

CIĄG DALSZY STRONY TYTUŁOWEJ

1. SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA.....	1
2. Klauzura i oświadczenie.....	3
3. Dane ogólne	4
4. Opis techniczny.....	4
4.1. Zakres opracowania.....	4
4.2. Zasilanie i układ pomiarowy.....	5
4.3. Bilans mocy budynku.....	5
4.4. WG.....	5
4.5. Rozdzielnice.....	5
4.5.1. Rozdzielnica RG.....	5
4.5.2. Rozdzielnica RKU.....	5
4.5.3. Rozdzielnica R1.....	6
4.5.4. Rozdzielnica RK.....	6
4.6. WLZ.....	6
4.7. Instalacja gniazd, wypustów 1-fazowych 3-fazowych.....	6
4.8. Instalacja gniazd wtykowych dedykowanych DATA.....	7
4.9. Instalacja oświetlenia podstawowego, zewnętrznego i wentylatorów.....	7
4.10. Instalacja oświetlenia awaryjnego, ewakuacyjnego i dodatkowego kierunkowego.....	7
4.11. Instalacja przyzywowa w WC niepełnosprawnych.....	8
4.12. Instalacja detekcji gazu ziemnego.....	8
4.13. Instalacje telefoniczna i sieci komputerowe.....	8
4.14. Instalacja monitoringu CCTV.....	9
4.15. Instalacja domofonów.....	9
4.16. Ochrona przeciwprzepięciowa.....	10
4.17. Instalacja odgromowa i uziemienia.....	10
4.18. Instalacja fotowoltaiczna.....	10
4.18.1. Moduły fotowoltaiczne.....	11
4.18.2. Montaż modułów fotowoltaicznych.....	12
4.18.3. Falownik fotowoltaiczny.....	12
4.18.4. Rozdzielnica RG, RD.....	14
4.18.5. Ochrona przeciwporażeniowa instalacji fotowoltaicznej.....	14
4.18.6. Ochrona przeciwprzepięciowa instalacji fotowoltaicznej.....	14
4.18.7. Przeciwpowarowe wyłączenie prądu.....	14
4.18.8. Okablowanie po stronie AC i DC.....	14
4.18.9. Transport materiałów i urządzeń.....	15
4.18.10. Instalacja uziemienia i odgromowa paneli PV.....	15
4.18. Miejscowe szyny wyrównawcze.....	15
4.19. Oświetlenie terenu i zasilanie budynku gospodarczego.....	15
4.20. System ochrony od porażen i połączenia wyrównawcze.....	16
4.21. Obowiązki wykonawcy.....	16
4.22. Uwagi końcowe.....	16
5. Załączniki.....	17

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1. Schemat ideowy zasilania.....	rys. nr E-01
2. Rzut parteru – instalacje elektryczne.....	rys. nr E-02
3. Rzut poddasza – instalacje elektryczne.....	rys. nr E-03
4. Rzut dachu– instalacja odgromowa i uziemienia	rys. nr E-04
5. Schemat elektryczny rozdzielnic RG	rys. nr E-05
6. Schemat elektryczny rozdzielnic RKU	rys. nr E-06
7. Schemat elektryczny rozdzielnic R1	rys. nr E-07
8. Schemat elektryczny rozdzielnic RK.....	rys. nr E-08
9. Schemat ideowy instalacji przyzywowej	rys. nr E-09
10. Schemat ideowy instalacji detekcji metanu.....	rys. nr E-10
11. Schemat ideowy instalacji monitoringu CCTV.....	rys. nr E-11
12. Schemat ideowy instalacji okablowania strukturalnego.....	rys. nr E-12
13. Schemat ideowy instalacji domofonów	rys. nr E-13
14. Schemat instalacji fotowoltaicznej PV1.....	rys. nr E-14
15. Schemat instalacji fotowoltaicznej PV2.....	rys. nr E-15
16. Schemat ideowy budowy oświetlenia terenu.....	rys. nr E-16
17. Projekt zagospodarowania terenu – instalacje elektryczne	rys. nr E-17

2. Klauzura i oświadczenie.

UWAGI I DECYZJE CZYNNIKÓW KONTROLI I ZATWIERDZENIA.

Praca projektowa p.t. „Budowa budynku zespołu opieki nad małym dzieckiem (żłobek, przedszkole) wraz z zagospodarowaniem terenu w Szerzynch – **budowa instalacji elektrycznych**” jest sporządzona prawidłowo, zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami, uzgodnieniami i jest kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Wszelkie odstępstwa od rozwiązań przyjętych w dokumentacji projektowej zwalniają Projektanta od odpowiedzialności prawnej za skutki wynikłe z dokonanych zmian.

Projektant:

OŚWIADCZENIE O SPORZĄDZENIU PROJEKTU, ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI ORAZ ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ.

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – *Prawo budowlane* (jednolity tekst Dz. U. z dnia 06.07.2017 r. poz. 1332)

OŚWIADCZAM

Że projekt wykonawczy pt:

„Budowa budynku zespołu opieki nad małym dzieckiem (żłobek, przedszkole) wraz z zagospodarowaniem terenu w Szerzynch – **budowa instalacji elektrycznych**” został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Sprawdzający:

mgr inż. Paweł Kopyciński
nr ewid. MAP/0378/POOE/08

Projektant:.....

mgr inż. Jacek Baran
nr ewid. MAP/0081/POOE/05

Kraków, kwiecień 2021 roku

3. Dane ogólne

Inwestor:

Urząd Gminy w Szerzynach
Szerzyny 521, 38-246 Szerzyny

- umowa z Inwestorem,
- wizja w terenie,
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 7 kwietnia 2004 roku w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych wyd. II. z 1988r z późniejszymi zmianami,
- norma PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych,
- norma N SEP-E-002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych,
- norma PN-86/E-05003/01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych - Wymagania ogólne,
- norma PN-IEC 61024-1 i PN-IEC 61024-2, Ochrona odgromowa obiektów budowlanych,
- norma PN-EN 62305-1 -2, Ochrona odgromowa obiektów budowlanych,
- norma PN-EN-12464-1 Światło i oświetleni miejsc pracy. Część 1 Miejsca pracy we wnętrzach,
- norma PN-EN 1838:2005 Oświetlenie awaryjne,
- norma PN-EN 60598-2-22 Oprawy oświetleniowe. Wymagania szczegółowe. Oprawy do oświetlenia awaryjnego,
- katalogi producentów aparatów i urządzeń elektrycznych,
- aktualne przepisy i normy obejmujące temat opracowania,

4. Opis techniczny.

4.1. Zakres opracowania.

Zakres opracowania dokumentacji technicznej obejmuje budowę instalacji elektrycznej na terenie działki 1212/4 oraz w projektowanym budynku żłobka w miejscowości Szerzyny.

W związku budową instalacji elektrycznych projektuje się:

- przyłącz napowietrzny/kablowy – wg odrębnego opracowania,
- budowę układu pomiarowego – wg odrębnego opracowania,
- budowę WG,
- budowę rozdzielnic RG, RKU, R1, RK,
- budowę WLZ,
- budowę instalacji gniazd, wypustów 1-fazowych 3-fazowych,
- budowę instalacji gniazd 1-fazowych dedykowanych DATA,
- budowę instalacji oświetlenia podstawowego, zewnętrznego i wentylatorów,
- budowę instalacji awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego i dodatkowego kierunkowego,
- budowę instalacji przyzywowej,
- budowę instalacji detekcji metanu,
- budowę instalacji telefonicznej i sieci logicznych,
- budowę instalacji monitoringu CCTV,
- budowę instalacji domofonów,
- budowę instalacji PV,
- budowę instalacji przepięciowej,
- budowę instalacji odgromowej i uziemiającej,
- budowę miejscowych szyn wyrównawczych,
- budowę oświetlenia terenu.

4.2. Zasilanie i układ pomiarowy.

Moc przyłączeniowa budynku wynosi 69kW w układzie 3-fazowym.

Zasilanie i układ pomiarowy według odrębnego opracowania.

4.3. Bilans mocy budynku.

Moc zainstalowana 3 – fazowa = 137,5 kW. Moc zainstalowana oświetlenia wewnętrznego 1-fazowa = 12342 W. Moc zainstalowana oświetlenia zewnętrznego terenu 1-fazowa = 840 W.

Moc szczytowa 3-fazowa wynosi 69kW.

4.4. WG.

WG zlokalizować na zewnątrz budynku. WG w obudowie z tworzywa sztucznego w II klasie izolacji. WG wyposażać w rozłącznik 160A z cewką wybijakową. Przy drzwiach wejściowych do budynku zlokalizować cztery przyciski pożarowe WP budynku odcinający zasilanie w energię elektryczną.

Miejsca rozmieszczenia wyłączników pożarowych przedstawia rysunek E-02. Schemat ideowy zasilania przedstawia rysunek E-01.

4.5. Rozdzielnice.

4.5.1. Rozdzielnica RG.

Rozdzielnicę główną budynku RG zlokalizować na parterze w pomieszczeniu korytarza nr 1.23. RG zasilać z WG przewodem 4xLgY 70 + LgY 35 w rurze ochronnej $\phi 75$. RG w obudowach z tworzywa sztucznego natynkowa 2x 4x24 o IP 30. RG montować 0,3 m nad poziomem posadzki. Rozdzielnicę RG wyposażać w:

- rozłącznik trójbiegunowy,
- lampki sygnalizujące napięcie,
- wyłączniki różnicowo – prądowe,
- wyłączniki nadprądowe.
- ogranicznik przepięć,
- łącznik zmierzchowy z zegarem astronomicznym,
- aparaty instalacji domofonowej.
- transformator,

Rozdzielnica RG zasila rozdzielnicę RKU, R1, RK, odbiorniki instalacji elektrycznej i słaboprądowej, oraz oświetlenie terenu i zewnętrzne na budynku. Schemat elektryczny z widokiem RG przedstawia rys. nr E-05. Miejsce lokalizacji RG przedstawia rys. nr E-02.

4.5.2. Rozdzielnica RKU.

Rozdzielnica RKU zlokalizować na parterze w pomieszczeniu wydawalnia posiłków nr 1.42. RKU zasilać z RG przewodem 4 x LgY 25 + LgY 16 w rurze ochronnej $\phi 47$. RKU w obudowach z tworzywa sztucznego natynkowych 3x18 i 2x18 o IP 65. RKU montować 0,8 m nad poziomem posadzki. Rozdzielnicę RKU wyposażać w:

- rozłącznik trójbiegunowy,
- lampki sygnalizujące napięcie,
- wyłączniki różnicowo – prądowe,
- wyłączniki nadprądowe.

Rozdzielnica RKU zasila odbiorniki części kuchennej na parterze budynku. Schemat elektryczny z widokiem RKU przedstawia rys. nr E-06. Miejsce lokalizacji RKU przedstawia rys. nr E-02.

4.5.3 Rozdzielnica R1.

Rozdzielnicę R1 zlokalizować na poddaszu w pomieszczeniu komunikacji nr 2.02. R1 zasilać z RG przewodem 5 x LgY 16 w rurze ochronnej $\phi 47$. R1 w obudowie z tworzywa sztucznego podtynkowej 4x24 o IP40. R1 montować 1,0 m nad poziomem posadzki. Rozdzielnicę R1 wyposażać w:

- rozłącznik trójbiegunowy,
- lampki sygnalizujące napięcie,
- wyłączniki różnicowo – prądowe,
- wyłączniki nadprądowe,

Rozdzielnica R1 zasila odbiorniki na poddaszu żłobka poza kotłownia. Schemat elektryczny z widokiem R1 przedstawia rys. nr E-07. Miejsce lokalizacji R1 przedstawia rys. nr E-03.

4.5.4 Rozdzielnica RK.

Rozdzielnica RK zlokalizować na poddaszu w pomieszczeniu kotłowni nr 2.05. RK zasilać z RG przewodem YDY 5x6 w rurze ochronnej $\phi 47$. RK w obudowie z tworzywa sztucznego natynkowej 3x18 o IP65. RK montować 1,1 m nad poziomem posadzki. Rozdzielnicę RK wyposażać w:

- rozłącznik trójbiegunowy,
- lampki sygnalizujące napięcie,
- wyłączniki różnicowo – prądowe,
- wyłączniki nadprądowe.

Rozdzielnica RK zasila odbiorniki w pomieszczeniu kotłowni. Schemat elektryczny z widokiem RK przedstawia rys. nr E-08. Miejsce lokalizacji RK przedstawia rys. nr E-03.

4.6. WLZ.

Od układu pomiarowego (wg odrębnego pracowania) do WG WLZ prowadzić przewodem YKY 4x70 w rurze ochronnej $\phi 47$. Ze względu na brak lokalizacji układu pomiarowego, nie ma możliwości dokładnego obmiaru długości kabla.

Od WG do RG WLZ prowadzić przewodem 4xLgY 70 + LgY 35 w rurze ochronnej $\phi 47$ pod tynkiem

Od RG do RKU WLZ prowadzić przewodem 4xLgY 25 + LgY 16 w rurze ochronnej $\phi 47$ pod tynkiem

Od RG do R1 WLZ prowadzić przewodem 5x LgY 16 w rurze ochronnej $\phi 47$ pod tynkiem

Od RG do RK WLZ prowadzić przewodem YDY 5x4 w rurze ochronnej $\phi 47$ pod tynkiem

Trasę prowadzenia WLZ przedstawiają rys. nr E-02 i E-03.

4.7. Instalacja gniazd, wypustów 1-fazowych 3-fazowych.

Instalacja gniazd, wypustów 1-faz. i 3-faz. prowadzić jako podtynkową przewodami kabelkowymi YDY i YDYp,

Trasa prowadzenia przewodów zasilających powinna przebiegać w linii prostej, nie prowadzić przewodów w liniach ukośnych. Odległości prowadzonych linii od okien, drzwi, sufitu, i podłogi oraz miejsca montażu gniazd zgodnie z przepisami PBUE, PN-IEC 60364 i SEP-E-002.

Gniazda montować jako podwójne i lokalizować na wysokości 0,3m lub na wysokości wskazanej na rysunkach . W pomieszczeniach gdzie może pojawić się wilgoć montować osprzęt szczelny o IP44 na wysokości 1,3m. Na rysunku wyszczególniono gniazda hermetyczne.

Gniazda przy zestawach dedykowanych montować jako pojedyncze w zestawach :

Typ 1: **1 gniazdo**, 3 gniazda dedykowane DATA, 2 x gniazdo RJ 45,

Instalacja gniazd i wypustów 1-faz. i 3-faz. przedstawiają rys. nr E-02 i E-03.

4.8. Instalacja gniazd wtykowych dedykowanych DATA.

Instalacja gniazd wtykowych dedykowanych DATA w budynku prowadzić jako podtynkową przewodami kabelkowymi YDYp,

Trasa prowadzenia przewodów zasilających powinna przebiegać w linii prostej, nie prowadzić przewodów w liniach ukośnych. Odległości prowadzonych linii od okien, drzwi, sufitu, i podłogi oraz miejsca montażu gniazd zgodnie z przepisami PBUE, PN-IEC 60364 i SEP-E-002.

Gniazda montować jako podwójne i lokalizować na wysokości 0,3m.

Gniazda przy zestawach dedykowanych montować jako pojedyncze w zestawach :

Typ 1: 1 gniazdo, **3 gniazda dedykowane DATA**, 2 x gniazdo RJ 45,

Instalacja gniazd wtykowych dedykowanych DATA przedstawia rys. nr E-02.

4.9. Instalacja oświetlenia podstawowego, zewnętrznego i wentylatorów.

Instalację oświetlenia podstawowego, zewnętrznego i wentylatorów prowadzić jako podtynkową przewodami kabelkowymi YDY i YDYp.

Trasa prowadzenia przewodów zasilających powinna przebiegać w linii prostej, nie prowadzić przewodów w liniach ukośnych. Odległości prowadzonych linii od okien, drzwi, sufitu, i podłogi oraz miejsca montażu wyłączników zachować zgodnie z przepisami PBUE, PN-IEC 60364 i SEP-E-002.

Łączniki lokalizować na wysokości 1,15m. W pomieszczeniach zamontować oprawy oświetleniowe zgodne z parametrami określonymi w legendzie. Wentylatory załączać z wyłącznika oświetlenia danego pomieszczenia lub poprzez łączniki indywidualne.

Oświetlenie zewnętrzne na budynku realizować poprzez oprawy oświetleniowe zgodne z parametrami określonymi w legendzie, mocowane do ściany zewnętrznej budynku. Sterowanie oświetleniem zewnętrznym realizować poprzez układ sterujący z wyłącznikiem zmierzchowym zespolony z fotokomórką. Układ sterujący oświetleniem zewnętrznym zlokalizować w RG.

Instalację oświetlenia podstawowego, zewnętrznego i wentylatorów przedstawiają rys. nr E-02 i E-03.

4.10. Instalacja oświetlenia awaryjnego, ewakuacyjnego i dodatkowego kierunkowego.

Instalację awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego i dodatkowego kierunkowego prowadzić jako wtykową przewodami kabelkowymi YDYp.

Instalację awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego realizować poprzez oprawy podstawowe z wbudowanym modułem awaryjnym 1 godzinnym podpięte na stałe do sieci oraz oprawy dedykowane awaryjne z wbudowanym modułem awaryjnym 1 godzinnym podpięte na stałe do sieci. Tryb pracy opraw awaryjny. Oprawy są tak rozmieszczone aby po zaniku napięcia było wymagane min 1lx. A w pomieszczeniach ewakuacyjnych 10% natężenia oświetlenia nominalnego, natomiast w okolicy hydrantów 5lx.

Instalację awaryjnego oświetlenia dodatkowego kierunkowego (ewakuacyjnego) realizować poprzez oprawy dedykowane z wbudowanym modułem awaryjnym 1 godzinnym podpięte na stałe do sieci, w trybie pracy ciągłej (na jasno).

Oprawy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego i dodatkowego kierunkowego muszą posiadać certyfikat dopuszczający CNBOP.

Trasa prowadzenia przewodów zasilających powinna przebiegać w linii prostej, nie prowadzić przewodów w liniach ukośnych. Odległości prowadzonych linii od okien, drzwi, sufitu, i podłogi oraz miejsca montażu wyłączników zachować zgodnie z przepisami PBUE, PN-IEC 60364 i SEP-E-002.

Nadzorowanie stanu modułów awaryjnych wykonać poprzez system ST standard. W oprawie awaryjnej zamontowany jest przycisk do sprawdzenia zadziałania modułu awaryjnego.

Instalacja oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego i dodatkowego kierunkowego przedstawiają rys. nr E-02 i E-03.

4.11. Instalacja przyzywowa w WC niepełnosprawnych.

Dla zapewnienia bezpieczeństwa osób niepełnosprawnych w łazienkach w budynku projektuje się system alarmowo-przyzywowy.

W celu umożliwienia wyzwolenia alarmu osobom niepełnosprawnym w łazienkach, w bliskości sedesu, należy zamontować przycisk alarmowy ze sznurem pociągowym. Po wyzwoleniu alarmu (sygnalizowane czerwoną kontrolką na przycisku) nad drzwiami WC oraz 1.37 - sekretariat - zostanie uruchomiony sygnał alarmowy dźwiękowo-optyczny. Wezwanie pomocy można skasować jedynie przyciskiem znajdującym się w łazience skąd został nadany sygnał alarmowy.

Przycisk alarmowy pociągowy należy zlokalizować na wysokości 1,2m w bliskości miski klozetu. Sznur pociągowy powinien sięgać posadzki łazienki. Kasownik alarmu umieścić wewnątrz łazienki w bliskości drzwi. Sygnalizatory dźwiękowo-optyczne lokalizować nad drzwiami WC niepełnosprawnych w korytarzu. W pomieszczeniu 1.37 – sekretariat montować sygnalizator dźwiękowo-optyczny.

Instalację zasiląć napięciem bezpiecznym ~24V z transformatora separującego zlokalizowanego w rozdzielnicy RG. Oprzewodowanie instalacji przyzywowej wykonać z użyciem przewodów typu YTDY.

Instalacja przyzywowa w WC niepełnosprawnych przedstawia rysunek nr E-02. Schemat ideowy instalacji przyzywowej przedstawia rys. nr E-09.

4.12. Instalacja detekcji gazu ziemnego.

W celu zabezpieczenia pomieszczenia 2.06 kotłownia przed skutkami niepożądanego wycieku gazu instalację wyposażono w aktywny system bezpieczeństwa. System odcina dopływ gazu do obiektu przy stężeniu nie wyższym niż 10% dolnej granicy wybuchowości oraz sygnalizuje dźwiękowo oraz optycznie o zagrożeniu.

System składa się z zaworu klapowego samozamykającego, modułu alarmowego MA z zasilaczem, detektora gazów czułego na metan (gaz ziemny) oraz sygnalizatora dźwiękowo-optycznego. Detektor umieścić nie niżej niż 0,3m poniżej sufitu w pomieszczeniu technicznym nad palnikiem pieca. Sygnalizator montować przed wejściem do klatki schodowej na poziomie parteru w miejscu widocznym dla obsługi.

Okablowanie wykonać wg typów opisanych na rysunku E-10. Instalacja detekcji gazów przedstawia rys. nr E-03.

4.13. Instalacje telefoniczna i sieci komputerowe

Instalacje telefoniczną i sieć komputerową wykonać przewodami UTP kat. 5e 4x2x0,5 prowadzić jako podtynkowa w rurach RL. Dla umożliwienia wprowadzenia przyłącza dostawcy mediów (wg

odrębnego opracowania) do budynku należy wykonać puszkę łączeniową na elewacji oraz rurarz z pilotem do szafy dystrybucyjnej w pomieszczeniu sekretariatu.

Trasa prowadzenia przewodów zasilających powinna przebiegać w linii prostej, nie prowadzić przewodów w liniach ukośnych. Odległości prowadzonych linii od okien, drzwi, sufitu, i podłogi oraz miejsca montażu wyłączników zachować zgodnie z przepisami PBUE, PN-IEC 60364 i SEP-E-002.

Trasa instalacji telefonicznej i sieci komputerowej powinna być odsunięta minimum 30cm od instalacji gniazd i oświetlenia o zasilaniu 230 i 400V.

Gniazda montować i lokalizować na wysokości 0,3m.

Gniazda przy zestawach dedykowanych montować jako pojedyncze w zestawach :

Typ 1: 1 gniazdo, 3 gniazda dedykowane DATA, **2 x gniazdo RJ 45**,

Instalacja gniazd logicznych i telefonicznych przedstawia rys. nr E-02 i E-03. Schemat ideowy instalacji okablowania strukturalnego przedstawia rys. nr E-12.

4.14. Instalacja monitoringu CCTV.

W budynku projektuje się system monitoringu oparty na rejestratorze cyfrowym 16 kanałów oraz kamerach kolorowych. Instalacja będzie składała się z 7 kamer kierunkowych zewnętrznych tubowych oraz z 8 kamer wewnętrznych kopułowych. Rejestrator wraz z zasilaczem centralnym kamer wewnętrznych i monitorem podglądowym umieścić w sekretariacie (pom. nr 1.37). Rejestrator oraz zasilacz zasilić z dedykowanego gniazda poprzez listwę zasilającą wyposażoną w ograniczniki przepięć. Dedykowane zasilacze kamer zewnętrznych zlokalizować wewnątrz budynku w bliskości tych kamer w przestrzeni nad sufitem podwieszanym. Okablowanie wykonać wtynkowo typy przewodów zgodnie z oznaczeniami na schemacie. Trasa instalacji monitoringu powinna być prowadzona w liniach prostych oraz odsunięta minimum 30cm od instalacji gniazd i oświetlenia o zasilaniu 230 i 400V.

Rejestrator cyfrowy wyposażać w dysk twardy (lub dyski) umożliwiający nagranie dwóch tygodni materiału w pętli. Obsługa rejestratora z panelu głównego lub pilota zdalnego sterowania, archiwizacja danych na płytach CD/DVD lub na nośniku USB. Przegląd rejestrowanego materiału możliwy również przez sieć LAN oraz monitor podglądowy LCD 24".

Instalacja monitoringu CCTV przedstawia rysunek nr E-02. Schemat ideowy instalacji monitoringu CCTV przedstawia rys. nr E-11.

4.15. Instalacja domofonów.

Zaprojektowano cyfrowy system wideodomofonowy wieloabonentowy, który współpracuje z wideodomofonami z monitorem kolorowym pozwalający na obserwację wizualną osoby odwiedzającej. Instalację domofonową wyposażono w panele zewnętrzny audio z kamerą kolorową oraz z sześcioma przyciskami wezwania.

Osprzęt aktywny systemu taki jak węzeł audio-wideo oraz zasilacz 27V należy umieścić w rozdzielniczy RG (rzęd 8). Panel główny z kamerą kolorową należy zamontować w dedykowanej obudowie na furtce lub w pobliżu drzwi wejściowych na wysokości 1,5m - zgodnie z instrukcją stacji bramowej tak aby widoczna była twarz odwiedzającego. Elektrozaczepek furtki wejściowej lub drzwi zasilić z panelu głównego. Słuchawki abonenckie z wyświetlaczem LCD montować w wyznaczonych miejscach wskazanych na rzucie parteru na wysokości 1,5m. Instalację domofonową wykonać skrętką UTP 4x2x0,5 kat 5e prowadzić jako podtynkowa. Odcinek do stacji bramowej wykonać skrętką

UTPw 4x2x0,5 kat. 5e (żelowany) na odcinku ziemnym układać w rurze osłonowej dwuściennej karbowanej fi 50.

Trasa prowadzenia przewodów zasilających powinna przebiegać w linii prostej, nie prowadzić przewodów w liniach ukośnych. Trasa instalacji domofonowej powinna być odsunięta minimum 30cm od instalacji gniazd i oświetlenia o zasilaniu 230 i 400V.

Instalacja domofonów przedstawia rysunek nr E-02. Schemat ideowy instalacji domofonowej przedstawia rys. nr E-13.

4.16. Ochrona przeciwprzepięciowa.

Dla obiektu ochrona przeciwprzepięciowa będzie zrealizowana w rozdzielnicy RG. Ochronę przeciwprzepięciową należy zrealizować za pomocą ogranicznika typ C (typ 2) TNS 20kA, 1250V.

4.17. Instalacja odgromowa i uziemienia.

W celu zapewnienia ochrony odgromowej dla projektowanego budynku wykonać ochronę odgromową podstawową klasy III oraz ochronę przeciwprzepięciową.

Na dachu prowadzić zwody pionowe z drutu stalowego ocynkowanego ϕ 8 mm mocowane co około 1m do konstrukcji dachu. Zgodne z klasą odgromową klasy III oko na zwodach poziomych winno wynosić maksymalnie 15mx15m. Następnie prowadzić zwody pionowe z drutu stalowanego ocynkowanego ϕ 8 mm mocowane co około 1m do konstrukcji budynku. Zgodne z ochroną odgromową klasy III zwody pionowe powinny być rozmieszczone maksymalnie co 15m.

W celu zapewnienia ochrony urządzeń na dachu budynku należy zamontować iglice odgromowe o wysokości wskazanej na rysunku.

Na zwodach pionowych wykonać ZK złącza kontrolne na wysokości 0,3m nad powierzchnią ziemi. Zacisk kontrolny powinien mieć dwie śruby o gwincie M6 lub jedną o gwincie M10. Zacisk kontrolny montować w puszcze uziemiającej hermetycznej z oznaczeniem uziemienia.

Z uziomu fundamentowego wyprowadzić kotwy do podłączenia do złączy kontrolnych. Łączenia bednarki oraz prętów wykonać poprzez trwałe łączenia galwaniczne np. spawanie z malowaniem. Uziom fundamentowy łączyć z konstrukcjami metalowymi budynku poprzez spawanie.

Uziom fundamentowy połączyć z WG.

Po wykonaniu instalacji odgromowej i uziemienia należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia. Rezystancja uziemienia nie powinna przekraczać 10 Ω .

Instalacje odgromowa i uziemienia przedstawia rys. nr E-04.

4.18. Instalacja fotowoltaiczna.

Na budynku projektuje się instalacje fotowoltaiczną PV1, PV2 o łącznej mocy zainstalowanej 38,61kW (<50kW) co z definicji zalicza instalację jako mikroinstalację. Wg obowiązujących przepisów mikroinstalację podlegają procedurze zgłoszenie w OSD tj Tauron Dystrybucja S.A.

Na dachu budynku projektuje się instalację PV1 (falownik 1) oraz instalację PV2 (falownik 2). Zakres opracowanie obejmuje:

- montaż modułów fotowoltaicznych krystalicznych na dachu,
- montaż falowników fotowoltaicznych DC/AC w pomieszczeniu kotłowni,
- montaż rozdzielnic RDC1, RDC2 na poziomie poddasza,
- wykonanie tras kablowych na potrzeby systemu fotowoltaicznego.

Projektuje się podłączenie systemu fotowoltaicznego do wewnętrznej instalacji elektrycznej budynku w projektowanej rozdzielniczy RG. Energia elektryczna uzyskana z paneli PV zostanie wykorzystana na potrzeby własne a nadwyżka oddana do systemu OSD.

Łączna moc szczytowa generowana przez panele fotowoltaiczne w warunkach STC będzie wynosić 38,61 kWp (Warunki STC – temperatura ogniwa 25°C, AM 1.5, promieniowanie 1000W/m²).

4.18.1. Moduły fotowoltaiczne.

Na dachu budynku od strony południowej oraz zachodniej należy zamontować ramkowe moduły fotowoltaiczne o mocy 330W i wymiarach 1685 x 992 mm. Moduły montować na profilach do dachu pokrytego dachówką ceramiczną zachowując naturalny kąt nachylenia dachu. Moduły zbudowane się z krzemowych ogniw krystalicznych.

Lokalizacja modułów	Wymiary panelu [mm]	Ilość modułów [szt.]	Ilość łańcuchów	Ilość wejść MPPT	Moc jednego modułu [Wp]	Moc całkowita [kWp]
Dach PV1	1685x992 około	70	4	2	330	23,1
Dach PV2	1685x992 około	47	3	2	330	15,51

Poniższa tabela przedstawia najważniejsze parametry modułu PV

Dane techniczne modułu 330W	
Parametry mechaniczne	
Ogniwa krystaliczne	60 ciętych na pół szt. PERC, busbar: 5/9/12 szt., wym.:78x156±0.5 mm
Szkło frontowe	szkło hartowane 3.2mm
Rodzaj ramki	aluminium
Wysokość ramki	35±5mm
Wymiary	992x1685±5mm
Waga	18,5±0.5kg
Puszka przyłączeniowa	IP67, konektor MC-4
Parametry elektryczne	
Gwarancja na moduł	Liniowa 25 lat - 83%
Gwarancja na produkt	20 lat
Moc znamionowa	330W
Sprawność modułu	19.74%
Napięcie pracy	33V
Napięcie obwodu otwartego	40.4V
Prąd pracy	10A
Prąd zwarcia	10.36A
Napięcie systemowe	1000V
Dopuszczalny prąd wsteczny	15A
Temperaturowy współczynnik prądu	0.05%/°C
Temperaturowy współczynnik napięcia	-0.29%/°C
Temperaturowy współczynnik mocy	-0.39%/°C
Klasa ochrony	Klasa II (klasa zastosowania A)
Zgodność z normami	IEC61215 IEC61730 IEC62716 IEC62804

Dla zapewnienia ochrony instalacji fotowoltaicznej na dachu należy wykonać połączenie wyrównawcze konstrukcji paneli oraz ochronę odgromową.

Dopuszcza się montaż mniejszej ilości paneli o większej mocy znamionowej.

4.18.2. Montaż modułów fotowoltaicznych.

Na dachu budynku należy zamontować odpowiednią konstrukcję ramową (profile aluminiowe). Profile montować na dedykowanych uchwytych montażowych od dachówki ceramicznej przy zachowaniu kąta naturalnego dachu.

Lokalizacja modułów PV pokazana jest na rysunku E-04.

4.18.3. Falownik fotowoltaiczny.

Zadaniem falownika fotowoltaicznego jest przekształcenie wygenerowanej przez panele fotowoltaiczne energii elektrycznej prądu stałego (DC) na prąd przemienny (AC), a następnie dostarczenie jej do rozdzielnic RG. W niniejszym opracowaniu wykorzystano dwa falowniki:

- falownik 3-fazowy 20 kW z dwoma wykorzystanymi wejściem MPPTTracker,
- falownik 3-fazowy 12,5 kW z dwoma wykorzystanymi wejściami MPPTTracker.

Projektowane falowniki charakteryzuje się szerokim zakresem napięcia wejściowego, dzięki czemu istnieje możliwość konfiguracji modułów w szerokim zakresie. Falowniki pozwalają na pomiar sumarycznej energii wyprodukowanej dziennie i całłościowo. Falowniki mają możliwość diagnostyki poprzez system nadzorujący. W przypadku braku zasilania sieciowego przechodzi automatycznie w tryb uśpienia (ang. Stand-By) aż do momentu powrotu napięcia sieciowego.

Poniższa tabela przedstawia najważniejsze parametry inwertera 3-fazowego 20 kW.

Dane techniczne inwertera 20 kW	
Inwerter beztransfornatorowy	
Dane wejściowe	
Liczba trackerów MPP	2
Maks. prąd wejściowy ($I_{dc\ max}$)	33 / 27 A
Maks. prąd zwarciovych pola modułów	49,5 / 40,5 A
Zakres napięć wejściowych DC ($U_{dc\ min} - U_{dc\ max}$)	200 - 1000 V
Napięcie rozpoczęcia pracy ($U_{dc\ start}$)	200,0 V
Znamionowe napięcie wejściowe ($U_{dc,r}$)	600,0 V
Zakres napięć MPP ($U_{mpp\ min} - U_{mpp\ max}$)	420 - 800 V
Użyteczny zakres napięcia MPP	200 - 800 V
Liczba przyłączy DC	3 + 3
Maks. moc generatora fotowoltaicznego ($P_{dc\ max}$)	30 kW _{peak}
Dane wyjściowe	
Moc znamionowa AC ($P_{ac,r}$)	20kW
Maks. moc wyjściowa ($P_{ac\ max}$)	20 kVA
Prąd wyjściowy AC ($I_{ac\ nom}$)	28,9 A
Przyłącze sieciowe ($U_{ac,r}$)	3~ NPE 400/230, 3~ NPE 380/220 V
Zakres napięcia AC ($U_{min} - U_{max}$)	150 - 280 V
Częstotliwość (f_r)	50 / 60 Hz
Zakres częstotliwości ($f_{min} - f_{max}$)	45 - 65 Hz
Współczynnik zniekształceń nieliniowych	< 1,3 %
Współczynnik mocy ($\cos \varphi_{ac,r}$)	0 - 1 ind./cap.
Parametry ogólne	
Koncepcja budowy falownika	Beztransfornatorowy
Chłodzenie	Regulowana wentylacja
Montaż	Montaż wewnątrz i na zewnątrz budynków

Zakres temperatur otoczenia	-25°C - +60°C
Dopuszczalna wilgotność powietrza	0 - 100 %
Maks. wysokość nad poziomem morza ²⁾	2.000 m / 3.400 m
Zabezpieczenia	
Pomiar izolacji DC	Tak
Zachowanie w momencie przeciążenia	Przesunięcie punktu pracy, ogranicznik mocy
Odłącznik DC	Tak
Ochrona przed zamianą biegunów	Tak

Poniższa tabela przedstawia najważniejsze parametry inwertera 3-fazowego 12,5 kW.

Dane techniczne inwertera 12,5 kW	
Inwerter beztransformatorowy	
Dane wejściowe	
Liczba trackerów MPP	2
Maks. prąd wejściowy ($I_{dc\ max}$)	27 / 16,5 A
Maks. prąd zwarciový pola modułów	40,5 / 24,8 A
Zakres napięć wejściowych DC ($U_{dc\ min} - U_{dc\ max}$)	200 - 1000 V
Napięcie rozpoczęcia pracy ($U_{dc\ start}$)	200,0 V
Znamionowe napięcie wejściowe ($U_{dc,r}$)	600,0 V
Zakres napięć MPP ($U_{mpp\ min} - U_{mpp\ max}$)	370 - 800 V
Użyteczny zakres napięcia MPP	200 - 800 V
Liczba przyłączy DC	3 + 3
Maks. moc generatora fotowoltaicznego ($P_{dc\ max}$)	18,8 kW _{peak}
Dane wyjściowe	
Moc znamionowa AC ($P_{ac,r}$)	1250,0 W
Maks. moc wyjściowa ($P_{ac\ max}$)	1250,0 VA
Prąd wyjściowy AC ($I_{ac\ nom}$)	18 A
Przyłącze sieciowe ($U_{ac,r}$)	3~ NPE 400/230, 3~ NPE 380/220 V
Zakres napięcia AC ($U_{min} - U_{max}$)	150 - 280 V
Częstotliwość (f_r)	50 / 60 Hz
Zakres częstotliwości ($f_{min} - f_{max}$)	45 - 65 Hz
Współczynnik zniekształceń nieliniowych	< 0%
Współczynnik mocy ($\cos \varphi_{ac,r}$)	0- 1 ind./cap.
Parametry ogólne	
Koncepcja budowy falownika	Beztransformatorowy
Chłodzenie	Regulowana wentylacja
Montaż	Montaż wewnątrz i na zewnątrz budynków
Zakres temperatur otoczenia	-25°C - +60°C
Dopuszczalna wilgotność powietrza	0 - 100 %
Maks. wysokość nad poziomem morza ²⁾	2.000 m / 3.400 m
Zabezpieczenia	
Pomiar izolacji DC	Tak
Zachowanie w momencie przeciążenia	Przesunięcie punktu pracy, ogranicznik mocy
Odłącznik DC	Tak
Ochrona przed zamianą biegunów	Tak

4.18.4. Rozdzielnica RG, RD

W celu odbioru energii z projektowanych instalacji fotowoltaicznych PV1 oraz PV2 należy zamontować w rozdzielnicach RG wyłączniki różnicowoprądowe oraz wyłącznik nadprądowe.

Do rozdzielnic RG zostanie doprowadzona energia elektryczna wyprodukowana przez falowniki.

Schemat rozdzielnic RG przedstawia rysunek E-05. Lokalizacja rozdzielnic na rysunku E-02.

Rozdzielnice RDC1, RDC2 należy zamontować na poddaszu i wyposażać w rozłącznik, styczniki DC oraz ogranicznik przepięć.

4.18.5. Ochrona przeciwporażeniowa instalacji fotowoltaicznej.

Jako zabezpieczenie przetężeniowe obwodu falownika montuje się w rozdzielnicach RG wyłącznik nadmiarowo prądowy o charakterystyce B. Wyłączenie przeciwpożarowe uzyskuje się poprzez szybkie wyłączenie w układzie TN-C. W instalacji stałoprądowej – zabudowany falownik każdego dnia sprawdza instalację DC poprzez pomiar rezystancji izolacji kabli DC. Jest to funkcja, która w przypadku wykrycia zwarcia lub złego stanu izolacji, natychmiast wyłącza uszkodzony obwód, oraz daje informację na wyświetlaczu falownika o wykryciu nieprawidłowości. W przypadku, gdy zmierzone wartości nie mieszczą się w dopuszczalnym przedziale – falownik sam wyłącza uszkodzone obwody.

Wszystkie części przewodzące obce należy przyłączyć do instalacji głównej szyny wyrównania potencjałów. Wszystkie metalowe obudowy rozdzielnic należy połączyć z uziemieniem ochronnym.

4.18.6. Ochrona przeciwprzepięciowa instalacji fotowoltaicznej.

Ochrona przeciwprzepięciowa instalowanego systemu fotowoltaicznego jest zrealizowana poprzez ochronniki przeciwprzepięciowe typu 2, instalowany po stronie napięcia stałego DC w rozdzielnicach RDC1, RDC2 (zachowane odstępy izolacyjne), oraz po stronie napięcia zmiennego AC w rozdzielnicach RG. Zabezpieczenie przed przeciążeniem po stronie napięcia DC zostało zrealizowane w oparciu o normę PN-HD 60364-7-712.

4.18.7. Przeciwpowarowe wyłączenie prądu.

W celu zapewnienia odłączenia instalacji fotowoltaicznej od instalacji, zabudowany falownik ma funkcję automatycznego wyłączenia w przypadku braku napięcia w rozdzielni głównej. Zgodnie z normami jest to zabezpieczenie podwójne. Automatycznie i niezależnie od czynników zewnętrznych, falownik przechodzi w stan uśpienia (wyłączając się) aż do momentu powrotu napięcia sieciowego.

Zadziałanie głównego wyłącznika prądu spowoduje zanik napięcia i wyłączenie instalacji fotowoltaicznej w rozdzielnicach RDC1 oraz RDC2 poprzez stycznik NO.

4.18.8. Okablowanie po stronie AC i DC

Okablowanie po stronie AC:

Od rozdzielnic RG do FAL1 prowadzić przewód 5xLgY6,

Od rozdzielnic RG do FAL2 prowadzić przewód 5xLgY4,

Od RG (GSZWB) do RDC1, RDC2 prowadzić YLY16,

Okablowanie po stronie DC:

Od FAL1, FAL2 do rozdzielnic RDC1, RDC2 prowadzić przewody ZZ-F 1x6,

Od rozdzielnic RDC1, RDC2 do modułów fotowoltaicznych prowadzić przewody ZZ-F 1x6.

4.18.9. Transport materiałów i urządzeń.

Moduły fotowoltaiczne powinny być transportowane w pozycji pionowej i odpowiednio zabezpieczone, aby nie spowodować ich uszkodzeń (widocznych uszkodzeń mechanicznych oraz uszkodzeń nie widocznych gołym okiem, tzw. hotspoty).

4.18.10. Instalacja uziemienia i odgromowa paneli PV.

W celu zapewnienia ochrony odgromowej dla projektowanej instalacji PV na dachu budynku zostaną zamontowane iglice odgromowe. Wysokość oraz sposób montażu podano na rzucie.

Po wykonaniu instalacji odgromowej i uziemiania należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia. Rezystancja uziemienia nie powinna przekraczać 10 Ω . W przypadku wyższej rezystancji należy wbić dodatkowe szpilki pionowe aż do momentu uzyskania rezystancji < 10 Ω .

Instalacje odgromowa i uziemienia przedstawia rys. nr E-04.

4.18. Miejscowe szyny wyrównawcze.

W pomieszczeniach: zmywalni nr 1.44, kuchni właściwej nr 1.45 i kotłowni nr 2.05, należy zamontować miejscowe szyny wyrównawcze na wys. 0,3m. MSZW należy połączyć z GSZWB znajdującą się w RG przewodem YLY 16 prowadzonym po tynkiem. W celu połączenia MSZW z poszczególnymi urządzeniami, które mogą znaleźć się pod napięciem w wyniku uszkodzenia izolacji roboczej należy użyć przewodu DY 4.

Miejsce zamontowania MSZW przedstawiają rys. nr E-02 i E-03.

4.19. Oświetlenie terenu i zasilanie budynku gospodarczego.

W celu oświetlenia terenu należy zamontować słupy parkowe o wysokości 5m (grubość blachy 3mm) na fundamencie 80 z oprawami parkowymi z kloszem i daszkiem od góry o źródle światła LED o mocy 41W.

Oświetlenie terenu zasiląć z RG do puszkii łączeniowej poprzez przewód YDY 3x4, a od puszkii łączeniowej do słupów oświetleniowych poprzez kabel YAKY 4x16. Przy każdym słupie oświetleniowym pozostawić rezerwę 2m kabla YAKY 4x16 dla wprowadzenia do słupa oświetleniowego. Słupy oświetleniowe wyposażać w złączki izolowane.

Zasilanie budynku gospodarczego wykonać kablem YKY 5x4 z rozdzielnicy RG.

Kable układać w ziemi na głębokości 70cm a pod drogą i wjazdami na głębokości minimum 110cm po wykonaniu 10cm podsypki z piasku. Kabel YAKY 4x16 układać w chodniku na głębokości 50cm, a kabel YKY 5x4 układać w chodniku na głębokości 70cm. Kable przed zasypaniem zgłosić do Inżyniera w celu odbioru 1 etapu robót odkrytych. Następnie kabel przysypać 10 cm warstwą piasku. Z kolei na piasku umieścić 15 cm warstwę ziemi rodzimej i przykryć folią kablową koloru niebieskiego.

Skrzyżowania i zbliżenia wykonać w osłonie rurowej AROT DVK o 50. Skrzyżowania i zbliżenia wykonać zgodnie z normą PN-76/E-05125 i N SEP-E-004, z zachowaniem przepisowych odległości oraz odpowiednim zabezpieczeniem zgodnym z powyższą normą. Kabel należy ułożyć w wykopie w sposób falisty tworzący tym samym wymagany 3% zapas kabla. W odstępach nie większych jak 10m na linii kablowej należy nałożyć opaski z metryką kabla.

Instalacje oświetlenia terenu oraz zasilania budynku gospodarczego przedstawia rysunek E-16. Schemat ideowy budowy oświetlenia terenu przedstawia rysunek E-17.

4.20. System ochrony od porażeń i połączenia wyrównawcze.

Instalacje elektryczne w budynku zaprojektowano w układzie sieci TN-S. Ochronę przed dotykiem bezpośrednim (podstawowa) projektuje się poprzez:

- izolowanie części czynnych
- wyłączniki różnicowo prądowe o prądzie zadziałania 30 mA.

Ochronę przed dotykiem pośrednim (dodatkowa) projektuje się poprzez:

- zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania,
- urządzenia II klasy ochronności
- połączenia wyrównawcze.

Instalacje elektryczne będą wykonane w układzie z rozdzielonym przewodem neutralnym „N” oraz ochronnym „PE”. Przewodu ochronnego „PE” nie wolno przerywać wyłącznikiem ani łącznikiem – musi zachować ciągłość w całej instalacji. Przewód ten musi być wyróżniony żółto-zielonym kolorem izolacji, zaś przewód neutralny kolorem niebieskim.

Do przewodu ochronnego „PE” należy przyłączyć wszystkie dostępne przewodzące części instalacji nie znajdujące się w warunkach normalnej pracy pod napięciem, a które mogą znaleźć się pod napięciem w wyniku uszkodzenia izolacji roboczej (np. obudowy rozdzielnic, obudowy maszyn, itp.).

Dodatkowo należy wykonać połączenia wyrównawcze umożliwiające uzyskanie wyrównania potencjałów pomiędzy częściami przewodzącymi dostępnymi i częściami przewodzącymi obcymi. Po wykonaniu instalacji elektrycznych należy sprawdzić pomiarem: stan izolacji przewodów, wartość rezystancji uziemienia, skuteczność ochrony od porażeń oraz czas wyłączenia wyłączników różnicowo prądowych.

W WG wykonać rozdział przewodu PEN na PE i N poprzez uziemienie przewodu PEN.

Wszystkie prace związane z wykonaniem systemu ochrony od porażeń prądem elektrycznym należy wykonać szczególnie starannie zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami, Przepisami Budowy Urządzeń Elektrycznych, a także innymi przepisami Prawa budowlanego, BHP i ochrony przeciwpożarowej.

4.21. Obowiązki wykonawcy.

Instalację należy wykonać zgodnie z polskimi przepisami oraz normami. Przyjęty przez wykonawcę projekt, rysunki związane z projektem w żadnym stopniu nie zmniejszają jego odpowiedzialności za zgodność wykonanych robót z obowiązującymi przepisami i normami.

4.22. Uwagi końcowe.

Całość prac projektowych została wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, a w szczególności PBUE, PN-IEC 60364, PN-IEC 61024-1:2001 i N SEP-E-002.

Kable, osprzęt oraz aparaty elektryczne powinny posiadać atesty oraz certyfikaty zgodne z rozporządzeniem Rady Ministrów nr 53 z dnia 9.11.1999 (Dz. U. nr 5 z 2000 roku).

Po wykonaniu robót należy przeprowadzić następujące pomiary i próby techniczne:

- sprawdzenie ciągłości obwodów instalacji elektrycznej,
- sprawdzenie rezystancji izolacji poszczególnych obwodów,
- sprawdzenie wartości rezystancji pętli zwarcia jednofazowego,
- pomiar rezystancji uziemienia,

- sprawdzić test wyłączników różnicowoprądowych oraz czas wyłączenia,
- pomiar natężenia oświetlenia w pomieszczeniach przeznaczonych do pracy.

W celu zapewnienia prawidłowej ochrony instalacje elektryczne powinny być poddawane badaniom kontrolnym, co najmniej raz na 5 lat a pomieszczeniach wilgotnych co roku. Kontrola ta powinna obejmować badanie instalacji elektrycznej i odgromowej w zakresie poprawności połączeń, osprzętu i środków ochrony przeciwpożarowej, rezystancji izolacji przewodów oraz rezystancji instalacji i aparatów oraz testu wyłączników różnicowo prądowych.

Kraków, kwiecień 2021 roku

mgr inż. Paweł Kopyciński
nr ewid. MAP/0378/POOE/08

mgr inż. Jacek Baran
nr ewid. MAP/0081/POOE/05

5. Załączniki.