

BRANŻA INSTALACJE ELEKTRYCZNE - PROJEKT TECHNICZNY BUDYNEK NR 2

BUDYNEK HALI SPORTOWEJ

REALIZOWANY W RAMACH INWESTYCJI PN. "BUDOWA BUDYNKU SZKOŁY I BUDYNKU HALI SPORTOWEJ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ"

INWESTOR:	Gmina Chełm Ul. Gminna 18 22-100 Pokrówka				
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:	Budowa budynku szkoły i budynku hali sportowej wraz z infrastrukturą towarzyszącą.				
ADRES ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	Woj. lubelskie, pow. chełmski, gm. Chełm miejscowość: Okszków Nazwa i numer obrębu ewidencyjnego: obręb 0043 Okszków Kolonia Numery działek ewidencyjnych: 149/1, 149/2				
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:	IX – budynki kultury, nauki i oświaty XV- budynki sportu i rekreacji				
Miejsce opracowania: Kielce Data opracowania: 12.2025r.					
Zespół projektowy:					
Branża	Funkcja	Nazwisko	Uprawnienia	Izba	Podpis
INSTALACJE ELEKTRYCZNE	Projektant:	mgr inż. Marek Alf	SWK/0096/PW0E/14 do proj. bez ograniczeń w spec. Inst. w zakresie sieci, inst. i urządzeń elektr. i elektroenerget.	SWK/IE/0156/14	
	Sprawdzający:	mgr inż. Jarosław Kolera	KI-214/93 do proj. bez ograniczeń w spec. Inst. w zakresie sieci, inst. i urządzeń elektr. i elektroenerget.	SWK/IE/0175/03	

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA/SPRAWDZAJĄCEGO

(dot. projektu technicznego)

INWESTOR:	Gmina Chełm Ul. Gminna 18 22-100 Pokrówka
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:	Budowa budynku szkoły i budynku hali sportowej wraz z infrastrukturą towarzyszącą – budynek nr 2
ADRES ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	Woj. lubelskie, pow. chełmski, gm. Chełm miejscowość: Okszków Nazwa i numer obrębu ewidencyjnego: obręb 0043 Okszków Kolonia Numery działek ewidencyjnych: 149/1, 149/2
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:	IX – budynki kultury, nauki i oświaty XV- budynki sportu i rekreacji

W nawiązaniu do art. 34 ust. 3d, pkt 3 Ustawy „Prawo Budowlane” (Dz. U. z 2024, poz.725 t.j.) oświadczam, iż projekt techniczny – instalacje elektryczne wewnętrzne został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Funkcja	Uczestnik postępowania	Uprawnienia	Izba	Podpis
Projektant	mgr inż. Marek Alf	SWK/0096/PWOE/14 do projektowania i kierowania robotami bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	SWK/IE/0156/14	
Sprawdzający	mgr inż. Jarosław Kolera	KL-214/93 do sporządzania projektów sieci i instalacji elektrycznych	SWK/IE//0175/03	

Data opracowania: 12.2025r.

Miejsce opracowania: KIELCE



ŚWIĘTOKRZYSKA
OKRĘGOWA
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Kielce dnia, 30 czerwca 2014r.

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
sygn. akt SK-0054-0056(4)/13/14

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*tekst jednolity: Dz.U. z 2013r., poz. 932 z późn. zm.*) i art. 12 ust. 1, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz.U. z 2013r., poz. 1409 z późn. zm.*) oraz § 15, § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz.U. z 2006r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.*), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan

Marek Stanisław Alf

magister inżynier elektrotechniki

urodzony dnia 17 maja 1981 roku w Kielcach

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
nr ewidencyjny SWK/0096/PWOE/14

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi

bez ograniczeń

**w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych**

Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych

I. Na mocy art. 12 ust. 1 i art. 13 ust. 3-4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego;
- kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi;
- kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów;
- wykonywania nadzoru inwestorskiego;
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów.

II. Na mocy § 15 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia uprawniają do:

- sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie objętym w/w specjalnością;
- projektowania i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania i sterowania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów.

Uzasadnienie

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

Pouczenie

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

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący Składu Orzekającego


mgr inż. Andrzej Pieniążek

Członek Składu Orzekającego


dr inż. Stefan Szalkowski

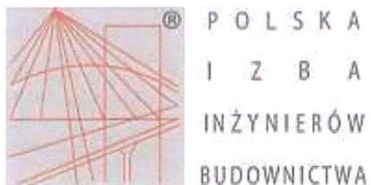
Członek Składu Orzekającego


mgr inż. Elżbieta Chociaj

Otrzymują:

1. Pan Marek Stanisław Alf
Widelki 58
26-021 Daleszyce
2. Okręgowa Rada ŚOIIB
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a





Zaświadczenie
o numerze weryfikacyjnym:
SWK-JY5-2KD-YYW *

Pan Marek Stanisław Alf o numerze ewidencyjnym SWK/IE/0156/14
adres zamieszkania Widelki 58, 26-021 Daleszyce
jest członkiem Świętokrzyskiej 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 2024-12-17 roku przez:

Ewa Skiba, Przewodniczący Rady Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy 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.

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

* 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.

URZĄD WOJEWÓDZKI
w KIELCACH
Wydział Gospodarki Przestrzennej
25-955 KIELCE
tel. 457-18.219-42

Kielce, 1993 - 07 - 03

Nr ewid. K1-214/93

STwierdzenie przygotowania zawodowego
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 13 ust. 1 pkt 4 lit. d, § 7, § 2 ust. 1 pkt 1, § 5 ust. 1 pkt 1, § 13 ust. 1 pkt 4 lit. d rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz.U.Nr 8, poz. 46 - z późniejszymi zmianami/ stwierdza się, że

PAN KOLERA JAROSŁAW
magister inżynier elektryk

urodzony dnia 22 lutego 1961 r. w Kielcach
posiada przygotowanie zawodowe, upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji projektanta oraz kierownika budowy i robót w specjalności instalacyjno - inżynieryjnej w zakresie sieci i instalacji elektrycznych - obejmujące instalacje elektryczne napowietrzne i kablowe linie energetyczne, stacje i urządzenia elektroenergetyczne.

PAN KOLERA JAROSŁAW - jest upoważniony do:

- 1/sporządzanie projektów sieci i instalacji elektrycznych,
- 2/kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów sieci i instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego sieci i instalacji elektrycznych

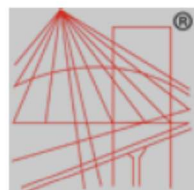
Otrzymuje:

Pan Jarosław Kolera
Os. Na Stoku 65a/1
Kielce



Z up. WOJEWODY

mgr inż. arch. Władysław Kowalski
I-a klasa Izby Inżynierów Budownictwa
Główny Architekt Województwa



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

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
SWK-7P4-SFK-XZC *

Pan Jarosław Kolera o numerze ewidencyjnym SWK/IE/0175/03
adres zamieszkania os. Na Stoku 65A/11, 25-408 Kielce
jest członkiem Świętokrzyskiej 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 2024-12-23 roku przez:

Ewa Skiba, Przewodniczący Rady Świętokrzyskiej 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.

ZESTAWIENIE ZAWARTOŚCI:

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. ZAŁOŻENIA	10
1.1 Podstawą opracowania dokumentacji jest:	10
a) prawną podstawą opracowania dokumentacji jest:	10
1.2. Zakres projektu	10
1.3. Lokalizacja i charakter obiektu	10
2. OPIS TECHNICZNY	10
2.1. Zasilanie w energię elektryczną	10
2.2. Tablice główne	12
2.3. Instalacja gniazd 230V	12
2.4. Instalacja oświetlenia podstawowego	13
2.5. Instalacja oświetlenia awaryjnego	13
2.6. Oświetlenie terenu	13
2.7. Ochrona od porażeń	15
2.8. Połączenia wyrównawcze	16
2.9. Instalacja odgromowa	16
2.10. Instalacja oprzewodowania strukturalnego	17
2.11. Instalacja monitoringu	17
2.12. Instalacja oddymiania klatki schodowej	21
2.13. Instalacja przeciwprzepięciowa	24
2.14. System dzwonek	24
2.15. Zagadnienia BHP	25
2.16. Instalacja paneli fotowoltaicznych	26
2.17. Instalacja SWiN	32
2.18. Instalacja przyzywowa	32
2.19. Uwagi końcowe	32
3. OBLICZENIA TECHNICZNE	33
3.1. Obliczenia ochrony przeciwporażeniowej	33
3.2. Obliczenia natężenia oświetlenia	33
3.3. Zestawienie mocy w obiekcie, obliczenia długotrwałej obciążalności kabli (włz)	33

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

ZESTAWIENIE RYSUNKÓW:

E-00 ZAGOSPODAROWANIE TERENU – TRASY PROWADZENIA KABLI	SKALA 1:500
E-01 RZUT PARTERU- INSTALACJA OŚWIETLLENIA	SKALA 1:100
E-02 RZUT PIĘTRA - INSTALACJA OŚWIETLLENIA	SKALA 1:100
E-03 RZUT PARTERU- INSTALACJA SIŁY	SKALA 1:100
E-04 RZUT PIĘTRA - INSTALACJA SIŁY	SKALA 1:100
E-05 RZUT PARTERU- TRASY KORYT KABLOWYCH	SKALA 1:100

E-06 RZUT PIĘTRA - TRASY KORYT KABLOWYCH	SKALA 1:100
E-07 RZUT PARTERU- INSTALACJE NISKOPRĄDOWE	SKALA 1:100
E-08 RZUT PIĘTRA - INSTALACJE NISKOPRĄDOWE	SKALA 1:100
E-09 RZUT DACHU- /INSTALACJA ODGROMOWA	SKALA 1:100
E-10 SCHEMAT GŁÓWNY ZASILANIA, SCHEMAT ROZDZIELNI RG	
E-11 SCHEMAT ROZDZIELNI T1	
E-12 SCHEMAT ROZDZIELNI TP	
E-13 SCHEMAT ROZDZIELNI TW	
E-14 SCHEMAT ODDYMIANIA KLATKEK SCHODOWYCH	
E-15 SCHEMAT RADIOWEGO SYSTEMU ZARZĄDZANIA OŚWIETLENIE	
E-16 SCHEMAT BLOKOWY INSTALACJI PRZYŻYWOWEJ	
E-17 SCHEMAT ZASILANIA ŁADOWARKI ŁS	
E-18 SCHEMAT INSTALACJI SWIN	
E-19 WIDOK SZAY LOGICZNEJ SL	
E-20 SCHEMAT ROZDZIELNI TO (OŚWIETLENIE BOISK)	
E-21 SCHEMAT INSTALACJI PANELI FOTOWOLTAICZNYCH – FALOWNIK NR 1	
E-22 SCHEMAT INSTALACJI PANELI FOTOWOLTAICZNYCH – FALOWNIK NR 2	
E-23 SCHEMAT NAGŁOŚNIENIA	

1. ZAŁOŻENIA

1.1 Podstawą opracowania dokumentacji jest:

a) prawną podstawą opracowania dokumentacji jest:

Zlecenie: Gmina Chełm

Ul. Gminna 18

22-100 Pokrówka

b) techniczną podstawą opracowania dokumentacji jest:

- podkłady budowlane,
- oferta producentów urządzeń,
- uzgodnienia z inwestorem,
- wytyczne projektantów branżowych,
- obowiązujące normy i przepisy.

1.2. Zakres projektu

Tematem opracowania jest projekt techniczny instalacji elektrycznych hali sportowej.

1.3. Lokalizacja i charakter obiektu

Inwestycja zlokalizowana jest w woj. lubelskie, pow. chełmski, gm. Chełm w miejscowości Okszów, obręb 0043 Okszów Kolonia, numery działek ewidencyjnych: 149/1, 149/. Będzie to budynek o konstrukcji żelbetowej z dachem płaskim.

2. OPIS TECHNICZNY

2.1. Zasilanie w energię elektryczną

Zasilanie budynku wykonane będzie na zgodnie z warunkami przyłączenia wydanyymi przez PGE Dystrybucja S.A.

Miejszem przyłączenia będzie stacja transformatorowa 126000006787 Stacja 15/04kV Okszów 1 pracująca w układzie TN-C. Miejszem dostarczenia energii elektrycznej będą zaciski prądowe na wyjściu przewodów od zabezpieczenia w złączu pomiarowym w kierunku instalacji odbiorcy. Złącze kablowo-pomiarowe typu ZK+PP zabudowane będzie w

granicy działki przy wjeździe do szkoły. W złączu ZK+PP zainstalować wkładki bezpiecznikowe topikowe o charakterystyce gF i wartości prądu znamionowego 315A. Złącze przystosować do plombowania. Szczegóły wykonania projektowanego przyłącza zawarte będą w odrębnym opracowaniu przyłącza energetycznego opracowanym przez PGE Dystrybucja S.A. Moc przyłączeniowa dla budynku wynosić będzie 170kW.

Zasilanie budynku odbywać się będzie liniami kablowymi ziemnymi 2xYKXs4x120mm² + FeZn25x4 (od ZKP do WPPOŻ) i 2x 5x N2XH-J 1x120mm² (od WPPOŻ do RG) układany w ziemi w rurze ochronnej DVK160 i SRS160 pod przejazdami, w budynku układany w rurze ochronnej w warstwie posadzki.

W wydzielonym pomieszczeniu rozdzielni zabudować certyfikowany główny przeciwpożarowy wyłącznik prądu WPPOŻ 400A, a przyciski wyzwalacza PWP (z sygnalizacją) zamontować przy wejściach do budynku i odpowiednio oznakować. Przewód od WPPOŻ do przycisków PWP należy wykonać przewodem (N)HXH-J Fe180 PH90/E90 5x2,5mm².

Urządzenie dostarczane jest jako kompletne certyfikowane w obudowie zgodnie z :

*Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 roku, w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2016 r. poz. 1966 z późniejszymi zmianami) – które wprowadziło obowiązek certyfikacji PWP – później rokrocznie wydłużano okres przejściowy aż do 1 stycznia 2021 r., kiedy okresu przejściowego nie przedłużono.

*Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 4 grudnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2020 r. poz. 2297) – okresu tego nie wydłużyło poprzez nie ujęcie na liście urządzeń, dla których obowiązuje okres przejściowy.

Zadziałanie przeciwpożarowego wyłącznika prądu spowoduje odłączenie wszystkich obwodów w obiekcie (oprócz zasilania do centrali oddymiania klatki schodowej, zestawu hydroforowego).

Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

2.2. Tablice główne

Ze złącza ZKP wewnętrzną linią zasilającą (poprzez WPPOŻ) zasilona będzie tablica bezpiecznikowa RG. Z rozdzielni głównej RG zasilone będą rozdzielnice lokalne: T1, TO, TP, TW.

Sprzed wyłącznika głównego zasilić należy tablicę TPPOŻ:

- kablem niepalnym (N)HXH-J Fe180 PH90/E90 3x2,5mm² centralkę CSO1 do oddymiania klatki schodowej,
- kablem niepalnym (N)HXH-J Fe180 PH90/E90 3x2,5mm² centralkę CSO2 do oddymiania klatki schodowej,
- kablem niepalnym (N)HXH-J Fe180 PH90/E90 5x4mm² zestaw hydroforowy.

Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Tablicę bezpiecznikową zaprojektowano w obudowie izolacyjnej w II klasie ochronności.

2.3. Instalacja gniazd 230V

Gniazda wtyczkowe 2-bieg.16A/Z podwójne projektuje się w salach i korytarzach; należy instalować je nad listwami przypodłogowymi na wysokości do 0,3 m od podłogi. Natomiast gniazda wtyczkowe bryzgoszczelne 2- bieg. 16 A/Z w łazienkach instalować na wysokości 1,4 m od podłogi. Zestawy gniazd dedykowanych i logicznych wykonać również jako p.t. na wysokości gniazd 230V j.w. Odległości minimalne instalowanych gniazd wtyczkowych od urządzeń instalacji wod.- kan. i centralnego ogrzewania winna wynosić 0,6 m.

Instalacje oświetleniowe projektuje się wykonać przewodem N2HXżo 3/5x1,5 mm², a do gniazd wtyczkowych przewodem N2HXżo 3x2,5 mm² pod tynk z osprzętem melaminowym podtynkowym, a w łazienkach z osprzętem szczelnym. W łazienkach zabronione jest instalowanie puszek łączeniowych; wszystkie połączenia urządzeń zamontowanych w łazienkach należy wykonywać na zewnątrz (na korytarzach przyległych). Oprawy oświetlenia oraz gniazda wtyczkowe ogólne są zasilane z tablicy bezpiecznikowej RG, T1, TP.

W głównych ciągach tras przewodów (komunikacjach) dopuszcza się ułożenie koryt kablowych metalowych.

2.4. Instalacja oświetlenia podstawowego

Natężenia oświetlenia wszystkich pomieszczeń zostało zaprojektowane w oparciu o aktualne normy PN-EN 12464-1. Oprawy oświetleniowe (ze źródłami ledowymi) zostały rozmieszczone zgodnie z wymogami użytkowymi i obliczeniami dla wybranych pomieszczeń:

- korytarze 100lx,
- schody 150 lx,
- sala gimnastyczna 300lx.

Wyniki pomiarów z zastosowaniem przykładowych opraw (projekt w żaden sposób nie narzuca zastosowania opraw konkretnego producenta) przedstawiono na końcu opracowania.

2.5. Instalacja oświetlenia awaryjnego

Projektuje się również oprawy awaryjne LED (czas pracy w trybie awaryjnym 1h, certyfikat CNBOP). Dodatkowo przewidziano lampy oświetlenia awaryjnego-kierunkowego z piktogramami (czas pracy w trybie awaryjnym 1h, certyfikat CNBOP, montaż bezpośrednio na suficie lub ściennie, podtynkowo lub natynkowo). Lampy rozmieścić zgodnie z rysunkami. Ponadto w budynku zainstalowane będą oprawy kierunkowe wskazujące drogi do wyjść.

2.6. Oświetlenie terenu

Oświetlenie terenu zrealizowane będzie poprzez montaż latarni parkowych z oprawami typu LED 53W, 6800lm, IP65, IK07, T=4000K.

Latarnie montowane będą na słupach stalowych 6m, wykonanych ze stali ocynkowanej, malowane. Słupy muszą być wykonane z blachy o grubości minimum 4mm ze względu na montaż na nich dodatkowo kamer CCTV. Kolor słupa uzgodnić z Architektem i Inwestorem na etapie realizacji. Latarnie oświetleniowe zabudować na fundamentach betonowych prefabrykowanych.

Załączanie oświetlenia odbywać się będzie wyłącznikami zabudowanymi w tablicy bezpiecznikowej lub ustawiane czasowo za pomocą zegara astronomicznego. W słupach zainstalować tabliczki bezpiecznikowe TB. Oprawy zabezpieczyć bezpiecznikami Jb=6A na

tabliczkach TB. Między tabliczkami TB i oprawami ułożyć przewody YKY 3x2,5mm² układanymi w rurce ochronnej zapewniającej II klasę ochronności. Projektowane oświetlenie zasilone będzie liniami kablowymi YKY4x10mm² + Fe/Zn25x4, które wyprowadzić z rozdzielnic RG hali sportowej. Przy wyjściu z rozdzielni oraz podejściu do słupów kabel chronić rurą ochronną karbowaną z tworzywa Ø50 do głębokości 0,6m. Tablicę wyposażać zgodnie ze schematem ideowym zasilania. Dodatkowo zaprojektowano dwa sposoby sterowania oświetleniem:

- automatyczny

Do sterowania oświetleniem projektuje się zegar astronomiczny oraz przełącznik 1-0-2 do przełączania sposobu pracy (ręczny – 0 – automatyczny). Elementem wykonawczym będzie stycznik, pozwalającym na korzystanie z oświetlenia bez nadzoru administratora. W/w automat zabudować należy w obudowie górnej wyposażonej w zamek.

-ręczny

W rozdzielniach zabudowany będzie przełącznik rodzaju pracy umożliwiający przełączenie ręczne, automatyczne lub całkowite odłączenie oświetlenia.

Równolegle do kabli 0,1m poniżej kabla układać należy płaskownik ocynkowany typu Fe/Zn25x4mm, który stanowić będzie uziom, podłączyć go należy do punkt PE tablicy sterowniczej.

Oświetlenie boisk odbywać się będzie z rozdzielni terenowej TO. Zasilona ona będzie z rozdzielni głównej RG budynku hali sportowej, wyprowadzić z niej należy wlv typu YKXs5x25mm². Sieć zasilająca pracuje w układzie TN-C.

Rozdzielnicę TO stanowić będzie izolacyjna obudowa z tworzywa termoutwardzalnego w II klasie ochronności. W tablicy TO zabudować należy zabezpieczenia główne. Dodatkowo w rozdzielni oświetlenia TO projektuje się gniazda remontowe (230V oraz 400V 16A).

Oświetlenie boisk zrealizowane będzie poprzez montaż opraw na słupach oświetleniowych wysokości 12m. Projektowane naświetlacze muszą posiadać parametry nie gorszych niż: ze źródłem światła LED o mocy 210W, min. strumień oprawy 30000 lm, temp. barwowa 4000K +/-5%.

Słupy oświetleniowe o wysokości 12m, wykonanych ze stali ocynkowanej. Słupy będą posiadały wnękę rewizyjną o wymiarach 400x110. Maszty należy posadowić na

fundamentach prefabrykowanych - rodzaj fundamentu dobrać do słupa wg wskazań producenta.

Słupy oświetleniowe zasilić kablami YKY 4x10mm² + Fe/Zn 25x4 (boisko duże) oraz YKY 3x4mm² + Fe/Zn 25x4 (boisko małe) od tablicy rozdzielczej TO. Połączenie opraw pozwala na częściowe załączenie oświetlenia (faza 1, faza 2, faza 3). Natężenie oświetlenia dla boiska wykonano zgodnie z PN i sprawdzono programem komputerowym.

Kable w ziemi układać na głębokości 0,8m na 10-cio centymetrowej podsypce z piasku i taką samą warstwą przysypać kable po ułożeniu. Następnie nasypać 15cm ziemi rodzimej i ułożyć folię PCV koloru niebieskiego. Przy wejściu kabli do słupów oświetleniowych stosować zapasy o średnicy pętli 0,7m. Przy skrzyżowaniu z innymi urządzeniami podziemnymi kable chronić od uszkodzeń mechanicznych rurami DVK-50, oraz pod drogą dojazdową SRS50. Końce przepustów zabezpieczyć przed zamuleniem pianką montażową.

2.7. Ochrona od porażeń

Zastosowaną ochroną przeciwporażeniową jest samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TNC-S. Ochrona realizowana będzie przy pomocy wyłączników instalacyjnych (oświetlenie), bezpieczników (tablice) oraz wyłączników różnicowoprądowych o prądzie różnicowym 30mA i znamionowym 25A, 40A. Bolce ochronne gniazd wtyczkowych, zaciski ochronne opraw oświetleniowych i aparatów, urządzeń podłączonych na stałe łączyć do żył ochronnych instalacji. Aby warunek samoczynnego wyłączenia zwarcia był spełniony, w przypadku obwodów z wyłącznikami różnicowoprądowymi rezystancja przewodu ochronnego „PE” winna wynosić:

$$Z_s \times I_a \leq U_0$$

Z_s – impedancja pętli zwarcia;

I_a – prąd powodujący samoczynne zadziałanie wyl. różnicowoprądowego (w czasie nie dłuższym niż 5 sekund) ;

U_0 – napięcie skuteczne względem ziemi;

$$R_0 \leq U_d / I_{AN}$$

$$R_0 \leq 25V / 0,03A$$

$R_0 \leq 833 \Omega$

Przewód „PE” połączyć do rury wodociągowej i uziomu otokowego w budynku.

Po wykonaniu robót instalacyjnych należy dokonać pomiaru skuteczności ochrony wszystkich elementów chronionych.

2.8. Połączenia wyrównawcze

Należy wykonać główne połączenie wyrównawcze, łączyć ze sobą wszystkie metalowe instalacje budynku z uziomem i punktem PE tablic RG, T1, T2, TP, TW. Oporność dodatkowego uziomu roboczego nie może być większa od 10Ω . W pomieszczeniu zmywalni ułożyć należy główną szynę połączeń wyrównawczych (bednarka Fe/Zn25/4 w warstwie pod posadzkowej) i zakończyć lokalnie listwami, z których to wykonać podłączenie przewodami DY10mm² obudów metalowych urządzeń, zlewów, instalacji metalowych, koryt kablowych. Główną szynę połączeń wyrównawczych podłączyć do uziomu roboczego. Połączenie wyrównawcze połączyć z punktem PE tablicy bezpiecznikowej przewodem DY 10 mm² układanym w tynku.

2.9. Instalacja odgromowa

Zwód poziomy instalacji odgromowej wykonać drutem Dfe/Zn $\phi 8$. Lokalnie urządzenia elektryczne montowane na dachu chronić masztami tworzącymi kąt ochronny 65° . Uziom odgromowy stanowić będzie bednarka Fe/Zn 30x4mm układana w postaci otoku wokół budynku. Wypusty do złącz kontrolnych na wysokość 1,2m nad poziom terenu wykonać należy bednarką ocynkowaną typu Fe/Zn 30x4mm. Połączenia z uziomem zespawać i odpowiednio zakonserwować. Złącza kontrolne ze zwodem poziomym połączyć przewodami odprowadzającymi, wykonanymi drutem Dfe $\phi 8$ mm w rurkach odgromowych układanych pod tynkiem ścian zewnętrznych. Dla ochrony urządzeń elektrycznych projektuje się iglice odgromowe na podstawie betonowej. Mają one na celu utworzenie strefy ochronnej nad urządzeniami. Zgodnie z PN-EN 62305-3 dla budynku przyjęto kąt ochronny 65° . Należy zachować odstęp izolacyjny zwodów poziomych od urządzeń elektrycznych - w przeciwnym wypadku zastosować przewody odgromowe izolowane wysokonapięciowe.

Całość wykonać zgodnie z PN – EN 62305-1,2,3,4. Oporność uziomu nie może przekraczać wartości 10Ω . Wykonać również uziemienie złącza kablowego oraz tablicy głównej.

2.10. Instalacja przewodowania strukturalnego

Sieć zaprojektowano w strukturze gwiazdy z jednym głównym punktem rozdzielczym (tablica teleinformatyczna SL zlokalizowana w pomieszczeniu rozdzielni na poziomie parteru). Zastosowana sieć logiczna charakteryzuje się:

- łatwością modyfikacji,
- niezależność okablowania od stosowanych aplikacji,
- niezawodność transmisji danych,
- topologia sieci będzie logiczną magistralą, a fizyczną gwiazdą,

Okablowanie poziome wykonać należy od głównego punktu rozdzielczego (szafy PD1) do gniazd telekomunikacyjnych do nich podłączonych. Okablowanie to obejmuje kable poziome oraz mechaniczne zakończenie tych kabli w rozdzielni na panelach modułowych ekranowanych kat. 6 a od strony abonenckiej w gniazdach telekomunikacyjnych RJ45 kat. 6. Poziome okablowania należy wykonać przy użyciu kabla 4-parowego F/FTP kat. 6 ekranowany. Główne ciągi kablowe projektuje się prowadzić p.t. w rurkach. Zachować należy odległość co najmniej 200mm od instalacji elektrycznej. W miejscach przewiertów przez ściany używać rur osłonowych w celu ochrony kabli przed uszkodzeniem podczas przeciągania. Punkt przyłączeniowy składał się będzie z 2 gniazd RJ45, 2 gniazd elektrycznych zas. komputerów, 2 gniazda elektrycznego ogólnego. Wszystkie gniazda umieszczono w puszkach podłogowych oraz ściennych p.t. Wszystkie gniazda należy oznaczyć.

Nie należy przekraczać minimalnych dopuszczalnych promieni zgięcia kabli podanych przez producenta. Nie rozplatać kabli na długości większej niż to jest konieczne do ich zakończenia na złączach. Oznaczyć kable zgodnie z projektem na obu końcach. W szafie zamontować należy wentylator do chłodzenia urządzeń w niej zamontowanych.

Gniazda LAN na potrzeby instalacji komputerowej i telefonicznej przewiduje się lokalizować w pomieszczeniach sal oraz w pomieszczeniach administracyjnych na wysokości 0,3 m od podłoża zgodnie z rysunkami. Gniazda LAN na potrzeby instalacji Wi Fi (o ile zajdzie taka potrzeba) przewiduje się zlokalizować pod sufitem we wskazanych przez Inwestora pomieszczeniach.

Z siecią LAN zintegrowana będzie sieć telefoniczna.

2.11. Instalacja monitoringu

Na potrzeby dozoru i rejestracji zdarzeń planuje się nową instalację telewizji dozorowej CCTV w oparciu o kamery kopułkowe IP instalowane wewnątrz budynku i na zewnątrz budynku (kamery tubowe).

Przewiduje się wykorzystanie tej samej szafy SL zarówno dla system telewizji dozorowej jak i sieci LAN.

Wszystkie urządzenia powinny mieć możliwość pracy przy zaniku zasilania podstawowego. Urządzenia stacyjne oraz kamery zewnętrzne zasilane są z PoE z przełączników sieciowych zabezpieczonych poprzez UPS-a.

Okablowanie na potrzeby kamer przewiduje się wykonać na projektowanych korytach kablowych dla sieci strukturalnej LAN prowadzonych w przestrzeni międzystropowej oraz podtynkowo poza sufitami podwieszanymi w osłonie rury karbowanej giętkiej (tzw. peszel). Nie należy prowadzić kabli transmisyjnych w jednej, wspólnej rurze z kablami zasilającymi 230V AC.

Przy uruchamianiu systemu CCTV i ustawianiu zakresu widoczności kamer należy uwzględnić zalecenia Użytkownika.

W przypadku urządzeń końcowych takich jak kamery CCTV IP, aby uniknąć dodatkowych miejsc łączenia w kanele transmisyjnym, które mogłyby być miejscem niepowołanej ingerencji i naruszenia ciągłości łącza, kabel instalacyjny należy wpiąć bezpośrednio do urządzenia końcowego. Dlatego kabel instalacyjny należy zakończyć wtykiem RJ45, który zapewni:

- Ochronę przed niepowołanym wypięciem, wtyk musi posiadać możliwość wypięcia dopiero po użyciu dedykowanego klucza zwalniającego.

Funkcje inteligentnej analizy obrazu

- Rozróżnienie obiektów typu człowiek, pojazd i jednoślad
- Wykrywanie przekroczenia wirtualnej linii, wyjścia lub wejścia w wirtualny obszar, bądź naruszenia go przez wykrywane obiekty
- Możliwość wybierania typów wykrywanych obiektów, które będą wywoływać reakcje
- Możliwość definiowania wirtualnych stref w postaci wielokąta o maksymalnie sześciu kątach i dowolnym położeniu na obrazie
- Możliwość definiowania wirtualnych linii o dowolnej długości i położeniu na obrazie
- Wykrywanie sabotażu: utraty ostrości, zmiany położenia, nienaturalnej zmiany kolorów
- Możliwość zliczania przekroczenia linii przez osoby, pojazdy i jednoślady z uwzględnieniem w statystykach kierunku przemieszczenia
- Możliwość zliczania osób, pojazdów i jednośladów przebywających w zdefiniowanej strefie
- Wykrywanie twarzy oraz współpraca z rejestratorem umożliwiającym ich rozpoznawanie poprzez porównanie z zapisanymi w bazie
- Możliwość reagowania na wykrycie twarzy bez założonej maski
- Możliwość generowania statystyk dotyczących zliczania obiektów w formie tabeli lub wykresu oraz możliwość ich eksportu w formacie .xlsx
- Możliwość generowania mapy ciepła obrazującej natężenie ruchu osób, pojazdów i jednośladów w zdefiniowanej strefie

- Możliwość przesyłania do rejestratora informacji o cechach wykrytych obiektów w postaci metadanych wideo (płeć, rodzaj ubrania, kolor ubrania, plecak, czapka, kolor samochodu, typ samochodu itp.)
- Wykrywanie wałęsania się i nielegalnego parkowania w wyznaczonej strefie
- Możliwość obsługi w tym samym czasie wielu funkcji analizy obrazu lub detekcji twarzy

Bezpieczeństwo

- Monit o zmianę hasła domyślnego
- Wymuszenie zmiany hasła po ustawionym czasie
- Ustalenie siły i czasu wygaśnięcia nowego hasła
- Wysyłanie informacji na wcześniej zdefiniowany email lub serwer FTP w przypadku zmiany adresu IP
- Zezwalanie bądź blokowanie komunikacji ze zdefiniowanymi adresami IP/MAC
- Obsługa protokołu IEEE 802.1X.
- Autoryzacja HTTP typu Basic lub Digest
- Funkcja blokowania nielegalnego logowania

Parametry sieciowe

- Nie mniej niż 3 strumienie równocześnie
- Dopuszczalna liczba jednoczesnych połączeń – nie mniej niż 10, nie mniej niż 82Mb/s łącznie
- Wspierane formaty kompresji wideo/audio: H.264, H.264+, H.265, H.265+, MJPEG / G.711
- Obsługiwane protokoły sieciowe: HTTP, IPv4, IPv4/v6, UDP, HTTPS, FTP, DHCP, DDNS, NTP, RTSP, RTP, UPnP, SNMP, QoS, IEEE 802.1X, PPPoE, SMTP, RTCP, HTML5, RTMP, SSL/TLS

Obraz

- Funkcje poprawiające jakość obrazu: szeroki zakres dynamiki (WDR 120dB) z podwójnym skanowaniem przetwornika, cyfrowa redukcja szumów 2D i 3D, redukcja efektu zamglenia (defog), redukcja oślepienia (HLC), kompensacja tylnego światła (BLC), redukcja migotania (Antiflicker)
- Elektroniczna stabilizacja obrazu
- Funkcja HFR pozwalająca na przechwytywanie obrazu z szybkością 60kl/s
- 4 strefy prywatności w postaci czarnego prostokąta lub 4 strefy w postaci mozaiki
- Tryb korytarzowy
- Korekcja dystorsji obiektywu
- 8 obszarów obserwacji (ROI) o podwyższonej jakości względem reszty obrazu
- Wydłużona migawka (DSS) do 1/3 s

Audio

- Wykrywanie nagłego wzrostu i nagłego spadku natężenia dźwięku

Pozostałe

- Obsługa i konfiguracja z poziomu przeglądarki, oprogramowania na PC, oprogramowania na Android i iPhone, rejestratora typu standalone
- Synchronizacja zegara urządzenia z rejestratorem typu standalone, serwerem NTP, komputerem z oprogramowaniem zarządzającym
- Wysyłanie wiadomości e-mail ze zdjęciem jako reakcja na zdarzenie alarmowe
- Zapis zdjęć na serwerze FTP jako reakcja na zdarzenie alarmowe
- Możliwość ustawienia harmonogramu działania funkcji analizy obrazu
- Możliwość umieszczenia napisu lub logo na obrazie
- Wsparcie standardu HTML5 pozwalające na obsługę kamery z dowolnej przeglądarki

Kamery zewnętrzne „KZ” zastosowane w systemie powinny posiadać parametry nie gorsze niż wymienione poniżej:

- Przetwornik CMOS 1/2.8”, SONY STARTVIS o rozdzielczości 8 MPX
- Tryb dzień/noc – mechaniczny filtr podczerwieni przełączany automatycznie zależnie od oświetlenia sceny, ręcznie lub zgodnie z harmonogramem. Regulacja poziomu i opóźnienia przełączania
- Obiektyw motor-zoom $f=2.8 \sim 12\text{mm}/F1.4$
- Czulość: 0.015 lx/F1.4 - tryb kolorowy, 0 lx (IR wł.) - tryb czarno-biały
- 30 kl/s dla wszystkich rozdzielczości
- 60 kl/s dla 1920 x 1080 (Full HD) i 1280 x 720 (HD)
- Oświetlacz podczerwieni o zasięgu co najmniej 70 m
- Obudowa wandaloodporna aluminiowa o klasie szczelności IP67 i stopniu ochrony IK10
- Zasilanie PoE lub 12VDC. Pobór mocy nie więcej niż 13W (przy włączonym oświetlaczu)
- Zabezpieczenia przeciwprzepięciowe TVS 4000 V
- Temperatura pracy $-30^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$
- Wejście audio - 1 x Jack (3.5 mm), Wyjście audio 1 x Jack (3.5 mm)
- Wejście alarmowe 1 x (NO/NC), Wyjście alarmowe 1 typu przekaźnik
- Wyjście wideo BNC, 1.0 VP-p, 75 Ohm
- Obsługa kart pamięci microSD (do 256GB) – zapis nagrań i zdjęć alarmowych z możliwością późniejszego ich przeglądania i pobierania

Kamery „KW” zastosowane w systemie powinny posiadać parametry nie gorsze niż wymienione poniżej:

- Przetwornik CMOS 1/2.5”, SmartSens o rozdzielczości 6 MPX
- Tryb dzień/noc – mechaniczny filtr podczerwieni przełączany automatycznie zależnie od oświetlenia sceny, ręcznie lub zgodnie z harmonogramem. Regulacja poziomu i opóźnienia przełączania

- Obiektyw stałogniskowy, $f=2.8\text{mm}/F1.6$
- Czulość: $0.008\text{ lx}/F1.6$ - tryb kolorowy, 0 lx (IR wł.) - tryb czarno-biały
- 30 kl/s dla wszystkich rozdzielczości
- Oświetlacz podczerwieni o zasięgu co najmniej 30 m
- Obudowa aluminiowa o klasie szczelności IP67 i stopniu ochrony IK10
- Zasilanie PoE lub 12VDC. Pobór mocy nie więcej niż 8W (przy włączonym oświetlaczu)
- Zabezpieczenia przeciwprzepięciowe TVS 4000 V
- Temperatura pracy $-30^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$
- Wejście audio - 1 x Jack (3.5 mm), Wyjście audio – 1 x Jack (3.5mm), wbudowany mikrofon
- Obsługa kart pamięci microSD (do 256GB) – zapis nagrań i zdjęć alarmowych z możliwością późniejszego ich przeglądania i pobierania

2.12. Instalacja oddymiania klatki schodowej

Podstawa techniczna opracowania

- Dokumentacja techniczno - ruchowa (DTR) wydanej przez producentów urządzeń wchodzących w skład układów oddymiających,
- Kart gwarancyjnych producenta,
- Rzut budynku.

Konieczność stosowania układów oddymiających

Główne cele oddymiania:

- Umożliwienie ewakuacji ludzi z przestrzeni zagrożonej pożarem,
- Oddymianie i wentylacja dróg ewakuacyjnych – odprowadzenie gorących gazów spalinowych, a co za tym idzie obniżenie temperatury na poziomych drogach ewakuacyjnych,
- Zapobieganie rozprzestrzenianiu się trujących produktów spalania.

Opis rozwiązań technicznych

- Dobór systemu

W skład systemu oddymiania klatki schodowych wchodzi:

- Centrala oddymiania,
- Kłapy z napędem,
- Przyciski oddymiania z kasownikiem RPO
- Zasilacze.

Do wykonania systemu można zastosować komponenty innych producentów o niegorszych parametrach.

Przy zmianie komponentów należy zwrócić uwagę na konieczność dostosowania okablowania.

Zasilanie centrali oddymiania

Dla centrali oddymiania przewidziano dwa rodzaje zasilania:

- Podstawowe napięcie zasilania 230 V AC – sprzed przeciwpożarowego wyłącznika prądu.

- Rezerwowe napięcie zasilania 24 V DC – z baterii akumulatorów “gazoszczelnych”, które zapewniają wymagany czas pracy centrali w czasie dozoru i alarmu.

Wymagania w zakresie montażu, rozruchu, odbioru i eksploatacji

System oddymiania należy wykonać zgodnie z normą PN.

Zapewnienie dostatecznego dopływu powietrza

W celu zapewnienia pełnego wykorzystania powierzchni czynnej klap dymowych należy zapewnić odpowiednią powierzchnię otworów, przez które przedostaje się powietrze uzupełniające. Geometryczna powierzchnia otworów wlotowych powietrza w dolnej części klatek schodowych, powinna być co najmniej o 30% większa niż powierzchnia klapy dymowych w odniesieniu do powierzchni przestrzeni poddachowej. Możliwe jest tu wliczenie okien w dolnej części pomieszczenia oraz drzwi, które w przypadku pożaru dadzą się otworzyć.

Sposób wykonania instalacji

Przewody linii dozoru, linii wykonawczych powinny przechodzić (w miarę możliwości) przez ściany i stropy oddzielnymi przebiciami (zabezpieczonymi rurkami PVC lub gipsem). Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami, przewód instalacji ppoż. powinien iść jak najniżej (najbliżej ściany).

Przewody muszą być odpowiednio chronione, prowadzone i zamocowane oraz spełniać wymagania stawiane przez samo pomieszczenie. Przewody muszą być układane na stałe, przy pomocy odpowiedniego osprzętu instalacyjnego tak, aby możliwość ich uszkodzenia była znikoma. Nie wolno mocować przewodów do linek nośnych opraw oświetleniowych.

Nie zaleca się równoległego łączenia żył w celu zwiększenia ich przekroju. Należy dążyć do tego, aby ilość połączeń była jak najmniejsza. Zabronione jest skręcanie żył w celu ich połączenia. Połączenia powinny być wykonane niezawodną, mechaniczną metodą (np. przy zastosowaniu połączeń śrubowych lub zacisków).

Sposób prowadzenia przewodów

Sposób prowadzenia instalacji:

- przewody linii dozorowych należy ułożyć z uwzględnieniem charakteru chronionych przestrzeni i pomieszczeń obiektu:

- przekucia przez stropy i ściany zabezpieczyć gipsem lub rurkami elektroinstalacyjnymi PVC,

- zejścia do przycisków oddymiania RPO należy wykonać w rurkach elektroinstalacyjnych PVC pod tynkiem,

- przejścia kabli i przewodów przez ściany należy uszczelnić systemowo do klasy odporności ogniowej nie mniejszej niż ta przegroda (np. masa „PROMAT”),

- przyciski pożarowe zamontować na wysokości 1,4 - 1,6 m od podłoża,

- podłączenie przewodów do urządzeń wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną – ruchową,

- montaż instalacji należy wykonać zgodnie z projektem wykonawczym oraz obowiązującymi normami.

Wszystkie odstępstwa (uzgodnione z projektantem) należy nanosić na egzemplarz roboczy, na podstawie którego należy wykonać dokumentację powykonawczą.

Wewnętrzna instalacja przewodowa należy ułożyć wykorzystując następujące materiały:

- przewód niepalny (N)HXH-J Fe180 PH90/E90 3x2,5mm² - zasilanie centrali oddymiania,

- telekomunikacyjny kabel stacyjny typu YnTKSYekw 4x2x0,8 mm (linie RPO),

- bezhalogenowy kabel ognioodporny (N)HXH-J Fe180 PH90/E90 3x2,5mm² (zasilanie siłowników).

- przewody odporne ogniowo mocować uchwyty o zwiększonej odporności ogniowej.

Uwagi dla użytkownika systemu oddymiania

1. Wykonawstwo i konserwacje zaprojektowanego systemu należy zlecić wyspecjalizowanej firmie, która posiada odpowiednio przeszkolonych pracowników. Wykonawca oraz konserwator powinien być akceptowany przez producentów zastosowanych urządzeń.

2. Po przekazaniu instalacji do eksploatacji należy zlecić w/w, stałą konserwację zapewniającą prawidłowość funkcjonowania systemu.

3. Użytkownik systemu jest odpowiedzialny za prowadzenie zeszytu kontrolnego (dziennika operacyjnego), w którym należy zamieszczać wszystkie uwagi dotyczące pracy systemu:

- regularne kontrole instalacji i urządzeń,

- dokonywane naprawy, zmiany i uzupełnienia w instalacji,

4. Osoby, którym powierzy się stała obsługa systemu oddymiania powinny zostać przeszkolone w zakresie niezbędnych czynności, które należy wykonać w przypadku pojawienia się jakiegokolwiek alarmu.

5. Podczas prowadzenia prac (instalacyjno – montażowych) instalacji oddymiania należy zapewnić:

- nadzór inwestorski (wskazany powinien zostać inspektor posiadający wiedzę w zakresie ochrony ppoż.).

6. Odbiór instalacji powinien odbyć się po wykonaniu całego systemu zgodnie z opracowaną dokumentacją techniczną i ewentualnymi zmianami wpisanymi do dziennika budowy.

7. Odbiór instalacji należy połączyć z przekazaniem instalacji do eksploatacji – w odbiorze powinien brać udział konserwator systemu, który sprawował będzie nadzór nad instalacją.

2.13. Instalacja przeciwprzepięciowa

Instalacja przewidziana jest do ochrony urządzeń technicznych przed przepięciami powstającymi podczas uderzenia pioruna i przepięciami łączeniowymi. W rozdzielni RG zabudować należy ochronniki przepięć T1+T2, w pozostałych rozdzielniach ochronniki typu T2.

2.14. System dzwonkowy

Programowany sterownik czasowy służący do automatycznego sterowania dzwonkiem szkolnym.

- wygenerowanie 20 lekcji i 20 przerw w ciągu jednej doby. Programowanie lekcji i przerw odbywa się z przyciskowej klawiatury numerycznej.
- DCF, synchronizacja czasu z radiowym Sygnałem Zegara Atomowego z Frankfurtu.
- Możliwość podłączenia i synchronizacji do 32 zegarów LED od 1 do 8 cali.
- Programowanie rodzaju lekcji dla każdego dnia niezależnie (lekcje skrócone, lekcje normalne, dzień wolny)
- Możliwość kopiowania planu lekcji z jednego dnia na inny
- Programowanie czasów dzwonek (osobno czas trwania dzwonka na przerwę i dzwonka na lekcję)
- Programowanie dzwonek przedwstępnych
- Podgląd zaprogramowanych planów, przegląd rozkładu lekcji, lekcje normalne i skrócone

- Możliwość manualnego załączenia dzwonka niezależnie od zaprogramowanych czasów
- Łatwy podgląd czasu następnego dzwonka(dzwonka na przerwę, lekcję)
- Wyświetlanie aktualnej lekcji lub przerwy
- Zegar czasu rzeczywistego z kalendarzem(wyświetlanie godziny, daty, nazwy dnia tygodnia)
- Funkcja wakacje, ferie
- Dwa banki pamięci (lekcje normalne i lekcje krótkie)
- Pamięć zaprogramowanych ustawień planów w pamięci nieulotnej
- Synchronizacja czasu ze wzorcem atomowego zegara radiowego DCF-77,5kHz
- Dioda LED sygnalizująca załączenie dzwonka
- Język polski lub angielski
- Wyjście przekaźnikowe: 5A 250VAC
- Zasilanie: 230V AC

Dzwonek szkolno-alarmowy

- dzwonek elektromechaniczny,
- poziom dźwięku: ok. 102 dB
- stopień ochrony urządzenia IP44
- możliwość pracy na zewnątrz budynku: tak
- temperaturowy zakres pracy urządzenia: -20°C ÷ 35°C
- zasilanie urządzenia: 230 V AC
- znamionowe napięcie wyzwalań: 230 V AC
- znamionowe napięcie zasilania: 230 V AC
- pobór prądu: 0,07 A

2.15. Zagadnienia BHP

Zastosowane do realizacji wyroby budowlane, maszyny i urządzenia powinny być dopuszczone do stosowania w budowie w trybie określonym w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 02 wrzesień 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji, specyfikacji technicznych wykonywania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonowania użytkowego (Dz.U. Nr 202/2004 par. 2072).

Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 17.09.1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach inst. elektrycznych.

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przemysłu i Budownictwa z dnia 19.12.1994r w sprawie aprobat i kryteriów technicznych dotyczących wyrobów budowlanych (Dziennik Ustaw Nr 10 z dnia 08.01.1995r.).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy podczas wykonywania robót budowlanych.

2.16. Instalacja paneli fotowoltaicznych

Opracowanie projektowe obejmuje niniejszy zakres:

- instalacji fotowoltaicznej w skład której wchodzi:
 1. generator fotowoltaiczny złożony z paneli fotowoltaicznych
 2. falowniki fotowoltaiczne
 3. instalacja elektryczna AC
 4. instalacja elektryczna DC;
- instalacji przepięciowej dla w/w instalacji fotowoltaicznej,
- instalacji odgromowej dla w/w instalacji fotowoltaicznej;

UWAGA:

W skład niniejszej dokumentacji projektowej nie wchodzi zakres branży konstrukcyjnej dotyczący w szczególności:

- obliczeń wytrzymałości budynków pod kątem zabudowy instalacji fotowoltaicznej wraz z konstrukcją
- obliczeń konstrukcyjnych dotyczących konstrukcji instalacji fotowoltaicznej w/w zakres winien być zawarty w odrębnym opracowaniu branży konstrukcyjnej.

Zestawienie długości i zakresu rzeczowego

Falownik :

Typ:	Szt.	Uwagi:
Inwerter sieciowy 30 000W	1	trójfazowy
Inwerter sieciowy 40 000W	1	trójfazowy

Panele fotowoltaiczne:

Typ:	Szt.	Uwagi:
------	------	--------

Panel fotowoltaiczny o mocy 500Wp	64+80	
-----------------------------------	-------	--

Generator fotowoltaiczny/instalacja DC:

Liczba stringów:	Liczba paneli w stringu	Kabel solarny:
9	16	10

Instalacja AC:

Typ:	Ilość:	Uwagi:
N2XH-J 5x16mm ² do T-AC 1	-	0,4kV
N2XH-J 5x25mm ² do T-AC 2	-	0,4kV

Instalacja fotowoltaiczna AC

Zakres prac:

- Zabudowa zabezpieczenia rozłącznika bezpiecznikowego gG 3-faz. 63A oraz wyłącznika nadprądowego 3-faz B50A dla projektowanego obwodu instalacji fotowoltaicznej nr 1 oraz rozłącznika bezpiecznikowego gG 3-faz. 63A oraz wyłącznika nadprądowego 3-faz B63A dla projektowanego obwodu instalacji fotowoltaicznej nr 2 w rozdzielni bezpiecznikowej RG budynku
- Przewód pomiędzy rozdzielnią RG wyposażoną w ograniczniki przepięć typu T1+T2 układać p.t do tablicy T-AC n.t. (zabudować ją w pomieszczeniu rozdzielni na poziomie parteru). Zabudować w niej należy wyłącznik różnicowo-prądowy 4P 63A typ B, rozłącznik bezpiecznikowy gG 50A, ograniczniki przepięć typu T1+T2 (T-AC nr 1) oraz wyłącznik różnicowo-prądowy 4P 63A typ B, rozłącznik bezpiecznikowy gG 63A, ograniczniki przepięć typu T1+T2 (T-AC nr 2).

* Instalacja fotowoltaiczna DC

Zakres prac

- W pomieszczeniu rozdzielni na poziomie p zabudować inwerter fotowoltaiczny o mocy 30kW i 40kW zamocowany na ścianie w pomieszczeniu serwerowni na elementach montażowych dołączonych w zestawie. Urządzenia zamontować na podłożu niepalnym z zachowaniem odpowiednich odległości umożliwiających jego odpowiednie chłodzenie.
- Wykonać podłączenie przewodu ochronnego do zacisku uziemiającego falownika przewodem LgY16 do głównej szyny uziemiającej.

- Pod rozdzielnicą T-AC (obudowa n.t. IP65) zabudować tablicę T-DC w obudowie n.t. 3x18 i 4x22 IP65. Zainstalować w niej należy na szynie montażowej ograniczniki przepięć PV 1000, rozłącznik ręczny typu DC 21B 1000V oraz rozłączniki bezpiecznikowe dwubiegunowy (oddzielne dla biegunów dodatnich i biegunów ujemnych generatora fotowoltaicznego) typu wyposażone we wskaźnik zadziałania wkładki typu LED, w rozłącznikach zainstalować wkładki bezpiecznikowe typu 13A gPV wersji wykonania standard dla biegunów ujemnych oraz biegunów dodatnich projektowanego generatora fotowoltaicznego.

- Połączenie paneli fotowoltaicznych z rozłącznikami wykonać przewodami fotowoltaicznymi o przekroju żył roboczych 10mm². Przewody na ścianie budynku zabudować w rurach osłonowych RL Ø 22 mm p.t. oddzielnych dla każdego z łańcuchów generatora fotowoltaicznego. Połączenia przewodów z panelami fotowoltaicznymi należy wykonać przy pomocy zunifikowanych złączy typu MC-4. Przewody należy układać w taki sposób iż zarówno biegun dodatni jak i biegun ujemny powinny zakreślać jak najmniejszą powierzchnię zewnętrzną. Przewody należy przymocować do górnego profilu konstrukcji generatora fotowoltaicznego przy pomocy opasek zaciskowych wykonanych z tworzywa sztucznego a ich montaż musi uniemożliwiać kontakt z powierzchnią pod generatorem fotowoltaicznym. Przymocować co 5m opaski kablowe z opisem relacji przewodów.

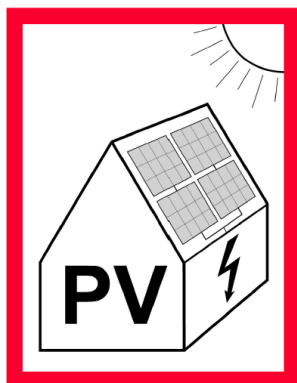
- Zabudować na dachu budynku bazową konstrukcję wsporczą.

Na konstrukcjach bazowych zabudować panele fotowoltaiczne o mocy 500Wp. Montaż konstrukcji wsporczej należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz instrukcją montażu dostarczoną przez producenta i dedykowaną do danego pokrycia dachu.

W trakcie obfitych opadów śniegu należy odśnieżać dach usuwając jego nadmiar gromadzący się wokół. Nadmiar śniegu należy zrzucać na teren przy budynku z zachowaniem zasad bezpieczeństwa.

Panele fotowoltaiczne muszą być spełniać wymogi normy IEC 61215 na obciążenia mechaniczne 5400 Pa (550 kg/m²) dotyczące spełnienia kryteriów w zakresie stopnia wytrzymałości na obciążenie śniegiem sadią oraz wiatrem i muszą posiadać dużą odporność na wiatr i obciążenie śniegiem – co winno być potwierdzone określonymi oświadczeniami i certyfikatami producenta i wykonawcy.

* Oznakowanie budynku



W celu zapewnienia odpowiedniego bezpieczeństwa dla ekip ratowniczo gaśniczych należy odpowiednio oznakować obiekt wyposażony w PV (zgodnie z normą PN-EN 60364-7-712).

Naklejka z wizerunkiem modułów PV na dachu budynku powinna być umieszczona:

- w miejscu przyłączenia instalacji PV,
- w rozdzielni głównej budynku,
- przy liczniku oraz przy głównym wyłączniku zasilania.

*** Zawiadomienie o wyposażeniu budynku w instalację PV**

Właściciel budynku ma obowiązek zawiadomić organy Państwowej Straży Pożarnej o wyposażeniu budynku w instalację PV.

*** Ochrona przeciwpożarowa**

Ochrona przeciwpożarowa realizowana będzie poprzez zastosowanie wyłączników głównych prądu projektowanej instalacji po stronie AC oraz DC, co pozwoli w przypadku pożaru odłączyć zasilanie obiektu z obu źródeł tj. sieci Zakładu Energetycznego oraz ze źródeł fotowoltaicznych. Przewody na konstrukcjach palnych układane będą w rurkach/listwach ochronnych lub pod warstwą tynku min. 5mm. Obudowy wykonane będą w odpowiednim stopniu IP65 i z materiału trudno zapalnego. Przy przejściach przewodów przez różne strefy pożarowe zastosowane zostaną odpowiednie uszczelnienia i przegrody PPOŻ.

Dodatkowo dla instalacji fotowoltaicznej zastosować przeciwpożarowe wyłączniki DC (montaż przy panelach na dachu) o parametrach:

- zgodny z regułą stosowania VDE-AR-E 2100-712 (wersja 2013-05) i dyrektywą nadrzędną R11-1 (wersja 2013-03-01)
- klasyfikacja zgodnie z IEC 60947-1 i 3 DC21 w oparciu o przełączanie bieguna plusowego i minusowego
- obudowa o szczelności minimum IP65
- wyłącznik z napędem silnikowym,
- zabezpieczone odłączenie przy braku zasilania sieciowego przez kondensatory,
- automatyczne włączenie przy ponownym pojawieniu się publicznej sieci.

W pobliżu falownika należy umieścić gaśnicę śniegową o pojemności min 2kg CO₂ lub w gaśnicę proszkową 4kg ABC. Miejsce usytuowania gaśnicy powinno być odpowiednio oznakowane.

Przeciwpożarowy wyłącznik prądu WPPOŻ odłącza zasilanie po stronie AC, dodatkowo należy zainstalować przeciwpożarowy rozłącznik DC (odcinający automatycznie zasilanie po stronie DC do inwertera). Po zadziałaniu głównego przeciwpożarowego wyłącznika prądu:

- rozdzielnia niskiego napięcia stacji transformatorowej zostanie pozbawiona napięcia,
- rozdzielnica T-AC zostanie pozbawiona napięcia,
- przy braku napięcia w rozdzielnicy T-AC zadziałają rozłączniki po stronie DC i kable od w/w rozłącznika do falownika również będą pozbawione napięcia.

*** Ochrona przeciwporażeniowa**

Ochrona dodatkowa od porażen prądem elektrycznym dla proj. urządzeń zrealizowana jest poprzez samoczynne wyłączenie zasilania. Ochrona jest skuteczna dla projektowanych

złącz / ZKP, RG, T-AC, /w warunkach zasilania podstawowego, obudowy proj. złącza; zastosowano w II-klasie ochronności/.

W miejscu rozdziálu przewodu PEN na PE i N w złączu pomiarowym wykonać uziemienie dodatkowe (prętowe typu TP-10), którego wartość nie może przekroczyć 30Ω. Ochrona przed dotykiem pośrednim realizowana jest przez wyłączniki instalacyjne oraz wyłączniki różnicowoprądowe.

*** Ochrona przepięciowa**

Ochronę przepięciową przed przepięciami spowodowanymi wystąpieniem wyładowań atmosferycznych po stronie AC będą stanowić zaprojektowane ograniczniki przepięć T1+T2 z sygnalizacją zadziałania. Inwerter fotowoltaiczny po stronie AC zostanie zabezpieczony ochronnikiem przepięciowym zabudowanym w projektowanej obudowie izolacyjnej po stronie AC (wykonanej w II klasie ochronności stopień ochrony IP 65).

Ochronę przepięciową przed przepięciami spowodowanymi wystąpieniem wyładowań atmosferycznych po stronie DC będą stanowić zaprojektowane ograniczniki przepięć dla instalacji PV. Każdy łańcuch modułów PV zostanie zabezpieczony przez ochronnik przepięciowy zabudowany w projektowanej tablicy T-DC po stronie DC (wykonany w II klasie ochronności stopień ochrony IP 65) w przypadku odległości większej niż 10 m pomiędzy ogranicznikami przepięć zabudowanymi w złączu przy inwerterze fotowoltaicznym a generatorem fotowoltaicznym należy przy generatorze zabudować dodatkowe ograniczniki przepięć (w obudowie izolacyjnej IP 65) .

Uwaga: dla projektowanej instalacji fotowoltaicznej wykonujemy odrębne uziemienia

- po stronie AC o dopuszczalnej rezystancji 10 Ω (uziom prętowy 2xTP10)
- po stronie DC o dopuszczalnej rezystancji 10 Ω.

W razie potrzeby należy wykonać rozbudowę uziomów.

*** Instalacja odgromowa**

Instalacja odgromowa na dachu wykonana ma zostać w postaci zwodów poziomych drutem DFe/Zn fi 8. Ze względu na zbliżenie projektowanych paneli fotowoltaicznych do w/w zwodów brak jest możliwości zachowania minimalnych odstępów izolacyjnych. W takiej sytuacji zgodnie z normą PN-EN 62305-3 projektowane panele PV powinny znaleźć się w przestrzeni ochronnej zwodów (kął ochronny). Realizowane to będzie za pomocą lokalnych iglic odgromowych. Dodatkowo wykonać należy połączenia wyrównawcze pomiędzy obudową paneli a układem zwodów. Przy tego typu rozwiązaniu zachodzi konieczność zastosowania dodatkowo ogranicznika przepięć typu złożonego PV 1000 lub równoważnych (który spełnia wymagania próby klasy I zgodnie z PN-EN 61643-11) mającego na celu zapobiegnięcie oddziaływania na instalacje wewnętrzną budynku części prądu piorunowego. Instalacja odgromowa na dachu za pomocą zwodów pionowych połączona zostanie (przy pomocy złącz kontrolnych) z uziomem otokowym który stanowić tu będzie bednarka Fe/Zn 30x4 ułożona w ziemi wokół budynku. Celem wyrównania potencjału zespołu modułów fotowoltaicznych zostaną połączone z konstrukcją bazową

systemem połączeń wyrównawczych wykonanych z przewodu miedzianego LgY 16 mm² przyłączonego do głównej szyny wyrównawczej. Przewody wyrównawcze ułożyć należy w rurach osłonowych typu RL Ø 22 mm zabudowanych równolegle do przewodów instalacji AC i DC.

*** Konfiguracja falownika**

Falownik 3-fazowy o mocy 30kW i 40kW (wyposażony w kompensację mocy biernej) powinien być fabrycznie wyposażony w zabudowany zespół zabezpieczeń, których wartości są programowane zgodnie z wytycznymi operatora sieci dystrybucyjnej. Dodatkowo falownik posiadać powinien zabudowane wewnątrz następujące zabezpieczenia:

- układ rozłączników.
- zabezpieczenia przed pracą wyspą dla instalacji fotowoltaicznej – które monitorują zakres zmian częstotliwości sieci, falownik fotowoltaiczny dokonuje próbkowania częstotliwości sieci, przypadku braku synchronizacji falownika z częstotliwością sieci następuję automatyczne odłączenie układu wytwórczego energii elektrycznej.
- zabezpieczenia przed podaniem napięcia do sieci znajdującej się w stanie beznapięciowym.

Falownik powinien być wyposażony w funkcję odczytu wyprodukowanej energii umożliwiającej jej swobodny odczyt.

*** Układ pomiarowo – rozliczeniowy**

Zaprojektowano dla realizacji opomiarowania energii elektrycznej wyprodukowanej przez instalacji fotowoltaiczną bezpośredni układ pomiarowy który będzie stanowić licznik czterokwadrantowy dwukierunkowy klasy 1 pomiaru energii biernej i czynnej wyposażony w moduł komunikacyjny P32 dostosowany do transmisji pomiarowych. Złącze powinno posiadać gniazdko serwisowe 230V. Układ pomiarowy dostarczany będzie przez Zakład Energetyczny po podpisaniu umowy o podłączeniu odnawialnych źródeł energii.

*** Uwagi dodatkowe**

Na trasie projektowanych urządzeń nie zachodzi konieczność wycinki drzew. Wykonać opisy przewodów opaskami z podaniem typu, roku budowy i ich relacji. Wykonać opisy relacji przewodów w złączach, umieścić wewnątrz schemat jednokreskowy złącza. Przed oddaniem urządzeń do eksploatacji należy dokonać następujących pomiarów:

pomiary uziemień;

pomiary rezystancji izolacji przyłącza;

oceny skuteczności ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

*** Ochrona środowiska**

Wybudowane urządzenia, elektryczne nie będą oddziaływały na środowisko naturalne.

*** Uwagi końcowe**

Uwagi instytucji uzgadniających zostały uwzględnione w opracowaniu.

W trakcie realizacji inwestycji należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie warunków określonych w pismach w/w instytucji.

Wszystkie czynności związane z realizacją inwestycji należy wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami i normami.

Przed przystąpieniem do robót poinformować o zamiarze ich wszczęcia zainteresowane instytucje i osoby.

2.17. Instalacja SWiN

Systemem sygnalizacji włamania i napadu został zaprojektowany w oparciu o rozwiązania standardowe umożliwiające zastosowanie rozwiązań dobrych firm. Głównym elementem systemu jest centrala alarmowa. Do centrali alarmowej przewidziano podłączenie modułów komunikacyjnych, oraz manipulatorów. Systemem sygnalizacji objęte zostały wybrane pomieszczenia na poszczególnych kondygnacjach, w których przewidziano montaż czujek ruchu. Na obiekcie przewidziano montaż manipulatorów, pozwalających na rozbrojenie systemu oraz dostęp do stref/pomieszczeń.

2.18. Instalacja przyzywowa

Projektuje się wykonanie instalacji przywoławczej w toalecie dla niepełnosprawnych.

Instalację kablową wykonać zgodnie ze schematem blokowym, lokalizacja urządzeń wg podkładów budowlanych.

Podłączenie urządzeń wykonać zgodnie z DTR producenta.

2.19. Uwagi końcowe

Cały projekt został wykonany zgodnie z Polską Normą PN-IEC 60364, N SEP-E-002.

Zgodnie z zasadami zamówień publicznych można zastosować materiały i rozwiązania równoważne - w żadnym stopniu nieobniżające standardu i niezменяjące zasad oraz rozwiązań technicznych przyjętych w niniejszym projekcie, a tym samym niepowodujące konieczności przeprojektowania jakichkolwiek elementów infrastruktury ani niepozbawiające Inwestora żadnych wydajności, funkcjonalności i użyteczności.

Jeżeli Wykonawca zaproponuje zastosowanie rozwiązania równoważnego lub zamiennego (alternatywnego), powinien przedstawić Zamawiającemu listę zastosowanych materiałów (w formie tabeli – nr katalogowy producenta, opis produktu, ilość), jak również wszelkie karty katalogowe i certyfikaty wystawione przez akredytowane niezależne laboratoria testowe i inne dokumenty pozwalające Zamawiającemu ocenić zgodność proponowanego rozwiązania ze wszystkimi wymaganiami SIWZ i dokumentacji projektowej. Jeżeli taka propozycja będzie składana przez oferenta na etapie przed otwarciem ofert, oferent powinien dostarczyć wszystkie w/w dokumenty, jako załącznik do oferty – w celu zapewnienia uczciwej informacji dla Zamawiającego oraz warunków uczciwej konkurencji dla innych oferentów, biorących udział w tym postępowaniu.

Przejścia przewodów przez ściany i stropy oddzielenia pożarowego należy uszczelnić przeciwpożarowo.

3. OBLICZENIA TECHNICZNE

3.1. Obliczenia ochrony przeciwporażeniowej

Obliczenia dotyczące ochrony przeciwporażeniowej dla obwodów chronionych wyłącznikami różnicowo-prądowymi zostały opisane w punkcie II/6 opisu.

3.2. Obliczenia natężenia oświetlenia

Moc źródeł światła dla oświetlenia pomieszczeń sprawdzono w oparciu o program komputerowy DIALUX przyjmując natężenie oświetlenia zgodnie z normą PN-EN 12464-1. Wyniki obliczeń dla pomieszczeń przedstawiono jako załączniki na końcu opracowania.

3.3. Zestawienie mocy w obiekcie, obliczenia długotrwałej obciążalności kabli (włz)

Obliczenia obciążenia kabli dokonano wg PN-IEC-60364-5-523. Instalacji elektrycznych w budynkach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.

WŁZ	Moc P _{3f} [kW]	Moc P _{1f} [kW]	Prąd obl. I _{3f} [A]	Prąd obl. I _{1f} [A]	Prąd zab. I _n [A]	Prąd długotrwała obc. I _{dd} [A]	Współcz. k z charakterystyki zab.	I _{dd} x 1,45	>	I _n x k	Warunek spełniony TAK / NIE	Dobrano kabel / przewód typu	Przekrój włz s [mm ²]	Szcunkowa długość włz [m]	Konduktywność (Al = 35, Cu = 55)	Napięcie 3f = 400V, 1f=230V	Obł. Spadek napięcia [%]
ZKP – WPPOŻ	170		258,36	0	315	356,8	1,6	517,36	>	504	TAK	2x YKXs4x120mm ² +Fe/Zn25x4	240	200	55	400	1,61
WPPOŻ – do RG	170		258,36	0	315	398,4	1,6	577,68	>	504	TAK	2x 5xN2x4+J 1x120mm ²	240	5	55	400	0,04
																	suma:
																	1,65

Przekrój przewodu na podstawie wyznaczonej wartości I_z należy dobierać w oparciu o zapisy w PN-IEC 60364-5-523 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa.” W normie tej podane są również sposoby ułożenia kabli i przewodów oraz współczynniki korekcyjne dla wartości podanych w tablicach długotrwałej obciążalności prądowej (często jeszcze oznaczanej jako I_{dd}).

BILANS MOCY DLA CAŁEGO BUDYNKU

Lp.	Grupa odbiorników	P_z	K_z	$\cos\varphi$	$tg\varphi$	P_s	P_b
		[kW]				[kW]	[kVAr]
1.	Oświetlenie	22,05	0,50	0,95	0,33	11,03	3,64
2.	Gniazda 230V	19,10	0,30	0,90	0,48	5,73	2,75
3.	Grzejnictwo drobne	30,00	0,65	1,00	0,00	19,50	0,00
4.	Wentylatory	1,15	0,70	0,80	0,75	0,81	0,60
5.	Przenośne urządzenia	6,00	0,10	0,50	1,73	0,60	1,04
6.	Ładow. samochod., solarii	62,00	0,40	0,85	0,62	24,80	15,38
7.	Dźwigi, suwnice	7,90	0,20	0,50	1,73	1,58	2,73
8.	Pompy, sprężarki	98,02	0,70	0,85	0,62	68,61	42,54
	RAZEM	246,22	0,44	0,89	0,52	132,65	68,68

Moc obl czynna: $P_s = 132,65$ [kW] $I_s = 201,60$ A

16,4 $P_b = 68,68$ [kVAr]

$tg\varphi = P_b / P_s = 0,517741$

$\varphi = 27,37248$

$\cos\varphi = 0,888036$

KOMPENSACJA MOCY BIERNEJ:

Moc obl czynna: $P_s = 132,65$ [kW]

Moc obl bierna: $P_b = 68,68$ [kVAr]

Obl współczynnik mocy: $\cos\varphi_1 = 0,888036$ $tg\varphi_1 = 0,52$

Pożądana kompensacja: $\cos\varphi_2 = 0,96$ $tg\varphi_2 = 0,3$

$Q = 29,183$ kVAr

BILANS MOCY DLA ROZDZIELNICY: RG_S1					L1,L2,L3,N,PE		
					U=	400	V
Lp.	Grupa odbiorników	Pz	Kz	cosφ	tgφ	Ps	Pb
		[kW]				[kW]	[kVAr]
1.	Oświetlenie	10,65	0,80	0,95	0,33	8,52	2,81
2.	Gniazda 230V	10,30	0,60	0,90	0,48	6,18	2,97
3.	Grzejnictwo drobne	0,00	0,60	1,00	0,00	0,00	0,00
4.	Wentylatory	0,77	0,70	0,80	0,75	0,54	0,40
5.	Przenośne urządzenia	3,00	0,50	0,50	1,73	1,50	2,60
6.	Spawarki	0,00	0,60	0,60	1,33	0,00	0,00
7.	Dźwigi, suwnice	7,90	0,60	0,50	1,73	4,74	8,20
8.	Pompy, sprężarki,silnik	1,80	0,80	0,85	0,62	1,44	0,89
	RAZEM	34,42	0,65	0,79	0,78	22,92	17,87
		Is= 42,00 A			Is < In < Idd		
		In= 63 A			41,9978 63 89		
		Idd= 89 A			I2 □ 1,45* Idd		
					I2 □ 129,05 A		
					I2= Kz * Idd		
					Kz= 1,6		
					I2= 100,8 A		
					Idd * 1,45 ≥ In * Kz		
					Warunek spełniony: 129,05 ≥ 100,8		
					Dobrano włz typu: 5xLgY 25		

BILANS MOCY DLA ROZDZIELNICY: T1					L1,L2,L3,N,PE		
					U=	400	V
Lp.	Grupa odbiorników	Pz	Kz	cosφ	tgφ	Ps	Pb
		[kW]				[kW]	[kVAr]
1.	Oświetlenie	1,70	0,80	0,95	0,33	1,36	0,45
2.	Gniazda 230V	5,60	0,60	0,90	0,48	3,36	1,61
3.	Grzejnictwo drobne	0,00	0,60	1,00	0,00	0,00	0,00
4.	Wentylatory	0,00	0,70	0,80	0,75	0,00	0,00
5.	Przenośne urządzenia	0,00	0,50	0,50	1,73	0,00	0,00
6.	Spawarki	0,00	0,60	0,60	1,33	0,00	0,00
7.	Dźwigi, suwnice	0,00	0,20	0,50	1,73	0,00	0,00
8.	Pompy, sprężarki,silnik	0,03	0,60	0,85	0,62	0,02	0,01
	RAZEM	7,33	0,58	0,92	0,44	4,74	2,07
		Is= 7,47 A			Is < In < Idd		
		In= 25 A			7,47334 25 38		
		Idd= 38 A			I2 □ 1,45* Idd		
					I2 □ 55,1 A		
					I2= Kz * Idd		
					Kz= 1,6		
					I2= 40 A		
					Idd * 1,45 ≥ In * Kz		
					Warunek spełniony: 55,1 ≥ 40		
					Dobrano włz typu: N2XH-J 5x6		

BILANS MOCY DLA ROZDZIELNICY:				TO	L1,L2,L3,N,PE		
					U=	400	V
Lp.	Grupa odbiorników	Pz	Kz	cosφ	tgφ	Ps	Pb
		[kW]				[kW]	[kVAr]
1.	Oświetlenie	7,98	0,80	0,95	0,33	6,38	2,11
2.	Gniazda 230V	1,40	0,60	0,90	0,48	0,84	0,40
3.	Grzejnictwo drobne	0,00	0,60	1,00	0,00	0,00	0,00
4.	Wentylatory	0,00	0,70	0,80	0,75	0,00	0,00
5.	Przenośne urządzenia	3,00	0,50	0,50	1,73	1,50	2,60
6.	Spawarki	0,00	0,60	0,60	1,33	0,00	0,00
7.	Dźwigi, suwnice	0,00	0,20	0,50	1,73	0,00	0,00
8.	Pompy, sprężarki, silniki	0,00	0,60	0,85	0,62	0,00	0,00
	RAZEM	12,38	0,58	0,86	0,59	8,72	5,10
$I_s = 14,61 \text{ A}$ $I_n = 63 \text{ A}$ $I_{dd} = 96 \text{ A}$				$I_s < I_n < I_{dd}$ $14,6067 < 63 < 96$ $I_2 \leq 1,45 \cdot I_{dd}$ $I_2 \leq 139,2 \text{ A}$ $I_2 = K_z \cdot I_{dd}$ $K_z = 1,6$ $I_2 = 100,8 \text{ A}$ $I_{dd} \cdot 1,45 \geq I_n \cdot K_z$ $139,2 \geq 100,8$			
Warunek spełniony:				139,2			
Dobrano włz typu:				YKXs 5x25			mm2

BILANS MOCY DLA ROZDZIELCICY:				TP	L1,L2,L3,N,PE		
					U=	400	V
Lp.	Grupa odbiorników	Pz	Kz	cosφ	tgφ	Ps	Pb
		[kW]				[kW]	[kVAr]
1.	Oświetlenie	0,10	0,80	0,95	0,33	0,08	0,03
2.	Gniazda 230V	1,40	0,60	0,90	0,48	0,84	0,40
3.	Grzejnictwo drobne	30,00	1,00	1,00	0,00	30,00	0,00
4.	Wentylatory	0,00	0,70	0,80	0,75	0,00	0,00
5.	Przenośne urządzenia	3,00	0,50	0,50	1,73	1,50	2,60
6.	Spawarki	0,00	0,60	0,60	1,33	0,00	0,00
7.	Dźwigi, suwnice	0,00	0,20	0,50	1,73	0,00	0,00
8.	Pompy, sprężarki, silniki	30,74	0,80	0,85	0,62	24,59	15,25
	RAZEM	65,24	0,65	0,95	0,32	57,01	18,27
$I_s = 86,51 \text{ A}$ $I_n = 125 \text{ A}$ $I_{dd} = 164 \text{ A}$				$I_s < I_n < I_{dd}$ $86,51 < 125 < 164$ $I_2 \leq 1,45 \cdot I_{dd}$ $I_2 \leq 237,8 \text{ A}$ $I_2 = K_z \cdot I_{dd}$ $K_z = 1,6$ $I_2 = 200 \text{ A}$ $I_{dd} \cdot 1,45 \geq I_n \cdot K_z$ $237,8 \geq 200$			
Warunek spełniony:				237,8			
Dobrano włz typu:				N2XH-J 5x70			mm2

BILANS MOCY DLA ROZDZIELCICY:				TW	L1,L2,L3,N,PE		
					U=	400	V
Lp.	Grupa odbiorników	Pz	Kz	cosφ	tgφ	Ps	Pb
		[kW]				[kW]	[kVAr]
1.	Oświetlenie	0,00	0,80	0,95	0,33	0,00	0,00
2.	Gniazda 230V	0,40	0,60	0,90	0,48	0,24	0,12
3.	Grzejnictwo drobne	0,00	0,60	1,00	0,00	0,00	0,00
4.	Wentylatory	0,38	0,70	0,80	0,75	0,27	0,20
5.	Przenośne urządzenia	0,00	0,50	0,50	1,73	0,00	0,00
6.	Spawarki	0,00	0,60	0,60	1,33	0,00	0,00
7.	Dźwigi, suwnice	0,00	0,20	0,50	1,73	0,00	0,00
8.	Pompy, sprężarki,silniki	65,45	0,80	0,85	0,62	52,36	32,46
	RAZEM	66,23	0,60	0,85	0,62	52,87	32,78
Is= 89,89 A				Is <	In <	Idd	
In= 125 A				89,89	125	164	
Idd= 164 A				I2 ≤	1,45* Idd		
				I2 ≤	237,8 A		
				I2=	Kz * Idd		
				Kz=	1,6		
				I2=	200 A		
				Idd * 1,45 ≥	In * Kz		
Warunek spełniony:				237,8	≥	200	
Dobrano wz typu:				N2XH-J 5x70			mm2

Opracował:
mgr inż. Marek Alf
upr. SWK/0096/PWOE/14