

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

INWESTYCJA: BUDOWA BUDYNKU MAGAZYNOWEGO I WIATY W SZKÓŁCE RÓŻANEK

ADRES OBIEKTU: WOZIWODA
89-504 LEGBĄD

DZIAŁKA NR: 93/2 LP

ORBĘB EW.: 0004, LEGBĄD

JEDNOSTKA EW.: 041606_5, TUCHOLA – OBSZAR WIEJSKI

INWESTOR: NADLEŚNICTWO WOZIWODA
WOZIWODA 3
89-504 LEGBĄD

BRANŻA: ELEKTRYCZNA

STADIUM: PROJEKT TECHNICZNY

TEMAT: INSTALACJE WEWNĘTRZNE I ZEWNĘTRZNE

OPRACOWAŁ: inż. Jacek Jakubowski

DATA OPRACOWANIA : 27.05.2021r.

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

1. Opis techniczny

- Instalacje elektryczne

2. Obliczenia

- Bilans mocy
- Wyznaczenie poziomu ochrony odgromowej

3. Rysunki

- E – 1 Rzut przyziemia – instalacja oświetlenia
- E – 2 Rzut przyziemia – instalacja siły
- E – 3 Rzut dachu – instalacje odgromowa i uziemiająca
- E – 4 Schemat ideowy instalacji elektrycznej – rozdzielnica elektryczna RE-M
- E – 5 Widok elewacji rozdzielnicy elektrycznej RE-M

OPIS TECHNICZNY

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji elektrycznych dla inwestycji „Budowa budynku magazynowego i wiaty w Szkółce Różanek na działce nr ew. 93/2 LP, w m. Woziwoda, gm. Legbąd.

1.2. Podstawa opracowania

- projekty techniczny branży architektonicznej,
- projekty techniczny branży sanitarnej,
- uzgodnienia międzybranżowe,
- obowiązujące przepisy i normy.

1.3. Zakres opracowania

- zasilanie projektowanego budynku magazynowego
- rozdzielnica elektryczna RE-M
- instalacja oświetlenia podstawowego
- instalacja gniazd wtykowych 230V i wypustów 230V
- instalacja gniazd wypustów 400V
- instalacja odgromowa
- instalacja uziemiająca
- ochrona przeciwprzepięciowa
- ochrona przeciwporażeniowa

1.4. Normy i przepisy

- **PN-HD 60364-1:2010** Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.
- **PN-IEC 60364-3:2000** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk.
- **PN-HD 60364-4-41:2009** Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- **PN-HD 60364-4-42:2011** Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa, ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.

- **PN-HD 60364-4-43:2010** Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- **PN-HD 60364-4-442:2012** Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami dorywczymi powstającymi wskutek zwarć doziemnych w układach po stronie wysokiego i niskiego napięcia.
- **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 60364-4-444:2010** Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi.
- **PN-IEC 60364-4-45:1999** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed obniżeniem napięcia.
- **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-IEC 60364-4-482:1999** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Ochrona przeciwpożarowa.
- **PN-HD 60364-5-51:2011** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne.
- **PN-HD 60364-5-52:2011** Instalacje elektryczne niskiego napięcia - 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 60364-5-534:2009** Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
- **PN-IEC 60364-5-537:1999** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza - Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
- **PN-HD 60364-5-54:2011** Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.
- **PN-HD 60364-5-559:2012** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Inne wyposażenie - Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.
- **PN-HD 60364-5-56:2010** Instalacje elektryczne niskiego napięcia- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa.
- **PN-HD 60364-5-56:2010/A1:2012** Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.

- **PN-HD 60364-6:2008** Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 6: Sprawdzanie
- **PN-HD 60364-7-704:2010** Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje na terenie budowy i rozbiórki
- **PN-HD 60364-7-714:2012** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje oświetlenia zewnętrznego
- **Dz.U. 2003 Nr 47 poz. 401** Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych.
- **Dz.U. 1999 Nr 80 poz. 912** Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych.

1.5. Zasilanie budynku magazynowego

Projektowane obwody budynku magazynowego zasilane będą z projektowanej rozdzielniczy elektrycznej RE-M usytuowanej w pomieszczeniu 1.1. Projektowaną rozdzielnicę elektryczną RE-M należy zasilć z istniejącej rozdzielniczy głównej RG istniejącego budynku socjalnego, kablem WLZ YKY 5x6mm². Kabel ten należy prowadzić tak, jak zostało to ukazane na rysunkach rzutów przyziemia E-1 i E-2, na głębokości 0,70m. pod poziomem terenu. Prowadzenie projektowanego kabla WLZ na skrzyżowaniu trasy z zewnętrzną instalacją wodociagową zabezpieczyć rurą osłonową jednościenną typu KR Ø50mm. Kabel należy układać na warstwie podsypki z piasku drobnoziarnistego o grubości 0,10m, a następnie taką samą warstwę piasku ułożyć na kablu, na którą następnie należy nanieść warstwę ziemi rodzimej pozbawionej większych elementów stałych, o grubości 0,20m. Na głębokości 0,50m trasę prowadzenia kabla oznakować należy taśmą znacznikową (folią kablową) koloru niebieskiego o szerokości 200mm. Całość wykopu zasypać stosując ubijanie warstwowe, utwardzając co 20cm. Bezpośrednie odcinki wprowadzenia kabla YKY 5x6mm² do istniejącej rozdzielniczy głównej RG i do projektowanego budynku magazynowego zabezpieczyć należy rurą osłonową typu KR Ø50mm. Rurę ułożyć przed wylaniem posadzki pom. 1.1.

W istniejącej rozdzielniczy głównej (RG) budynku socjalnego należy zainstalować 3-fazowy rozłącznik bezpiecznikowy 3x63A typu TYTAN (np. Z-SLS/CB/3), z zainstalowanymi wkładkami bezpiecznikowymi cylindrycznymi D02 gG o prądzie znamionowym 3x20A, pełniący funkcję głównego zabezpieczenia projektowanej rozdzielniczy elektrycznej RE-M i jej kabla zasilającego typu YKY 5x6mm². Pomiar energii budynku magazynu dokonywany będzie w sposób zbiorczy z pozostałymi budynkami Inwestora istniejącym licznikiem 3-faz. jednostrefowym, zainstalowanym w polu pomiarowym, w układzie bezpośrednim. Uwaga! istniejącą rozdzielnicę główną RG budynku socjalnego należy dostosować do zwiększonego poboru mocy.

Projektowany budynek magazynowy zasilony zostanie w ramach istniejącej mocy przyłączeniowej nieruchomości.

1.6. Rozdzielnica elektryczna RE-M

Projektuje się montaż rozdzielnic elektrycznej RE-M w formie 54-modułowej (3x18 mod.) obudowy natynkowej o wymiarach 418 x 586 x 145 mm z drzwiami transparentnymi z uszczelką, zamykanymi na dźwignie, klasy szczelności IP65, standardu nie gorszego niż Eaton, Hager (np. typu IKA-3/54-ST). Wielkość rozdzielnic została dobrana z 20% zapasem miejsca dla celów ewentualnych, przyszłych rozbudów instalacji elektrycznej budynku. Rozdzielnicę należy zamocować na wysokości 1,80m od poziomu posadzki (górna krawędź obudowy) natynkowo na metalowe kołki rozporowe Ø10mm, w miejscu wskazanym na rysunkach rzutów przyziemia E-1 i E-2. Projektowane aparaty modułowe zawarte na rysunku widoku elewacji projektowanej rozdzielnic elektrycznej RE-M, E-5, należy zainstalować na szynach montażowych standardu DIN 35mm (TH-35). Projektowane zabezpieczenia modułowe łączyć należy 3-fazowymi szynami łączeniowymi o roboczym polu przekroju 10mm².

W projektowanej RE-M projektuje się również wykonanie miejscowej szyny wyrównawczej, którą należy łączyć za pośrednictwem przewodu LgY 6mm² w izolacji żółto-zielonej z wyprowadzoną bednarką Fe/Cu 25x4mm z projektowanego uziomu otokowego budynku magazynowego zakończoną natynkową miejscową szyną wyrównawczą projektowanego budynku, a także z główną szyną wyrównawczą budynku socjalnego za pośrednictwem żyły PE (w izolacji żółto-zielonej) kabla YKY 5x6mm² zasilającego rozdzielnicę elektryczną RE-M.

1.7. Instalacja oświetlenia podstawowego

Dla budynku stajni projektuje się instalację oświetleniową oświetlenia podstawowego. Obliczeń dokonano przy pomocy programu DIALUX zakładając wymagane wartości natężenia oświetlenia w danych pomieszczeniach, wymagane przez normę PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie. Oświetleni miejsc pracy - Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach. W budynku projektuje się instalację oświetlenia w oparciu o minimalne poziomy natężeń, oświetlenia na odpowiedniej płaszczyźnie pracy, określane zgodnie z ww. normą, dla pomieszczeń o przeznaczeniu:

- magazyn, pom. gospodarcze, chłodnia – 100 lx,
- pom. WC – 200 lx.

Oprawy oświetlenia podstawowego stosować o specyfikacji zgodnie ze szczegółami zawartymi w legendzie rzutu E-1. W przestrzeni budynku magazynowego objętego opracowaniem projektuje się oprawy oświetleniowe z energooszczędnymi źródłami LED. W przestrzeni pom. na sprzęt leśny (pom. 1.1) oprawy mocować należy do elementów konstrukcji więźby dachu na metalowe wkręty do drewna Ø6mm. W przestrzeni pozostałej części budynku oprawy mocować należy nastropowo, na metalowe kołki rozporowe Ø6mm.

Załączanie obwodów oświetleniowych wykonać za pośrednictwem łączników w wykonaniu natynkowym i podtynkowym, typów wyszczególnionych w legendzie rzutu przyziemia E-1, które mocować należy na wysokości 1,20m od posadzki. W przestrzeni całego budynku stosować należy łączniki szczelne IP44. Łączniki w wykonaniu podtynkowym instalować należy w puszkach głębokich typu S60DF. Producenta i serię osprzętu określa inwestor na etapie budowy.

Na elewacji budynku, nad drzwiami i bramami wejściowymi do budynku projektuje się oprawy oświetlenia zewnętrznego, o specyfikacji zgodnej ze szczegółami zawartymi w legendzie rzutu przyziemia E-1 (symbol 'E'), które należy zainstalować natynkowo na wysokości około 0,30m nad górną krawędzią ościeżnic drzwi i bram. Sterowanie opraw oświetlenia zewnętrznego wykonać za pośrednictwem automatu zmierzchowego o specyfikacji zgodnej ze schematem ideowym instalacji E-5.

Obwody oświetlenia podstawowego i zewnętrznego wykonać należy przewodami YDYżo 3x1.5mm². Stosować należy wyłącznie przewody o napięciu izolacji 450/750V. Przewody w przestrzeni pom. na sprzęt leśny 1.1 należy prowadzić natynkowo w rurkach instalacyjnych typu RL-18, mocowanych w uchwytych typu UZ-18. W przestrzeni pozostałych pomieszczeń przewody należy prowadzić podtynkowo w brzdach, na wysokości 0,30m pod poziomem stropu w głównych odcinkach poziomych. Przebiecia przewodów przez ściany zabezpieczać należy rurkami instalacyjnymi typu RL lub RKGL.

1.8. Instalacja gniazd wtykowych 230V i wypustów 230V

Gniazda wtykowe 230V ogólnego przeznaczenia zamocować należy na wysokości 1,20m od poziomu posadzki, w miejscach wskazanych na rzucie przyziemia E-2. Instalować należy gniazda wtykowe podwójne 2x2P+Z 230V/16A, szczelne IP44 z klapkami dymnymi w wykonaniu natynkowym oraz gniazda pojedyncze 2P+Z 230V/16A, szczelne IP44 z klapkami dymnymi w wykonaniu podtynkowym. Gniazda w wykonaniu podtynkowym instalować należy w puszkach głębokich typu S60DF. Producenta i serię osprzętu określa inwestor na etapie wykonawczym.

Obwody gniazd wtykowych 230V ogólnego przeznaczenia wykonać przewodami YDYżo 3x2.5mm². Stosować należy wyłącznie przewody o napięciu izolacji 450/750V. Przewody w przestrzeni pom. na sprzęt leśny 1.1 należy prowadzić natynkowo w rurkach instalacyjnych typu RL-18, mocowanych w uchwytych typu UZ-18. W przestrzeni pozostałych pomieszczeń przewody należy prowadzić podtynkowo w brzdach, na wysokości 0,30m pod poziomem stropu w głównych odcinkach poziomych. Przebiecia przewodów przez ściany zabezpieczać należy rurkami instalacyjnymi typu RL lub RKGL.

W miejscu wskazanym na rzutach przyziemia E-1 i E-2 projektuje się wypust 230V 2P+Z zasilania zestawu hydroforowego zainstalowanego w projektowanej studni głębinowej. Wypust 230V wyprowadzić kablem YKY 3x2,5mm², prowadzonym po trasie wskazanej na rzutach przyziemia E-1 i E-2, na głębokości 0,70m pod poziomem terenu, na zasadach analogicznych jak kabel WLZ opisany w pkt. 1.5 niniejszego opisu technicznego. Pod posadzką pom. na sprzęt leśny oraz na wprowadzeniu do studni głębinowej kabel układać w rurach osłonowych jednościennych typu KR Ø50mm. Stosować należy wyłącznie kabel o napięciu izolacji 600/1000V. Wypusty 230V zasilania zestawu hydroforowego wprowadzić należy na wyłącznik ciśnieniowy typu LCA-1, na którym oprzeć sterowanie zestawu hydroforowego i pompy głębinowej. Podłączenie i sterowanie urządzeń wykonać zgodnie z DTR.

Trzecia żyła przewodu obwodów 1-faz. stanowi przewód ochronny PE. Projektuje się gniazda wtykowe 230V oraz wypusty 230V wyłącznie ze stykami ochronnymi!

1.9. Instalacja wypustów 400V

W miejscu wskazanym na rysunku rzutu przyziemia E-2 projektuje się wypust 400V 3P+Z+N zasilania agregatu chłodniczego, który należy wyprowadzić na elewacji na wysokości 0,50m od poziomu terenu w rurce instalacyjnej typu RKGS Ø32mm oraz wprowadzić na listwę zasilającą agregat poprzez dławnicę zainstalowaną w jego obudowie. Podłączenie i sterowanie agregatu wykonać w oparciu o DTR docelowego typu zastosowanego urządzenia.

Obwód 400V zasilania agregatu chłodniczego wykonać kablem YKY 5x2,5mm². Stosować należy wyłącznie kabel o napięciu izolacji 600/1000V. W przestrzeni pomieszczenia chłodni kabel należy prowadzić podtynkowo w bruzdach, na wysokości 0,30m pod poziomem stropu w głównych odcinkach poziomych. Przebieg kabla przez ścianę wewnętrzną zabezpieczać należy rurką instalacyjną typu RL lub RKGL.

Piąta żyła przewodów obwodów 3-faz. stanowi przewód ochronny PE. Projektuje się wypust 400V wyłącznie ze stykiem ochronnym!

1.10. Instalacja odgromowa

W oparciu o obliczenia i uwagi zawarte w punkcie 2. niniejszego opracowania instalacja odgromowa na projektowanym budynku magazynowym nie jest obowiązkowa, decyzję pozostawia się inwestorowi. Instalację odgromową należy wykonać w postaci siatki nieizolowanych zwodów poziomych drutem stalowym ocynkowanym Fe/Zn Ø8mm, o grubości powłoki Cu 70µm, prostowanym mechanicznie. Przewody odprowadzające (drut Fe/Zn Ø8mm) układać natynkowo na wspornikach o długości 100mm, mocowanych co 1 metr. Przewody odprowadzające połączyć z przewodem projektowanego uziomu otokowego Fe/Zn 25x4mm poprzez natynkowe zaciski kontrolne 6xM8 typu płaskownik-drut, które należy umieścić na elewacji budynku, na wysokości 0,60m od poziomu gruntu. Wszystkie wystające elementy na dachu budynku (nie urządzenia elektryczne!) połączyć z siatką zwodów. W zależności od rodzaju pokrycia powierzchni dachowej stosować odpowiednie uchwyty mocujące dystansowe, mocowane do pokrycia dachu w odległości co 1,00m. Połączenia siatki zwodów poziomych z rynnami wykonać złączami skręcanymi typu 3xM8. Skrzyżowania wzajemne zwodów poziomych łączyć złączami krzyżowymi 4xM8.

Pozostałe szczegóły wykonania instalacji odgromowej zostały zawarte w uwagach zamieszczonych na rysunku dachu budynku E-3.

1.11. Instalacja uziemiająca

Uziom otokowy budynku wykonać z płaskownika stalowego ocynkowanego Fe/Zn 25x4mm układanego w gruncie na głębokości 0,60m pod poziomem terenu, w odsunięciu od zewnętrznego obrysu budynku wynoszącym 2.0m przy drzwiach i bramach wejściowych do budynku oraz w odsunięciu od zewnętrznego obrysu budynku wynoszącym 1.0m w pozostałych odcinkach, zgodnie z rzutem dachu E-3.

W pomieszczeniu na sprzęt leśny 1.1, w pobliżu rozdzielnic elektrycznej RE-M wyprowadzić bednarkę Fe/Zn 25x4 i zakończyć na wysokości 0,30m od poziomu posadzki natynkową miejscową szyną wyrównawczą wyposażoną w zaciski 1x płaskownik, 7x25mm²

(np. typu KM97). Miejscową szynę wyrównawczą łączyć należy z miejscową szyną ekwipotencjalną (wyrównawczą) wykonaną wewnątrz rozdzielnicy elektrycznej RE-M przewodem jednożyłowym w izolacji żółto-zielonej LgY 6mm², prowadzonym natynkowo, w rurce instalacyjnej typu RKGL Ø16mm.

Z projektowanego uziomu otokowego wyprowadzić również płaskowniki Fe/Zn 25x4mm w kierunku łącz kontrolnych (oznaczonych na rzucie E-3 jako 'ZK') wykonanych zgodnie z pkt. 1.10 niniejszego opisu technicznego oraz w miejscach zgodnych z rzutem dachu E-3, które zakończyć należy na wysokości 0,60m nad poziomem terenu.

Wszystkie połączenia instalacji uziemiającej (połączenia płaskownik-płaskownik) wykonać metodą spawania. Minimalna długość połączenia spawanego powinna wynosić 10cm. Miejsca wykonania połączeń zabezpieczać pokryciem antykorozyjnym np. masą bitumiczną lub taśmą antykorozyjną DENSO.

1.12. Instalacja ochrony przeciwprzepięciowej

Układ ochrony przeciwprzepięciowej dla projektowanego budynku stajni składa się z 4-polowego ogranicznika przepięć typu 2 (klasy C np. typu SPCT2-280/4), który należy zainstalować w projektowanej rozdzielnicy elektrycznej RE-M zgodnie ze schematem ideowym E-4.

1.13. Ochrona od porażeń

Jako ochronę od porażeń prądem elektrycznym przyjęto szybkie, samoczynne wyłączanie zasilania w układzie TN-S. Ochronie podlegają:

- bolce ochronne gniazd wtykowych 230V i 400V,
- metalowe elementy obudowy projektowanej rozdzielnicy elektrycznej RE-M (w przypadku zastosowania innego typu obudowy niż proponowany), opraw oświetleniowych, itp.,
- metalowe części rur i kanałów instalacji sanitarnych wod.-kan. i went.,
- inne elementy metalowe przewodzące, które w warunkach normalnej pracy nie mogą być pod napięciem (takie jak metalowa stolarka okienna i drzwiowa, konstrukcja bram, obudowa agregatu chłodniczego i zespołu nawiewnego itp.)

Dodatkowo jako zabezpieczenie przed porażeniem zastosowano wyłączniki z funkcją różnicowoprądową o prądzie wyzwalającym 30mA typu AC, które instalować należy zgodnie ze schematem ideowym E-4.

W górnej części projektowanej rozdzielnicy elektrycznej RE-M wykonać należy szynę wyrównawczą, połączyć z nią powyżej wymienione, podlegające ochronie elementy oraz projektowaną zgodnie z pkt. 1.11 miejscową szynę wyrównawczą budynku łączoną z uziomem otokowym budynku. Uziom otokowy wykonać z bednarki Fe/Zn 25x4mm układanej w gruncie na głębokości 0,60m pod poziomem terenu. Szynę wyrównawczą rozdzielnicy elektrycznej RE-M łączyć z projektowaną miejscową szyną ekwipotencjalną budynku magazynowego przewodem jednożyłowym LgY 6mm². Przewód ten należy układać natynkowo w ochronnej rurce instalacyjnej RKGL Ø16mm. Projektowaną szynę wyrównawczą rozdzielnicy elektrycznej RE-M ponadto połączyć z istniejącą główną szyną

ekwipotencjalną budynku socjalnego za pośrednictwem żyły PE (w izolacji żółto-zielonej) kabla YKY 5x6mm² zasilającego rozdzielnicę elektryczną RE-M.

1.14. Uwagi końcowe

Całość projektowanych instalacji elektrycznych wykonać za pośrednictwem materiałów posiadających deklaracje zgodności oraz dopuszczenia do stosowania na terenie UE, typów zaproponowanych lub innych o identycznych parametrach technicznych, nie gorszego standardu. Po zakończeniu prac elektroinstalacyjnych wykonać niezbędne pomiary elektryczne, tj. impedancji pętli zwarcia, rezystancji izolacji, rezystancji uziemień i instalacji odgromowych oraz parametrów wyłączników różnicowo-prądowych. Aparaty elektryczne zainstalowane w rozdzielnicy elektrycznej RE-M oznakować zgodnie z załączonymi do niniejszej dokumentacji schematami ideowymi.

Opracował:

inż. Jacek Jakubowski

Bydgoszcz, 27.05.2021r.

OBLICZENIA

➤ Bilans mocy

Odbiornik	RE-M
Symbol kabla	WLZ M
Pi [kW]	11,86
Cos fi	0,95
Kz	0,65
Ps [kW]	7,71
U [V]	400
Prąd obliczeniowy w obwodzie [A]	11,71
Prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego [A]	20
Typ przewodu	YKY
Konduktywność [m/ $\Omega \cdot \text{mm}^2$]	54
Ilość żył	5
Przekrój [mm^2]	6
Długość [m]	28,9
Rezystancja żyły kabla [Ω/km]	3,08
Spadek napięcia [%] (od istn. RG)	0,40
Obciążalność długotrwała [katalogowa]	59
Współczynnik korygujący	0,9
Obciążalność długotrwała [skorygowana]	53
Skorygowana wartość zabezpieczenia	18
Warunek $I_b < I_n < I_z$ [1] - jeśli spełniony	1
Warunek $I_2 < 1,45 \cdot I_z$ [1] - jeśli spełniony	1

Opracował:

inż. Jacek Jakubowski

Bydgoszcz, 27.05.2021r.

➤ **Wyznaczenie poziomu ochrony odgromowej**

$$W = A \times m \times n \times N \times R(z+k)$$

$$A = S + 4 \times l \times h + 50 \times h^2$$

- W – wskaźnik zagrożenia piorunowego
- m – powierzchnia równoważna zbierania wyładowań przez obiekt ($m=1$ – obiekt nie stoi w zwartej zabudowie)
- n – współczynnik uwzględniający liczbę ludzi ($n=1$ – mniej niż 1 człowiek na 10m²)
- N – roczna gęstość powierzchniowa wyładowań piorunowych ($N=1,8 \times 10^{-6}$ m⁻² dla szerokości geograficznej powyżej 51° 30')
- R – rodzaj budynku
- z – rodzaj wyposażenia budynku
- k – rodzaj konstrukcji i pokrycia dachu
- S – powierzchnia zajmowana przez obiekt, m²
- l – długość poziomego obrysu obiektu, m
- h – wysokość obiektu, m (dla obiektów mniejszych niż 10m należy przyjąć $h=10$ m)

$$A = 116,2 + 4 \times 48,6 \times 10 + 50 \times 10^2 = 7060,2$$

$$W = 7060,2 \times 1 \times 1 \times 1,8 \times 10^{-6} \times 0,1(0,01 + 0,005) = 1,91 \times 10^{-5}$$

Zgodnie z normą PN-E-05003-01 $1,91 \times 10^{-5} < 5 \times 10^{-5}$ oraz w oparciu o kalkulację ryzyka spodziewanych szkód zgodnie z normą PN-EN 62305-2 oraz symulację programem GromExpert wg IEC 1024 stwierdza się, że zagrożenie jest małe i ochrona odgromowa projektowanego budynku magazynowego nie jest obowiązkowa, aczkolwiek zaleca się jej montaż. Decyzję o wykonaniu instalacji odgromowej pozostawia się inwestorowi budynku na etapie budowy.

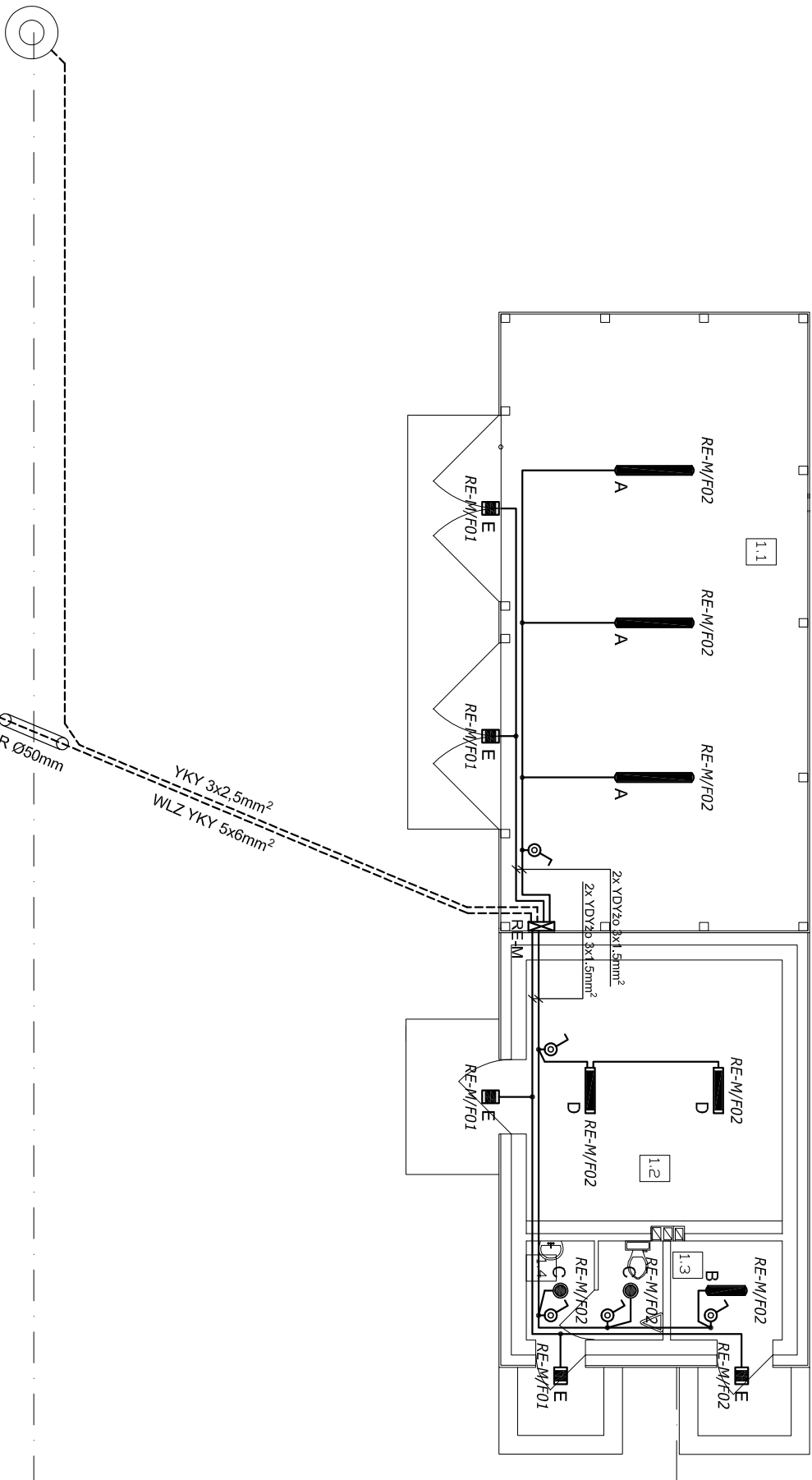
Opracował:

inż. Jacek Jakubowski

Bydgoszcz, 27.05.2021r.

RZUT PRZYZIEMIEMIA

skala 1:100



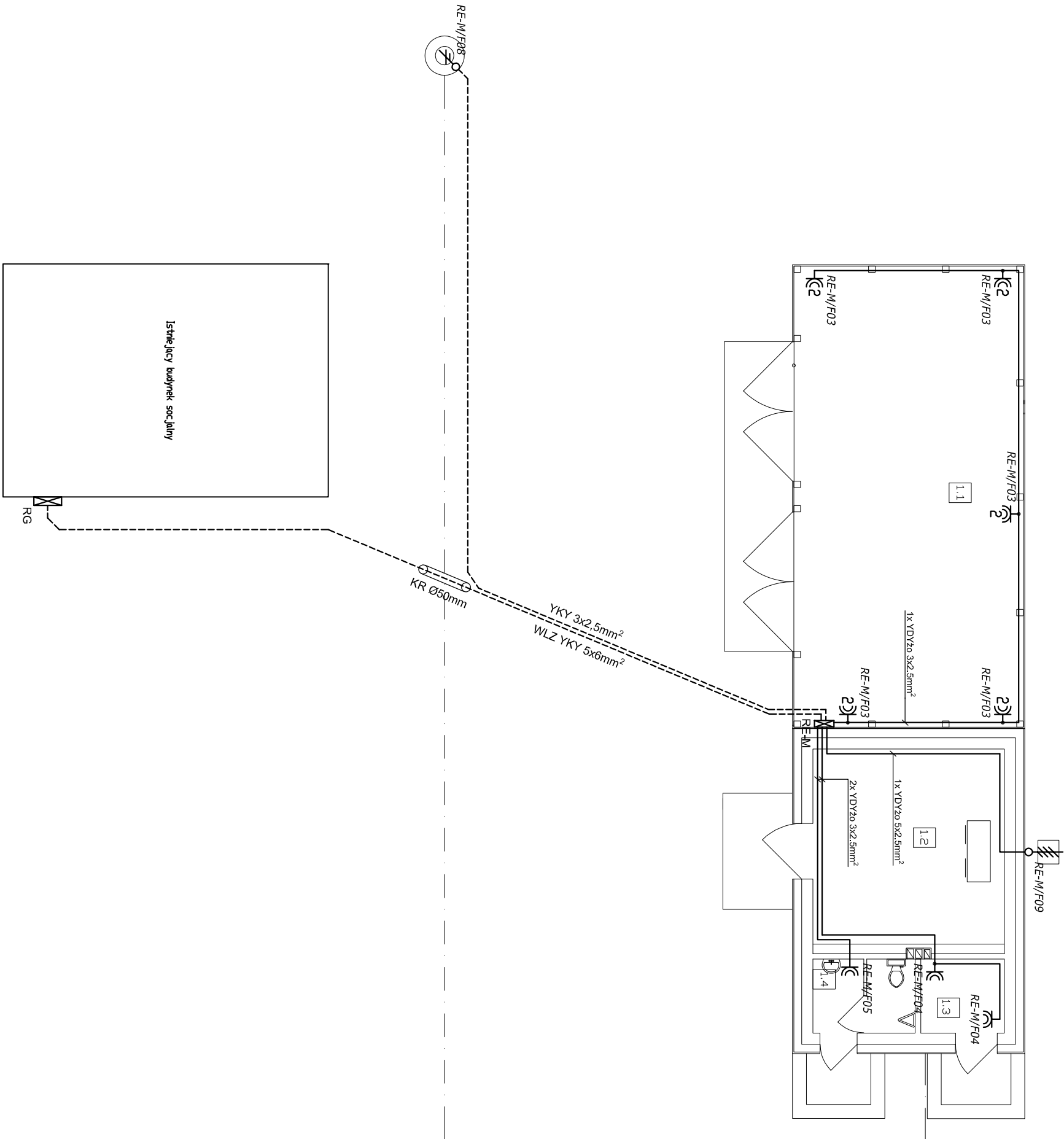
ZESTAWIENIE OPRAW OŚWIETLENIA PODSTAWOWEGO	
A	Oprawa oświetlenia podstawowego do montażu do konstrukcji więźby dachu, podstawa i klosz z poliwęglanu PC, klipsy z włóknem szklanym, źródło LED 30W, 4160lm, IP66 (np. PXF Fibra LED)
B	Oprawa oświetlenia podstawowego do montażu nastropowego, podstawa i klosz z poliwęglanu PC, klipsy z włóknem szklanym, źródło LED 17W, 2080lm, IP66 (np. PXF Fibra LED)
C	Oprawa oświetlenia podstawowego typu downlight do montażu nastropowego, obudowa z blachy stalowej, ring z aluminium malowany elektrolitycznie na biało, klosz opalizowany, odbłyśnik z polierowanego aluminium, źródło LED 19W, 1990lm, IP44 (np. PXF Bari ECO DLN LED)
D	Oprawa oświetlenia podstawowego do montażu naściennego (naświetlacz) na wysokość 0,30m nad górną krawędzią drzwi i bram, korpus z aluminium formowanego ciśnieniowo, kolor czarny, szyba hartowana, źródło LED 30W, 2100lm, IP65, (np. GTV GT-FCX30W-40)
E	44-MLED220/22/840) Sterowanie zgodnie ze schematem E-4.

ZESTAWIENIE ŁĄCZNIKÓW	
	Łącznik jednobiegunowy 230V/10A, montaż na wysokości 1,20m od poziomu posadzki, serie i typ określa inwestor na etapie budowy, wykonanie natynkowe IP44 w pom. 1.1, wykonanie natynkowe IP54 w pom. 1.2, wykonanie podtynkowe IP44 w pom. 1.3 i 1.4

ZESTAWIENIE ROZDZIELNIC	
	Rozdzielnica elektryczna RE-M - projektowana obudowa natynkowa wymiarach 418x586x145mm, 54-modułowa, wyposażona w drzwi transparentne, IP65 (np. typu IKA-3/54-ST), zasilanie z istniejącej rozdzielnicy głównej RG bud. socjalnego kablem WLZ YKY 5x6mm², wykonana zgodnie z schematem E-4 i wizualizacją E-5
	Istniejąca rozdzielnica główna (RG) budynku socjalnego - doposażyć w rozłącznik bezpiecznikowy typu TT/TAN 3x63A z wkładkami bezpiecznikowymi 3xD02 GG 20A, stanowiący główny zabezpieczenie projektowanej rozdzielnicz RE-M i jej kabla WLZ YKY 5x6mm². Rozdzielnicę dostosować do zwiększonego poboru mocy.

INWESTYCJA			
Budowa budynku magazynowego i wiaty w Szkole Różanek na działce nr ew. 93/2 LP w m. Woziwoda, gm. Legbąd.			
INWESTOR			
Nadleśnictwo Woziwoda			
Woziwoda 3			
89-504 Legbąd			
		IMI I NAZWIŚKO	PODPIS
OPRACOWAŁ		inż. Jacek Jakubowski	
STADIUM		PROJEKT TECHNICZNY	
BRANŻA		ELEKTRYCZNA	
TYTUŁ RYSUNKU			
RZUT PRZYZIEMIEMIA - INSTALACJA OŚWIETLENIA			
WERSJA	DATA	SKALA	NR RYSUNKU
-	27.05.2021r.	1:100	E-1

RZUT PRZYZIEMIEMIA
skala 1:100



ZESTAWIENIE Gniazd	
	Gniazdo wyłkowe 1-faz. 230V/16A 2P+Z, szczelne IP44, z kłapką dymną, wykonanie podłynkowe, montaż na wysokości 1,20m od poziomu posadzki, producenta i serię określa inwestor na etapie budowy

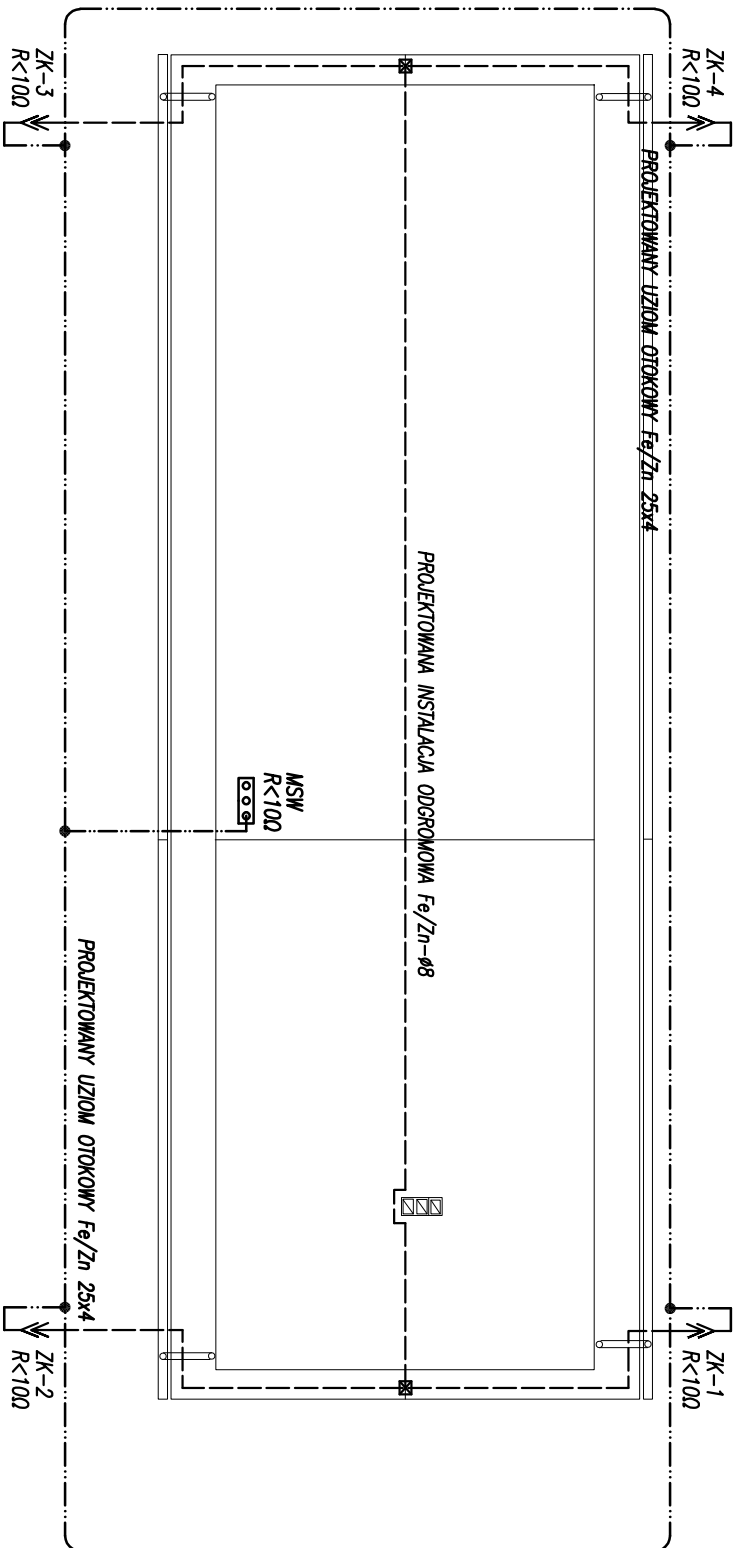
ZESTAWIENIE Wypustów	
	Wypust 230V 2P+Z zestawu hydroforowego, wyprowadzony kablem YKY 3x2,5mm ² prowadzonym w terenie na głębokości 0,70m, wprowadzony wewnątrz studni głębinowej na wyłącznik ciśnieniowy LCA-1, w oparciu o który oprzeć pracę zestawu hydroforowego.
	Wypust 400V 3P+Z+N agregatu chłodniczego, wyprowadzony kablem YKY 5x2,5mm ² na wysokości 0,50m od poziomu terenu i wprowadzony na listwę zasilającą agregat. Podłączenie i sterowanie agregatu wykonać zgodnie z DTR wybranego systemu.

ZESTAWIENIE Rozdzielnic	
	Rozdzielnica elektryczna RE-M - projektowana obudowa naliynkowa wymiarach 418x586x145mm, 54-modułowa, wyposażona w drzwi transparentne, IP65 (np. typu IKA-3/54-ST), zasilanie z istniejącej rozdzielni głównej RG bud. socjalnego kablem WLZ YKY 5x6mm ² , wykonana zgodnie z schematem E-4 i wizualizacją E-5
	Istniejąca rozdzielnica główna (RG) budynku socjalnego - doposażyć w rozłącznik bezpiecznikowy typu TT1AN 3x63A z wkładkami bezpiecznikowymi 3xD02 GG 20A, stanowiący główne zabezpieczenie projektowanej rozdzielni RE-M i jej kabla WLZ YKY 5x6mm ² . Rozdzielnicę dostosować do zwiększonego poboru mocy.

INWESTYCJA			
Budowa budynku magazynowego i wiaty w Szkółce Różanek na działce nr ew. 93/2 LP w m. Wozłwoda, gm. Legbąd.			
INWESTOR			
Nadleśnictwo Wozłwoda			
Wozłwoda 3			
89-504 Legbąd			
		IMI I NAZWIŚKO	PODPIS
OPRACOWAŁ		inż. Jacek Jakubowski	
STADIUM		PROJEKT TECHNICZNY	
BRANŻA		ELEKTRYCZNA	
TYTUŁ RYSUNKU		RZUT PRZYZIEMIEMIA - INSTALACJA SIŁY	
WERSJA	DATA	SKALA	NR RYSUNKU
-	27.05.2021r.	1:100	E-2

RZUT DACHU

skala 1:100



Oznaczenia

Projektowany uziom otokowy Fe/Zn 25x4mm 70um układany w gruncie na głębokości 0,60m

Projektowana siatka zwodów poziomych instalacji odgromowej na dachu, wykonana drutem Fe/Zn Ø8mm prostowanym mechanicznie

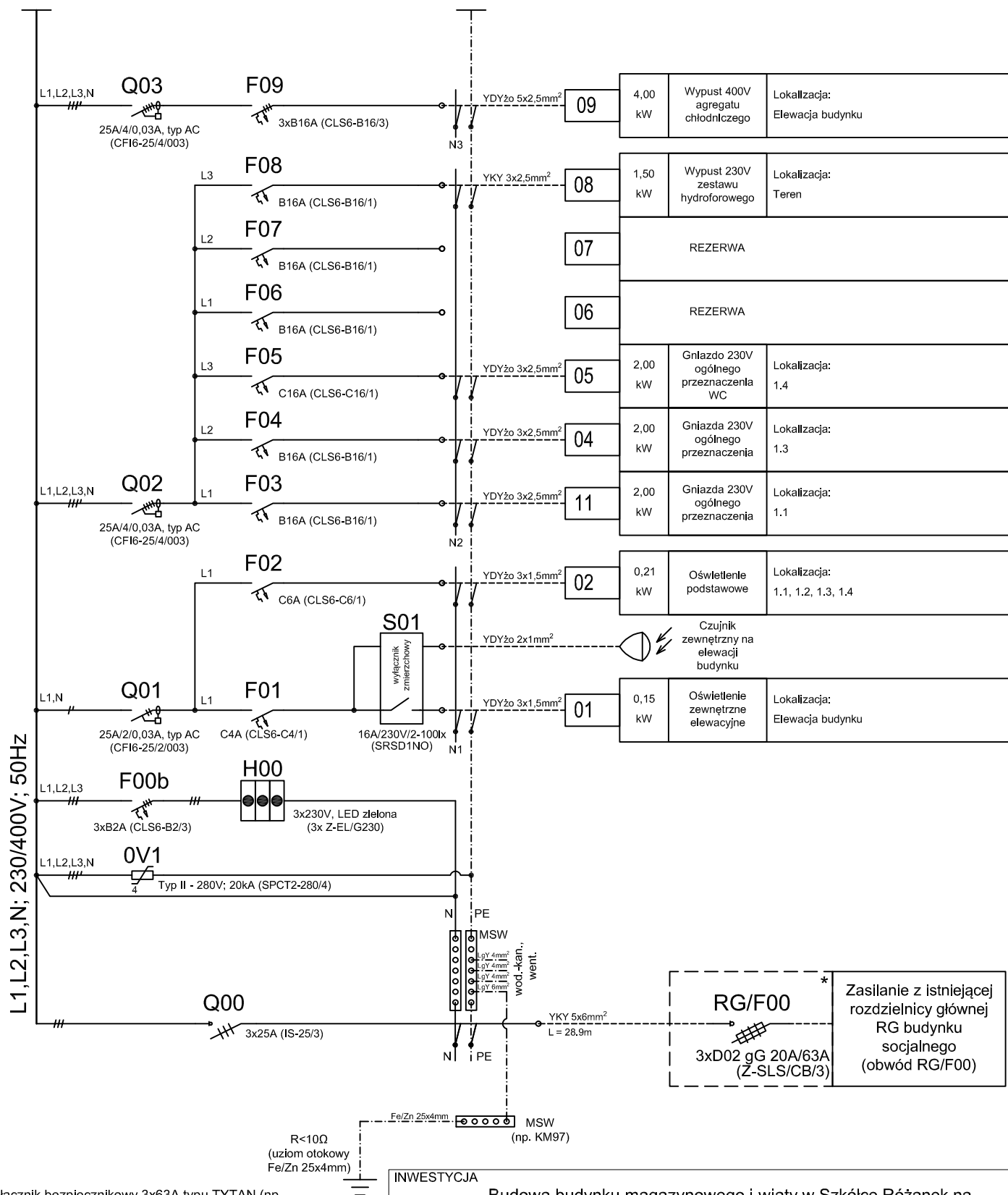
- Złącza kontrolne Fe/Zn 6x118 typu drut-płaskownik mocowane natynkowo na wysokości 0,60m od poziomu terenu
- Połączenia spawane / zgrzewane zabezpieczone antykorozyjnie
- ☒ Połączenia zaciskowe skręcane (śrubowe) - odpowiednio uchwyty mocowane do pokrycia dachu i rynien

Miejscowa szyna wyrównawcza (ekwipolencjalna) budynku magazynowego mocowana do ściany na wysokości 0,30m od poziomu posadzki, wyposażona w zaciski 1x płaskownik, 7x25mm² (np. typu KM97)

UWAGI:

- Instalację uziemiającą wykonać w postaci uziomu otokowego układanego w gruncie na głębokości 0,60m zgodnie z normą PN-HD 60364-5-54, z płaskownika stalowego ocynkowanego Fe/Zn 25x4mm, w odśrodku 2,00m od zewnętrznej obrysu budynku przy wejściach do budynku oraz w odśrodku 1,00m od zewnętrznego obrysu budynku w pozostałych odcinkach.
- Z projektowanego uziomu otokowego wyprowadzić spawane płaskowniki Fe/Zn 25x4mm w kierunku złącz kontrolnych (ZK) instalacji odgromowej i miejscowej szyny wyrównawczej (MSW) projektowanego budynku magazynowego. Minimalna długość połączenia spawanego wynosi 10cm. Połączenia spawane zabezpieczyć pokryciem antykorozyjnym np. masą bitumiczną lub taśmą antykorozyjną DENSIO.
- Instalację odgromową (zwoody poziome i przewody odprowadzające) wykonać drutem Fe/Zn Ø8mm prostowanym mechanicznie.
- Zwoody poziome prowadzić poprzez odpowiednie dla powierzchni dachu uchwyty dystansowe, montowane do powierzchni dachu w odległości co 1,00m.
- Przewody odprowadzające układać natynkowo, na wspornikach dystansowych.
- Rynny łączyć z siatką zwodów poziomych stosując uchwyty rynnowe Fe/Zn 3x118. W przypadku braku połączeń galwanicznych pomiędzy nimi, każdy metalowy element rynnowy i obróbki łączyć z siatką zwodów poziomych.
- Skrzyżowania wzajemne zwodów poziomych łączyć złączami krzyżowymi 4x118.
- Złącza kontrolne umieścić natynkowo na wysokości 0,60m od poziomu podłoża.
- Stosować składowe instalacji uziemiającej standardu niegorszego, niż oferowany przez Galmar oraz składowe instalacji odgromowej standardu niegorszego, niż oferowany przez Elko-Bis.

INWESTYCJA			
Budowa budynku magazynowego i wiaty w Szkółce Różanek na działce nr ew. 93/2 LP w m. Wozłwoda, gm. Legbąd.			
INWESTOR	Nadleśnictwo Wozłwoda Wozłwoda 3 89-504 Legbąd		
	IMI I NAZWIŚKO	PODPIS	
OPRACOWAŁ	inż. Jacek Jakubowski		
STADIUM	PROJEKT TECHNICZNY		
BRANŻA	ELEKTRYCZNA		
TYTUŁ RYSUNKU	RZUT DACHU - INSTALACJA ODGROMOWA I UZIEMIAJĄCA		
WERSJA	DATA	SKALA	NR RYSUNKU
-	27.05.2021r.	1:100	E-3



* Rozłącznik bezpiecznikowy 3x63A typu TYTAN (np. Z-SLS/CB/3) z wkładkami bezpiecznikowymi cylindrycznymi D02 gG o prądzie znamionowym 3x20A zainstalować w rozdzielni głównej (RG) istniejącego budynku socjalnego jako główne zabezpieczenie projektowanej rozdzielni elektrycznej RE-M projektowanego budynku magazynowego i jej kabla WLZ YKY 5x6mm².

SYSTEM OCHRONY OD PORAŻEK:
SAMOCZYNNE SZYBKE WYŁĄCZANIE
ZASILANIA W UKŁADZIE SIECI TN-S

$P_1 = 11,86 \text{ kW}$
 $k_j = 0,65$
 $P_S = 7,71 \text{ kW}$
 $U_N = 400 \text{ V}$
 $I_S = 11,71 \text{ A}$
 $\Delta_U = 0,40 \text{ \% (od RG bud. socjalnego)}$

INWESTYCJA

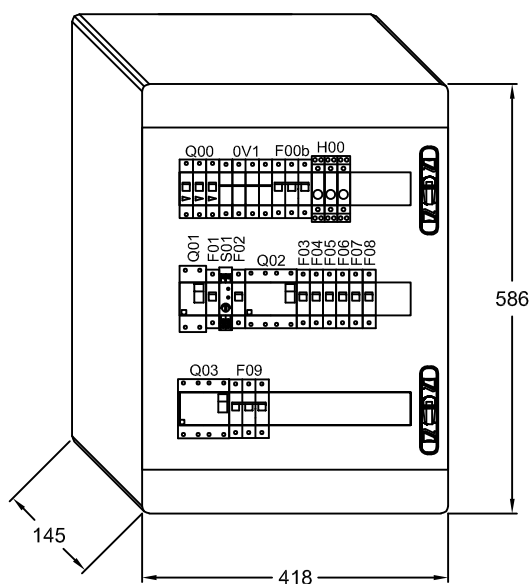
Budowa budynku magazynowego i wiaty w Szkółce Różanek na działce nr ew. 93/2 LP w m. Woziwoda, gm. Legbąd.

INWESTOR

Nadleśnictwo Woziwoda
Woziwoda 3
89-504 Legbąd

	IMIĘ I NAZWISKO	PODPIS
OPRACOWAŁ	inż. Jacek Jakubowski	
STADIUM	PROJEKT TECHNICZNY	
BRANŻA	ELEKTRYCZNA	
TYTUŁ RYSUNKU	SCHEMAT IDEOWY INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ - ROZDZIELNICA ELEKTRYCZNA RE-M	
WERSJA	DATA	SKALA
-	27.05.2021r.	---
NR RYSUNKU		E-4

WIDOK ELEWACJI PROJEKTOWANEJ ROZDZIELNICY ELEKTRYCZNEJ RE-M



ROZDZIELNICA NATYNKOWA Z DRZWIAMI TRANSPARENTNYMI IP65
54-MODUŁOWA, WYMIARY: 418x586x145mm (NP. IKA-3/54-ST)

INWESTYCJA		Budowa budynku magazynowego i wiaty w Szkółce Różanek na działce nr ew. 93/2 LP w m. Woźniwoda, gm. Legbąd.	
INWESTOR		Nadleśnictwo Woźniwoda Woźniwoda 3 89-504 Legbąd	
	IMIĘ I NAZWISKO	PODPIS	
OPRACOWAŁ	inż. Jacek Jakubowski		
STADIUM	PROJEKT TECHNICZNY		
BRANŻA	ELEKTRYCZNA		
TYTUŁ RYSUNKU	WIDOK ELEWACJI ROZDZIELNICY ELEKTRYCZNEJ RE-M		
WERSJA	DATA	SKALA	NR RYSUNKU
-	27.05.2021r.	---	E-5