PROJEKT ZAMIENNY PRZEBUDOWY, ROZBUDOWY, NADBUDOWY I REMONTU BUDYNKU URZĘDU MIEJSKIEGO W WASILKOWIE PRZY ULICY BIAŁOSTOCKIEJ 7 NA DZ. NR EWID 3009/5, 3009/6, 2543/4, 3039/2, OBRĘB EWID. 200213_4.0013 WASILKÓW, JEDNOSTKA EWIDENCYJNA M. WASILKÓW

Adres inwestycji:	**UL. BIAŁOSTOCKA 7** **16-010 WASILKÓW** **DZ. NR EWID 3009/5, 3009/6, 3039/2, 2543** **OBR. 0013 WASILKÓW** **JEDNOSTKA EWIDENCYJNA WASILKÓW**
Kategoria budynku:	**XII**
Inwestor:	**GMINA WASILKÓW** **UL. BIAŁOSTOCKA 7** **16-010 WASILKÓW**
Studium:	**PROJEKT WYKONAWCZY ZAMIENNY**
Jednostka Projektowa:	**PTASZYŃSKI ARCHITEKTURA** **ROMAN PTASZYŃSKI** **UL. BAŁTYCKA 2/9** **15-611 BIAŁYSTOK**

Instalacje elektryczne:

Projektant:	mgr inż. Krystian Olendzki	PDL/0138/PBE/18
Sprawdzający:	mgr inż. Bartłomiej Żywolewski	PDL/0199/PWBE/19

Białystok 07.04.2025r

SPIS TREŚCI

1. **Oświadczenie projektanta** ... 3
2. **Uprawnienia projektanta i sprawdzającego** ... 4
3. **Przedmiot opracowania** ... 10
4. **Zakres opracowania** ... 10
5. **Zasilanie budynku** ... 10
6. **Prowadzenie okablowania** ... 11
7. **Ochrona przeciwpożarowa** ... 12
8. **Instalacja oświetlenia podstawowego** ... 14
9. **Instalacja oświetlenia awaryjnego** ... 15
10. **Instalacja gniazd wtykowych** ... 18
11. **Ochrona przeciwporażeniowa** ... 19
12. **Instalacja zasilania urządzeń technologicznych** ... 20
13. **Instalacja uziemiająca** ... 20
14. **Instalacja połączeń wyrównawczych** ... 20
15. **Ochrona przed skutkami przepięć atmosferycznych i łączeniowych** ... 21
16. **Instalacja odgromowa** ... 21
17. **Instalacja fotowoltaiczna** ... 22
18. **Instalacja internetowa i telefoniczna** ... 26
19. **Instalacja alarmowa** ... 28
20. **Instalacja CCTV** ... 30
21. **System przyzywowy** ... 33
22. **Kontrola dostępu** ... 35
23. **Instalacja oddymiania** ... 39
24. **Uwagi końcowe** ... 39
25. **Spis rysunków** ... 43

1. **Oświadczenie projektanta**

<u>Oświadczenie projektantów o wykonaniu projektu zgodnie z przepisami.</u>

OŚWIADCZAMY, ŻE NINIEJSZY PROJEKT TECHNICZNY DLA INWESTYCJI:

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO

PROJEKT ZAMIENNY PRZEBUDOWY, ROZBUDOWY, NADBUDOWY I REMONTU BUDYNKU URZĘDU MIEJSKIEGO W WASILKOWIE PRZY ULICY BIAŁOSTOCKIEJ 7

JEDNOSTKA EWID. OBRĘB EWID. NUMER EWID. DZIAŁKI

DZ. NR EWID 3009/5, 3009/6, 2543, 3039/2, OBRĘB EWID. 200213_4.0013 WASILKÓW, JEDNOSTKA EWIDENCYJNA M. WASILKÓW

INWESTOR

Gmina Wasilków
ul. Białostocka 7
16-010 Wasilków

JEST WYKONANY ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI ORAZ ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ.

	IMIĘ, NAZWISKO, RODZAJ ORAZ NR UPRAWNIEŃ	PODPIS
PROJEKTANT	**mgr inż. Krystian Olendzki** *uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych* PDL/0138/PBE/18	
SPRAWDZAJĄCY	**mgr inż. Bartłomiej Żywolewski** *uprawnienia do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych* PDL/0199/PWBE/19	

2. Uprawnienia projektanta i sprawdzającego

PODLASKA OKRĘGOWA I Z B A INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Białystok, dnia 11 grudnia 2018 r.

POIIB.KK.7131/013/18

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jednolity: Dz. U. z 2016 r. poz. 1725, z późniejszymi zmianami), art. 12 ust. 2, 3 i 4c pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2018 r. poz. 1202, z późniejszymi zmianami) oraz § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. poz. 1278), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu przez stronę egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym, Komisja Kwalifikacyjna Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa stwierdza, iż:

Pan KRYSTIAN OLENDZKI
magister inżynier elektrotechniki
urodzony dnia 28 lutego 1993 r. w Białymstoku

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny PDL/0138/PBE/18

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

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz. U. z 2018 r. poz. 2096, z późniejszymi zmianami), odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień wskazano na odwrocie decyzji.

POUCZENIE

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, za pośrednictwem Komisji Kwalifikacyjnej Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, w terminie 14 dni od daty jej doręczenia. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna, co oznacza, iż stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego. Nie jest możliwe skuteczne cofnięcie oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania.

1. Przewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
   dr inż. Krzysztof Falkowski
2. Zastępca Przewodniczącego Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
   mgr inż. Marek Gwiazdowski
3. Sekretarz Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
   mgr inż. Wojciech Sadowski
4. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
   mgr inż. Tomasz Surowiec

PODLASKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Otrzymują:
1. Pan Krystian Olendzki
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. Rada Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
4. aa.

Uprawnienia budowlane nadane

Panu KRYSTIANOWI OLENDZKIEMU
magistrowi inżynierowi elektrotechniki
urodzonemu dnia 28 lutego 1993 r. w Białymstoku

numer ewidencyjny PDL/0138/PBE/18
do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

upoważniają do:

1) projektowania obiektu budowlanego, takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów,
2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie ww. specjalności,
3) sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych w zakresie ww. specjalności,
4) sprawowania nadzoru autorskiego w zakresie ww. specjalności,
5) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych w zakresie ww. specjalności.

Podstawa prawna: art. 12 ust. 1 pkt 1 oraz art. 13 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2018 r. poz. 1202, z późniejszymi zmianami), w związku z § 10 oraz § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. poz. 1278).

1. Przewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
   dr inż. Krzysztof Falkowski
2. Zastępca Przewodniczącego Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
   mgr inż. Marek Gwiazdowski
3. Sekretarz Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
   mgr inż. Wojciech Sadowski
4. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
   mgr inż. Tomasz Surowiec

PODLASKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

POLSKA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

PDL-IHI-GEE-AP3 *

Pan Krystian Olendzki o numerze ewidencyjnym PDL/IE/0008/19
adres zamieszkania [redacted]
jest członkiem Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-10 11:21:40 roku przez:

Andrzej Falkowski, Zastępca Przewodniczącego Rady Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 781 K.c.
§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.
§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* 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.

PODLASKA
OKRĘGOWA
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Białystok, dnia 10 grudnia 2019 r.

POIIB.KK.7131-7132/029/19

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jednolity: Dz. U. z 2019 r. poz. 1117), art. 12 ust. 2, 3 i 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. c oraz art. 15a ust. 22 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2019 r. poz. 1186, z późniejszymi zmianami), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu przez stronę egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym, Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa stwierdza, iż:

Pan BARTŁOMIEJ ŻYWOLEWSKI
magister inżynier elektrotechniki
urodzony dnia 6 stycznia 1992 r. w Białymstoku

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny PDL/0199/PWBE/19

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

Zgodnie z art. 12 ust. 1 pkt 1 i 2 oraz art. 13 ust. 3 i 4 w związku z art. 15a ust. 1 i 22 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2019 r. poz. 1186, z późniejszymi zmianami) uprawnienia budowlane nadane niniejszą decyzją upoważniają do:

1) projektowania obiektu budowlanego i kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowalnym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów,
2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie ww. specjalności,
3) sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych w zakresie ww. specjalności,
4) sprawowania nadzoru autorskiego w zakresie ww. specjalności,
5) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów w zakresie ww. specjalności,
6) wykonywania nadzoru inwestorskiego w zakresie ww. specjalności,
7) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych w zakresie ww. specjalności.

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz. U. z 2018 r. poz. 2096, z późniejszymi zmianami), odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień wskazano na odwrocie decyzji.

POUCZENIE

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, w terminie 14 dni od daty jej doręczenia. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna, co oznacza, iż stronie nie przysługuje prawo do wniesienia odwołania ani skargi do sądu administracyjnego. Nie jest możliwe skuteczne cofnięcie oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania.

1. Przewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
   dr inż. Krzysztof Falkowski .....
2. Zastępca Przewodniczącego Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
   mgr inż. Marek Gwiazdowski .....
3. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
   mgr inż. Tomasz Surowiec .....
4. Sekretarz Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
   mgr inż. Wojciech Sadowski .....

PODLASKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Otrzymują:
1. Pan Bartłomiej Żywolewski
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. Okręgowa Rada Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
4. aa.

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz. U. z 2018 r. poz. 2096, z późniejszymi zmianami), odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień wskazano na odwrocie decyzji.

POUCZENIE

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, w terminie 14 dni od daty jej doręczenia. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna, co oznacza, iż stronie nie przysługuje prawo do wniesienia odwołania ani skargi do sądu administracyjnego. Nie jest możliwe skuteczne cofnięcie oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania.

1. Przewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
   dr inż. Krzysztof Falkowski .....
2. Zastępca Przewodniczącego Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
   mgr inż. Marek Gwiazdowski .....
3. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
   mgr inż. Tomasz Surowiec .....
4. Sekretarz Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
   mgr inż. Wojciech Sadowski .....

PODLASKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Otrzymują:
1. Pan Bartłomiej Żywolewski
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. Okręgowa Rada Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
4. aa.

3. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji elektrycznych budynku urzędu miejskiego w Wasilkowie.

4. Zakres opracowania

- Demontaż istniejącej instalacji elektrycznej
- Rozdzielnica główna i oddziałowe
- Wewnętrzne linie zasilające
- Trasy kablowe oraz prowadzenie okablowania
- Przeciwpożarowy wyłącznik prądu
- Oświetlenie podstawowe
- Oświetlenie awaryjne
- Instalacja gniazd wtyczkowych
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Instalacja zasilania urządzeń technologicznych
- Instalacja uziemiająca
- Instalacja połączeń wyrównawczych
- Ochrona przed skutkami przepięć atmosferycznych i łączeniowych
- Instalacja odgromowa
- Instalacja fotowoltaiczna
- Instalacja internetowa
- Instalacja alarmowa
- Instalacja CCTV
- System przyzywowy
- Kontrola dostępu

5. Zasilanie budynku

Przy elewacji budynku przewiduje się złącze kablowe budynku wg. opracowania Zakładu Energetycznego. Moc przyłączeniową budynku przewidziano na 80kW. Od złącza kablowego Zakładu Energetycznego zostanie poprowadzony kabel zasilający do złącza ZK-PWP, które zostanie umiejscowione przy budynku. Złącze to będzie składało się z dwóch części: pierwsza będzie służyła do zasilania odbiorów pożarowych, natomiast druga część zostanie wyposażona w certyfikowane urządzenie wykonawcze przeciwpożarowego wyłącznika prądu(urządzenia wykonawczego przeciwpożarowy wyłącznik prądu).

Złącze to zostanie wyposażone w certyfikowane urządzenie wykonawcze przeciwpożarowego wyłącznika prądu(urządzenia wykonawczego przeciwpożarowy wyłącznik prądu).

Od złącza do budynku zostanie doprowadzone zasilanie kablem miedzianym prowadzonym w rurze osłonowej. Kabel należy wprowadzić do rozdzielnicy głównej. Rozdział PEN zostanie wykonany w złączu ZK-PWP. Złącze ZK-PWP nie stanowi niniejszego opracowania, jest w trakcie realizacji, projekt obejmuje montaż jednego przycisku i urządzenia sygnalizacyjnego PWP – przy bocznym wejściu do budynku..

W projektowanej rozdzielnicy elektrycznej RG zostanie zamontowana niezbędna aparatura zabezpieczająca, kontrolna oraz sterująca. Zabezpieczać przed przepięciami będą ograniczniki przepięć. Obwody gniazd zostaną zabezpieczone wyłącznikami nadprądowymi oraz różnicowoprądowymi. W złączu ZK-PWP zostanie wykonany rozdział sieci z TN-C na TN-S. Ochrona przed dotykiem pośrednim będzie zapewniona poprzez samoczynne szybkie wyłączenie w układzie sieci TN-S z zastosowaniem wyłączników nadprądowych i różnicowo prądowych.

Instalację należy wykonać jako bez puszkową, a łączenia przewodów należy wykonywać w osprzęcie elektrycznym. Wszystkie zastosowane przewody i kable będą posiadały oznakowanie fabryczne izolacji żył zgodnie z PN. Napięcie znamionowe izolacji przewodów 0,6/1kV. Wszystkie kable i przewody wewnątrz budynku musza posiadać klasę reakcji na ogień B2Ca. Wszystkie kable wewnętrzne w budynku z żyłami miedzianymi.

Na poszczególnych piętrach projektuje się rozdzielnice oddziałowe. Rozdzielnice z oznaczeniem RK będą służyły na potrzeby odbiorów komputerowych

W miejscu instalacji rozdzielnicy głównej przewidziano baterię kondensatorów/dławików. Układ będzie zapewniał ograniczenie poboru/oddawania energii biernej, co obniży koszt energii elektrycznej. Cały system zostanie dobrany do urządzeń instalowanych w obiekcie oraz do planowanego przepływu mocy biernej w instalacji.

Rodzaj montowanej baterii dobrać po uruchomieniu obiektu na podstawie pomiarów mocy biernej. Na podstawie pomiarów określić, którą moc pojemnościową/indukcyjną należy kompensować.

6. Prowadzenie okablowania

Instalację elektryczną zaprojektowano w technologii podtynkowej, aby zapewnić estetyczne wykończenie pomieszczeń. Przewody prowadzone są w bruzdach wykonanych w ścianach, z zachowaniem zasad wynikających z przepisów technicznych i norm. Trasy przewodów prowadzić prostopadle lub równolegle do krawędzi ścian, podłóg i sufitów, co minimalizuje ryzyko ich przypadkowego uszkodzenia podczas użytkowania lub remontów.

Odległości tras od krawędzi okien i drzwi powinny wynosić co najmniej 10 cm, natomiast od sufitu – 30 cm, a od narożników ścian – minimum 15 cm. Przewody mocować w bruzdach za pomocą uchwytów instalacyjnych w odstępach nie większych niż 30-40cm. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne stosować peszle lub rury instalacyjne.

Bruzdowanie wykonać w sposób minimalizujący osłabienie konstrukcji ścian, a przewody przykryć tynkiem o grubości co najmniej 5 mm, co zapewnia ich odpowiednią ochronę mechaniczną.

Pionowe trasy dla głównych kabli i przewodów zasilających zaprojektowano do wykonania na drabinkach i korytkach kablowych, co zapewnia trwałe i bezpieczne mocowanie przewodów. Odbiory obwodów odbiorczych będą prowadzone w korytkach kablowych, wspólnie z instalacją siłową i oświetleniową. Tego rodzaju rozwiązanie pozwala na optymalne wykorzystanie przestrzeni instalacyjnej i ułatwia dostęp serwisowy oraz konserwacyjny.

W pomieszczeniach nad sufitami podwieszanymi instalację elektryczną należy prowadzić w korytkach kablowych, co zapewnia estetyczny wygląd i minimalizuje konieczność ingerencji w wykończone powierzchnie. W miejscach, gdzie nie ma możliwości prowadzenia instalacji w korytkach, zastosowano sztywne rurki elektroinstalacyjne bezhalogenowe o minimalnym przekroju 20 mm oraz elastyczne rurki bezhalogenowe o tej samej minimalnej średnicy. Tego typu rozwiązania chronią przewody przed uszkodzeniami mechanicznymi i gwarantują odporność instalacji na działanie czynników zewnętrznych.

Wszystkie puszki połączeniowe (rozgałęźne) muszą być hermetyczne, co zabezpiecza instalację przed wilgocią i pyłem. Puszki powinny być oznakowane zgodnie z identyfikacją obwodów, co ułatwi późniejsze przeglądy oraz konserwacje systemu. Należy je umieszczać w łatwo dostępnych miejscach, takich jak przestrzenie nad sufitami podwieszanymi rozbieralnymi lub w korytkach kablowych, do których powinny być bezpośrednio mocowane. Ważne jest, aby unikać lokalizowania puszek w pomieszczeniach o podwyższonej wilgotności, takich jak łazienki.

Wszystkie zastosowane przewody i kable muszą posiadać fabryczne oznaczenia izolacji żył, zgodnie z normami PN. Zaprojektowano przewody o napięciu znamionowym izolacji 0,6/1kV, co zapewnia odpowiedni poziom ochrony elektrycznej. Na etapie realizacji projektu niezbędne będzie skoordynowanie tras prowadzenia instalacji elektrycznych z pozostałymi branżami, takimi jak instalacje sanitarne, wentylacyjne oraz konstrukcyjne.

7. Ochrona przeciwpożarowa

Budynek zostanie wyposażony w przeciwpożarowy wyłącznik prądu, który będzie wyłączał wszystkie obwody w budynku będące w stanie normalnym pod napięciem (z wyłączeniem obwodów zasilających urządzenia, które muszą pracować w trakcie pożaru).

Przeciwpożarowy wyłącznik prądu ma za zadanie wyłączenie napięcia w budynku dla potrzeb akcji gaśniczej z wyjątkiem odbiorów, które muszą funkcjonować w trakcie trwania pożaru. Po wciśnięciu przycisku zostanie podane napięcie na wyzwalacz wzrostowy, który rozłączy aparat główny. Jednocześnie zmieni się pozycja styków pomocniczych, które spowodują uruchomienie się lamki zielonej w przycisku, a wygaszenie czerwonej (informuje to o zadziałaniu PWP). Przewody wraz z systemem mocowań w klasie PH90. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu powinien

posiadać krajową ocenę techniczną oraz wymagane jest uzyskanie krajowego certyfikatu stałości użytkowych. Wszystkie połączenia zgodnie z schematem połączenia przycisku PWP.

Przeciwpożarowy wyłącznik prądu składa się:

- z urządzenia uruchamiającego
- z urządzenia sygnalizacyjnego
- z urządzenia wykonawczego

Odcięcie dopływu prądu przeciwpożarowym wyłącznikiem nie spowoduje samoczynnego załączenia drugiego źródła energii elektrycznej, w tym zespołu prądotwórczego.

Według panujących przepisów, to jest "*Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów*" (Dz.U. 2023 poz. 822) przeglądy wyłączników przeciwpożarowych powinny być wykonywane nie rzadziej, niż raz do roku.

Zakres przeglądu:

- weryfikacja poprawności zadziałania wyłącznika
- sprawdzenie zgodności umiejscowienia oraz jego oznakowania
- sprawdzenie stanu technicznego aparatu
- sprawdzenie obwodów elektrycznych systemu
- sprawdzenie podtrzymania zasilania urządzeń i systemów których praca jest niezbędna w czasie pożaru

Przejścia pożarowe należy wykonać zgodnie z §234 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie:

- Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) wymaganą dla tych elementów.
- Dopuszcza się nieinstalowanie przepustów, o których mowa w ust. 1, dla pojedynczych rur instalacji wodnych, kanalizacyjnych i ogrzewczych, wprowadzanych przez ściany i stropy do pomieszczeń higienicznosanitarnych.
- Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż E I 60 lub R E I 60, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) ścian i stropów tego pomieszczenia.
- Przejścia instalacji przez zewnętrzne ściany budynku, znajdujące się poniżej poziomu terenu, powinny być zabezpieczone przed możliwością przenikania gazu do wnętrza budynku.

8. Instalacja oświetlenia podstawowego

Instalację oświetleniową w obiekcie zaprojektowano z wykorzystaniem przewodów typu N2XH-J 3x1,5mm² o napięciu znamionowym 0,6/1kV. Wszystkie obwody oświetleniowe będą zabezpieczone wyłącznikami nadprądowymi o charakterystyce C10 oraz wyłącznikami różnicowoprądowymi, które zostaną zamontowane w rozdzielnicy głównej i oddziałowych. Oświetlenie w budynku będzie spełniać wymagania normy PN-EN 12464, a szczególnie dotyczące natężenia oświetlenia, które zostaną dostosowane do specyfiki poszczególnych pomieszczeń i zapewnią odpowiedni komfort oraz bezpieczeństwo użytkowników.

Wymagania dotyczące natężenia oświetlenia:

W zależności od przeznaczenia pomieszczeń przewidziano różne poziomy natężenia oświetlenia, które zagwarantują optymalne warunki pracy i poruszania się w obiekcie:

- **Powierzchnie biurowe**: Natężenie oświetlenia 500 lx,
- **Ciągi komunikacyjne**: Natężenie oświetlenia 100 lx,
- **Pomieszczenia socjalne**: Oświetlenie o natężeniu 200 lx,
- **Łazienki i toalety**: Oświetlenie na poziomie 200 lx
- **Pomieszczenia techniczne (np. kotłownie, magazyny)**: Oświetlenie o natężeniu 200 lx,
- **Praca przy komputerze**: Natężenie oświetlenia powinno wynosić 500 lx,

Sterowanie oświetleniem:

W celu zapewnienia komfortu użytkowania oraz optymalizacji zużycia energii, system sterowania oświetleniem w budynku przewidziano w sposób dostosowany do funkcji poszczególnych pomieszczeń. W zależności od charakterystyki i przeznaczenia pomieszczeń zastosowano różne rozwiązania:

1. **Łazienki**

   Sterowanie oświetleniem w łazienkach przewidziano za pomocą **czujników obecności**, które automatycznie włączają oświetlenie po wykryciu ruchu. Po opuszczeniu pomieszczenia i braku aktywności w określonym czasie, światło zostanie automatycznie wyłączone, co pozwala na oszczędność energii oraz zwiększa komfort użytkowania.

2. **Ciągi komunikacyjne**
   - **Czujniki obecności**: Czujniki wykrywające ruch automatycznie włączą oświetlenie w momencie pojawienia się osób w strefie wykrywalności. Po opuszczeniu ciągu komunikacyjnego, oświetlenie zostanie wyłączone. To rozwiązanie zapewnia wysoką efektywność energetyczną i minimalizuje zużycie prądu w miejscach o zmiennym natężeniu ruchu.

3. **Pozostałe pomieszczenia**

   W pozostałych pomieszczeniach, takich jak biura, gabinety, pomieszczenia socjalne oraz

techniczne, przewidziano sterowanie oświetleniem za pomocą **tradycyjnych włączników oświetleniowych**. Włączniki zostaną zamontowane na wysokości 120 cm od poziomu posadzki, co zapewni wygodne sterowanie oświetleniem dla użytkowników.

9. Instalacja oświetlenia awaryjnego

W obiekcie przewidziano awaryjne oświetlenie ewakuacyjne, umożliwiające bezpieczne opuszczenie budynku w przypadku zaniku napięcia, poprzez samoczynne załączenie opraw awaryjnych oraz ewakuacyjnych. Lokalizację opraw oświetlenia ewakuacyjnego przedstawia plan instalacji. Czas działania oświetlenia ewakuacyjnego przyjęto 1h. Oprawy autonomiczne z autotestem.

W projekcie przewidziano oprawy awaryjne ewakuacyjne z piktogramami wskazujące kierunek ewakuacji , oświetlenie awaryjne ewakuacyjne służące oświetleniu dróg ewakuacji, stref otwartych, punktów ppoż. oraz oświetlenie awaryjne ewakuacyjny oświetlające wyjścia ewakuacyjne z obiektu (na zewnątrz).

Natężenie oświetlenia na drodze ewakuacyjnej o szerokości do 2m mierzone w jej osi przy podłodze nie może być niższe niż 1 lx, natomiast w miejscach lokalizacji punktów pierwszej pomocy lub urządzeń służących ochronie przeciwpożarowej natężenie oświetlenia powinno wynosić co najmniej 5 lx(wartość mierzona na urządzeniu przeciwpożarowym/punkcie pierwszej pomocy, a nie na podłodze). W obszarze środkowym drogi ewakuacyjnej, który jest nie mniejszy niż połowa szerokości tej drogi natężenie oświetlenia nie może się zmniejszyć o więcej niż 50%. Drogi ewakuacyjne szersze niż 2m mogą być traktowane jak kilka dróg ewakuacyjnych o szerokości 2m. Stosunek maksymalnego do minimalnego natężenia oświetlenia na drodze ewakuacyjnej nie może być większy niż 40:1 (aby wyeliminować zjawisko olśnienia przykrego), minimalny czas działania oświetlenia ewakuacyjnego na drogach ewakuacyjnych musi wynosić jedną godzinę. Oświetlenie na drogach ewakuacyjnych musi osiągnąć wartość 50% założonego natężenia oświetlenia po 5s, a pełne natężenie oświetlenia po 60s od momentu załączenia, oraz oświetlenie na drogach ewakuacyjnych musi się załączyć w czasie nie dłuższym niż 2s po zaniku opraw oświetlenia podstawowego. W strefie otwartej natężenie oświetlenia nie powinno być mniejsze niż 0,5 lx na poziomie podłogi, na niezabudowanym polu czynnym strefy otwartej, z wyjątkiem wyodrębnionego przez wyłączenie z tej strefy obwodowego pasa o szerokości 0,5 m. Stosunek maksymalnego do minimalnego natężenia oświetlenia w strefie otwartej nie powinien być większy niż 40:1.

Oprawy z podświetlanymi znakami ewakuacyjnymi powinny spełniać poniższe warunki:

- natężenie dowolnego obszaru kolor znaku bezpieczeństwa powinna być min. 2cd/m2,
- wskaźnik pomiędzy maksymalną, a minimalną luminacją nie większy niż 10:1,
- wskaźnik pomiędzy luminacją koloru kontrastowego, luminacją koloru znaku bezpieczeństwa powinien być nie mniejszy niż 5:1 i nie większy niż 15:1,

- natężenie powinno osiągać na drodze ewakuacyjnej 50% natężenia oświetlenia w ciągu 5s i 100% w ciągu 60 s,
- widoczność znaku w zależności od wewnętrznego oświetlenia lub zewnętrznego oświetlenia powinno spełniać parametry widoczności l= z x h, gdzie l- odległość obserwacji, h-wysokość znaku oraz z-stała współczynnik odległości 100 dla zewnętrznego oświetlenia(obwodowe) i 200 dla wewnętrznego oświetlenia,
- znaki ewakuacyjne powinny być montowane nie wyżej niż 20° powyżej widoku poziomego obserwatora.

Oprawy oświetlenia awaryjnego muszą posiadać aktualne Świadectwa Dopuszczenia wydane przez Instytut CNBOP.

Rozmieszczenie opraw wykonano w oparciu o program Dialux (Relux) przy spełnieniu poniższych przepisów i norm:

- Polska Norma PN-EN 1838:2013 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
- Polska Norma PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy. Część 1. Miejsca pracy we wnętrzach.
- Polska Norma PN-IEC 60364-1 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
- Polska Norma PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 roku o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. z 2024 roku, nr 275);
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów. (Dz. U. 2023 roku poz. 822)

Do odbiorów końcowych budynku i do wglądu dla odbierających obiekt służb należy przedstawić obliczenia oświetlenia awaryjnego wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami. W przypadku zmiany typów opraw, należy wykonać i przedstawić kompletne nowe obliczenia.

Konserwacja:

Celem awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego jest zapewnienie oświetlenia określonej strefy, dostarczonego niezwłocznie, automatycznie i na wystarczający czas, gdy zawiedzie zasilanie oświetlenia podstawowego. Instalacja awaryjnego oświetlenie ewakuacyjnego ma za zadanie spełnić następujące funkcje:

- oświetlić znaki drogi ewakuacyjnej,
- wytworzyć natężenie oświetlenia na drogach ewakuacyjnych i wzdłuż dróg ewakuacyjnych

  w taki sposób, aby możliwy był ruch w kierunku wyjścia do bezpiecznego miejsca,

- zapewnić, aby punkty alarmu pożarowego i sprzętu przeciwpożarowego rozmieszczone wzdłuż dróg ewakuacyjnych mogły być łatwo zlokalizowane i użyte,
- umożliwiać działanie związane ze środkami bezpieczeństwa.

Celem oświetlenia drogi ewakuacyjnej jest umożliwienie bezpiecznego wyjścia osobom przebywającym w obiekcie przez stworzenie odpowiednich warunków wizualnych do odnajdywania kierunku ewakuacji, a także zapewnienie szybkiego zlokalizowania i możliwości użycia sprzętu przeciwpożarowego. Celem oświetlenia strefy otwartej (zapobiegającego panice) jest zmniejszenie prawdopodobieństwa paniki i umożliwienie bezpiecznego ruchu osób w kierunku dróg ewakuacyjnych poprzez stworzenie odpowiednich warunków wizualnych w odnajdywaniu kierunku ewakuacji. Do prawidłowego działania systemu ważne jest regularne serwisowanie. Właściciel lub użytkownik obiektu powinien wyznaczyć osobę do nadzoru serwisowania systemu. Osoba ta powinna być wystarczająco kompetentna do prawidłowego przeprowadzenia wszystkich niezbędnych prac przy konserwacji. Ponieważ istnieje możliwość uszkodzenia zasilania oświetlenia podstawowego w krótkim czasie po przeprowadzeniu testów systemu oświetlenia awaryjnego lub podczas kolejnego ładowania akumulatorów, testy, które wymagają pełnego dla nich czasu trwania powinny być, o ile to możliwe, przeprowadzane w terminach o niskim ryzyku wystąpienia zagrożenia. Pozwoli to na ponowne, bezpieczne naładowanie akumulatorów. Inną metodą jest przeprowadzanie testów krótkotrwałych do czasu ponownego naładowania akumulatorów. Jeżeli stosowane jest automatyczne urządzenie testujące informacje należy rejestrować co miesiąc. W przypadku wszystkich innych systemów testy należy przeprowadzać wg. poniższych zasad:

Zakres prac Termin badania
Obsługa codzienna - zakres zgodny z PN-EN 50172:
Wskaźniki prawidłowości działania centralnego zasilania powinny być sprawdzane wzrokowo. Inspekcja wzrokowa wskaźników ma rozpoznać stan gotowości systemu do pracy oraz rozpoznać, czy system nie wymaga przeprowadzenia testu.
TERMIN: codziennie

Test comiesięczny - zakres zgodny z PN-EN 50172:
Testy należy przeprowadzać w następujący sposób:

- włączyć awaryjny tryb pracy każdej oprawy oświetleniowej i każdego znaku oświetlonego wewnętrznie z zasilaniem akumulatorowym poprzez symulację uszkodzenia oświetlenia podstawowego na czas wystarczający do upewnienia się, że każda lampa świeci,

- zaleca się aby okresy symulowanego uszkodzenia był wystarczający dla potrzeb badania, jednakże zminimalizowany ze względu na możliwość uszkodzenia komponentów systemu (np. lamp). W tym czasie należy sprawdzić wszystkie oprawy oświetleniowe i znaki aby upewnić się czy są czyste i czy prawidłowo działają.
  Na zakończenie tego raz w miesiącu testu zaleca się przywrócenie zasilania podstawowego i sprawdzenie każdej lampki kontrolnej lub urządzenia informującego o tym fakcie,
- w przypadku systemów centralnych akumulatorów należy sprawdzić prawidłowość działania systemu monitorowania,
- w przypadku zespołu generatorów należy stosować się do wymagań ISO 8528-12. TERMIN: RAZ W MIESIĄCU.

Test coroczny - zakres zgodny z PN-EN 50172:
W trakcie testu należy przeprowadzić sprawdzenie comiesięczne oraz przeprowadzić dodatkowe testy:

- każdą oprawę oświetleniową i znak oświetlony wewnętrznie należy testować jak w przypadku testu comiesięcznego, jednakże w przypadku pełnego znamionowego czasu trwania - zgodnie z informacją producenta,
- na zakończenie tego testu zaleca się przywrócenie zasilania podstawowego i sprawdzenie każdej lampki kontrolnej lub urządzenia informującego o tym fakcie. Zaleca się sprawdzenie poprawności działania układu ładowania,
- w dzienniku należy zapisać datę testu i jego wyniki,
- w przypadku zespołu generatorów należy stosować się do wymagań ISO 8528-12 TERMIN: RAZ W ROKU.

10. Instalacja gniazd wtykowych

W projekcie instalacji elektrycznej przewidziano wykonanie instalacji gniazd wtykowych 1-fazowych oraz 3-fazowych, z zapewnieniem ochrony przeciwporażeniowej poprzez zastosowanie przewodu ochronnego PE. Wszystkie gniazda wtykowe 1-fazowe będą wyposażone w styki ochronne, co zabezpiecza użytkowników przed dotykiem pośrednim w przypadku uszkodzenia izolacji przewodów. Instalacja gniazd zostanie wykonana przewodami N2XH-J 3x2,5mm², a gniazda 3-fazowe będą zasilane przewodami N2XH-J 5x2,5mm².
Z jednego obwodu przewidziano zasilanie maksymalnie 10 gniazd 1-fazowych, a obwody te będą zabezpieczone wyłącznikami nadprądowymi o prądzie znamionowym 16A. Dodatkowo, w celu zapewnienia ochrony różnicowoprądowej, każdy obwód zostanie wyposażony w wyłącznik różnicowoprądowy o charakterystyce AC, a dla gniazd typu DATA o charakterystyce A, co

umożliwi ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym w wyniku bezpośredniego kontaktu z przewodnikiem.

Gniazda wtykowe w pomieszczeniach technicznych oraz miejscach o podwyższonej wilgotności (np. kotłowniach, magazynach, łazienkach) będą wykonane w standardzie IP44, co zapewni dodatkową ochronę przed wilgocią i kurzem. Gniazda te będą wyposażone w uszczelki oraz klapki ochronne. W pozostałych pomieszczeniach biurowych i ogólnodostępnych gniazda będą montowane zgodnie z planem instalacji, na wysokościach uzależnionych od funkcji pomieszczeń. Wysokości montażu gniazd elektrycznych w poszczególnych pomieszczeniach zaplanowano zgodnie z następującymi wytycznymi:

- **Gniazda w pomieszczeniach biurowych i ogólnodostępnych**: montowane na wysokości 30 cm
- **Łączniki światła**: montowane na wysokości 120 cm
- **Gniazda w łazienkach przy umywalkach**: montowane na wysokości 120 cm.
- **Gniazda nad blatem kuchennym**: montowane na wysokości 110 cm.
- **Gniazdo do lodówki**: montowane na wysokości 50 cm.

Do urządzeń o większym zapotrzebowaniu mocy, takich jak kuchnie indukcyjne, zaprojektowano dedykowane obwody elektryczne.

Gniazda elektryczne należy łączyć w wspólne ramki z gniazdami logicznymi i telewizyjnymi. Każde stanowisko pracy będzie wyposażone w zestaw gniazd elektrycznych ogólnych, DATA oraz gniazd internetowych. Do stanowisk komputerowych przewidziano specjalne gniazda z blokadą, uniemożliwiającą podłączenie innych urządzeń.

W wybranych miejscach, zaprojektowano puszki podłogowe z gniazdami wtykowymi. Puszki te zostaną osadzone w podłodze w sposób umożliwiający swobodne zamknięcie pokryw nawet przy podłączonych urządzeniach.

Wszystkie obwody gniazd wtykowych będą zabezpieczone wyłącznikami nadprądowymi oraz różnicowoprądowymi, co zapewni pełną ochronę instalacji oraz bezpieczeństwo użytkowników.

11. Ochrona przeciwporażeniowa

Zabezpieczenie przed dotykiem bezpośrednim zapewni izolacja robocza przewodów, kabli, urządzeń oraz zabezpieczenie przed dostępem osób niepowołanych przez zamykanie i zabezpieczenie szaf.

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim zastosowano szybkie samoczynne wyłączenie zasilania (w przypadku pojawienia się niebezpiecznego napięcia na przewodzących obudowach lub osłonach) z zastosowaniem:

- wyłączników różnicowoprądowych,
- wyłączników nadprądowych.

Wykorzystane jako środek samoczynnego wyłączenia, wyłączniki ochronne różnicowoprądowe na prąd do 30mA spełniają jednocześnie rolę ochrony przy uszkodzeniu.

12. Instalacja zasilania urządzeń technologicznych

Projekt obejmuje swym zakresem wykonanie zasilania elektrycznego do wszystkich urządzeń branży sanitarnej, wentylacyjnej, budowlanej wymagających zasilenia w energię elektryczną.
Zasilanie zostanie zapewnione poprzez wypusty elektryczne lub gniazda wtykowe. Wysokość punktu elektrycznego uzgodnić z planowaną wysokością zasilanego urządzenia na budowie. Przy wykonywaniu wypustów pozostawić zapas kabla/przewodu o minimalnej długości 1,5metra.
Przed przystąpieniem do prac należy potwierdzić sposób zasilania, rodzaj zabezpieczeń, typ i ilość żył kabla z dostawcą urządzeń.

13. Instalacja uziemiająca

System uziemienia budynku zaprojektowano w sposób zapewniający maksymalną skuteczność ochrony przeciwporażeniowej i wyrównania potencjałów.

Uziom szpilkowy (pionowy)

Zaprojektowano uziomy szpilkowe w postaci miedzianych prętów o długości 1,5 metra, które zostaną pogrążone w ziemi w wyznaczonych miejscach wokół budynku. Pręty te zostaną wprowadzone na głębokość, która zapewni odpowiednie warunki gruntowe do skutecznego odprowadzenia prądów do ziemi. Ilość oraz rozmieszczenie szpilek zostanie dostosowane na etapie wykonawstwa, w zależności od uzyskanej wartości rezystancji uziemienia.
Wartość rezystancji całego układu uziemiającego została zaprojektowana na poziomie poniżej 10 Ω. Wszelkie połączenia między elementami systemu uziemiającego zostaną wykonane jako spawane lub skręcane, co zapewni trwałość i niezawodność instalacji na wiele lat.
Rozdział przewodu PEN na PE i N, zgodnie z układem TN-C-S zostanie wykonany w miejscu instalacji złącza ZK-PWP
Instalacja uziemiająca będzie połączona z instalacją odgromową z zastosowaniem złącz kontrolnych.

14. Instalacja połączeń wyrównawczych

Wszystkie metalowe elementy instalacji budynku, które normalnie nie są pod napięciem, takie jak rury ciepłej i zimnej wody, metalowe konstrukcje, kanały wentylacyjne oraz inne elementy przewodzące, zostaną podłączone do systemu połączeń wyrównawczych. Połączenia te mają na celu zapobieganie różnicom potencjałów i zwiększenie bezpieczeństwa elektrycznego w budynku. Przewody wyrównawcze będą prowadzone zgodnie z obowiązującymi normami, a minimalny przekrój dla połączeń głównych wynosi 6 mm².
W miejscu lokalizacji rozdzielnicy głównej zaprojektowano Główną Szynę Uziemiającą (GSU),

która zostanie połączona bezpośrednio z uziemieniem za pomocą bednarki ocynkowanej FeZn o przekroju 25×4 mm. Szyna GSU będzie punktem centralnym, do którego zostaną podłączone wszystkie kluczowe elementy systemu uziemienia.

W przypadku połączeń części przewodzących obcych z uziomem, należy zastosować przewód o przekroju 6 mm². Jeżeli przewodzące elementy zostaną połączone z częścią dostępną, przekrój przewodu powinien wynosić co najmniej połowę przekroju przewodu ochronnego. Całość systemu wyrównawczego będzie wykonana z dbałością o zgodność z normami i zaleceniami, aby zapewnić pełne bezpieczeństwo eksploatacji budynku.

15. Ochrona przed skutkami przepięć atmosferycznych i łączeniowych

Ochrona budynku przed skutkami przepięć atmosferycznych i łączeniowych zostanie zapewniona poprzez zastosowanie odpowiednich urządzeń ochronnych zgodnych z normą PN-EN 61643-11:2013-07. W złączu kablowym ZK-PWP oraz w głównej rozdzielnicy elektrycznej (RG) zostaną zainstalowane ograniczniki przepięć typu 1+2 kombinowane do sieci TN-S o konstrukcji iskiernikowo-warystorowej. Parametry ogranicznika to: Iimp=100kA Up≤1,5kV co zapewni skuteczną ochronę przed bezpośrednimi uderzeniami pioruna, jak również przed przepięciami pochodzenia łączeniowego.

W każdej z rozdzielnic oddziałowych zostaną zamontowane ograniczniki przepięć typu 2, które będą chronić instalację elektryczną oraz podłączone urządzenia przed przepięciami powstałymi w wyniku zjawisk wewnętrznych, takich jak operacje łączeniowe lub zakłócenia w sieci energetycznej. Zastosowanie ograniczników typu 2 w tych miejscach pozwoli na skuteczne ograniczenie przepięć do poziomu bezpiecznego dla podłączonych urządzeń.

Dobór i instalacja wszystkich elementów ochrony przeciwprzepięciowej muszą być zgodne z obowiązującymi przepisami oraz wymaganiami normatywnymi, w szczególności z normą PN-EN 62305 dotyczącą ochrony odgromowej budynków, co gwarantuje wysoką skuteczność ochrony i bezpieczeństwo instalacji elektrycznej w całym budynku.

16. Instalacja odgromowa

Całość systemu ochrony odgromowej budynku została zaprojektowana zgodnie z wymaganiami normy PN-IEC 62305-1-3 „Ochrona odgromowa". Instalacja obejmuje zwody poziome, przewody odprowadzające oraz uziemienie, a jej celem jest skuteczna ochrona przed skutkami wyładowań atmosferycznych.

Na dachu budynku należy zainstalować zwody poziome niskie wykonane z drutu ocynkowanego Fe/Zn o średnicy 8 mm. Zwody te zostaną zamocowane za pomocą specjalnych uchwytów. W przypadku dachów płaskich, przewiduje się montaż na klejonych podstawach betonowych, co gwarantuje stabilność konstrukcji bez potrzeby ingerencji w poszycie dachowe. W innych przypadkach, gdzie dach nie jest płaski, przewody odgromowe będą instalowane bezpośrednio

do poszycia dachu przy użyciu odpowiednich uchwytów mocujących w zależności od poszycia dachu.

Wszystkie połączenia zwodów poziomych na dachu zostaną wykonane za pomocą złączy krzyżowych, które zapewnią trwałe połączenia. Dodatkowo, do zwodów poziomych zostaną podłączone wszystkie metalowe elementy znajdujące się na dachu, takie jak metalowe drabiny czy elementy konstrukcyjne. Wystające elementy, takie jak kominy, będą chronione za pomocą iglic kominowych lub iglic odgromowych na jednonogu, połączonych bezpośrednio ze zwodami poziomymi.

Należy zapewnić odpowiednie odstępy izolacyjne pomiędzy zwodami a innymi instalacjami i elementami budynku, które nie są częścią systemu ochrony odgromowej. Brak zachowania wymaganych odstępów izolacyjnych może spowodować niekontrolowany przepływ prądu piorunowego. W przypadku braku możliwości zapewnienia wymaganych odstępów, konieczne jest zastosowanie przewodów w izolacji wysokonapięciowej, które zabezpieczą inne elementy budynku przed przenoszeniem prądów piorunowych.

Przewody odprowadzające systemu odgromowego, również wykonane z drutu ocynkowanego Fe/Zn o średnicy 8 mm, będą prowadzone w rurkach ochronnych odgromowych 100kV w warstwie ocieplenia budynku, co zapewni ich ochronę przed czynnikami atmosferycznymi i mechanicznymi uszkodzeniami. Przewody te będą połączone z uziomem za pomocą złączy kontrolnych umieszczonych w skrzynkach w elewacji na wysokości około 1,2metra. Złącza te umożliwią łatwą kontrolę systemu oraz jego serwisowanie, co jest istotne dla długotrwałej i bezawaryjnej pracy systemu.

Dodatkowo, wszelkie metalowe elementy instalacji piorunochronnej, w tym złącza, będą zabezpieczone przed korozją poprzez ocynkowanie, a połączenia śrubowe zostaną dodatkowo zabezpieczone smarem odpornym na czynniki atmosferyczne. System ochrony odgromowej został zaprojektowany z myślą o spełnieniu wszystkich wymagań bezpieczeństwa, zapewniając kompleksową ochronę budynku przed skutkami wyładowań atmosferycznych.

17. Instalacja fotowoltaiczna

Projekt przewiduje przełożenie istniejącej instalacji fotwoltaicznej o mocy 29,97 kWp, która zostanie zainstalowana na dachu budynku System ten będzie miał charakter mikroinstalacji – instalacja do 50kWp. Instalacja ta nie tylko obniży koszty energii, ale również przyczyni się do zmniejszenia emisji dwutlenku węgla, wspierając zrównoważony rozwój.

Specyfikacja systemu

1. **Panele fotowoltaiczne**

   Na dachu budynku zamontowane zostaną panele o mocy 370W każdy. Panele będą nachylone pod kątem zgodnie z opisami na rzutach.

2. **Optymalizatory mocy**

   Należy przeinstalować istniejące optymalizatory mocy do nowej lokalizacji paneli.

3. **Falownik i komunikacja**

   Całość instalacji będzie zarządzana przez dwa istniejące falowniki. Falowniki zainstalować w nowej lokalizacji

4. **Okablowanie i złącza**

   Wszystkie połączenia paneli zostaną wykonane przy użyciu złączek MC4 oraz kabli solarnych odpornych na promieniowanie UV, co zapewni trwałość i bezpieczeństwo systemu. Kable te będą prowadzone w peszlach, przymocowanych do konstrukcji paneli przy pomocy opasek zaciskowych. Zastosowane zostaną specjalne kable solarne DC, które są dostosowane do układania w ziemi i odporne na warunki zewnętrzne. W miejscach gdzie będzie konieczność wykonania nowych odcinków kabli DC zastosować kable solarne odporne na UV o przekroju 6mm2.

5. **Skrzynka RDC i zabezpieczenia**

   Instalacja obejmuje również przeniesienie skrzynki DC. Skrzynkę DC wyposażyć w rozłączniki połączone z przeciwpożarowym wyłącznikiem prądu.

Montaż paneli – konstrukcja balastowa

W projekcie przewidziano montaż paneli fotowoltaicznych na dachu płaskim z zastosowaniem konstrukcji balastowej. Konstrukcja nośna paneli zostanie osadzona na bloczkach betonowych o masie 25 kg każdy, co pozwoli na stabilne zamocowanie bez konieczności ingerencji w poszycie dachowe. Konstrukcja balastowa umożliwia równomierne rozłożenie ciężaru na całej powierzchni dachu, co eliminuje konieczność wiercenia otworów i minimalizuje ryzyko uszkodzeń hydroizolacji.

Podsumowanie

Projektowana instalacja fotowoltaiczna zapewni efektywne zasilanie budynku energią słoneczną, Zastosowanie technologii optymalizatorów mocy pozwoli na maksymalizację wydajności energetycznej, nawet w przypadku występowania zacienienia.

Przeglądy serwisowe instalacji fotowoltaicznej

Czynność*	Częstotliwość	Kto wykonuje?
Kontrola wzrokowa konstrukcji wsporczej, modułów fotowoltaicznych i falowników	raz w roku	inwestor/serwis
Szczegółowa diagnostyka falownika	co 5 lat	serwis
Czyszczenie radiatorów falownika	raz w roku	inwestor/serwis
Sprawdzenie połączeń wtykowych i śrubowych DC/AC	po pierwszym roku, potem co 5 lat	serwis
Sprawdzenie urządzeń zabezpieczających	po pierwszym roku, potem co 5 lat	serwis
Sprawdzenie konstrukcji wsporczej, zacisków modułów fotowoltaicznych	po pierwszym roku, potem co 5 lat	serwis
Sprawdzenie stopnia zabrudzenia modułów PV (w razie potrzeby wykonać czyszczenie)	co kwartał	inwestor/serwis
Pomiary kontrolne (w tym minimum: napięcie obwodu otwartego, prąd zwarciowy, rezystancja izolacji, ochrona przeciwporażeniowa)	co 5 lat	serwis
Sprawdzenie monitoringu pracy instalacji	co kwartał	inwestor/serwis

** Pełen zakres przeglądów serwisowych i częstotliwość zawsze należy odnieść do wytycznych producentów poszczególnych komponentów.*

Oznaczenia instalacji PV

Naklejka	Miejsce umieszczenia
	Naklejka ta powinna być umieszczona w punkcie przyłączenia instalacji PV, przy liczniku, w złączu kablowym, oraz jeżeli budynek posiada główny wyłącznik prądu – to także w tym miejscu
Główny wyłącznik AC	Naklejka powinna być umieszczona wewnątrz rozdzielnicy RAC pod wyłącznikiem nadprądowym
GŁÓWNY WYŁĄCZNIK AC INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ	Naklejka powinna być umieszczona na obudowie rozdzielnicy RAC
GŁÓWNY WYŁĄCZNIK DC INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ	Naklejka powinna być umieszczona na obudowie falownika w widocznym miejscu obok wyłącznika izolacyjnego DC wbudowanego w falownik
 UWAGA! URZĄDZENIE ELEKTRYCZNE POD NAPIĘCIEM!	Naklejki powinny być umieszczone na bocznej bądź frontowej obudowie falownika w górnej części
 UWAGA! URZĄDZENIE MOŻE BYĆ POD NAPIĘCIEM NAWET PO ROZŁĄCZENIU	Naklejka powinna znaleźć się na obudowie rozdzielnicy RDC
 PRZEWODY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ UWAGA! WYSOKIE NAPIĘCIE DC W CIĄGU DNIA	Naklejka powinna być umieszczona w pobliżu trasy kablowej DC przy falowniku
Rozdzielnica PV - AC	Naklejka powinna znajdować się na obudowie rozdzielnicy RAC zaraz nad drzwiczkami
Rozdzielnica PV - DC	Naklejka powinna znajdować się na obudowie rozdzielnicy RDC zaraz nad drzwiczkami.

18. Instalacja internetowa i telefoniczna

W ramach projektu przewidziano kompleksowy montaż sieci komputerowej opartej na rozwiązaniach przewodowych oraz bezprzewodowych, z zapewnieniem odpowiednich norm jakości oraz standardów technologicznych. Głównym elementem systemu będzie stojąca szafa dystrybucyjna znajdująca się w piwnicy. Szafa ta zostanie wyposażona w listwy zasilające, panele krosowe, urządzenia aktywne oraz organizatory kabli i inne niezbędne elementy, co umożliwi nie tylko wygodne zarządzanie okablowaniem, ale także utrzymanie porządku i minimalizację potencjalnych problemów technicznych związanych z kablami.

Instalacja sieciowa obejmuje zarówno okablowanie strukturalne miedziane oparte na skrętce kat. 6A, zapewniające odpowiednią przepustowość dla wymagających zastosowań. W projekcie przewidziano również urządzenia aktywne instalowane w szafie, które będą odpowiedzialne za zarządzanie ruchem sieciowym, zapewnienie bezprzewodowego dostępu do Internetu oraz komunikację wewnętrzną w budynku.

Specyfikacja funkcjonalna urządzeń

1. Punkt dostępowy (WiFi 6) – W celu zapewnienia bezprzewodowego dostępu do Internetu na terenie całego budynku przewidziano punkty dostępowe obsługujące standard WiFi 6. Dzięki temu użytkownicy będą mogli korzystać z szybkiego i stabilnego połączenia bezprzewodowego, co ma kluczowe znaczenie w przypadku dużej liczby jednoczesnych połączeń.
2. Kontroler sieciowy wifi – System sieciowy będzie zarządzany centralnie za pomocą kontrolera, który pozwala na monitorowanie i konfigurację wszystkich punktów dostępowych oraz innych urządzeń sieciowych. Kontroler zapewni zarządzanie ruchem, dostosowanie przepustowości, a także umożliwi zdalny dostęp do ustawień sieciowych.
3. Przełączniki zarządzalne (switch) – W szafie dystrybucyjnej znajdą się zarządzalne przełączniki sieciowe umożliwiające podłączenie urządzeń przewodowych oraz ewentualne zasilanie ich poprzez funkcję Power over Ethernet (PoE). Zastosowane przełączniki wspierają zaawansowane funkcje zarządzania ruchem, QoS, VLAN oraz agregację łączy, co zapewnia wydajność i elastyczność sieci. Umożliwią także przesył danych na poziomie sieci LAN z dużą przepustowością, co ma kluczowe znaczenie dla sprawnego działania całej infrastruktury sieciowej.

Okablowanie systemu

Okablowanie strukturalne zostało zaprojektowane w oparciu o standardy międzynarodowe, takie jak ISO 11801 oraz EN 50173, co gwarantuje wysoką jakość przesyłu danych oraz kompatybilność z nowoczesnymi systemami telekomunikacyjnymi. W projekcie zastosowano kable FTP kat. 6A, które zapewniają przesył danych z pasmem do 500 MHz, co pozwala na osiągnięcie przepustowości odpowiedniej dla pracy z dużymi ilościami danych oraz urządzeniami wymagającymi stabilnych połączeń.

Dla połączeń między piętrami oraz na dłuższych dystansach przewidziano instalację kabli światłowodowych, które zapewnią szybki transfer danych bez strat na jakości sygnału. Instalacja okablowania będzie prowadzona zgodnie z obowiązującymi normami:

- PN-EN 50174-2:2010 oraz jej późniejsze poprawki, co zapewni zgodność z wymaganiami dotyczącymi jakości oraz bezpieczeństwa instalacji.
- TIA/EIA 568A, co zapewnia kompatybilność z innymi systemami i umożliwia łatwe podłączanie różnego rodzaju urządzeń końcowych.

Sposób prowadzenia okablowania

Instalacja przewodów zostanie przeprowadzona z wykorzystaniem korytek kablowych, które umożliwiają uporządkowane prowadzenie kabli, a jednocześnie zapewniają łatwy dostęp w przypadku konieczności modernizacji lub konserwacji. W miejscach, gdzie konieczne będzie układanie przewodów pod tynkiem, zostaną one poprowadzone w bruzdach, które następnie zostaną zaszpachlowane masą gipsową. W przypadku ścian działowych z zabudową suchą (np. z płyt gipsowo-kartonowych), przewody będą prowadzone w rurkach elektroinstalacyjnych wbudowanych w konstrukcje ścian.

Organizacja i zabezpieczenie okablowania

W szafie dystrybucyjnej przewidziano panele krosowe oraz organizatory kabli, które ułatwią zarządzanie okablowaniem i umożliwią szybkie diagnozowanie ewentualnych problemów z połączeniami. Zastosowanie paneli krosowych pozwoli na uporządkowanie przewodów i łatwe krosowanie połączeń pomiędzy urządzeniami sieciowymi.

Dodatkowo, instalacja będzie spełniała wszystkie wymogi bezpieczeństwa związane z ochroną danych i ochroną przeciwpożarową, zgodnie z obowiązującymi przepisami. Zastosowanie odpowiednich kabli i zabezpieczeń zapewni, że system będzie działał niezawodnie przez długi czas.

Bezprzewodowy dostęp do Internetu

W budynku zostanie wdrożony bezprzewodowy system dostępu do Internetu, który zapewni pełne pokrycie sygnałem WiFi wszystkich pomieszczeń. Dzięki zastosowaniu punktów dostępowych obsługujących standard WiFi 6, użytkownicy będą mieli dostęp do szybkiego i stabilnego połączenia nawet w miejscach, gdzie wcześniej mogły występować problemy z zasięgiem. Rozmieszczenie punktów dostępowych zostało zaprojektowane w sposób zapewniający optymalne pokrycie sygnałem, minimalizując ryzyko wystąpienia tzw. "martwych stref".

Podsumowanie

Projekt sieci komputerowej zakłada instalację nowoczesnych rozwiązań zarówno w zakresie infrastruktury przewodowej, jak i bezprzewodowej. Cała instalacja będzie spełniać rygorystyczne normy międzynarodowe, zapewniając wysoką jakość połączeń, stabilność systemu oraz łatwość zarządzania siecią z poziomu kontrolera centralnego. Zastosowanie najnowszych technologii gwarantuje, że sieć będzie spełniać wymagania użytkowników przez wiele lat, umożliwiając elastyczną rozbudowę oraz modernizację w przyszłości.

19. Instalacja alarmowa

Projektowany system alarmowy obejmuje zabezpieczenie pomieszczeń przedmiotowego budynku i przewiduje realizację czterech stref alarmowych. Załączanie i wyłączanie systemu odbywać się będzie za pomocą klawiatury LCD zlokalizowanej przy głównym wejściu do obiektu oraz do poszczególnych stref, co zapewni łatwy i szybki dostęp do panelu sterowania. W momencie wystąpienia sytuacji alarmowej, system będzie sygnalizował zdarzenie za pomocą sygnalizatorów optyczno-akustycznych umieszczonych zarówno wewnątrz, jak i na zewnątrz budynku, informując o potencjalnym zagrożeniu osoby znajdujące się w pobliżu oraz osoby postronne.

Oprócz sygnalizacji dźwiękowej i optycznej, system będzie przekazywał informacje o zdarzeniu do odpowiednich służb ochrony poprzez moduły komunikacyjne, takie jak GSM oraz Ethernet, co zapewni szybkie powiadomienie zewnętrznych podmiotów odpowiedzialnych za interwencję w sytuacjach kryzysowych.

Specyfikacja funkcjonalna systemu alarmowego

System alarmowy będzie się składał z następujących elementów:

- **Centrala alarmowa** – odpowiedzialna za zarządzanie wszystkimi urządzeniami peryferyjnymi systemu. Centrala będzie zainstalowana w dedykowanej obudowie, wyposażonej w transformator oraz zasilacz awaryjny zapewniający podtrzymanie pracy w przypadku braku zasilania.
- **Manipulator LCD** – główne urządzenie sterujące, które umożliwia załączanie i wyłączanie systemu. Manipulator LCD zostanie umieszczony przy wejściu do budynku, a jego intuicyjny interfejs zapewni łatwe zarządzanie systemem, także dla osób bez specjalistycznej wiedzy technicznej.
- **Czujki ruchu PIR+MW** – czujniki dualne, które wykrywają ruch w pomieszczeniach na podstawie analizy podczerwieni oraz mikrofal. Czujki te zwiększają niezawodność wykrywania ruchu, eliminując fałszywe alarmy spowodowane np. ruchem małych zwierząt.
- **Kontaktrony** – montowane w drzwiach zewnętrznych, będą monitorować otwarcie i zamknięcie drzwi, wyzwalając alarm w przypadku próby ich nieautoryzowanego otwarcia. Kontaktrony są kluczowym elementem zabezpieczenia fizycznych wejść do budynku.
- **Sygnalizator optyczno-akustyczny zewnętrzny** – sygnalizator montowany na elewacji budynku, informujący o alarmie poprzez głośny dźwięk i migające światło. Zewnętrzny sygnalizator pełni funkcję odstraszającą dla potencjalnych intruzów.
- **Sygnalizator optyczno-akustyczny wewnętrzny** – umieszczony w budynku, ten sygnalizator również emituje sygnał dźwiękowy i świetlny w momencie wykrycia zagrożenia, ostrzegając osoby znajdujące się wewnątrz obiektu.
- **Czujniki zbicia szyby** – montowane na suficie, służą do wykrywania dźwięku pękającego szkła, co jest sygnałem potencjalnego włamania poprzez okno lub drzwi szklane.

- **Przyciski napadowe** – montowane w dyskretnych miejscach, umożliwiają ręczne wywołanie alarmu w przypadku bezpośredniego zagrożenia. Przycisk napadowy zostanie zlokalizowany w pomieszczeniu kasy

Zasilanie i komunikacja

Centrala alarmowa oraz ekspandery będą wyposażone w moduły komunikacyjne GSM oraz Ethernet, co pozwoli na przekazywanie informacji o alarmach poprzez sieć komórkową oraz internet. Dzięki temu system będzie niezawodny i odporny na awarie jednego z mediów komunikacyjnych. Dodatkowo, zasilanie systemu zostanie zabezpieczone akumulatorami, co zapewni podtrzymanie działania alarmu nawet w przypadku braku zasilania sieciowego.

Okablowanie systemu

Wszystkie elementy systemu alarmowego zostaną połączone za pomocą przewodów miedzianych o odpowiednich przekrojach. Główne przewody zasilające i sygnałowe zostaną poprowadzone w dedykowanych kanałach kablowych lub rurach instalacyjnych, co zapewni ich ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz dostępem osób niepowołanych. Przewody sygnałowe, takie jak te podłączające czujki i sygnalizatory, będą ekranowane, aby zapobiec zakłóceniom elektromagnetycznym, które mogłyby wpłynąć na stabilność systemu.

Zastosowane okablowanie będzie spełniać wymagania dla systemów alarmowych o stopniu zabezpieczenia **Grade 1**, co oznacza, że system będzie dostosowany do ochrony obiektów o niskim poziomie ryzyka. W przypadku czujek ruchu i kontaktronów przewiduje się stosowanie przewodów o przekroju minimum 0,8 mm², natomiast dla manipulatorów oraz sygnalizatorów – przewodów o przekroju 0,8 mm².

Wszystkie połączenia kablowe zostaną zakończone zgodnie z wytycznymi producenta urządzeń, a także zabezpieczone za pomocą odpowiednich zacisków i osłon, co zapewni długotrwałą i bezawaryjną pracę systemu. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne, jak np. przy drzwiach lub w przejściach, przewody będą dodatkowo zabezpieczone elastycznymi rurami ochronnymi.

Dzięki odpowiedniej konfiguracji okablowania, system będzie działał niezawodnie, a jego elementy będą prawidłowo zintegrowane, zapewniając skuteczne zabezpieczenie obiektu.

Zarządzanie systemem alarmowym

Projektowany system alarmowy zapewnia pełne i intuicyjne zarządzanie wszystkimi funkcjami, umożliwiając elastyczne dostosowanie go do potrzeb użytkowników. Podstawowym sposobem zarządzania systemem jest **manipulator LCD**, który pozwala na załączanie i wyłączanie alarmu, jak również na monitorowanie statusu poszczególnych czujek, sygnalizatorów oraz innych elementów systemu. Użytkownik, po wpisaniu odpowiedniego kodu dostępu, może aktywować lub dezaktywować strefy alarmowe, sprawdzać historię zdarzeń oraz wprowadzać podstawowe zmiany w konfiguracji.

Dla bardziej zaawansowanych funkcji system może być zarządzany również **zdalnie** za pomocą

przeglądarki internetowej. Dzięki wbudowanemu modułowi komunikacyjnemu Ethernet oraz opcjonalnie modułowi GSM, możliwe jest zdalne łączenie się z centralą alarmową z dowolnego miejsca na świecie, co zapewnia szybki i wygodny dostęp do konfiguracji oraz monitoringu systemu.

Dostęp przez przeglądarkę internetową pozwala na:

- **Podgląd statusu systemu** – użytkownicy mogą sprawdzić, które strefy alarmowe są aktywne, jakie czujniki są w stanie gotowości, a także uzyskać informacje o ewentualnych usterkach lub wyzwolonych alarmach.
- **Zarządzanie użytkownikami** – z poziomu przeglądarki można dodawać nowych użytkowników, modyfikować ich uprawnienia oraz przypisywać unikalne kody dostępu, co pozwala na kontrolę nad tym, kto i w jakim zakresie może operować systemem alarmowym.
- **Dziennik zdarzeń** – system rejestruje wszystkie działania związane z załączeniem i wyłączeniem alarmu, wyzwoleniami czujników, a także inne istotne wydarzenia, które można przeglądać w historii zdarzeń. Dzięki temu możliwa jest szczegółowa analiza działań systemu w danym okresie.
- **Powiadomienia** – użytkownik może skonfigurować automatyczne powiadomienia o alarmach lub innych ważnych wydarzeniach, które będą wysyłane na wybrane adresy e-mail lub numery telefonów.

Zdalne zarządzanie systemem alarmowym zapewnia nie tylko wygodę, ale także większe bezpieczeństwo. Dzięki funkcji **zdalnej diagnostyki** możliwe jest szybkie reagowanie na wszelkie problemy techniczne oraz ich natychmiastowe usunięcie. Administrator systemu może wprowadzać zmiany w konfiguracji oraz aktualizować oprogramowanie bez konieczności fizycznego dostępu do centrali.

Całość zarządzania jest zabezpieczona za pomocą **silnych mechanizmów autoryzacji**, takich jak hasła dostępu oraz opcjonalne dwustopniowe uwierzytelnianie, co zapewnia odpowiedni poziom ochrony przed nieautoryzowanym dostępem do systemu.

Zgodność z normami

Projektowany system alarmowy będzie spełniał wymagania normy **PN-EN 50131** dla systemów alarmowych o stopniu zabezpieczenia **Grade 1**. Oznacza to, że system będzie odpowiedni dla obiektów o niskim ryzyku włamań. Wykorzystane urządzenia oraz rozwiązania techniczne będą zgodne z obowiązującymi standardami jakości i bezpieczeństwa.

20. Instalacja CCTV

W ramach projektu przewidziano instalację systemu monitoringu CCTV, który ma na celu zapewnienie pełnej kontroli nad terenem oraz wnętrzem budynku. System ten pozwoli na monito-

rowanie kluczowych obszarów, takich jak ciągi komunikacyjne, wejścia, parkingi oraz inne newralgiczne miejsca, zarówno wewnątrz, jak i na zewnątrz budynku. Instalacja kamer CCTV obejmuje nowoczesne technologie, które gwarantują wysoką jakość obrazu, niezawodność działania, oraz prostą integrację z istniejącą infrastrukturą IT.

Specyfikacja funkcjonalna systemu monitoringu CCTV

Głównym elementem instalacji są kamery IP wysokiej rozdzielczości, które zapewniają monitorowanie obrazu w rozdzielczości 4 MP, co gwarantuje szczegółowy zapis materiału wideo, umożliwiający identyfikację osób oraz zdarzeń na terenie obiektu. Kamery są wyposażone w zaawansowane funkcje, takie jak detekcja ruchu, tryb pracy nocnej dzięki wbudowanym diodom IR, oraz dynamiczna regulacja obrazu, co umożliwia ich efektywne działanie w zmieniających się warunkach oświetleniowych.

Kamery zewnętrzne

Na zewnętrznych elewacjach budynku zostaną zamontowane kamery typu bullet IP, które charakteryzują się wysoką odpornością na warunki atmosferyczne (klasa szczelności IP67). Dzięki wysokiej rozdzielczości 4 MP oraz funkcji IR o zasięgu do 30-50 metrów, kamery te zapewnią wyraźny obraz zarówno w dzień, jak i w nocy.

Kamery wewnętrzne

We wnętrzu budynku zostaną zainstalowane kamery sufitowe IP, które będą montowane do sufitu podwieszanego w kluczowych miejscach, takich jak korytarze. Kamery te, podobnie jak zewnętrzne, będą rejestrować obraz w rozdzielczości 4 MP oraz będą wyposażone w diody IR umożliwiające rejestrację w nocy.

Rejestrator

Serce systemu monitoringu stanowi rejestrator, który będzie umieszczony w szafie Rack zlokalizowanej w budynku. W zależności od wymagań systemu, przewiduje się zastosowanie rejestratora o pojemności obsługi od 16 do 64 kanałów, co pozwala na elastyczne dostosowanie liczby podłączonych kamer w zależności od potrzeb. Rejestrator będzie obsługiwał nowoczesne kompresje wideo, co pozwoli na efektywne zarządzanie przestrzenią dyskową bez straty jakości obrazu.

Przełączniki sieciowe

Cały system monitoringu będzie oparty o technologię PoE (Power over Ethernet), co umożliwia zasilanie kamer bezpośrednio przez kabel sieciowy UTP kat. 6A, co upraszcza instalację i redukuje koszty prowadzenia dodatkowego okablowania zasilającego. Przełączniki sieciowe zarządzalne PoE+ umożliwią centralne zarządzanie zasilaniem i ruchem danych w systemie. W zależności od liczby kamer przewiduje się zastosowanie przełączników o różnej liczbie portów (od 16 do 24 portów), co zapewni odpowiednią skalowalność i możliwość rozbudowy systemu w przyszłości. W przypadku instalacji kamer na większe odległości, przekraczające standardowy zasięg

kabla UTP (90 metrów), przewidziano zastosowanie wzmacniaczy sygnału PoE, co zapewni niezawodne działanie kamer w miejscach oddalonych od przełączników.

Okablowanie systemu CCTV

Podstawą działania systemu CCTV jest odpowiednie okablowanie, które zapewni nie tylko stabilne połączenie z siecią, ale także zasilanie kamer IP za pomocą technologii PoE. W projekcie przewiduje się zastosowanie przewodów FTP kat. 6A, które charakteryzują się wysoką przepustowością oraz odpornością na zakłócenia elektromagnetyczne. Przewody te umożliwiają przesyłanie sygnału z prędkością do 10 Gbit/s na odległość do 90 metrów, co jest wystarczające w większości przypadków instalacji kamer zarówno wewnątrz, jak i na zewnątrz budynku.

Okablowanie będzie prowadzone w dedykowanych trasach kablowych, takich jak korytka kablowe, rury ochronne, oraz peszle, co zapewni ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz estetyczne wykończenie instalacji. Na zewnętrznych elewacjach budynku przewody będą prowadzone w specjalnych, zabezpieczonych peszlach odpornych na warunki atmosferyczne, co zapewni długowieczność instalacji nawet w trudnych warunkach pogodowych.

W przypadku instalacji kamer na większe odległości, w których standardowy kabel UTP nie wystarczy, przewidziano zastosowanie wzmacniaczy sygnału PoE, które umożliwią rozszerzenie zasięgu okablowania. Dodatkowo, w miejscach o szczególnie długich trasach kablowych możliwe jest zastosowanie przełączników zewnętrznych PoE, co pozwoli na zasilanie kamer z pobliskiego punktu i redukcję strat energii.

Zasilanie systemu

Kamery IP oraz inne urządzenia systemu monitoringu będą zasilane bezpośrednio z przełączników PoE umieszczonych w centralnym punkcie dystrybucyjnym w szafie Rack. Dzięki zastosowaniu tej technologii, możliwe jest prowadzenie tylko jednego przewodu do każdej kamery, co znacznie upraszcza instalację oraz obniża koszty materiałowe. Przełączniki PoE+ będą wyposażone w odpowiednią moc zasilania, co umożliwi stabilne działanie nawet w przypadku podłączenia maksymalnej liczby urządzeń.

W przypadku potrzeby dodatkowego zabezpieczenia zasilania, przewiduje się zastosowanie zasilaczy UPS, które będą zintegrowane z szafą Rack, co zapewni nieprzerwaną pracę systemu monitoringu nawet w przypadku krótkotrwałych przerw w dostawie prądu.

Czas rejestracji obrazu

W systemie monitoringu CCTV przewiduje się zapis obrazu z kamer na rejestratorze o minimalnym czasie archiwizacji wynoszącym 21 dni. Wszystkie kamery zewnętrzne i wewnętrzne będą przesyłać obraz bezpośrednio do rejestratora, który będzie odpowiednio skonfigurowany, aby zachować ciągłość zapisu materiału wideo przez ten okres. Dzięki zastosowaniu nowoczesnych kompresji wideo, takich jak H.265, system będzie mógł efektywnie zarządzać przestrzenią dyskową, zapewniając wysoką jakość obrazu przy jednoczesnym oszczędzaniu miejsca na dyskach.

Rejestrator zostanie wyposażony w dyski twarde o odpowiedniej pojemności, które pozwolą na

przechowywanie nagrań z wielu kamer jednocześnie, zapewniając dostęp do archiwalnych materiałów w przypadku potrzeby ich odtworzenia. Istnieje również możliwość dostosowania długości okresu przechowywania materiału, w zależności od specyficznych wymagań użytkownika, poprzez zwiększenie pojemności dyskowej systemu.

W przypadku, gdy ilość zarejestrowanego materiału przekroczy dostępną przestrzeń na dysku, najstarsze nagrania będą automatycznie nadpisywane przez nowe, co zapewni ciągłość rejestracji obrazu.

Zarządzanie systemem

System monitoringu CCTV umożliwia pełne zarządzanie i monitorowanie z poziomu przeglądarki internetowej, co zapewnia wygodny dostęp do obrazu z kamer w czasie rzeczywistym oraz do zapisanych materiałów wideo. Użytkownik będzie mógł zdalnie logować się do systemu za pomocą dowolnego urządzenia wyposażonego w dostęp do Internetu, takiego jak komputer, tablet czy smartfon.

Z poziomu przeglądarki internetowej będzie możliwe wykonywanie takich operacji jak:

- podgląd obrazu na żywo z wybranych kamer,
- przeglądanie i odtwarzanie archiwalnych nagrań,
- konfigurowanie parametrów pracy kamer oraz rejestratora, w tym zmiana jakości obrazu, ustawienie detekcji ruchu czy dostosowanie harmonogramu nagrywania,
- zarządzanie użytkownikami i ich uprawnieniami dostępu do systemu,
- zdalne pobieranie i archiwizacja wybranych fragmentów nagrań.

System umożliwia także odbieranie powiadomień o zdarzeniach, takich jak detekcja ruchu lub próby naruszenia zabezpieczeń kamer, bezpośrednio na urządzenia mobilne, co zwiększa poziom bezpieczeństwa obiektu.

Podsumowanie

System monitoringu CCTV w projekcie oparty jest na nowoczesnych rozwiązaniach technologicznych, które gwarantują wysoką jakość obrazu, niezawodność działania oraz elastyczność w zakresie zarządzania i rozbudowy. Dzięki zastosowaniu kamer IP o rozdzielczości 4 MP, rejestratorów z długim czasem zapisu oraz przełączników PoE, system będzie spełniał wszelkie wymagania dotyczące bezpieczeństwa obiektu. Optymalne rozplanowanie kamer, starannie dobrane okablowanie oraz centralne zarządzanie systemem w szafie Rack zapewnią wygodę użytkowania i możliwość monitorowania wszystkich kluczowych obszarów zarówno wewnątrz, jak i na zewnątrz budynku.

21. System przyzywowy

W pomieszczeniu WC przeznaczonym dla osób niepełnosprawnych projektuje się instalację systemu przyzywowego, mającego na celu zwiększenie bezpieczeństwa i komfortu użytkowników. System ten umożliwi szybkie wezwanie pomocy w przypadku jakichkolwiek trudności. Projekt

opiera się na zastosowaniu nowoczesnych rozwiązań, zapewniających łatwość obsługi oraz niezawodność działania.

Zasilanie systemu: Cały system przyzywowy zasilany będzie poprzez transformator o odpowiedniej mocy, zapewniający stabilne napięcie pracy wszystkich elementów. Transformator powinien być umieszczony w bezpiecznym miejscu, zgodnie z wymogami norm, aby nie był narażony na uszkodzenia mechaniczne ani wpływ warunków środowiskowych, takich jak wilgoć czy wysokie temperatury. Zaleca się stosowanie transformatora niskonapięciowego, co minimalizuje ryzyko związane z instalacjami elektrycznymi w pomieszczeniach sanitarnych. Transformator zostanie umieszczony poza pomieszczeniem łazienki

Elementy systemu:

- **Przycisk pociągowy**: Głównym elementem systemu alarmowego będzie przycisk pociągowy umieszczony w dogodnym miejscu, tuż obok muszli WC. Przycisk ten będzie dostosowany do łatwej obsługi przez osoby o ograniczonej sprawności ruchowej, umożliwiając jego uruchomienie zarówno ręką, jak i przy pomocy sznurka.
- **Kasownik alarmu**: Po wezwaniu pomocy, aby wyłączyć sygnał alarmowy, w pomieszczeniu przy drzwiach wewnątrz zamontowany zostanie kasownik alarmu. Kasownik ten będzie dostępny tylko dla uprawnionych osób, które odpowiedzą na wezwanie. Jego lokalizacja musi zapewniać łatwy dostęp dla personelu pomocniczego, a jego działanie powinno być intuicyjne – po użyciu natychmiast przerywa sygnał alarmowy, co pozwala na szybkie zakończenie interwencji. Kasownik został umieszczony czy drzwiach wyjściowych z łazienki
- **Sygnalizacja zewnętrzna**: Na zewnątrz, nad drzwiami do WC, przewiduje się montaż lampki sygnalizacyjnej z wbudowanym buczkiem. Celem tego elementu jest natychmiastowe poinformowanie personelu lub osób znajdujących się w pobliżu o aktywacji alarmu wewnątrz pomieszczenia. Lampka będzie migać, a buczek emitować dźwięk, co umożliwi szybkie zlokalizowanie źródła alarmu. Zaleca się zastosowanie sygnalizatora o odpowiedniej głośności, aby dźwięk był słyszalny, ale jednocześnie nie powodował nadmiernego hałasu.

Oprzewodowanie: Oprzewodowanie systemu przyzywowego zostanie wykonane przy użyciu przewodu telekomunikacyjnego typu 1x4x0,8 mm², który zapewni odpowiednią przepustowość oraz odporność na zakłócenia sygnałów. Przewód ten jest dedykowany do niskonapięciowych instalacji sterujących i sygnalizacyjnych, co sprawia, że idealnie nadaje się do tego rodzaju aplikacji.

Wymagania montażowe i eksploatacyjne: Podczas montażu systemu przyzywowego należy zwrócić szczególną uwagę na zgodność z obowiązującymi normami i przepisami, w tym dotyczącymi bezpieczeństwa w pomieszczeniach sanitarnych oraz pomieszczeniach przeznaczonych

dla osób niepełnosprawnych. Wszystkie elementy systemu powinny być zamontowane na wysokości dostępnej dla osób poruszających się na wózkach inwalidzkich, a także być odporne na uszkodzenia mechaniczne oraz działanie wilgoci. Regularna konserwacja i testowanie działania systemu są kluczowe, aby zapewnić jego niezawodne działanie przez cały okres eksploatacji.

22. Kontrola dostępu

Projektowany system kontroli dostępu ma na celu skuteczne zarządzanie ruchem osób w wyznaczonych strefach, eliminując dostęp osób nieuprawnionych. System ten będzie obejmował zarówno standardowe, jak i ewakuacyjne elementy sterujące, zapewniając jednocześnie centralne zarządzanie uprawnieniami dostępu oraz monitoring w czasie rzeczywistym.

Główne elementy systemu:

1. **Zestaw kontroli dostępu**
   System będzie oparty na kontrolerze obsługującym odpowiednią ilość przejść, który zostanie połączony z istniejącą infrastrukturą. Zestaw kontrolny obejmuje kontroler, akumulator oraz zasilacz, co zapewnia nieprzerwaną pracę nawet w przypadku chwilowego zaniku zasilania. Zasilacz o odpowiedniej mocy będzie zasilał kontroler oraz wszystkie urządzenia peryferyjne podłączone do niego, w tym czytniki kart, przyciski ewakuacyjne oraz elektrozaczepy.
2. **Ewakuacyjne przyciski wyjścia**
   Wybrane przejścia będą wyposażone w ewakuacyjne przyciski wyjścia, które będą działały niezależnie od systemu kontroli dostępu, zapewniając możliwość szybkiej ewakuacji w sytuacjach awaryjnych. Po naciśnięciu przycisku wyjścia, drzwi zostaną automatycznie otwarte. Ewakuacyjne przyciski wyjścia będą zgodne z obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa, gwarantując pełne bezpieczeństwo użytkowników systemu.
3. **Standardowe przyciski wyjścia**
   Każde przejście będzie również wyposażone w standardowe przyciski wyjścia, które umożliwiają otwarcie drzwi od wewnątrz przez osoby mające uprawnienia do przebywania w danej strefie. Przyciski te będą zamontowane w dogodnych miejscach, umożliwiając wygodne i szybkie otwarcie drzwi.
4. **Czytniki kart zbliżeniowych z klawiaturami**
   Czytniki kart zbliżeniowych zostaną zamontowane przy każdym z czterech przejść. Czytniki te będą obsługiwały karty RFID oraz pastylki zbliżeniowe, umożliwiając szybkie i bezdotykowe autoryzowanie dostępu. Klawiatury zintegrowane z czytnikami pozwolą na dodatkową warstwę zabezpieczeń, np. wprowadzenie kodu PIN, co zwiększy poziom bezpieczeństwa systemu. Czytniki będą obsługiwać karty typu Mifare, zgodnie z wymaganiami projektu.
5. **Elektrozaczepy**

W każdym z czterech przejść zostaną zainstalowane elektrozaczepy, które będą odpowiadały za blokowanie lub odblokowywanie drzwi w zależności od sygnału pochodzącego z kontrolera. Elektrozaczepy będą sterowane przez kontroler, który na podstawie przyznanych uprawnień użytkowników zdecyduje o otwarciu drzwi. Elektrozaczepy będą również współpracować z ewakuacyjnymi przyciskami wyjścia, umożliwiając otwarcie drzwi w sytuacjach awaryjnych.

6. **Kontaktrony**

   Każde przejście zostanie wyposażone w kontaktrony, które będą monitorować stan drzwi (otwarte/zamknięte). Kontaktrony będą przesyłały informacje do kontrolera, umożliwiając stały monitoring stanu przejść. W razie próby nieautoryzowanego otwarcia drzwi lub ich przypadkowego niedomknięcia, system powiadomi odpowiednie osoby lub wyśle sygnał alarmowy do centrali.

Funkcjonalność systemu:

1. **Kontrola dostępu**

   System będzie umożliwiał przypisywanie indywidualnych uprawnień dostępu do konkretnych osób za pomocą kart zbliżeniowych. Programator USB umożliwi szybkie i łatwe dodawanie nowych kart oraz programowanie istniejących. Każda z osób będzie miała przypisane uprawnienia do poruszania się w określonych strefach, co pozwoli na precyzyjne kontrolowanie dostępu do poszczególnych obszarów.

2. **Centralne zarządzanie**

   Kontrolery będą podłączone do magistrali komunikacyjnej, co pozwoli na centralne zarządzanie systemem. Uprawnienia dostępu będą nadawane oraz modyfikowane za pomocą systemu nadrzędnego, a zmiany będą od razu synchronizowane z kontrolerami. Dzięki temu możliwe będzie szybkie reagowanie na zmieniające się potrzeby organizacji, np. przyznawanie dostępu nowym pracownikom lub odbieranie uprawnień osobom, które opuszczają firmę.

3. **Zabezpieczenia systemu**

   System będzie obsługiwał różne poziomy zabezpieczeń, w tym możliwość kombinacji kart zbliżeniowych z kodami PIN, co pozwoli na zwiększenie poziomu ochrony w krytycznych strefach. W sytuacjach awaryjnych, takich jak pożar, przyciski ewakuacyjne będą automatycznie otwierały drzwi, umożliwiając bezpieczną ewakuację.

4. **Monitoring i raportowanie**

   System będzie monitorował wszystkie przejścia w czasie rzeczywistym. Każde otwarcie drzwi, zarówno autoryzowane, jak i nieautoryzowane, będzie rejestrowane. W przypadku nieautoryzowanych prób dostępu, system automatycznie powiadomi odpowiednie osoby oraz zapisze szczegóły zdarzenia w dzienniku systemowym. Istnieje również możliwość generowania raportów dotyczących aktywności w systemie, co może być

przydatne do analizowania zachowań użytkowników.

Instalacja i konfiguracja:

Kontrolery dostępu oraz wszystkie urządzenia peryferyjne zostaną zamontowane zgodnie z opracowaną dokumentacją projektową. Każdy element systemu zostanie odpowiednio skonfigurowany, a wszystkie połączenia między kontrolerami, czytnikami, elektrozaczepami oraz przyciskami wyjścia zostaną przetestowane w celu zapewnienia pełnej funkcjonalności systemu. Przed uruchomieniem systemu, zostanie przeprowadzona pełna kalibracja oraz testy wydajnościowe.

Okablowanie systemu

W systemie kontroli dostępu, kluczową rolę odgrywa odpowiednie okablowanie, które zapewnia prawidłowe działanie wszystkich elementów systemu, takich jak kontrolery, czytniki kart, elektrozaczepy oraz przyciski wyjścia. Każdy komponent systemu wymaga indywidualnie dostosowanych przewodów, zarówno pod kątem przesyłania sygnałów, jak i zapewnienia zasilania.

1. **Rodzaje przewodów**
    - **Przewody zasilające**: Każdy kontroler musi być zasilany odpowiednimi przewodami. Zasilanie będzie dostarczane przez przewody o odpowiednim przekroju, dostosowanym do obciążenia energetycznego poszczególnych urządzeń.
    - **Przewody sygnałowe**: Przewody te będą wykorzystywane do przesyłania sygnałów sterujących pomiędzy kontrolerami, czytnikami, przyciskami i innymi urządzeniami systemu. Będą to ekranowane przewody kategorii co najmniej 6A (CAT5e), które zapewnią odpowiednią ochronę przed zakłóceniami elektromagnetycznymi oraz stabilne przesyłanie danych.
    - **Przewody komunikacyjne**: Komunikacja między kontrolerami, a także integracja systemu z innymi systemami zabezpieczeń będzie realizowana poprzez przewody komunikacyjne. W tym celu zostaną zastosowane skrętki kategorii 6A lub wyższej, w zależności od wymagań sieci Ethernet, która będzie służyła do komunikacji pomiędzy elementami systemu a systemem nadrzędnym BMS.
2. **Sposób prowadzenia okablowania**
    - **Trasy kablowe**: Przewody będą prowadzone w odpowiednich korytach kablowych, co zapewni ich ochronę mechaniczną oraz ułatwi przyszłą konserwację systemu. Koryta kablowe będą poprowadzone w sposób umożliwiający łatwy dostęp do przewodów podczas serwisowania, a także będą zlokalizowane w miejscach minimalizujących ryzyko uszkodzeń mechanicznych.
    - **Oddzielenie przewodów sygnałowych od zasilających**: W celu uniknięcia zakłóceń elektromagnetycznych, przewody sygnałowe i zasilające będą prowadzone osobnymi trasami kablowymi. Przewody zasilające będą prowadzone w

odseparowanych kanałach kablowych lub korytach, co zapewni ochronę sygnałów przed interferencjami, które mogłyby wpływać na stabilność działania systemu.

- **Skrócenie tras kablowych**: W miarę możliwości, trasy kablowe będą poprowadzone w sposób minimalizujący długość przewodów, co wpłynie na redukcję strat sygnału i poprawi efektywność działania systemu. Szczególnie w przypadku przewodów komunikacyjnych, skrócenie odległości pomiędzy elementami systemu pozwoli na stabilniejsze przesyłanie danych i zmniejszy ryzyko opóźnień sygnału.
- **Oznaczenia przewodów**: Każdy przewód będzie odpowiednio oznaczony, co ułatwi identyfikację poszczególnych połączeń podczas instalacji oraz konserwacji systemu. Oznaczenia będą zgodne z opracowaną dokumentacją techniczną, co pozwoli na szybkie diagnozowanie ewentualnych problemów w przyszłości.

3. **Podłączenie do urządzeń**
   - **Podłączenie kontrolerów**: Kontrolery zostaną podłączone do centralnej magistrali komunikacyjnej, która zapewni wymianę danych pomiędzy elementami systemu oraz systemem nadrzędnym. Przewody komunikacyjne zostaną poprowadzone w sposób umożliwiający ich integrację z innymi systemami zabezpieczeń.
   - **Podłączenie czytników kart i elektrozaczepów**: Czytniki kart zbliżeniowych będą podłączone przewodami sygnałowymi bezpośrednio do kontrolerów.
   - **Podłączenie przycisków wyjścia i ewakuacyjnych**: Przycisk wyjścia oraz przycisk ewakuacyjny będą połączone bezpośrednio z kontrolerem, co umożliwi ich niezależne działanie w sytuacjach awaryjnych.
4. **Zasilanie awaryjne**
   - **Akumulatory**: W przypadku zaniku zasilania, system kontroli dostępu będzie zasilany z akumulatorów, które zapewnią ciągłość pracy systemu.
   - **Zasilacze**: Zasilacze będą zamontowane w szafach automatyki i odpowiednio dobrane do wymagań systemu, zapewniając stabilne zasilanie dla wszystkich urządzeń.

Podsumowanie:

Projektowany system kontroli dostępu zapewni pełną kontrolę nad ruchem osób w wybranych strefach budynku, umożliwiając zarządzanie dostępem z jednego centralnego punktu. Wykorzystanie nowoczesnych technologii, takich jak czytniki kart zbliżeniowych, kontrolery z możliwością integracji z innymi systemami oraz centralne zarządzanie uprawnieniami, zapewni wysoki poziom bezpieczeństwa oraz elastyczność działania systemu.

23. Instalacja oddymiania

Instalacja oddymiania nie jest objęta zakresem niniejszego opracowania. Jest w trakcie aktualnej realizacji.

Charakterystyka ogólna

Instalację oddymiania przewidziano w celu:

- zabezpieczenia drogi ewakuacji dla ludzi opuszczających palący się obiekt,
- zmniejszenia strefy gorących gazów dla umożliwienia skutecznej akcji gaśniczo – ratunkowej,
- zmniejszenia ryzyka rozprzestrzenienia się pożaru,
- zmniejszenia niekorzystnego działania wysokich temperatur i agresywnych gazów na ludzi i materiały budowlane.

W obiekcie występuje jedna klatka schodowa, która została objęta systemem oddymiania. Do oddymiania wg. projektu architektury zostały przewidziane klapy dymowe zamontowane w dachu. Napowietrzanie klatek schodowych oznaczonych poprzez drzwi napowietrzające wyposażone w siłowniki.

W skład systemu sterowania oddymianiem wchodzą:

- centralka sterująca – umiejscowiona na ostatniej kondygnacji każdej z klatek schodowych;
- czujki dymowe zlokalizowane na każdej kondygnacji;
- przyciski alarmowe oddymiania, zlokalizowane na każdej kondygnacji
- klapa dymowa wg. projektu architektury
- Siłowniki w elementach napowietrzających

Ręczne przyciski oddymiania służą do wyzwolenia alarmu oraz do sygnalizacji stanu pracy centrali oddymiania. Dodatkowo przycisk umożliwia zdalne kasowanie alarmu.

Napisy na aparatach w języku polskim.

Zastosowane urządzenia muszą posiadać świadectwo dopuszczenia, krajowy certyfikat stałości właściwości użytkowych, krajową deklarację właściwości użytkowych oraz certyfikat CE EN.

Proponuje się dostawę kompletnych systemów do oddymiania jednej firmy.

Każda centrala będzie posiadała zestawy akumulatorów umożliwiające 72godzinne podtrzymanie pracy systemu w przypadku wykrycia przerwy w zasilaniu sieciowego.

24. Uwagi końcowe

Materiały instalacyjne

Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia będą w określonym standardzie, będą posiadały aktualne certyfikaty, świadectwa dopuszczenia, atesty, świadectwa homologacji itp. Na wszystkie projektowane materiały zostaną przedstawione do zatwierdzenia karty materiałowe.

Wykonawstwo instalacji

Wykonawstwo instalacji powinno ściśle odpowiadać wymaganiom niniejszej dokumentacji i ponadto:

- uwzględniać wymagania określone w odnośnych normach, przepisach i warunkach wykonania i odbioru technicznego,
- uwzględniać zastosowanie nowoczesnych technologii instalacyjnych,
- być prowadzone przez doświadczonych monterów o potwierdzonych kwalifikacjach.

Całość robót powinna być prowadzona z uwzględnieniem:

- przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy,
- przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej,
- przepisów dotyczących pracy przy urządzeniach elektrycznych.

Dokumentacja powykonawcza

Po wykonaniu instalacji należy sporządzić Dokumentację Powykonawczą z pokazaniem rzeczywistych tras kablowych oraz rzeczywistą lokalizacją urządzeń i ich ustawień parametrów technicznych.

Dokumentacja powinna zawierać wytyczne eksploatacyjne dla użytkownika.

Sprawdzanie odbiorcze - próby i badania pomontażowe

Po wykonaniu instalacji i przed oddaniem jej do eksploatacji wykonać pomiary pomontażowe oraz testy działania systemu i zestawić je w protokołach.

Sprawdzenia, badania i pomiary wykonać zgodnie z normą PN - IEC 60364-6-61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenia odbiorcze.

Stosowe protokoły powinny być dołączone do Dokumentacji Powykonawcze

- Całość robót w zakresie opracowania wykonać zgodnie z przedmiotową dokumentacją, wymogami norm i przepisów.
- Na etapie realizacji robót należy przestrzegać zaleceń zawartych w dokumentacji, a także wyrażanych przez użytkownika obiektu, Inwestora oraz Projektanta.
- W pobliżu istniejących podziemnych urządzeń, instalacji i elementów infrastruktury, wszystkie prace ziemne należy wykonywać ręcznie. Wykonawca jest zobowiązany do odpowiedniego zabezpieczenia elementów znajdujących się na obszarze placu budowy, lub w jego bezpośrednim otoczeniu. Zabezpieczenia zapewniające odpowiednią ochronę wszystkich elementów pozostawionych do zachowania, powinny zostać przewidziane i uwzględnione w wycenie przez Wykonawcę.

- Po zakończeniu robót montażowych należy dokonać badań i pomiarów, wystarczających do określenia spełniania wszystkich wskazanych w dokumentacji parametrów użytkowych, a protokoły z ich wynikami przekazać użytkownikowi w czasie odbioru ostatecznego. W przypadku gdy dokumentacja zawiera Zbiorczy Protokół Odbioru, lub inny dokument określający sposób przeprowadzenia testowego rozruchu lub badań pomiarowych, Wykonawca powinien wskazany zakres testów przeprowadzić w sposób określony w dokumentacji.
- Przy wykonywaniu robót należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie, dla których wydano certyfikaty na znak bezpieczeństwa lub deklarację zgodności z PN lub aprobaty techniczne, zgodnie z *Ustawą o Wyrobach Budowlanych*.
- Zgodnie z zasadami obowiązującego *Prawa Budowlanego,* przy wykonaniu robót należy stosować jedynie te wyroby, które uzyskały pozytywną ocenę, stwierdzającą przydatność do stosowania w budownictwie. Są to wyroby, dla których wydano: certyfikat ma znak bezpieczeństwa, wykazujący, że została zapewniona zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie polskich norm, aprobat technicznych oraz zastosowanych przepisów, lub też: deklarację zgodności (certyfikat zgodności) z właściwą normą bądź aprobatą techniczną, jeżeli dany wyrób nie jest objęty certyfikacja na znak bezpieczeństwa.
- Przed przystąpieniem do prac, Wykonawca powinien przewidzieć wykonanie odpowiednich pomiarów sprawdzających i identyfikujących ewentualne inne niezinwentaryzowane obwody, urządzenia lub odbiorniki energii.
- Przed przystąpieniem do prac należy zawiadomić służby techniczne użytkownika.
- Projekt obejmuje swym opracowaniem instalacje zinwentaryzowane w zasobach geodezyjnych i zinwentaryzowane podczas wizji lokalnej.
- Należy wykonać połączenia wyrównawcze, które powinny obejmować wszystkie części przewodzące urządzeń stałych (tj. części przewodzące dostępne i obce).
- W sprawach nieokreślonych dokumentacją obowiązują przepisy i normy (aktualny stan prawny):
  - **Ustawa Prawo budowlane**
  - **Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie**
  - **Warunki techniczne wykonania i odbioru robót**
  - **Polskie normy przenoszące normy europejskie lub normy innych Państw członkowskich Europejskiego Obszaru Gospodarczego, w dalszej kolejności europejskie aprobaty techniczne, wspólne specyfikacje techniczne, normy międzynarodowe. W przypadku braku powyższych norm, specyfikacji i systemów uwzględnia się w kolejności: Polskie Normy, polskie aprobaty techniczne, polskie specyfikacje techniczne**

- **Instrukcje, wytyczne, świadectwa dopuszczenia, atesty Instytutu Techniki Budowlanej,**
- **Instrukcje, wytyczne i warunki techniczne producentów i dostawców materiałów budowlano-instalacyjnych,**
- **Przepisy techniczne instytucji kontrolujących, jakość materiałów i wykonywanych robót.**

- W przypadku stosowania jakichkolwiek rozwiązań systemowych należy przy wycenie uwzględnić wszystkie elementy danego systemu niezbędne do zrealizowania całości prac.
- Wykonawca przed przystąpieniem do robót zobowiązany jest do zapoznania się ze wszystkimi dokumentacjami branżowymi i budowlanymi objętych opracowaniem lub do których odnosi się opracowanie.
- Rysunki i cześć opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji (opisie), a nieujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nieujęte w specyfikacji winne być traktowane tak jakby były ujęte w obu. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić inwestorowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu.
- Wszystkie elementy nie wyspecyfikowane bezpośrednio w niniejszym opracowaniu, a których użycie jest konieczne dla prawidłowego montażu, zapewnienia właściwości użytkowych i funkcjonalnych, zapewnienia trwałości instalacji i elementów budowlanych, wymagane gwarancjami lub wskazanych jako konieczne do użycia przez producenta lub dostawcę elementów, Wykonawca powinien wykonać i ująć w cenie ofertowej.
- Wykonawca przed podjęciem się zadania powinien zapoznać się z dokumentacją projektową, być świadomy zakresu i rodzaju robót, oraz celu dla którego ma dane przedsięwzięcie służyć. Wykonawca odpowiada za wykonanie robót budowlanych tak by wskazany cel użytkowy i wizualny był osiągnięty.
- W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych Wykonawca, przed złożeniem oferty, winien wyjaśnić sporne kwestie z Inwestorem. Wszelkie niesygnalizowane niejasności będą interpretowane z korzyścią dla Inwestora.
- Wszystkie specyfikacje urządzeń i rysunki szczegółowe proponowane przez Wykonawcę należy zatwierdzić u Inwestora.
- Biuro Projektowe nie ponosi odpowiedzialności za wszelkie nieuzgodnione zmiany wynikające z uszczegółowienia rozwiązań funkcjonalnych, technologicznych, dostosowania do wymogów stawianych przez technologię, konstrukcję, instalacje, itd. oraz zmian wprowadzonych przez Inwestora.
- Roboty należy wykonać w uzgodnieniu oraz zgodnie z zaleceniami nadzorów technicznych.

- Wszystkie wymiary, w zależności od skali rysunku, podawane są w metrach, w centymetrach, w milimetrach. Nie wolno brać żadnego wymiaru mierząc bezpośrednio z rysunku. Obowiązkiem wykonawcy jest sprawdzenie wymiaru w naturze. Wykonawca powinien przez zamówieniem jakichkolwiek elementów montowanych na budowie zmierzyć w naturze wskazane lokalizacje montażowe. W wypadku jakiejkolwiek zmiany lub różnicy zauważonej między projektem a stanem faktycznym Wykonawca zobowiązany jest przekazać tę informację do Inwestora.

25. Spis rysunków

Spis rysunków:

NR	SKALA	NAZWA
E00	-	Legenda
EP01	1:100	Instalacje elektryczne - piwnica
EP02	1:100	Instalacje elektryczne - parter
EP03	1:100	Instalacje elektryczne - piętro I
EP04	1:100	Instalacje elektryczne - piętro II
EP05	1:100	Instalacje elektryczne - dach
EP06	1:100	Instalacje niskoprądowe - piwnica
EP07	1:100	Instalacje niskoprądowe - parter
EP08	1:100	Instalacje niskoprądowe - piętro I
EP09	1:100	Instalacje niskoprądowe - piętro II
ES01	-	SCHEMAT ZK-PWP
ES02	-	Schemat rozdzielnicy RG
ES03	-	Schemat rozdzielnicy RP
ES04	-	Schemat rozdzielnicy R0
ES05	-	Schemat rozdzielnicy RK0
ES06	-	Schemat rozdzielnicy R1
ES07	-	Schemat rozdzielnicy RK1
ES08	-	Schemat rozdzielnicy R2
ES09	-	Schemat rozdzielnicy RK2
ES10	-	Schemat systemu alarmowego
ES11	-	Schemat LAN i CCTV

ES12	-	Schemat kontroli dostępu i systemu przyzywowego
ES13	-	Schemat instalacji oddymiania