	LUB/0068/PWBE/15 spec. instal. w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	

STYCZEŃ 2019 r

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. Strona tytułowa	1
2. Zawartość opracowania.....	2
3. Spis rysunków	3
4. Oświadczenie projektanta	4
5. Zaświadczenie LOIIB/ Uprawnienia budowlane	5
6. Opis techniczny	11
6.1. Przedmiot projektu	11
6.2. Inwestor i zleceniodawca	11
6.3. Podstawa opracowania	11
6.4. Cel i zakres inwestycji.....	11
6.5.Zakres projektu.....	11
6.6.Wpływ inwestycji na środowisko naturalne.....	11
6.7.Podstawowe dane techniczne dla budynku	11
6.8.Zasilanie	12
6.9.Tablice rozdzielcze.....	12
6.10.Obwody odbiorcze	12
6.11.Instalacje elektryczne	12
6.11.Bilans mocy dla całości budynku.....	17
6.13.Ochrona od porażeń	18
6.14.Uwagi końcowe.....	19
6.15.Ochrona przeciwpożarowa.....	19
6.16.Pomiary	19
6.17.Informacje dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	20

SPIS RYSUNKÓW

Rys. nr E01. - Rzut piwnicy – Instalacje elektryczne	skala 1:100
Rys. nr E02. - Rzut parteru – Instalacje elektryczne	skala 1:100
Rys. nr E03. - Rzut piętra - Instalacje elektryczne	skala 1:100
Rys. nr E04. - Rzut parteru – Uziom otokowy	skala 1:100
Rys. nr E05. - Rzut dachu – Instalacja odgromowa	skala 1:100
Rys. nr E06. – Schemat rozdzielnic głównej	B/S
Rys. nr E07. - Listwa SKA - Schemat strukturalny	B/S
Rys. nr E08. - Rozdzielnica T-SZE - Schemat strukturalny	B/S
Rys. nr E09. - Schemat Systemu zarządzania energią	B/S
Rys. nr E10. - Schemat tablicy TP	B/S
Rys. nr E11. - Schemat tablicy TK	B/S

OŚWIADCZENIE

Niniejszym potwierdzam sporządzenie dokumentacji PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY
dla:

INWESTOR: Urząd Gminy Mełgiew ul. Partyzancka 2 21-007 Mełgiew	
TEMAT OPRACOWANIA: Termomodernizacja budynku w Janówku na potrzeby Centrum Społeczności Lokalnej	
KATEGORIA BUDYNKU: IX – obiekt kultury	
ADRES INWESTYCJI: Janówek 43 gm. Mełgiew, pow. świdnicki, woj. lubelskie działka o nr. ewid. 124/3, obręb 5 Janówek	
Branża:	elektryczna

zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej w myśl:
art. 20 ust.4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane wraz z późniejszymi zmianami.

Projektant:

mgr inż. Adrian Łątkowski
nr uprawnień: LUB/0085/POOE/12
spec. instal. w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

Sprawdzający:

mgr inż. Norbert Gajda
nr uprawnień: LUB/0068/PWBE/15
spec. instal. w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

STYCZEŃ, 2019r.



LUBELSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Lublin, dnia 5 czerwca 2012 r.

LOIB.OKK.7131 / 111 /12

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów / Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42, z późn. zm./, art. 13 ust. 1 pkt. 1, art. 14 ust. 1 pkt. 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane / tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 /, oraz § 11 ust. 1 pkt. 1, § 15 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie / Dz. U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 / i art. 104 § 1 Kodeksu postępowania administracyjnego / Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm. /

stwierdzamy, że

Pan Adrian Grzegorz ŁĄTKOWSKI

magister inżynier

urodzony dnia 30 sierpnia 1980 r. w Tarnobrzegu

otrzymał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewidencyjny : LUB/0085/POOE/12

*do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych*

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości zadania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego / Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm. / odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy – Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie w terminie 14 dnia od daty jej doręczenia.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Członek

mgr inż. Maria Kosler

Członek

inż. Edward Woźniak

Przewodniczący

dr inż. Bolesław Horyński

Otrzymują:

1. Pan Adrian Łątkowski
ul. Narutowicza 43A/4,
20-016 Lublin
2. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
3. a/u



- 2 -

**Szczegółowy zakres uprawnień
do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych**

Pan Adrian Grzegorz ŁĄTKOWSKI

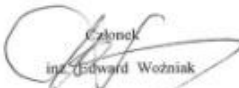
- I. Na mocy art. 12 ust.1 pkt.1 i 5 oraz art. 13 ust. 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym w/w specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:
- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowanie nadzoru autorskiego,
 - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy.
- bez ograniczeń
- II. Na mocy § 15 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie / Dz. U. Nr 83, poz. 578 /, niniejsze uprawnienia uprawniają do:
- sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie tej specjalności,
 - projektowania obiektu budowlanego, takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej


Członek
mgr inż. Maria Kosler



Członek
inż. Edward Woźniak



Przewodniczący
dr inż. Bolesław Horyński





Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

LUB-FT7-RVA-EYU *

Pan Adrian Grzegorz Łątkowski o numerze ewidencyjnym LUB/IE/0096/11
adres zamieszkania ul. Przedwiośnie 2/19, 20-533 Lublin
jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2018-04-01 do 2019-03-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-02-28 roku przez:

Wojciech Szewczyk, Przewodniczący Rady Lubelskiej 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.pilb.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.





Lublin, dnia 2 czerwca 2015 r.

LOIIB.OKK.7131/22-7132/22/15

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa / tekst jednolity Dz. U. z 2014 r. poz. 1946/ i art. 12 ust. 2 i 3, art. 12 ust. 4c pkt 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 4c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane / tekst jednolity Dz. U. z 2013 r. poz. 1409 ze zm./, § 10 i § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie / Dz. U. poz. 1278/, po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan Norbert Marcin GAJDA

magister inżynier

urodzony dnia 24 lutego 1986 r. w Krasnymstawie

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewidencyjny: LUB/0068/PWBE/15

*do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych*

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie :

Od decyzji niniejszej służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie, w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej


dr inż. Dariusz Horyński


mgr inż. Maria Koster


dr inż. Andrzej Pichla

Otrzymują:

1. Pan Norbert Marcin Gajda
ul. Dąbrowskiego 2A/9,
22-360 Rejowiec Osada
2. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
3. a/a



- 2 -

**Szczegółowy zakres uprawnień
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych**

Pan Norbert Marcin GAJDA

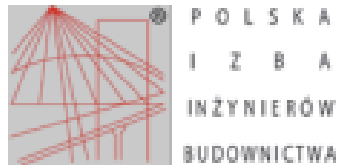
- I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:
- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
 - kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
 - kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrolę techniczną wytwarzania tych elementów,
 - wykonywania nadzoru inwestorskiego,
 - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych,
- bez ograniczeń.**
- II. Na mocy § 10 i § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie / Dz. U. z 2014 r. poz. 1278/, uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej bez ograniczeń uprawniają do projektowania i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów. Sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Członek
dr inż. Bogusław Horyński

Członek
mgr inż. Maria Kosler

Przewodniczący
dr inż. Andrzej Pichla



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

LUB-ZAL-P6T-JEV *

Pan Norbert Marcin Gajda o numerze ewidencyjnym LUB/IE/0170/15
adres zamieszkania ul. Dąbrowskiego 2a/9, 22-360 Rejowiec Lubelski
jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2018-10-01 do 2019-09-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-09-17 roku przez:

Joanna Gieroba, Przewodniczący Rady Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 3 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1456) 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.



6. Opis techniczny

6.1. Przedmiot projektu

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji elektrycznych w termomodernizowanym budynku na potrzeby Centrum Społeczności Lokalnej w miejscowości Janówek.

6.2. Inwestor i zleceniodawca

Urząd Gminy Mełgiew
ul. Partyzancka 2
21-007 Mełgiew

6.3. Podstawa opracowania

Opracowano na podstawie:

- zlecenia Inwestora,
- planu zagospodarowania terenu,
- obowiązujących norm i przepisów branżowych,
- podkładów architektonicznych.

6.4. Cel i zakres inwestycji

Celem inwestycji jest projekt instalacji elektrycznych w termomodernizowanym budynku na potrzeby Centrum Społeczności Lokalnej w miejscowości Janówek.

6.5. Zakres projektu

Ze względu na zużycie przewodowania istniejącej instalacji elektrycznej, wykonanej przewodami aluminiowymi dwu-żyłowymi, zaleca się wykonanie nowej instalacji zgodnej z obowiązującymi normami i przepisami.

W zakres niniejszego opracowania wchodzi:

- instalacje oświetlenia podstawowego, awaryjnego i ewakuacyjnego,
- instalacje gniazd 230V ogólnych,
- instalacja gniazd 3-f 400V,
- instalacja systemu zarządzania energią,
- instalacja zasilania kotła,
- uziom otokowy,
- instalacja odgromowa,
- ochrona od porażenia.

6.6. Wpływ inwestycji na środowisko naturalne

Inwestycja nie będzie miała negatywnego wpływu na środowisko naturalne i nie wymaga wyznaczenia strefy ochronnej.

6.7. Podstawowe dane techniczne dla budynku

Napięcie zasilania	400/230 V
Moc zainstalowana	26,9kW
Współczynnik jednoczesności zapotrzebowania mocy	0,519
Moc szczytowa	14kW
Współczynnik mocy $\cos\varphi$	0,92

Ochrona od porażen instalacji odbiorczej w układzie TN-S z zastosowaniem wyłączników różnicowo-prądowych o działaniu bezpośrednim.

6.8.Zasilanie

Obiekt zasilony jest z istniejącego przyłącza napowietrznego wraz ze złączem licznikowym. Pomiar energii elektrycznej realizowany jest przez układ pomiarowy zlokalizowany w szafce złączowo-pomiarowej.

6.9.Tablice rozdzielcze

W budynku projektuje się:

- tablicę RG – zlokalizowana na parterze budynku w pomieszczeniu 1.09. Nowoprojektowane obwody i urządzenia budynku zasilic z projektowanej tablicy RG.
- tablicę TP – zlokalizowana na piętrze budynku w pomieszczeniu 1.02. Nowoprojektowana rozdzielnię TP zasilic z projektowanej tablicy RG.
- tablicę TK – zlokalizowana w piwnicy budynku w pomieszczeniu 0.01. Nowoprojektowana rozdzielnię TK zasilic z projektowanej tablicy RG.

Szczegółowe dane i schematy tablic znajdują się w części rysunkowej. Nowoprojektowane obwody wykonać wg PN i obowiązujących przepisów.

6.10.Obwody odbiorcze

Wszystkie projektowane obwody odbiorcze posiadają przewód(y) fazowy(e), przewód neutralny N i ochronny PE.

6.11. Instalacje elektryczne

Instalacje oświetlenia podstawowego, awaryjnego i ewakuacyjnego - wykonać przewodami YDYp 3(4) x 1,5mm². Łączniki do sterowania oświetleniem instaluje się na wysokości 1,4m od podłogi. Instalację wykonać według rysunków. Oprawy oświetleniowe montować do ścian i stropów. Rozmieszczenie opraw zostało pokazane na rysunkach. Instalacje prowadzić pod tynkiem.

Do oświetlenia awaryjnego zaprojektowano wydzielone oprawy awaryjne, które w przypadku zaniku napięcia zasilającego będą automatycznie się zapalały. Czas pracy opraw awaryjnych z baterią akumulatorów min. 1 godz. w funkcji autotestu. Tryb pracy oświetlenia awaryjnego – „praca na ciemno”. Oprawy awaryjne zasilic z obwodów oświetleniowych danych pomieszczeń z przed łączników oświetlenia.

Oświetlenie awaryjne powinno zapewniać średnie natężenie oświetlenia zgodne z PN-EN 1838:2005- **na podłodze drogi ewakuacyjnych min. 1lx (w osi drogi), a na centralnym pasie drogi obejmującym nie mniej niż połowę szerokości drogi min 0,5lx. Przy urządzeniach związanych z bezpieczeństwem przeciwpożarowym (tj. punkty pierwszej pomocy, urządzenia przeciwpożarowe, przyciski alarmowe) natężenie oświetlenia na podłodze w ich pobliżu min. 5lx.**

Po wykonaniu instalacji należy dokonać pomiarów natężenia oświetlenia i sporządzić z tych pomiarów protokół, który następnie przekazać inwestorowi.

Oświetlenie ewakuacyjne – kierunkowe przewidziano nad drzwiami wyjściowymi z pomieszczeń tak aby zapewnić dostrzeżenie dróg wyjścia i wejścia.

Na drodze ewakuacyjnej, 50 % wymaganego natężenia oświetlenia powinno być wytworzone w ciągu 5 s, a pełny poziom natężenia oświetlenia w ciągu 60 s.

Natężenie oświetlenia w strefie otwartej nie powinno być mniejsze niż 0,5 lx na poziomie podłogi, na niezabudowanym polu czynnym strefy otwartej, wyodrębnionego przez wyłączenie z tej strefy obwodowego pasa o szerokości 0,5 m.

W strefie otwartej, 50 % wymaganego natężenia oświetlenia powinno być wytworzone w ciągu 5 s, a pełny poziom natężenia oświetlenia w ciągu 60 s.

Po wykonaniu instalacji należy dokonać pomiarów natężenia oświetlenia i sporządzić z tych pomiarów protokół, który następnie przekazać inwestorowi.

Wszystkie oprawy oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego/kierunkowego powinny posiadać aktualne certyfikaty i świadectwa dopuszczenia pozwalające na ich stosowanie w ochronie przeciwpożarowej na terenie RP (m.in. CNBOP).

Instalacje gniazd wtykowych – jednofazowe obwody gniazd ogólnego przeznaczenia wykonać przewodem YDYp 3x2,5mm². Trójfazowe obwody gniazd 3-f 400V wykonać przewodem YdYp 5x4mm². Gniazda wtyczkowe instalować w odległości, co najmniej 50cm od rur wodnych i armatury sanitarnej. Puszki instalacyjne montować w odległości, co najmniej 10cm od w/w elementów. Rozmieszczenie gniazd zostało pokazane na rysunkach. Zastosować gniazda podtynkowe 230V o stopniu ochrony IP20 i IP44. Instalacje prowadzić pod tynkiem.

Instalacja zasilająca kocioł piwnicy- projektowany kocioł grzewczy wraz z osprzętem i zestawem pomp należy zasilic z projektowanej tablicy TK. Szczegółowy dobór przewodów i zabezpieczeń obwodów wg. schematu elektrycznego zamieszczonego w części rysunkowej.

Połączenia wyrównawcze - w budynku należy wykonać główną szynę uziemiającą oraz odpowiednie połączenia wyrównawcze (ekwipotencjalizujące) wszystkie części przewodzące (metalowe) wprowadzone i zainstalowane w budynku. Główna szyna wyrównawcza powinna być wykonana w przyziemnej kondygnacji budynku. Połączenia wyrównawcze powinny obejmować wszelkie przewody uziemione, zwłaszcza przewód PEN lub PE przyłącza elektroenergetycznego, pancerze i ekrany kabli teletechnicznych, metalowe rurociągi oraz rozległe przewodzące części konstrukcji budynku: podpory i dźwigary, elewacje ścian i pokrycia dachu. W łazienkach wykonać dodatkowe miejscowe uziemione połączenia wyrównawcze przewodem DY4mm² (metalowych wanien, natrysków, brodzików i innego metalowego wyposażenia). Elementy podlegające ochronie muszą być przyłączane do szyn wyrównawczych indywidualnie. Nie dopuszczalne jest łączenie chronionego elementu z szyną wyrównawczą poprzez inny element uziemiający.

Instalacja odgromowa – Projektuje się instalację odgromową w III klasie LPS. Zwody poziome wykonać z drutu FeZn fi8, drut mocować do dachu przy pomocy dachowych uchwytów z tworzywa klejonych do dachu za pomocą pasków mocujących. Na attykach pokrytych blachą należy zastosować uchwyty dachowe z płytką i plastikiem. Odstępy pomiędzy uchwytami nie mogą przekraczać 1m.

Przewody odprowadzające wykonać z drutu FeZn fi8 w rurkach instalacyjnych odgromowych fi20 prowadzonej w warstwie ocieplenia budynku. Rurki należy łączyć ze sobą za pomocą dedykowanych złączek. Rurki mocować do ścian za pomocą uchwytów metalowych UD-20 lub UJ-20

Złącza kontrolne wykonać w skrzynkach elewacyjnych wg rysunków. Z instalacją odgromową na dachu należy połączyć wszystkie wystające części dachu, jak metalowe kominy, attyki pokryte blachą, daszki kominków wentylacyjnych, iglice kominowe, maszty odgromowe oraz wszystkie metalowe elementy konstrukcyjne takie jak balustrady, schody i pomosty. Wykonawca obróbki blacharskiej attyk ma zapewnić zaciski umożliwiające przyłączenie zwodów poziomych.

Złącza kontrolne wykonać na elewacji budynku na wysokości ok. 1m ponad poziomem podłoża. Należy zastosować złącza umożliwiające połączenie uziomu wykonanego za pomocą

bednarki z przewodami odprowadzającymi wykonanymi za pomocą drutu FeZn fi8. Złącza kontrolne (kontrolno-pomiarowe) należy stosować w wykonaniu ze stali nierdzewnej (w tym również śruby i nakrętki wykonane ze stali nierdzewnej). Ilość i miejsce lokalizacji złącz kontrolnych wykonać wg rysunków.

Zwody, przewody odprowadzające i wypusty bednarki uziomu do złącz kontrolnych powinny mieć pewne połączenia, aby elektrodynamiczne lub przypadkowe siły mechaniczne nie powodowały obluźniania lub przzerwania przewodów. Liczba połączeń wzdłuż przewodów powinna być zminimalizowana. Połączenia powinny być wykonane pewnie w sposób taki, jaki daje twarde lutowanie, spawanie, skręcanie lub zaciskanie. Złącza krzyżowe oraz złącza kontrolne należy stosować w wykonaniu ze stali nierdzewnej (w tym również śruby i nakrętki wykonane ze stali nierdzewnej).

Pozostałe ewentualne miejsca połączeń muszą być zabezpieczone przed korozją za pomocą wazeliny technicznej bezkwasowej.

Instalacja uziemienia – Dla zapewnienia prawidłowej pracy instalacji elektrycznej, spełnienie wymagań ochrony przeciwporażeniowej oraz ochrony przed wylądowaniami atmosferycznymi należy wykonać uziemienie w postaci uziomu wykonanego za pomocą stalowej bednarki miedziowanej (grubość powłoki miedzianej 70um) oraz cynowanej Fe/Cu/Sn 25x4mm (uziom typu A wg. PN-EN 62305-3:2009).

Bednarkę uziomu należy zakopać w ziemi na głębokości poniżej strefy przemarzania gruntu tj. ok 0,7m. Odległość ułożenia bednarki od budynku w odległości 1m. Trasa ułożenia wg. części rysunkowej opracowania. Projektowany uziom powinien mieć bezpośredni kontakt z ziemią na co najmniej 80% swojej długości. Projektowaną bednarkę zaleca się połączyć przynajmniej w dwóch miejscach ze zbrojeniem ławy fundamentowej.

W celu uzyskania odpowiednio niskiej wartości rezystancji uziemienia (R_u nie powinna przekraczać 10 Ohm) projektuje się dodatkowo uziomy pionowe tj. dedykowane, pionowo pograżane miedziowane stalowe pręty (grubość powłoki miedzianej min. 250um) o średnicy min. $\phi 14$ mm i długości $h=4,5$ m. Do pograżania uziomów pionowych należy zastosować dedykowany trzpień przenoszący siły pograżające na rdzeń uziomu oraz dedykowany bijak. Uzyskane uziomy pionowe należy w sposób trwały połączyć z bednarką uziemiającą (z uziomem poziomym) za pomocą połączeń skręcanych tj. z wykorzystaniem złącz krzyżowych wykonanych wyłącznie ze stali nierdzewnej (w tym również śruby i nakrętki wykonane ze stali nierdzewnej). **W celu dodatkowej ochrony przed korozją złącz krzyżowych umieszczonych w gruncie należy je zabezpieczyć za pomocą taśmy izolującej do połączeń podziemnych.**

Projektuje się wykonanie wypustów odgałęźnych uziomu i wyprowadzenie ich ponad poziom gruntu z przeznaczeniem dla złącz kontrolno-pomiarowych oraz dla głównej szyny uziemiającej GSU. Wypusty należy wykonać z tego samego materiału co uziom poziomy tj. ze stalowej bednarki miedziowanej (grubość powłoki miedzianej 70um) oraz cynowanej Fe/Cu/Sn 25x4mm. Wypusty w ziemi należy w sposób trwały połączyć z bednarką uziemiającą (z uziomem poziomym) za pomocą połączeń skręcanych tj. z wykorzystaniem złącz krzyżowych wykonanych wyłącznie ze stali nierdzewnej (w tym również śruby i nakrętki wykonane ze stali nierdzewnej). Wypusty wyprowadzić z zapasem ok 1,5m. Bednarkę należy zabezpieczyć na czas trwania pozostałych prac budowlanych tak, aby nie stwarzała zagrożenia dla ludzi i sprzętu oraz aby uniknąć narażenia jej na uszkodzenia mechaniczne

UWAGA

Ze względu na zjawisko korozji elektrochemicznej nie dopuszcza się wykonania uziomu z materiałów typu stal pokryta cynkiem.

System zarządzania energią - Instalacja systemu zarządzania energią obejmuje układ urządzeń monitorujących oraz rejestrujących zużycie energii na obiekcie wraz z infrastrukturą. Instalacja systemu zostanie wpięta do rozdzielni głównej RG nn-0,4kV zlokalizowanej w budynku. Projekt instalacji elektrycznych oraz przyłącza dla budynku nie obejmuje zakresem niniejszego opracowania.

Niniejszy projekt swoim zakresem obejmuje:

- tablicę urządzeń systemu
- tablicę T-SZE
- rozbudowę rozdzielniczy głównej RG
- instalację siłową – podłączenie
- instalację ochrony od porażeń prądem elektrycznym

System zarządzania energią- zestaw urządzeń i oprogramowania pozwalający w czasie rzeczywistym monitorować zużycie energii na obiekcie.

Dane techniczne projektowanej instalacji:

- Napięcie zasilania i robocze – $U_n=400V$
- Zastosowany układ sieci – TN-S
- Pomiar prądu - poprzez przekładniki prądowe
- Pomiar napięcia – bezpośredni
- Komunikacja:- MODBUS
- ETHERNET
- GPRS
- Możliwość zbierania danych z liczników impulsowych
- Ochrona od porażeń prądem elektrycznym:
- Szybkie wyłączanie w układzie TN-C-S realizowane przez:
- wyłączniki różnicowo-prądowe 30mA.
- urządzenia w II klasie ochronności (obudowy urządzeń).

Projekt swym zakresem nie obejmuje wykonania zmiany i przeniesienia układu pomiarowego, zwiększenia mocy przyłączeniowej.

Rozdzielnica RG

Istniejącą rozdzielnicę główną RG należy rozbudować o dodatkowy obwód zasilający tablicę T-SZE oraz obwód zasilający cewki napięciowe analizatora wg schematu ideowego zawartego w niniejszym projekcie.

W istniejącej rozdzielniczy RG należy zainstalować projektowane przekładniki prądowe. Projektowane przekładniki należy zainstalować na przewodach zasilających tablicę główną RG za wyłącznikiem głównym od strony zasilania. Przekładniki połączyć z listwą SKA w tablicy T-SZE.

System zarządzania energią

System zarządzania energią pozwala monitorować na bieżąco zużycie energii elektrycznej oraz innych mediów i optymalizować koszty. Rozbudowany system umożliwia monitorowanie i rejestrację kosztów zużycia z podziałem na centra kosztów nie tylko energii, ale i wody, pary oraz gazu, nadzorowanie różnych instalacji z powiadamianiem w czasie rzeczywistym SMS (opcja XM4) i E-Mail (XM5) o wszelkich odstępstwach od wartości zadanych (spadki, wzrosty, zdarzenia energetyczne). Monitorując przyłącze główne otrzymujemy wiedzę o całkowitym poborze energii elektrycznej. System zarządzania energią pozwala uzyskać pełen wgląd w parametry sieci elektrycznej (jakość i ciągłość zasilania). Główny sterownik posiada 4 wyjścia impulsowe, dzięki którym, możliwe jest załączanie lub wyłączanie obciążeń – jest możliwość wykorzystania tych wyjść jako wyjść sterowanych bezpośrednio przez operatora. Cały system zarządzany jest przez program ES3. Umożliwia on programowanie urządzenia X-Meter, odczyt i wizualizację pobranych danych oraz ich archiwizację. System jest bardzo elastyczny i dowolnie rekonfigurowalny. System zarządzania energią jest systemem modułowym, jego rozbudowa polega na montowaniu kolejnych wymaganych modułów oraz zmianę odpowiednich parametrów w programie ES3. System posiada możliwość wyposażenia urządzenia w wewnętrzny moduł ośmiu wejść, dzięki, któremu można do systemu podłączyć inne czujniki: dodatkowe liczniki energii elektrycznej, wodomierze, gazomierze, ciepłomierze, temperatury, ciśnienia, przepływu sprężonego powietrza.

Elementy systemu

- Przekładniki prądowe zakładane na kable zasilające pomiędzy odbiorami rozdzielnic głównej a głównym układem pomiarowym obiektu
- Listwa zaciskowa SKA – połączenie cewek prądowych z analizatorem
- Analizator X-METER. Jednostka centralna.
- Moduł rozszerzenia pamięci i komunikacji XM1. Urządzenie może rejestrować wszystkie zmierzone wartości do 250 dni. (Czas uśredniania 15min). Dla następujących wartości: napięcie sieciowe i fazowe, 3-fazowy prąd sieciowy, 3-fazowa moc czynna, 3-fazowa moc bierna, 3-fazowy współczynnik mocy).
- Ponadto, przez aktywowanie portu komunikacji RS485 możliwa jest komunikacja szeregową między urządzeniami X-METER oraz z komputerem PC przy wykorzystaniu modułu USB.
- ADAPTER RS485/USB XM2. – umożliwia podłączenie komputera PC.
- Moduł 8 wejść cyfrowych XM3. Moduł 8-u wejść cyfrowych z własnym zasilaniem (12VDC). Może być używany do pozyskania informacji, kontroli i przetwarzania innych mediów: gazu, wody, powietrza oraz innych czujników.
- Moduł GSM/GPRS XM4. Modem GSM/GPRS wewnątrz urządzenia X-METER pozwala na wysyłanie wiadomości e-mail i SMS związanych z warunkami wielkości mierzonych, alarmami, skutkami pomiarów modułu XM3 (moduł 8 wejść). Wykorzystując ten moduł możemy zdalnie konfigurować system oraz wysyłać dane na strony Web zabezpieczonego serwera.
- Moduł Ethernet XM5. Moduł Ethernet z gniazdem RJ-45 pozwala na podłączenie systemu do sieci Ethernet (Internet) lub sieci Intranet (wewnętrznej) firmy i połączenia z komputerami do rejestracji i monitoringu poprzez adres IP. Pozwala na konfigurację i wysyłanie danych na strony WEB zabezpieczonego serwera.
- Nasz serwis jest dostępny w każdej chwili i z każdego miejsca znając hasło użytkownika. Wyświetlane dane mogą być przetwarzane do formatu
- Excel oraz Access i można je pobrać na komputer osobisty.
- Oprogramowanie konfiguracyjne ES. Oprogramowanie ES3 pozwala na wizualizację i podgląd on-line wszystkich rejestrowanych parametrów sieci i wartości zużycia energii w poszczególnych punktach.

Cechy oraz funkcjonalność systemu zarządzania energią:

- System monitoringu dla użytkownika oraz możliwość zarządzania ilością energii zużytej w określonej sieci elektrycznej.
- System ciągłego i aktualnego odczytu przez dostawcę, zapotrzebowania na energię bieżącą.
- System odczytu i scentralizowania w jednym miejscu wszystkich wielkości mierzonych i ilości zużytej energii elektrycznej, w przypadku firm, instytucji posiadających kilka budynków zlokalizowanych w różnych częściach miasta bądź kraju.
- Urządzenie posiadające możliwości pomiaru wielu parametrów elektrycznych w środowisku niskiego napięcia.
- System dający możliwość podziału kosztów energii (rozliczenia wewnętrzne) dla poszczególnych podmiotów czy jednostek w instytucjach, korzystających wspólnie z jednej sieci elektrycznej.
- System pozwalający na ilościową analizę zużycia przyznanego limitów energetycznych oraz mający służyć do określenia możliwości zwolnień podatkowych za zużycie przyznanego limitów energetycznych
- System pozwalający na zarządzanie urządzeniami mogącymi równocześnie wytwarzać energię elektryczną i ciepłą
- Urządzenie pozwalające na monitorowanie ustalonej ilości zużytej energii i pozwalające na zarządzanie (odłączanie) urządzeniami w przypadku próby przekroczenia tej ilości.
- Przedstawienie zużycia dziennego na stronie www.
- Archiwizacja danych zgromadzonych przez urządzenie X-Meter (nie ma konieczności ciągłego połączenia z urządzeniami pomiarowymi - pamięć)

- Zaimplementowane profile polskich taryf energii
- Wizualizacja danych za pomocą wykresów liniowych i słupkowych – ciągła archiwizacja
- Pomiar on-line aktualnych pomiarów z analizatora oraz wejść impulsowych
- Możliwość ustanowienia powiadomień o zdarzeniach (alarmy) przez e-mail lub SMS (kontrola mocy biernej, mocy zakontraktowanej) – do 8-u alarmów dla każdego urządzenia
- Łatwy eksport danych do plików arkusza kalkulacyjnego (plik tekstowy do importowania).

Demontaż istniejących opraw oświetleniowych i kabli zasilających- podczas projektowanej przebudowy należy zdemonstować całość instalacji elektrycznej budynku magazynowego będącej własnością Inwestora. Do demontażu zakwalifikowane są wszystkie istniejące oprawy oświetleniowe, gniazda wtyczkowe, łączniki oświetleniowe, tablice rozdzielcze oraz wszystkie przewody i kable elektryczne. W ich miejsce zaprojektowane zostały nowe. Należy przy tym w pierwszej kolejności **potwierdzić brak występowania napięcia na demontowanych urządzeniach**, po czym dopiero przy zachowaniu szczególnej ostrożności dokonać prac demontażowych. **Zdemontowane materiały należy przekazać Inwestorowi.**

6.12. Uwagi końcowe, bilans mocy, obliczenia

Bilans mocy dla całości budynku

L.p	Rodzaj odbiorów	Moc zainstalowana [kW]	Współczynnik jednoczesności	Moc szczytowa [kW]
1	Oświetlenie	4,6	0,6	0,9
2	Gniazda 230V	12,6	0,5	1,92
3	Gniazda 400V	6	0,3	9,6
4	Kocioł	2	0,7	
5	Rezerwa	1,7	1,0	1,6
Razem		26,9	0,519	14

Moc szczytowa

$$P_{sz} = k_j \cdot P_i = 0,49 \cdot 28,7 \text{ kW} = 14 \text{ kW}$$

Prąd obliczeniowy

$$I_{obl} = P_{sz} / (U \cdot \sqrt{3} \cdot \cos \varphi) = 14000 / (400 \cdot 1,73 \cdot 0,93) = 21,75 \text{ A}$$

Dobór przewodów i urządzeń zabezpieczających

Obwody instalacji należy zabezpieczyć przed:

- skutkami prądów przeciążeniowych
- skutkami prądów zwarciovych

$$I_d > I_{obl}$$

$$66 \text{ A} > 21,75 \text{ A} - \text{warunek został spełniony}$$

$$I_{obl} \leq I_n \leq I_d$$

$$21,75 \text{ A} \leq 25 \text{ A} \leq 66 \text{ A} - \text{warunek został spełniony}$$

$$I_2 = k_2 \cdot I_n$$

$$I_2 = 1,45 \cdot I_n$$

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

$$1,45 \cdot 25 \leq 1,45 \cdot 52$$

$$36,25 \text{ A} \leq 95,7 \text{ A} - \text{warunek został spełniony}$$

gdzie:

I_{obl} – prąd obliczeniowy obciążenia w obwodzie,

I_n – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego,

I_d – dopuszczalna długotrwała obciążalność przewodów,

I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego,

k_2 – współczynnik krotności prądu powodujący zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w określonym umownym czasie (1,45 dla wyłączników nadprądowych o charakterystyce wyzwalania B, C, D; 1,6- dla wkładek bezpiecznikowych).

Dobrano WLZ YKY 4x25mm² oraz zabezpieczenie S303 C25A.

Sprawdzenie dopuszczalnych spadków napięcia na dobranych przewodach

Dopuszczalne spadki napięcia wynoszą:

- Instalacja oświetleniowa $\Delta U\% \leq 3\%$
- Instalacje gniazd wtykowych $\Delta U\% \leq 3\%$
- wewnętrzna linia zasilająca WLZ $\Delta U\% \leq 2\%$

Wnioski:

Przeprowadzone powyżej obliczenia potwierdzają prawidłowość doboru kabli, przewodów

Uwagi końcowe

Prace wykonać zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami i warunkami technicznymi, przy wykonaniu instalacji należy pamiętać o następujących zasadach:

- trasowanie tras – zgodnie z projektem technicznym
- przewody układać pionowo lub poziomo do ścian i stropów
- kucie i wiercenie otworów wykonywać tak, aby nie naruszyć konstrukcji budynku.

W budynkach, w których wykonane są instalacje innych branż należy zwrócić szczególną uwagę by nie uszkodzić innych instalacji.

Po zakończeniu prac należy:

- przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary z prób,
- opracować protokół i przekazać Inwestorowi
- opracować dokumentację powykonawczą

Wykonanie instalacji powinno być zgodne z obowiązującą normą PN-IEC 60364

6.13. Ochrona od porażen

W projektowanych rozdzielnicach budynku zainstalować wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie zadziałania 30mA w klasie AC, czyli zapewniające prawidłowe działanie przy prądach różnicowych przemiennych – sinusoidalnych. Podstawową ochroną przed dotykiem pośrednim jest zastosowanie szybkiego samoczynnego wyłączenia zasilania. Dodatkową ochroną przed dotykiem bezpośrednim są zastosowane wyłączniki różnicowoprądowe. Warunkiem prawidłowego działania zabezpieczenia jest odpowiednie połączenie części przewodzących (które w czasie normalnej pracy nie znajdują się pod napięciem, ale które mogą znaleźć się w przypadku awarii) z uziemionym punktem sieci za pomocą przewodu PE.

Skuteczność działania zabezpieczenia określa warunek samoczynnego wyłączenia zasilania:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_o$$

Gdzie:

- Z_s – impedancja pętli zwarcia,
- I_a – prąd zapewniający szybkie zadziałanie urządzenia wyłączającego,
- U_o – napięcie znamionowe sieci.

**Ochrona od porażeń powinna być wykonana zgodnie z obowiązującą normą
PN – IEC 60364-4-41**

6.14. Uwagi końcowe

Prace wykonać zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami i warunkami technicznymi, przy wykonaniu instalacji należy pamiętać o następujących zasadach:

- trasowanie tras – zgodnie z projektem technicznym,
- przewody układać pionowo lub poziomo do ścian i stropów,
- kucie i wiercenie otworów wykonywać tak, aby nie naruszyć konstrukcji budynku.
- W budynkach, w których wykonane są instalacje innych branż należy zwrócić szczególną uwagę by nie uszkodzić innych instalacji.

Po zakończeniu prac należy:

- przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary z prób,
- opracować protokół i przekazać Inwestorowi,
- opracować dokumentację powykonawczą.

Wykonanie instalacji powinno być zgodne z obowiązującą normą PN-IEC 60364

6.15. Ochrona przeciwpożarowa

Jako ochronę ppoż. zastosowano:

- izolacja przyjętych przewodów elektrycznych – 0,75kV, kabli – 1kV,
- w przypadku powstania zwarc w instalacji elektrycznej – szybkie wyłączenie,
- oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne,
- wyłącznik ppoż,
- główny wyłącznik kotłowni

6.16. Pomiary

Po wykonaniu instalacji elektrycznych należy wykonać następujące pomiary:

- ciągłości metalicznej sieci wyrównującej potencjały,
- rezystancji izolacji kabli i przewodów elektrycznych,
- skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- rezystancji uziemienia,
- sprawdzenia biegunowości,
- wytrzymałości elektrycznej,
- działania,
- skutków działania ciepła,
- spadku napięcia,
- równomierności obciążenia faz,
- parametrów i poziomów oświetlenia.

Wyniki pomiarów przekazać Inwestorowi w formie protokołu pomiarowego.

6.17. Informacje dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Przed przystąpieniem do robót budowlanych wykonawca powinien zapoznać się z projektem budowlanym, treścią uzgodnień branżowych oraz obowiązującymi normami, przepisami. Powinien przestrzegać zawartych w nich zaleceń. Kierownik budowy a także jego podlegli pracownicy powinni zapoznać się z zasadami bezpiecznej pracy zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 IX 1997r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie dotyczącym prowadzonej budowy. Kierownik budowy zobowiązany jest do przeprowadzenia instruktażu stanowiskowego podległym mu pracownikom. Kierownik budowy oraz podlegli mu pracownicy zobowiązani są do używania jedynie materiałów i narzędzi posiadających certyfikat CE i dopuszczonych do obrotu. W czasie prowadzenia robót należy bezwzględnie przestrzegać obowiązujących przepisów BHP.

Zakres robót obejmuje:

- demontaż istniejących opraw oświetleniowych,
- demontaż istniejącego osprzętu,
- wykonanie uziomu otokowego,
- wykonanie zasilania,
- ułożenie przewodów instalacji oświetleniowej i gniazd wtykowych,
- montaż tablic rozdzielczych,
- montaż osprzętu elektroinstalacyjnego,
- montaż pozostałego osprzętu
- montaż opraw oświetleniowych
- montaż systemu zarządzania energią,
- montaż instalacji kotła,
- instalacja połączeń wyrównawczych,
- instalacja odgromowa
- próby i pomiary instalacji elektrycznych.

Kolejność wykonywania robót:

- demontaż istniejących opraw oświetleniowych,
- demontaż istniejącego osprzętu,
- wykonanie uziomu otokowego,
- wykonanie zasilania,
- ułożenie przewodów instalacji oświetleniowej i gniazd wtykowych,
- montaż tablic rozdzielczych,
- montaż osprzętu elektroinstalacyjnego,
- montaż pozostałego osprzętu
- montaż opraw oświetleniowych
- montaż systemu zarządzania energią,
- montaż instalacji kotła,
- instalacja połączeń wyrównawczych,
- instalacja odgromowa
- próby i pomiary instalacji elektrycznych.

Zagrożenia związane z bezpieczeństwem przeciwpożarowym:

- brak sprzętu ppoż. niezbędnego na terenie zaplecza – bazy budowy określonego przez odpowiednie przepisy,
- niezgodne z przepisami składowanie materiałów łatwopalnych i niezabezpieczenie ich przed dostępem osób trzecich.

Zagrożenia związane z BHP:

- praca w pobliżu urządzeń znajdujących się pod napięciem,
- niewłaściwie zorganizowany, zabezpieczony i oznakowany plac budowy,
- niewłaściwe składowanie urobku, materiałów i wyrobów,
- nieprawidłowy ruch środków transportu w trakcie budowy.

PROJEKTOWAŁ:

SPRAWDZIŁ: