

EGZEMPLARZ 1/4

Biuro Usług Technicznych ADEW

Ewa Frankowska

62-200 GNIEZNO, Modliszewko, ul. Józefa Sobańskiego 13

e-mail: adam.frankowski@poczta.fm

tel. 61-4268214; kom. 601761868

PT	elektryczna	ZU/3/2021 z dnia 27.07.2021
STADIUM	BRANŻA	NR UMOWY
Inwestor:	GMINA MUROWANA GOŚLINA PLAC POWSTAŃCÓW WLKP. 9 62-095 MUROWANA GOŚLINA	
Nazwa inwestycji:	REALIZACJA ZADANIA "BUDOWA WIATY W RADUSZYNIE" W MIEJSCOWOŚCI RADUSZYN, DZ. NR 211/7, GM. MUROWANA GOŚLINA	
Obiekt:	WIATA DREWNIANA W RADUSZYNIE	
Temat:	BUDOWA WEWNĘTRZNEJ KABLOWEJ LINII ZASILAJACEJ 0,4 kV ; ORAZ WEWNĘTRZNA INSTALACJA ELEKTRYCZNA Nn 0,4 KV, DZ. NR: 211/7 .	
PROJEKT TECHNICZNY-WYKONAWCZY		
OBIEKT BUDOWLANY KATEGORII XXVI-SIECI		
Wykonał:	mgr inż. Adam Frankowski upr. nr 187/86/Pw	
Sprawdził:	mgr inż. Adam Frankowski Upr. do projektowania, kierowania nadzorowania i kontrolowania budowy i robót w zakresie instalacji elektrycznych nr ewid. 187/86/PW 62-200 Gniezno, Modliszewko, ul. J. Sobańskiego 13 tel. 61 426 82-14, kom. 601 761 868	
Prowadzący:	Ewa Frankowska BIURO USŁUG TECHNICZNYCH "ADEW" Modliszewko, ul. Sobańskiego 13 62-200 Gniezno tel. 61 426-82-14, 601-761-868, REGON 630188421, NIP 785 171 2985	
	Imię i Nazwisko - nr uprawnień	Podpis
Modliszewko, PAŹDZIERNIK 2021 r.		

SPIS TREŚCI

Dane osób uczestniczących w niniejszym opracowaniu:

- Uprawnienia projektanta
- Aktualna przynależność do Izby projektanta
- Oświadczenie projektanta

1. DANE OGÓLNE

- 1.1. Przedmiot opracowania
- 1.2. Zakres opracowania
- 1.3. Podstawa opracowania
- 1.4. Definicja robót
- 1.5. Warunki techniczne wykonania instalacji - przepisy prawne

2. OPIS TECHNICZNY

- 2.1. Zasilanie budynku
- 2.2. Pomiar energii elektrycznej
- 2.3. Główny wyłącznik prądu obiektu
- 2.4. Zasilanie rozdzielnic głównej RG
- 2.5. Rozdzielnica główna RG
- 2.6. Instalacja oświetleniowa
- 2.7. Instalacja gniazd
- 2.8. Ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem pośrednim
- 2.9. Ochrona od porażeń
- 2.10. Ochrona przepięciowa
- 2.11. Uwagi ogólne
- 2.12. Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia

3. OBLICZENIA TECHNICZNE

- 3.1. Bilans mocy
- 3.2. Dobór zabezpieczeń
- 3.3. Sprawdzenie skuteczności samoczynnego szybkiego wyłączenia zasilania

4. Zestawienie ważniejszych materiałów

URZĄD WOJEWÓDZKI

w Poznaniu

Poznań, dnia 27.05. 1986 r.

Wydział Planowania Przestrzennego,
Urbanistyki, Architektury i Nadzoru Budowl.
61-713 Poznań /ul. Świniarska 18

(pieczęć)

Nr 187/86/Pw

Decyzja o stwierdzeniu przygotowania zawodowego

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych
w budownictwie

Na podstawie § 5 ust.2, § 2 u st.2, pkt 2, § 6 ust.4, § 7
i § 13 ust. 1 pkt. 4 lit. a rozporządzenia Mi-
nistra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych fun-
kcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się, że:

Obywatel(ka) Adam FRANKOWSKI
(imię i nazwisko)

technik elektryk

(tytuł naukowy — zawodowy)

urodzony(a) dnia 24 grudnia 1954 r. w Gnieźnie

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnych funkcji

kierownika budowy i robót

(rodzaj funkcji)

w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej

(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie instalacji elektrycznych

(specjalizacja zawodowa)

Obywatel(ka) Adam Frankowski
(imię i nazwisko)

jest upoważniony(a) do:

1/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie instalacji elektrycznych - o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych,

2/ sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów instalacji elektrycznych - o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych i schematach technicznych. - - - - -
- - - - -
- - - - -

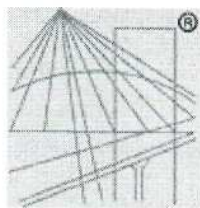
Główny Architekt: *Wojciech Bózkowski*

mgr inż. arch. Józef Bilch
Dyrektor Wydziału



m.p.

(podpis i pieczęć)



P O L S K A
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-ICM-IVU-WC7 *

Pan Adam Frankowski o numerze ewidencyjnym WKP/IE/1017/01
adres zamieszkania Modliszewko ul. J. Sobańskiego 13, 62-200 Gniezno
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2021-01-01 do 2021-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-11-24 roku przez:

Włodzimierz Draber, Zastępca Przewodniczącego 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.

Gniezno, dnia 23-10-2021r.

BIURO USŁUG TECHNICZNYCH
"ADEW"
EWA FRANKOWSKA
Modliszewko, ul. Sobańskiego 13
62-200 Gniezno
tel. 61 426-82-14, 601-761-868,
REGON 630188421, NIP 7841012985

O Ś W I A D C Z E N I E

Projektanta* / osoby sprawdzającej*

Stosowanie do zapisów art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 t.j.) *oświadczam iż projekt techniczny/wykonawczy:*

Wewnętrznych instalacji elektrycznych nN 0,4 kV.

Inwestor: **Gmina Murowana Goślina**
Pl. Powstańców Wlkp. 9; 62 – 095 Murowana Goślina

Adres inwestycji: **Raduszyn dz. nr 211/7 gm. Murowana Goślina**

Data opracowania projektu: **23.10.2021 r.**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

mgr inż. Adam Frankowski
Upr. do projektowania, kierowania
nadzorowania i kontrolowania budowy
i robót w zakresie instalacji elektrycznych
nr ewid. 187386/PW
62-200 Gniezno, Modliszewko, ul. J. Sobańskiego 13
tel. 61 426 82-14, kom. 601 761 868

.....
(podpis składającego oświadczenie z pieczęcią imienną)

* niepotrzebne skreślić

1. Dane ogólne.

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany/wykonawczy wewnętrznej instalacji elektrycznej 0,4kV;

1.2. Zakres opracowania.

Zakres opracowania obejmuje następujące elementy instalacji elektrycznych:

- zasilanie rozdzielnic głównej RG
- instalacje oświetleniową
- instalacje gniazd wtyczkowych ogólnych 230V
- instalacje ochrony od porażeń prądem elektrycznym
- instalację połączeń wyrównawczych
- ochronę przeciwprzepięciową

1.3. Podstawa opracowania.

Podstawą opracowania niniejszego projektu są:

- zlecenie Inwestora,
- wytyczne przekazane przez Inwestora,
- projekt architektoniczno-budowlany
- uzgodnienia międzybranżowe,
- obowiązujące normy i przepisy.

Definicja robót.

Prace objęte zakresem robót dotyczą wykonania instalacji elektrycznych. Całość prac będzie wykonana zgodnie z opisem, wymogami przepisów, norm i regulacji prawnych obowiązującymi w tym zakresie.

Aprobata techniczna – dokument stwierdzający przydatność danego wyrobu do określonego obszaru zastosowania. Zawiera ustalenia techniczne co do wymagań podstawowych wyrobu oraz metodykę badań dla potwierdzenia tych wymagań.

Deklaracja zgodności – dokument w formie oświadczenia wydany przez producenta, stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla danego materiału lub wyrobu.

Certyfikat zgodności – dokument wydany przez upoważnioną jednostkę badającą (certyfikującą), stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla badanego materiału lub wyrobu.

Część czynna – przewód lub inny element przewodzący, wchodzący w skład instalacji elektrycznej lub urządzenia, który w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej może być pod napięciem a nie spełnia funkcji przewodu ochronnego (przewody ochronne PE i PEN nie są częścią czynną).

Część czynna – przewód lub inny element przewodzący, wchodzący w skład instalacji elektrycznej lub urządzenia, który w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej może być pod napięciem a nie spełnia funkcji przewodu ochronnego (przewody ochronne PE i PEN nie są częścią czynną).

Kable i przewody – materiały służące do dostarczania energii elektrycznej, sygnałów, impulsów elektrycznych w wybrane miejsce.

Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów – zespół materiałów dodatkowych, stosowanych przy układaniu przewodów, ułatwiający ich montaż oraz dotarcie w przypadku awarii, zabezpieczający przed uszkodzeniami, wytyczający trasy ciągów równoległych przewodów itp.

Grupy materiałów stanowiących osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów:

- przepusty kablone i osłony krawędzi,
- systemy mocujące,
- końcówki kablone, zaciski i konektory,
- pozostały osprzęt (oznaczniki przewodów, linki nośne i systemy naciągowe, dławice, złączki i szyny, zaciski ochronne itp.).

Urządzenia elektryczne – wszelkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do wytwarzania, przekształcania, przesyłania, rozdziału lub wykorzystania energii elektrycznej.

Odbiorniki energii elektrycznej – urządzenia przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii (światło, ciepło, energię mechaniczną itp.).

Klasa ochronności – umowne oznaczenie, określające możliwości ochronne urządzenia, ze względu na jego cechy budowy, przy bezpośrednim dotyku.

Obwód instalacji elektrycznej – zespół elementów połączonych pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii elektrycznej za pomocą chronionego przed przetężeniem wspólnym zabezpieczeniem, kompletu odpowiednio połączonych przewodów elektrycznych. W skład obwodu elektrycznego wchodzi przewody pod napięciem, przewody ochronne oraz wszelkie urządzenia zmieniające parametry elektryczne obwodu, rozdzielcze, sterownicze i sygnalizacyjne, związane z danym punktem zasilania w energię (zabezpieczeniem).

Przygotowanie podłoża – zespół czynności wykonywanych przed zamocowaniem osprzętu instalacyjnego, urządzenia elektrycznego, odbiornika energii elektrycznej, układaniem kabli i przewodów mający na celu zapewnienie możliwości ich zamocowania zgodnie z dokumentacją. Do prac przygotowawczych zalicza się tu następujące grupy czynności:

- wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych, kucie bruzd i wnęk,
- osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
- montażu uchwyty do rur i przewodów,
- oczyszczenie podłoża – przygotowanie do klejenia.

Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Dokumentacja robót montażowych.

Dokumentację robót montażowych elementów instalacji elektrycznej stanowią:

- projekt budowlany i wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno - użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami),
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881), karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów dotyczące stosowania wyrobów,
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych oraz robót zanikających i ulegających zakryciu z załączonymi protokołami z badań kontrolnych, – dokumentacja powykonawcza (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. – Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).

Montaż elementów instalacji elektrycznej należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej opracowanej dla konkretnego przedmiotu zamówienia.

Wymagania dotyczące właściwości materiałów.

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań.

Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów pod warunkiem:

- spełniania tych samych właściwości technicznych,
- przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta).

Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów, ich pozyskiwania i składowania.

Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej w obiektach budowlanych należy stosować przewody, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie. Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,

- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,
- wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową, sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną.
- Zastosowanie innych wyrobów, wyżej nie wymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym projekcie dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych w obiekcie budowlanym.

Rodzaje materiałów.

Wszystkie materiały do wykonania instalacji elektrycznej powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobaty technicznych).

Kable i przewody.

Zaleca się, aby kable energetyczne układane w budynkach posiadały izolację wg wymogów dla rodzaju pomieszczenia i powłokę ochronną. Napięcia znamionowe dla linii kablowych: 0,6/1kV, a przekroje żył: 16 do 1000mm². Przewody instalacyjne należy stosować izolowane lub z izolacją i powłoką ochronną do układania na stałe, w osłonach lub bez, klejonych do bezpośrednio do podłoża lub układanych na linkach nośnych, a także natynkowo, wtynkowo lub pod tynkiem; ilość żył zależy od przeznaczenia danego rodzaju przewodu. Napięcia znamionowe izolacji powinny wynosić 450/750, 600/1000V w zależności od wymogów, przekroje układanych przewodów mogą wynosić (0,35) 0,4 do 240mm², przy czym zasilanie energetyczne budynków wymaga stosowania przekroju minimalnego 4mm².

Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów.

Przepusty kablowe i osłony krawędzi – w przypadku podziału budynku na strefy pożarowe, w miejscach przejścia kabli między strefami lub dla ochrony izolacji przewodów przy przejściach przez ścianki konstrukcji wsporczych należy stosować przepusty ochronne. Kable i przewody układane bezpośrednio na podłodze należy chronić poprzez stosowanie osłon (rury instalacyjne, listwy podłogowe). Kanały i listwy instalacyjne wykonane z tworzyw sztucznych, blach stalowych albo aluminiowych lub jako kombinacja metal-tworzywo sztuczne, ze względu na miejsce montażu mogą być ściennie, przypodłogowe, sufitowe, podłogowe; odporne na temperaturę otoczenia w zakresie od – 5 do + 60°C. Wymiary kanałów i listew są zróżnicowane w zależności od decyzji producenta, przeważają płaskie a ich szerokości (10) 16 do 256 (300) mm, jednocześnie kanały o większej szerokości posiadają przegrody wewnętrzne stałe lub mocowane dla umożliwienia prowadzenia różnych rodzajów instalacji w ciągach równoległych we wspólnym kanale lub listwie. Zasady instalowania równoległego różnych sieci przy

wykorzystaniu kanałów i listew instalacyjnych należy przyjąć wg zaleceń producenta i zaleceń normy. Kanały pionowe o wymiarach – wysokość 176 do 2800 mm występują w odmianie podstawowej i o podwyższonych wymaganiach estetycznych jako słupki lub kolumny aktywacyjne. Osprzęt kanałów i listew można podzielić na dwie grupy: ułatwiający prowadzenie instalacji i pokrywy oraz stanowiący wyposażenie użytkowe jak gniazda i przyciski instalacyjne silno- i słaboprądowe, elementy sieci telefonicznych, transmisji danych oraz audio-video. Rury instalacyjne wraz z osprzętem (rozgałęzienia, tuleje, łączniki, uchwyty) wykonane z tworzyw sztucznych albo metalowe, głównie stalowe – zasadą jest używanie materiałów o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2kV, niepalnych lub trudno zapalnych, które nie podtrzymują płomienia, a wydzielane w wysokiej temperaturze przez nie gazy nie są szkodliwe dla człowieka. Rurowe instalacje wewnętrzne powinny być odporne na temperaturę otoczenia w zakresie od – 5 do + 60°C, a ze względu na wytrzymałość, wymagają stosowania rur z tworzyw sztucznych lekkich i średnich. Jednocześnie połączenia silników i maszyn narażonych na uszkodzenia mechaniczne należy wykonywać przy użyciu rur stalowych. Dobór średnicy rur instalacyjnych zależy od przekroju poprzecznego kabli i przewodów wciąganych oraz ich ilości wciąganej do wspólnej rury instalacyjnej. Rury z tworzyw sztucznych mogą być gładkie lub karbowane i jednocześnie giętkie lub sztywne; średnice typowych rur gładkich: od $\varnothing 16$ do $\varnothing 63$ mm (większe dla kabli o dużych przekrojach żył wg potrzeb do 200 mm²) natomiast średnice typowych rur karbowanych: od $\varnothing 16$ do $\varnothing 54$ mm. Rury stalowe czarne, malowane lub ocynkowane mogą być gładkie lub karbowane – średnice typowych rur gładkich (sztywnych): od $\varnothing 13$ do $\varnothing 42$ mm, średnice typowych rur karbowanych giętkich: od $\varnothing 7$ do $\varnothing 48$ mm i sztywnych od $\varnothing 16$ do $\varnothing 50$ mm. Dla estetycznego zamaskowania kabli i przewodów w instalacjach podłogowych stosuje się giętkie osłony kablowe – spiralne, wykonane z taśmy lub karbowane rury z tworzyw sztucznych.

Systemy mocujące przewody, kable, instalacje wiązkowe i osprzęt.

Uchwyty do mocowania kabli i przewodów – klinowane w otworze z elementem trzymającym stałym lub zaciskowym, wbijane i mocowane do innych elementów np. paski zaciskowe lub uchwyty kablowe przykręcane; stosowane głównie z tworzyw sztucznych (niektóre elementy mogą być wykonane także z metali). Uchwyty do rur instalacyjnych – wykonane z tworzyw i w typowych wielkościach takich jak rury instalacyjne – mocowanie rury poprzez wciskanie lub przykręcanie (otwarte lub zamykane). Puszki elektroinstalacyjne mogą być standardowe i do ścian pustych, służą do montażu gniazd i łączników instalacyjnych, występują jako łączące, przelotowe, odgałęźne lub podłogowe i sufitowe. Wykonane są z materiałów o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2kV, niepalnych lub trudno zapalnych, które nie podtrzymują płomienia, a wydzielane w wysokiej temperaturze przez puszkę gazy nie są szkodliwe dla człowieka, jednocześnie zapewniają stopień ochrony minimalny IP 2X. Dobór typu puszki uzależniony jest od systemu instalacyjnego. Ze względu na system montażu – występują puszki natynkowe, podtynkowe, natynkowe wtynkowe, podłogowe. W zależności od przeznaczenia puszki muszą spełniać następujące wymagania co do ich wielkości: puszka sprzętowa $\varnothing 60$ mm, sufitowa lub końcowa $\varnothing 60$ mm lub 60x60 mm, rozgałęźna lub przelotowa $\varnothing 70$ mm lub 75x75 mm – dwu- trzy- lub czterowejściowa dla przewodów o przekroju żyły do 6mm². Puszki elektroinstalacyjne do montażu gniazd i łączników instalacyjnych powinny być przystosowane do mocowania osprzętu za pomocą „pazurków” i/lub wkrętów. Końcówki kablowe, zaciski i konektory wykonane z materiałów dobrze przewodzących prąd elektryczny jak aluminium, miedź, mosiądz, montowane poprzez zaciskanie, skręcanie lub lutowanie; ich zastosowanie ułatwia podłączanie i umożliwia wielokrotne odłączanie i przyłączanie przewodów do instalacji bez konieczności

każdorazowego przygotowania końców przewodu oraz umożliwia systemowe izolowanie za pomocą osłon izolacyjnych. Pozostały osprzęt – ułatwia montaż i zwiększa bezpieczeństwo obsługi; wyróżnić można kilka grup materiałów: oznaczniki przewodów, dławnice, złączki i szyny, zaciski ochronne itp.

1.4. Warunki techniczne instalacji elektrycznych - przepisy prawne.

Wszystkie instalacje wykonać w oparciu o normy i uregulowania prawne obowiązujące w Polsce:

PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym.

PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.

PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.

PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym.

PN-HD 60364-4-443:2006 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.

PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym.

PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo - Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.

PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne.

PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie.

PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza.

PN-HD 60364-5-534:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie - Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami.

PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Układy uziemiające i przewody ochronne.

PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa - Część 1: Zasady ogólne.

PN-EN 62305-2:2012 Ochrona odgromowa - Część 2: Zarządzanie ryzykiem.

PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa - Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia

PN-EN 62305-4:2011 Ochrona odgromowa - Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.

PN-HD 60364-5-559:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-559: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.

PN-HD 60364-5-56:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa.

PN-EN 12464-2:2014-05 Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz.

PN-EN 1838:2013-11 Zastosowania oświetlenia - Oświetlenie awaryjne.

PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.

Wszystkie instalacje okablowania strukturalnego wykonać zgodnie z zaleceniami Inwestora oraz następującymi wytycznymi, projektami i normami:

PN-EN 50173-1:2011 Technika informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 1: Wymagania ogólne.

PN-EN 50174-1:2010 Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 1: Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości.

PN-EN 50174-2:2010 Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków.

PN-EN 50174-3:2014-02 Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 3: Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków.

PN-EN 50346:2004/A2:2010 Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania.

PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków.

ISO/IEC 11801 Okablowanie strukturalne budynków.

TIA/EIA 568B Zestaw norm opisujący okablowanie telekomunikacyjne budynków komercyjnych.

IEC 61935 Testowanie okablowania miedzianego.

- opinie Sanepidu, BHP, ppoż.
- przepisy branżowe
- ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami)
- rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. z 2004 r. Nr 109, poz. 1156).

Wymagania dotyczące maszyn, sprzętu i narzędzi.

Prace można wykonywać przy pomocy wszelkiego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora nadzoru.

Wymagania dotyczące transportu.

Transport materiałów. Podczas transportu materiałów ze składu przy obiektowego na obiekt należy zachować ostrożność aby nie uszkodzić materiałów do montażu. Minimalne temperatury dopuszczające wykonywanie

transportu wynoszą dla bębnow: – 15°C i – 5°C dla krążków, ze względu na możliwość uszkodzenia izolacji. Należy stosować dodatkowe opakowania w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych.

Wymagania dotyczące wykonania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją techniczną i umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i jakość wykonanych robót.

Roboty winny być wykonane zgodnie z projektem, wymaganiami SST oraz poleceniami inspektora nadzoru.

Montaż przewodów instalacji elektrycznych.

Zakres robót obejmuje:

- przemieszczenie w strefie montażowej,
- złożenie na miejscu montażu wg projektu,
- wyznaczenie miejsca zainstalowania, trasowanie linii przebiegu instalacji i miejsc montażu osprzętu, roboty przygotowawcze o charakterze ogólnobudowlanym jak: kucie bruzd w podłożu, przekucia ścian i stropów, osadzenie przepustów, zdejmowanie przykryć kanałów instalacyjnych, wykonanie ślepych otworów poprzez podkucie we wnęce albo kucie ręczne lub mechaniczne, wiercenie mechaniczne otworów w sufitach, ścianach lub podłogach,
- osadzenie kołków osadczych plastikowych oraz dybli, śrub kotwiących lub wsporników, konsoli, wieszaków wraz z zabetonowaniem,
- montaż na gotowym podłożu elementów osprzętu instalacyjnego do montażu kabli i przewodów, łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania; przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury.
- łączenie rur należy wykonać za pomocą przewidzianych do tego celu złączek (lub przez kielichowanie),
- puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana (zlicowana) z tynkiem,
- przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur,
- koniec rury powinien wchodzić do środka puszki na głębokość do 5mm, wciąganie do rur instalacyjnych i kanałów zakrytych drutu stalowego o średnicy 1,0 do 1,2 mm dla ułatwienia wciągania kabli i przewodów wg dokumentacji projektowej
- układanie (montaż) kabli i przewodów zgodnie z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej, w przypadku łatwości wciągania kabli i przewodów, wciąganie drutu prowadzącego, stalowego nie jest konieczne.
- przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia, oznakowanie zgodne wytycznymi z dokumentacji projektowej lub normami (PN-EN 60446:2008 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja - oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi, w przypadku braku takich wytycznych),
- roboty o charakterze ogólnobudowlanym po montażu kabli i przewodów jak: zaprawianie bruzd, naprawa ścian i stropów po przekuciach i osadzeniu przepustów, montaż przykryć kanałów instalacyjnych,

- przeprowadzenie prób i badań zgodnie z PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia
- Część 6: Sprawdzanie oraz PN-E-04700:1998/Az1:2000.

Ponadto należy wykonać sprawdzenia odbiorcze składające się z oględzin częściowych i końcowych polegających na kontroli:

- zgodności dokumentacji powykonawczej z projektem i ze stanem faktycznym,
- zgodności połączeń z podanymi w dokumentacji powykonawczej,
- stanu kabli i przewodów, osprzętu instalacyjnego do kabli i przewodów, stanu i kompletności dokumentacji dotyczącej zastosowanych materiałów,
- sprawdzenie ciągłości wszelkich przewodów występujących w danej instalacji,
- poprawności wykonania i zabezpieczenia połączeń śrubowych instalacji elektrycznej potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu,
- poprawności wykonania montażu sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej,
- poprawności zamontowania i dokonanej kompletacji opraw oświetleniowych,
- pomiarach rezystancji izolacji,

Rezystancja izolacji obwodów nie powinna być mniejsza niż 50MΩ. Rezystancja izolacji poszczególnych obwodów wraz z urządzeniami nie powinna być mniejsza niż 20MΩ. Pomiaru należy dokonać miernikiem rezystancji instalacji o napięciu 1kV. Po wykonaniu oględzin należy sporządzić protokoły z przeprowadzonych badań zgodnie z wymogami zawartymi w normie PN-HD 60364-6:2008.

Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i materiałami.

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt. Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inspektor nadzoru może uznać wadę za niemającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

Warunki odbioru instalacji i urządzeń zasilających.

Odbiór częściowy.

Należy przeprowadzić badanie po montażowe częściowe robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu (np. wszelkie roboty zanikające), uniemożliwiając ocenę prawidłowości ich wykonania po całkowitym ukończeniu prac. Podczas odbioru należy sprawdzić prawidłowość montażu oraz zgodność z obowiązującymi przepisami i projektem wydzielonych instalacji wtynkowych i podtynkowych.

Odbiór końcowy.

Badania pomontażowe jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót elektrycznych przed przekazaniem użytkownikowi urządzeń zasilających.

Zakres badań obejmuje sprawdzenie:

- dla napięć do 1kV pomiar rezystancji izolacji instalacji,

- dla napięć powyżej 1kV pomiar rezystancji izolacji instalacji oraz sprawdzenie oznaczenia kabla, ciągłości żył i zgodności faz, próba napięciowa kabla, badania napięciem probierczym wykonuje się tylko jeden raz.

Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w normach PN-HD 60364-6:2008 i PN-E-04700:1998/Az1:2000. Wyniki badań trzeba zamieścić w protokole odbioru końcowego.

2. Opis techniczny.

2.1. Zasilanie drewnianej wiaty.

Zasilanie wiaty odbywać się będzie z projektowanego złącza ZK1x-1P które zostanie pobudowane wg oddzielnego projektu przez ENEA Operator Sp. z o.o. w granicy ogrodzenia działki inwestora dz. nr 211/7 przy granicy z dz. nr 226/2. Z projektowanego złącza pomiarowego ZK1x-1P projektuje się wyprowadzić kabel typu YKY 4x10mm² do rozdzielnicy RG do wyłącznika głównego DPX. Kabel do rozdzielnicy RG na konstrukcji drewnianej prowadzić w rurze ochronnej AROT fi 28mm dł. 2,5 mb.

Projektowany kabel nN-0,4 kV należy układać na dnie rowu kablowego o głębokości 70 cm i szerokości dna 40 cm na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm.

W celu skompensowania przesunięć gruntu kable należy układać w rowie kablowym linią falistą (dodatek ok. 3% długości wykopu).

W miejscach zmiany kierunków kabli należy zachować minimalne promienie zgięcia **R**, które w zależności od rodzaju i średnicy kabla **d_z** wynoszą:

- dla kabli olejowych $R = 25 d_z$,
- dla kabli jednożyłowych, w powłoce ołowianej lub polwinitowej oraz wielożyłowych w powłoce aluminiowej o liczbie żył nie przekraczającej cztery - $R = 20 d_z$,
- dla kabli wielożyłowych w powłoce ołowianej i kabli wielożyłowych (do 4) skręcanych z jednożyłowych - $R = 15 d_z$,
- dla kabli o izolacji z tworzyw sztucznych nie wymienionych wyżej i kabli sygnalizacyjnych - $R = 10 d_z$

gdzie:

R - minimalny promień zgięcia kabla,

d_z - średnica zewnętrzna kabla.

Ułożony kabel należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą ziemi rodzimej o grubości co najmniej 15 cm. Następnie na całej długości i szerokości ułożonego kabla w ziemi trasę kabla przykryć folią z tworzywa sztucznego o trwałym kolorze niebieskim. Pozostałą część wykopu przysypać ziemią rodzimą ubijaną warstwami co 20 cm. Folia ostrzegawcza niebieska winna spełniać wymagania zgodności z normą N-SEP-E-004 (2003) "Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa." Grubość folii nie może być mniejsza niż 0,5mm, która w temperaturze 20°C ma wydłużenie przy zerwaniu co najmniej 200%. Niebieska folia kablowa powinna mieć grubość co najmniej 0,5 mm a szerokość folii powinna być taka aby przykrywała ułożony kabel, lecz nie mniejsza niż 30 cm. Krawędzie pasa folii powinny sięgać co najmniej do zewnętrznych krawędzi skrajnych kabla a w przypadku, gdy szerokość rowu kablowego jest większa

niż szerokość trasy ułożonych kabli, krawędzie pasa folii powinny wystawać poza krawędzie skrajnych kabli równomiernie z obu stron trasy.

Projektowany kabel nN-0,4 kV krzyżując się z istniejącymi urządzeniami ułożonymi bezpośrednio w ziemi należy chronić przed uszkodzeniami w miejscu skrzyżowania i na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania rurą ochronną „AROTA” DVK Ø 110 mm .

Po ułożeniu kabli i zamontowaniu osprzętu, ale przed zasypaniem, należy sprawdzić:

- * **ciągłość żył i zgodność faz** - wykonując sprawdzenie przyrządem o napięciu nie wyższym niż 24 V.
- * **pomiar rezystancji izolacji**- wykonując induktorem o napięciu 2,5 kV,
- * **próby napięciowe izolacji**.

Przed zasypaniem kabla należy dokonać odbioru technicznego ułożonego kabla przez upoważnionego pracownika Gminy Murowana Goślina, jak również dokonać geodezyjnej inwentaryzacji ułożonego kabla nN-0,4 kV przez terenową jednostkę geodezyjną. Całość prac związanych z układaniem kabla wykonać należy zgodnie z **Norma SEP N SEP-E-004** .

Kabel ułożony w ziemi zaopatrzyć należy na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczane w odstępach nie większych niż 5 m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych , np. skrzyżowania, załomy trasy, zmiana kierunku trasy, itp. Na kablu ułożonym w ziemi (na całej długości trasy kabla) założyć czytelne, trwałe oznaczniki wykonane z tworzywa sztucznego rozmieszczone w odległości nie większej niż co 5 m (oznacznik mocowany do kabla w układzie poziomym opaskami samozaciskowymi o szerokości 75÷90mm ; wysokości 25÷50mm ; grubości min 1,0 mm. Dodatkowo oznaczniki zakładać przy mufach kablowych oraz z każdej strony przepustu kablowego. Zabrania się stosowania oznaczników w postaci zalaminowanej kartki papieru z nadrukiem.

Na oznacznikach należy podać:

- ✓ Napięcie nominalne sieci
- ✓ Typ i przekrój kabla
- ✓ Rok budowy
- ✓ nazwę operatora sieci

Widok przykładowego oznacznika kablowego

0,4 kV YKY-4x10 Rok ułożenia 2021 r Własność Gm. Murowana Goślina

Trasa linii kablowej powinna być oznaczona na całej długości taśmą ostrzegawczą koloru niebieskiego (perforowaną) o szerokości min. 300 mm i grubości min. 0,5 mm umieszczoną na wysokości od 25÷35cm względem powierzchni zewnętrznej kabla lub osłony kabla.

Ponadto trasę kabla ułożonego w ziemi na terenach nie zabudowanych z dala od charakterystycznych stałych punktów terenu należy oznaczyć widocznymi trwałymi oznacznikami trasy, np. słupkami betonowymi wkopanymi w ziemię w sposób nie utrudniający komunikację. Na oznacznikach należy umieścić trwały napis w postaci ogólnego symbolu kabla „ K ” . Zaleca się na oznacznikach umieszczać znak użytkownika kabla i oznaczenie

kierunku przebiegu trasy kabla. Na prostej trasie kabla oznaczniki powinny być umieszczane w odstępach około 100m, ponad to należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku kabla i w miejscach skrzyżowań lub zbliżeń.

2.2. Pomiar energii elektrycznej.

Układ pomiarowy zlokalizowany będzie w projektowanym złączu kablowym na podstawie oddzielnej dokumentacji projektowej opracowanej przez ENEA Operator Sp. z o.o.

2.3. Główny wyłącznik prądu obiektu.

Główny wyłącznik prądu DPX³ 160 4P 40A o zdolności zwarciowej $I_{cu}=16kA$, należy zabudować w wiszącej rozdzielnicy głównej RG.

2.4. Zasilanie rozdzielnicy głównej RG.

W miejscu pokazanym na rysunku zainstalowana będzie rozdzielnica główna RG. Zasilanie rozdzielnicy RG odbywać się będzie linią kablową typu YKY 4 x 10 mm² – 29(33) mb. z projektowanego złącza kablowego ZK1x-1P. Z rozdzielnicy głównej RG należy zasilic wszystkie instalacje zainstalowane w obiekcie. Należy stosować przewody o napięciu izolacji 750V. Należy zabudować rozdzielnicę główną RG firmy LEGRAND. Wykonanie rozdzielnicy powinno umożliwiać jej ewentualną rozbudowę i podłączenie dodatkowych obwodów. Panele rozdzielnicy należy trwale i jednoznacznie opisać oraz wyposażyc w systemowe zamknięcia. Do rozdzielnicy głównej należy doprowadzić bednarkę stalowa ocynkowaną ogniowo uziemiającą FeZn 30×4mm, którą należy podłączyć do głównej szyny uziemiającej, a następnie wykonać połączenia z miejscowymi szynami wyrównawczymi przewodem LY 16mm² koloru żółto-zielonego. Standardowa rozdzielnica pracuje w układzie sieci TN-S. Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona jest przez szybkie samoczynne wyłączenie zasilania. Rozdzielnicę należy wykonać zgodnie z aktualnymi wytycznymi, stosując odpowiednią aparaturę i przekroje. Schematy rozdzielnicy RG przedstawiony jest na załączonym rysunku.

Dopuszcza się możliwość zastosowania kabli innego typu i o innym przekroju lecz o nie mniejszym długotrwałym prądzie obciążenia i pod warunkiem spełnienia obowiązujących wymogów w zakresie warunków koordynacji zabezpieczeń.

2.5. Rozdzielnica RG

W miejscu pokazanym na planie sytuacyjnym zaprojektowano rozdzielnicę RG natynkową metalową LEGRANDA typu MARINA o IP 66(10) wykonana o wymiarach 820 x 610 x 300. Rozdzielnica zasilac będzie:

- gniazda wtyczkowe ogólne,
- oprawy oświetlenia ogólnego,

Schemat rozdzielnicy przedstawiony jest na załączonych rysunku.

2.6. Instalacja oświetleniowa.

2.6.1. Oświetlenie ogólne.

Rozmieszczenie opraw przyjęto według obowiązujących norm i przepisów dotyczących wartości natężenia oświetlenia. Zasilanie oświetlenia wykonane będzie z odpowiedniej rozdzielnicy. Doprowadzenie energii elektrycznej wykonane będzie za pomocą przewodów kabelkowych typu YDY 3×1,5mm² w izolacji 750V. Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie za pomocą wyłączników nadmiarowo prądowych B10A w

rozdzielniczy RG. Przewody z rozdzielniczy należy prowadzić bezpośrednio na konstrukcji drewnianej w listwach PCV wspólnych dla oświetlenia i gniazd wtykowych 230 V – „LEGRANDA” typu LN 25x16mm, osobny przewód dla każdej lampy – zgodnie z życzeniem Inwestora. Instalację należy wykonać przewodem YDY 3x1,5 mm². Obwody zasilania zabezpieczyć w odpowiedniej rozdzielniczy wyłącznikami nadmiarowo prądowymi B10A. Przewody należy prowadzić bezpośrednio pod tynkiem. Zgodnie z wytycznymi inwestora w całym obiekcie zostały zaprojektowane oprawy oświetleniowe zgodnie z opisem na rys. nr E/2. Plan instalacji oświetlenia przedstawiono na załączonych rysunkach E/2.

2.7. Instalacja gniazd.

2.7.1. Gniazda ogólne.

W obiekcie zaprojektowano gniazda 2P+PE 230V 16A i 4P+PE 230/400V 16 A. zasilane z rozdzielniczy RG. Doprowadzenie energii elektrycznej do gniazd wtykowych wykonane będzie za pomocą przewodów kabelkowych typu YDY 3x2,5mm² oraz YKY 5 x 4 mm² w izolacji 750V. Obwody należy zabezpieczyć wyłącznikami różnicowoprądowymi z modułem nadprądowym. Przewody z rozdzielniczy należy prowadzić bezpośrednio na konstrukcji drewnianej w listwach PCV wspólnych dla oświetlenia i gniazd wtykowych 230 V – „LEGRANDA” typu LN 25x16mm oraz w osobnych listwach dla zasilania gniazd wtykowych 230/400 V.

2.7.2. Dokumentacja.

Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, tak od strony gniazda, jak i od strony szafy montażowej. Te same oznaczenia należy umieścić w sposób trwały na gniazdach sygnałowych PEL w punktach przyłączeniowych użytkowników oraz na panelach. Powykonawczo należy sporządzić dokumentację instalacji kablowej uwzględniając wszelkie, ewentualne zmiany w trasach kablowych i rzeczywiste rozmieszczenie punktów przyłączeniowych w pomieszczeniach. Do dokumentacji należy dołączyć raporty z pomiarów torów sygnałowych.

2.7.3. Wykonanie, odbiór i pomiar sieci.

W czasie wykonywania instalacji należy przestrzegać obowiązujących standardów, zarówno dla produktów, jak i instalacji oraz wykonywać instalację zgodnie z instrukcjami instalacyjnymi producenta okablowania strukturalnego. Po wykonaniu instalacji należy m.in. dokonać oględzin zainstalowanych połączeń na panelach krosowniczych i na gniazdkach pod kątem tego, czy:

- zakończenie wykonano zgodnie z instrukcją instalacyjną producenta; promień gięcia jest zgodny z jego wymogami i normami
- zdejmowanie płaszcza/izolacji kabla i rozplatanie par przewodów wykonano zgodnie z normą EN 50174 oraz wymogami producenta
- oznakowanie komponentów jest zgodne z normą EN 50174; kable ułożono, uporządkowano i wykonano połączenia uziemiające zgodnie z normą EN 50174 i z wymogami producenta

Pomiary powinny zostać wykonane akceptowalnymi przez producenta okablowania przyrządami pomiarowymi z aktualnymi świadectwami kalibracji. Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest uzyskanie gwarancji systemowej producenta potwierdzającej weryfikację wszystkich zainstalowanych torów na zgodność parametrów z wymaganiami norm Klasy E / Kategorii 6 wg obowiązujących norm.

2.8. Ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem pośrednim

Ochronę przeciwporażeniową należy wykonać zgodnie z wymogami zawartymi w polskich normach N SEP – E – 001, N SEP – E – 002, N SEP – E – 004 oraz PN – IEC 60364 z odpowiednimi częściami. Projektowana sieć niskiego napięcia jest układem sieci typu TN-C. W projektowanym złączu należy zastosować dodatkowe uzziemienie robocze o rezystancji $R \leq 5\Omega$. Jako ochronę przeciwporażeniową przed dotykiem pośrednim należy zastosować samoczynne odłączenie zasilania. Urządzenie ochronne powinno samoczynnie odłączyć zasilanie obwodu lub urządzenia w taki sposób, aby w następstwie zwarcia między częścią czynną i częścią przewodzącą dostępną lub przewodem ochronnym tego obwodu, spodziewane napięcie dotykowe przekraczające 50V wartości prądu przemiennego, powinno być wyłączone tak szybko, by nie spowodować wystąpienia niebezpiecznych skutków patofizjologicznych u człowieka. Rozdzielenia przewodu ochronno – neutralnego PEN na ochronny PE i neutralny N, tym samym dokonując podziału sieci z TN-C na TN-S należy dokonać w rozdzielnic budowlanej lub w rozdzielnicy głównej. W rozdzielnicy budowlanej należy zastosować dodatkowe uzziemienie robocze.

2.9 Ochrona od porażen.

Ochronę podstawową stanowi izolacja robocza przewodów i kabli oraz osłony zewnętrzne urządzeń. Jako ochronę dodatkową należy zastosować szybko samoczynne wyłączenie zasilania w przypadku przekroczenia napięcia dotykowego bezpiecznego oraz połączenia wyrównawcze główne i miejscowe. Zgodnie z PN-HD 60364-4-41:2009 – ochrona przeciwporażeniowa, jako środek ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej należy zastosować wyłączniki różnicowoprądowe 30mA. Standardowo rozdzielnice główne zaprojektowane są dla układu sieciowego TN-C-S.

Ochronę przeciwporażeniową należy wykonać zgodnie z wymogami zawartymi w polskich normach N SEP – E – 001, N SEP – E – 002, N SEP – E – 004 oraz PN-HD 60364-4-41 z odpowiednimi częściami. Po wykonaniu instalacji elektrycznej należy wykonać pomiary i przedstawić protokoły:

- protokół zadziałania głównego wyłącznika
- protokół pomiarów natężenia oświetlenia wewnątrz
- protokół pomiarów rezystancji izolacji wszystkich przewodów ułożonych w obiekcie
- protokół pomiarów ciągłości żyły ochronnej PE
- protokół pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej wszystkich elementów podlegających ochronie

2.10. Ochrona przepięciowa.

Dla ochrony urządzeń i instalacji elektroenergetycznej przed przepięciami należy zastosować ochronniki przepięciowe, będące kombinacją ochronników klasy B i C o prądzie impulsowym 25kA i poziomie ochrony $<2,5kV$. Ochronniki takie należy zabudować w złączu kablowym głównego wyłącznika prądu. W pozostałych rozdzielnicach należy zastosować ochronniki klasy C. Dla ochrony urządzeń elektronicznego przetwarzania danych należy zastosować ochronniki klasy D.

Dla ochrony urządzeń i instalacji elektroenergetycznej przed przepięciami należy zastosować ochronniki przepięciowe klasy C o prądzie $I_{max}=15kA$, $I_n=15kA$ i poziomie ochrony $U_p<1,2kV$. Ochronniki takie należy

zabudować w Rozdzielnicy RL. Dla ochrony urządzeń elektronicznych należy zastosować ochronniki klasy D.

2.14. Uwagi ogólne.

Całość prac wykonać należy zgodnie z prawem budowlanym, aktualnymi normami i zarządzeniami w porozumieniu z wykonawcami pozostałych branż. Po wykonaniu instalacji należy sprawdzić ciągłość połączeń, oporność izolacji oraz skuteczność działania ochrony od porażeń. Podstawowe materiały muszą posiadać aprobaty techniczne, świadectwa jakości, deklaracje zgodności CE i dopuszczenia do stosowania wydane przez właściwe jednostki certyfikujące oraz karty gwarancyjne.

Po wykonaniu instalacji należy wykonać następujące badania:

- 1) Pomiary elektryczne
 - a) badanie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
 - gniazd wtyczkowych
 - obudowy innych urządzeń elektrycznych
 - b) badanie rezystancji izolacji obwodów
 - obwodów jednofazowych
 - obwodów trójfazowych
 - c) badanie wyłączników różnicowo-prądowych
 - czas zadziałania wyłącznika
 - prąd zadziałania wyłącznika.
- 2) Pomiary instalacji odgromowej oraz rezystancji uziomu.
- 3) Pomiary sieci teletechnicznych.
- 4) Pomiary natężenia oświetlenia po ustawieniu wyposażenia na płaszczyźnie pracy i oświetlenia awaryjnego na płaszczyźnie podłogi.

mgr inż. Adam Frankowski
upr. do projektowania, kierowania
nadzorowania i kontrolowania budowy
i robót w zakresie instalacji elektrycznych
nr ewid. 187/86/PW
42-200 Gniezno, Modliszewko, ul. J. Sobieskiego 13
tel. 61 428 82-14 kom. 601 761 868

2.12. Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia.

Przed przystąpieniem do wykonania robót należy opracować plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia uwzględniający:

- roboty wykonywane w pobliżu urządzeń energetycznych o napięciu do 1kV,
- informacje o sposobie prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych,
- środki techniczne i organizacyjne zapewniające bezpieczną i szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

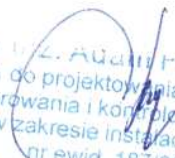
Wszelkie prace należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, używając sprawnych technicznie narzędzi i atestowanych materiałów zgodnie z ich specyfikacjami. Należy wydzielić i oznakować miejsca prowadzenia robót budowlanych. Całość robót wykonać zgodnie z:

- warunkami pozwolenia na budowę;
- warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych
- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 26.09.1997 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. nr 129/97 poz. 844)
- Rozporządzeniem MBiPMB z dn. 28.03.1972 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy
- przy wykonywaniu robót budowlano – montażowych i rozbiórkowych (Dz. U. nr 13/72 poz. 93)
- instrukcjami montażu i prób opracowanymi przez poszczególnych producentów

Przed przystąpieniem pracowników do robót szczególnie niebezpiecznych należy przeprowadzić szkolenie dotyczące w/w zagrożeń i sposobu ich uniknięcia, potwierdzone wpisem do specjalnego zeszytu. Zeszyt ten powinien być zatytułowany „Szkolenie stanowiskowe” i zawierać m.in. następujące rubryki:

- data szkolenia
- nazwisko i imię pracownika poddanego szkoleniu
- nazwisko, imię oraz stanowisko służbowe pracownika nadzoru
- przeprowadzającego szkolenie ze strony wykonawcy
- tematyka szkolenia
- podpis szkolonego
- podpis szkolącego.

Na terenie budowy powinien przebywać przez cały czas pracownik nadzoru średniego ze strony Wykonawcy. Okresową kontrolę nad prawidłowością wykonawstwa robót wykonuje inspektor nadzoru ze strony Inwestora. Przestrzegać wytycznych producenta kabli w zakresie transportu, składowania, posadowienia w wykopie montażu itp. W trakcie budowy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP w zakresie transportu, montażu, składowania materiałów, zabezpieczenia wykopów, oznakowania miejsc niebezpiecznych itp. W miejscach roboczych, jak również w miejscach składowania, muszą być umieszczone napisy ostrzegawcze p.poż. Robotnicy powinni być poinstruowani o niebezpieczeństwie palenia ognia i papierosów w pobliżu wykonywanych prac. Do ochrony indywidualnej, pomocniczej i p-poż należy stosować niepalne ubrania, gaśnice proszkowe lub śniegowe, koc gaśniczy, apteczkę przenośną.


mgr inż. Andrzej Frankowski
Upn. do projektowania, kierowania
nadzorowania i kontrolowania budowy
i robót w zakresie instalacji elektrycznych
nr ewid. 187/86/PW
32-200 Gniezno, Modliszewko, ul. J. Sobieskiego 13
tel. 61 426 82-14 kom. 501 761 868

3. Obliczenia techniczne.

3.11. Bilans mocy.

Rozdzielnica RG.

$$P_1 = 9,0 \text{ kW}$$

$$P_s = 9,0 \text{ kW}$$

3.12. Dobór zabezpieczeń.

3.12.1. Dobór zabezpieczenia głównego w ZKP.

Łączna moc zapotrzebowana dla złącza $P_z = 9,0 \text{ kW}$

$$I_z = \frac{9000 \text{ W}}{\sqrt{3} \times 400 \text{ V} \times 0,93} = 13,98 \text{ A}$$

Dobrano zabezpieczenia:

- w ZKP – zabezpieczenie przedlicznikowe 3 x ETIMAT T 3 x 16A

Dobrano:

- 1 kabel zasilający ze złącza ZKP do wiaty typu YKY 4x10 mm² 0,6/1kV o obciążalności długotrwałej $I_d = 62 \text{ A}$.

Sprawdzenie doboru zabezpieczeń przeciążeniowych:

Urządzenia zabezpieczające w.l.z. od przeciążeń oraz przewody winny spełniać warunki normy PN - IEC 60364:

warunek I

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

warunek II

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

I_B — prąd obliczeniowy (roboczy),

I_n — prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego,

I_z — prąd obciążalności prądowej długotrwałej przewodu

I_2 — prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego: $I_2 = k_2 \times I_n$, gdzie:

k_2 - współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w określonym czasie umownym, przyjmowany jako

równy:

1,6÷2,1 dla wkładek bezpiecznikowych

1,45 dla wyłączników nadmiarowo-prądowych typu B, C, D.

W związku z powyższym:

Obliczone warunki spełniają wymogi normy.

$$13,98 \leq 16 \text{ A} \leq 62 \text{ A} \quad \text{— warunek spełniony}$$

$$1,45 \times 16 \text{ A} \leq 1,45 \times 62 \text{ A}$$

$$23,20 \text{ A} \leq 89,9 \text{ A} \quad \text{— warunek spełniony}$$

Dobór opraw oświetleniowych przedstawiono w załączonym zestawieniu

mgr inż. Adam Piątkowski
Upr. do projektowania, kierowania
nadzorowania i kontrolowania budowy
i robót w zakresie instalacji elektrycznych
nr ewid. 187/85/PW
62-200 Gniezno, Modliszewko, ul. J. Sobieskiego 13
tel. 61 426 82-14, kom. 601 761 888

4. Zestawienie ważniejszych materiałów

- | | | |
|-----|--|-----------------------|
| 1. | Rozdzielnica główna RG natynkową metalową LEGRANDA
typu MARINA o IP 66(10) wykonana o wymiarach 820 x 610 x 300
łącznie z wyposażeniem | kpl. 1 |
| 2. | Kabel YKY 4 x 10mm ² | mb. 33 |
| 3. | Rura AROT fi 110mm | dł. 1,5 mb. |
| 4. | Rura AROT fi 28mm | dł. 2,5 mb. |
| 5. | Piasek – żwir | m ³ . 2,32 |
| 6. | Opaska kablowa | szt. 5 |
| 7. | Lampa nasufitowa hermetyczna TYTAN LED RS
MULTI 2 x 23W o IP 66 | kpl. 3 |
| 8. | Przewód YDYp 3 x 1,5 mm ² | mb. 67 |
| 9. | Przewód YDYp 3 x 2,5 mm ² | mb. 42 |
| 10. | Kabel YKY 5 x 4mm ² | mb. 27 |
| 11. | Bednarka stalowa ocynkowana ogniowo FeZn 30x4mm | mb. 33 |
| 12. | Gniazda wtykowe natynkowe hermetyczne
PLEXO IP 55 230V 16A 1P+N+Z | szt. 4 |
| 13. | Gniazda wtykowe natynkowe hermetyczne
ELEKTROMET IP 55 400V 32A 3P+N+Z | szt. 2 |
| 14. | Listwa instalacyjna PCV LN 25x16mm | mb. 97 |

mgr inż. Adam Ptankowski
Upz. do projektowania, kierowania
nadzorowania i kontrolowania budowy
i robót w zakresie instalacji elektrycznych
nr ewid. 187/86/PW
62-200 Oleszno, Modliszewko, ul. J. Sobieskiego 1
tel. 61 426 82-14 kom. 601 761 868

Mapa do celów projektowych

SKALA 1: 500

Województwo: wielkopolskie
Powiat: poznański
Nazwa jedn. ewid.: Murowana Goślina
Identyfikator jed. ewid.: 302111_5
Nazwa obr. ewid.: Mściszewo
Identyfikator obr. ewid.: 302111_5.0010
Miejscowość: Raduszyn

Sekcja: 6.181.12.13.1.4, 6.181.12.13.1.3
Działka: 211/7
Powierzchnia: 0,3812 ha

Zasięg Opracowania: - - - - -
Służebności nie badano

Identyfikator zgłoszenia pracy geodezyjnej: GKG.GZ.4071.9921.2019
Układ współrzędnych prostokątnych płaskich: 2000/6
Układ wysokościowy: Kronsztad60

Stan aktualny na dzień: 26.06.2019r

Nie wyklucza się istnienia w terenie innych nie wykazanych na niniejszej mapie urządzeń podziemnych, które nie były zgłoszone do inwentaryzacji lub o których brak jest informacji w instytucjach branżowych.

Kolorem czerwonym zaznaczono punkty osnowy geodezyjnej, które podlegają ochronie. Zgodnie z art. 48 pkt 3 ustawy z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. z 2010 r., Nr 193, poz. 1287 ze zm.), kto (...) niszczy, uszkadza i przemieszcza znaki geodezyjne (...) podlega karze grzywny

Wykonawca:

FIRMA USŁUGOWO-HANDLOWA „ANDRAB”
Wiesław Drabczyk
62-095 Murowana Goślina, ul. Oleńki 6
tel. 603 652 016
NIP 777-180-81-46, REGON 634274229

Wiesław Drabczyk
GEODETA UPRAWNIENY
upr. geod. nr 18424
62-095 Murowana Goślina, ul. Oleńki 6
tel. 603 652 016

Potwierdza się zgodność odpisu
z oryginałem

Gniezno, dn. 2021.-09-.20.....r.

mgr inż. Adam Frankowski
Upr. do projektowania, nadzorowania i kontroli budowy i robót w zakresie instalacji elektrycznych nr ewid. 187/86/PW
62-200 Gniezno, Modliszewko, ul. J. Sobieskiego 13
tel. 61 426 82-14, kom. 601 761 868

proj. włz - YKY 4x10 mm²
układany w gruncie
dł. 29(33) mb.

projektowana wiat drewniana o
wymiarach 17x7x5,09 m

LEGENDA

-  proj. złącze kablowe typu ZK1x-1P; R<30 Ω w/g oddzielnego opracowania przez ENEA Operator Sp. z o.o.
-  proj. rozdzielnica główna RG LRGRAND MARINA-IP66/10 o R<30 Ω
-  proj. włz YKY 4 x 10 mm² układany w gruncie dł. 29(33) mb.
-  proj. AROT DVK fi 110 mm² dł. 1,5 mb

BIURO USŁUG TECHNICZNYCH ADEW Ewa Frankowska
Modliszewko, ul. Józefa Sobieskiego 13; 62-200 Gniezno
tel. 601-761-868; e-mail: adam.frankowski@poczta.fm

INWESTOR:		GMINA MUROWANA GOŚLINA PLAC POWSTAŃCÓW WLKP. 9 62-095 MUROWANA GOŚLINA	
NAZWA OBIEKTU: Wiat drewniana prostokątna w miejscowości Raduszyn, dz. nr 211/7, gm. Murowana Goślina.		TYTUŁ RYSUNKU: Plan zasilania włz dla wiaty drewnianej prostokątnej.	
PROJEKTANT:	mgr inż. Adam Frankowski	mgr inż. Adam Frankowski Upr. do projektowania, nadzorowania i kontroli budowy i robót w zakresie instalacji elektrycznych nr ewid. 187/86/PW 62-200 Gniezno, Modliszewko, ul. J. Sobieskiego 13 tel. 61 426 82-14, kom. 601 761 868	
specj. uprawnień	instalacje elektryczne		
numer uprawnień	187/86/PW		
skala 1:500	wrzesień 2021	NR RYSUNKU:	E 1

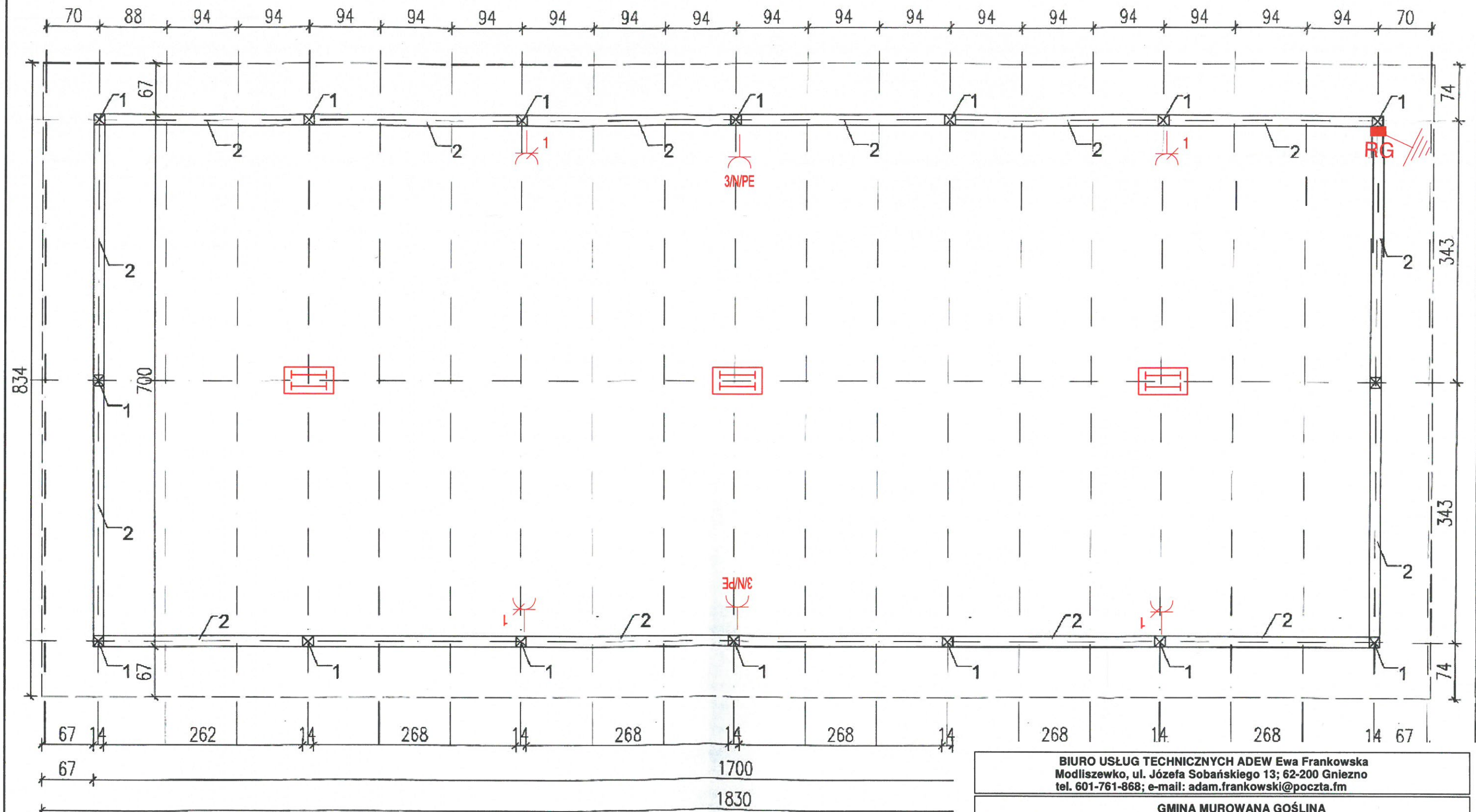
Poświadczam, że niniejszy dokument został opracowany w wyniku prac geodezyjnych i kartograficznych, których rezultaty zawiera operat techniczny wpisany do ewidencji materiałów państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego

STAROSTA POZNAŃSKI
P.3021.2019.9492

(Identyfikator ewidencyjny materiału zasobu - operatu technicznego)

Z up. STAROSTY POZNAŃSKIEGO
(Data wpisania operatu technicznego do ewidencji materiałów zasobu)

Ryszard Flitta
Główny Specjalista
Powiatowego Ośrodka Dokumentacji
Geodezyjnej i Kartograficznej
(imię, nazwisko i podpis osoby reprezentującej organ)

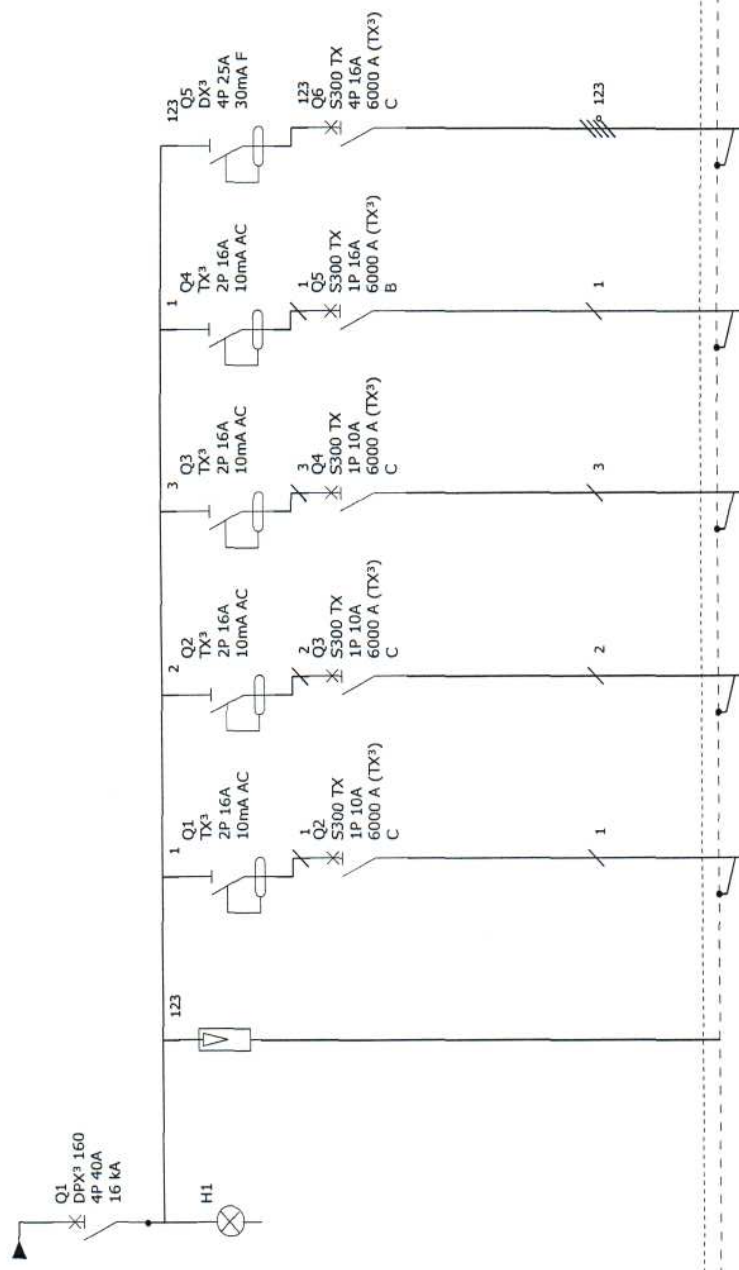


Drewno klasy C24 (sosna, świerk)
 1 - słup 14cm x 14cm
 2 - balustrada 14cm x 14cm H=110

- 1 gniazdo wtykowe natynkowe
 hermetyczne ze stykiem PE
 230 V 16A
- 2 gniazdo wtykowe natynkowe
 hermetyczne ze stykiem PE
 230/400 V 16A
- 3N/PE gniazdo wtykowe natynkowe
 hermetyczne ze stykiem PE
 230/400 V 16A
- TYTAN Lampa nasufitowa hermetyczna
 LED RS MULTI 2 x 23W o IP 66

BIURO USŁUG TECHNICZNYCH ADEW Ewa Frankowska Modliszewko, ul. Józefa Sobańskiego 13; 62-200 Gniezno tel. 601-761-868; e-mail: adam.frankowski@poczta.fm		
INWESTOR: GMINA MUROWANA GOŚLINA PLAC POWSTAŃCÓW WLKP. 9 62-095 MUROWANA GOŚLINA		
NAZWA OBIEKTU BUDOWLANEGO: Wiatra drewniana prostokątna w miejscowości Radoszyn, dz. nr 211/7, gm. Murowana Goślina.		TYTUŁ RYSUNKU: Rzut przyziemia z naniesioną instalacją elektryczną 0,4 kV.
PROJEKTANT: specj. uprawnień: numer uprawnień:	mgr inż. Adam Frankowski instalacje elektryczne 187/86/PW	mgr inż. Adam Frankowski Upz. do projektowania, kierowania nadzorowania i kontroli wapii budowy i robót w zakresie instalacji elektrycznych nrz. 127/86/PW 62-200 Gniezno, Modliszewko, ul. J. Sobańskiego 13 tel. 61 426 92-14 kom. 601 761 868
skala 1:50	wrzesień 2021	NR RYSUNKU: E 2

Układ sieci	Sieć TN
Napięcie znamionowe	
Moc zainstalowana	
IK1 Maks.	
IK3 Maks.	



Oznaczenie urządzenia	Q1	F1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6
Oznaczenie zacisku							
Opis	Zasilanie z ZKP1x-1P oraz sygnalizacja optyczna zasilania	ochronniki przepięć	zasilanie oświetlenia	zasilanie oświetlenia	zasilanie oświetlenia	zasilanie gniazd wtykowych 230V	zasilanie gniazd wtykowych 230V/400V
Moc							
Długość kabla							
Przekrój przewodu	4x10mm2		3x1,5mm2	3x1,5mm2	3x1,5mm2	3x2,5mm2	5x4mm2
Typ kabla	YKY		YDYp	YDYp	YDYp	YDYp	YKY
Typ izolacji kabla							

Rozdzielnica RG Raduszyn dz 211_7		Nr. projektu:		C	F
		Nr. rysunku:		B	E
		Data:		A	D
		Autor:		A. Frankowski	
				Nr. akurusa: 1 / 3	

mgr inż. Adam Frankowski
Up. do projektowania, kierowania
nadzorowania i kontrolowania budowy
i robót w zakresie instalacji elektrycznych
nr ewid. 18230/PW
2-200 Gnieźno, Modliszewsko ul. J. Sobalskiego 13
tel. 61 426 82-14, kom. 601 761 868

600 mm

800 mm

Z=300 mm

Rozdzielnica RG Ratuszyn dz 211_7

mgr inż. Andrzej Frankowski
 inż. do projektowania, kierowania
 nadzorowania i kontrolowania budowy
 i robót w zakresie instalacji elektrycznych
 nr ewid. 18/766/PW
 2-200 Gniezno, Modrzewko, ul. J. Sobaniewskiego 13
 tel. 61 426 82-14 kom. 501 761 868

Nr. projektu:

Nr. rysunku:

Data:

C

B

A

Autor:

A. Frankowski

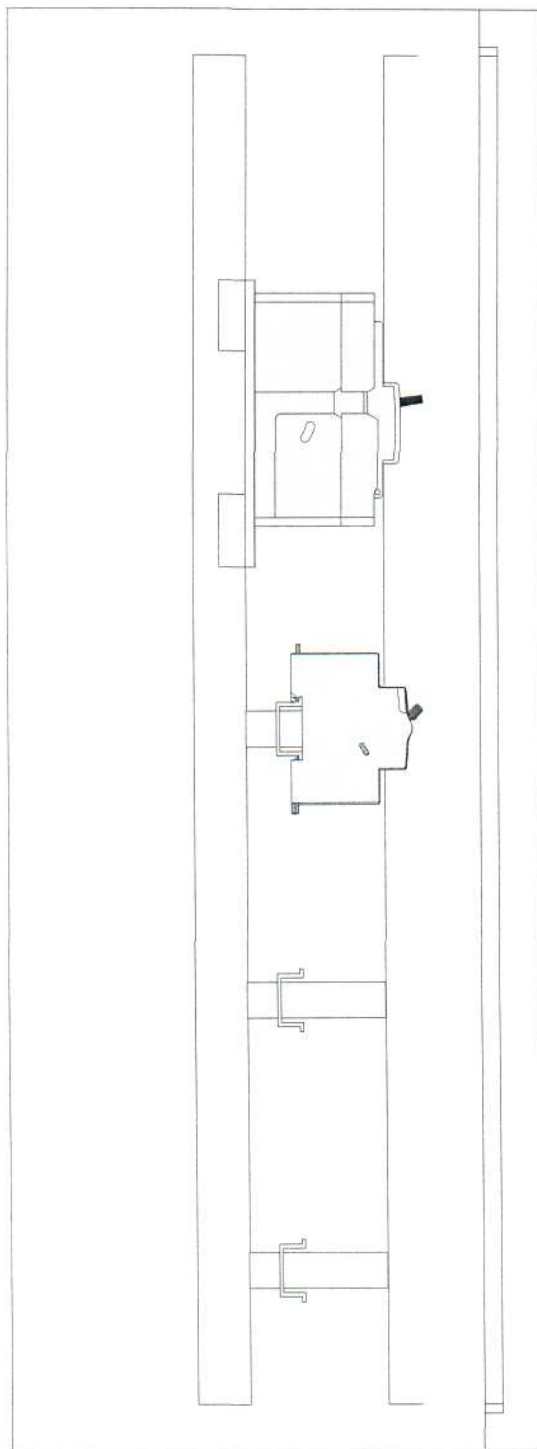
Nr. akurusa:

2 / 3

F

E

D



inż. Adam Frankowski
 Upr. do projektowania, kierowania
 nadzorowania i kontrolowania budowy
 i robót w zakresie instalacji elektrycznych
 nr ewid. 187/86/PW
 62-200 Gniezno, Modliszewko, ul. J. Sobieskiego 13
 tel. 61 426 82-14 kom. 601 761 868

Nr. projektu:		Nr. rysunku:		Autor:	A. Frankowski	Data:	
		Rozdzielnica RG Raduszyn dz 211_7				C	F
						B	E
						A	D
						Nr. akusza:	
						3 / 3	