

SPIS TREŚCI:

1.	INSTALACJE ELEKTRYCZNE	6
1.1.	ZAKRES OPRACOWANIA	6
1.2.	PODSTAWA OPRACOWANIA	7
1.3.	ZASILANIE OBIEKTU I ROZDZIAŁ ENERGII ELEKTRYCZNEJ	7
1.3.1	Przylącze z sieci elektroenergetycznej.....	7
1.3.2	Rozdział zasilania oraz budowa układów pomiarowych energii	8
1.3.3	Przeciwpożarowy wyłącznik prądu	11
1.4.	ROZDZIELNICE ELEKTRYCZNE	12
1.4.1	Rozdzielnica główna budynku RG.....	12
1.4.2	Tablice kondygnacyjne budynku TP-1, TP+1, TP+2, TP+3.....	13
1.4.1	Tablice lokali usługowych TU1 i TU2	13
1.4.3	Rozdzielnia kotłowni RK.....	14
1.4.4	Tablice zasilające urządzeń scenicznych TSEA oraz TOIMS.....	14
1.4.5	Tablica punktu dostępu TDP	14
1.4.7	Układ kompensacji mocy biernej KMB	15
1.4.8	Rozdzielnia instalacji fotowoltaicznej PVAC	15
1.5.	TECHNOLOGIA WYKONANIA INSTALACJI	15
1.5.1	Prowadzenie instalacji.....	15
1.5.2	Wewnętrzne linie zasilające	15
1.5.3	Główne trasy kablowe	16
1.5.4	Drobne trasy kablowe	16
1.6.	INSTALACJA OŚWIETLENIA PODSTAWOWEGO	17
1.6.1	Wymagania ogólne	17
1.6.2	Montaż opraw oświetleniowych.....	17
1.6.3	Źródła światła	17
1.6.4	Oświetlenie podstawowe w budynku.....	18
1.6.5	Zasilanie i sterowanie oświetleniem	18
1.7.	OŚWIETLENIE AWARYJNE.....	20
1.8.	INSTALACJA ZASILAJĄCA GNIAZDA I URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE	22
1.9.	ZASILANIE URZĄDZEŃ SANITARNYCH.....	23
1.10.	INSTALACJA ODDYMIANIA.....	23
1.11.	INSTALACJA AKTYWNEJ DETEKЦИИ GAZU W KOTŁOWNI	24
1.12.	INSTALACJA STRUKTURALNA.....	25
1.12.1	Główny punkt dystrybucyjny GPD	25
1.12.2	Lokalne punkty dystrybucyjne LPD1 i LPD2.....	26
1.12.3	Okablowanie strukturalne.....	27
1.12.4	Podstawa opracowania projektu okablowania strukturalnego	27
1.13.	INSTALACJA TELEWIZJI PRZEMYSŁOWEJ CCTV	28

1.14.	INSTALACJA PRZYŻYWOWA	29
1.15.	INSTALACJA PĘTLI INDUKCYJNYCH	29
1.16.	INSTALACJA AUDIO/VIDEO AV	29
1.17.	INSTALACJA SSWIN.....	30
1.18.	INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA PV	31
1.18.1.	Przeciwpożarowe wyłączenie prądu w instalacji PV	31
1.18.2.	Optymalizatory jako dodatkowe zabezpieczenie PPOŻ	31
1.18.3.	Trasy kablowe instalacji PV.....	32
1.18.4.	Opis rozwiązań fotowoltaicznych	32
1.18.5.	Moduły fotowoltaiczne	33
1.18.6.	Montaż modułów fotowoltaicznych na konstrukcji	33
1.18.7.	Falownik fotowoltaiczny	33
1.18.8.	Rozdzielnice GAK i PVDC	34
1.18.9.	Ochrona przeciwporażeniowa instalacji fotowoltaicznej.....	34
1.18.10.	Ochrona przeciwprzepięciowa i przeciw przeciążeniowa instalacji fotowoltaicznej.....	34
1.18.11.	Okablowanie po stronie DC.....	34
1.18.12.	Złącza od strony napięcia DC	35
1.18.13.	Okablowanie po stronie AC.....	35
1.18.14.	Monitorowanie pracy instalacji fotowoltaicznej.....	35
1.18.15.	Obliczenia i doборы.....	35
1.19.	OCHRONA OD PORAŻEŃ, OD PRZEPIĘĆ ATMOSFERYCZNYCH I ŁĄCZENIOWYCH	37
1.20.	OCHRONA OD PORAŻEŃ PRĄDEM ELEKTRYCZNYM, POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE	37
1.21.	INSTALACJE ELEKTRYCZNE ZEWNĘTRZNE.....	38
1.21.1.	Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia terenu	38
1.21.2.	Wykonanie tras kablowych nN	38
1.21.3.	Wytyczne dotyczące układania kabli nN.....	39
1.21.4.	Budowa instalacji oświetlenia terenu	39
1.21.5.	Zasilanie pompowni wody deszczowej.....	40
1.21.6.	Instalacja stacji ładowania pojazdów	40
1.21.7.	Kanalizacja kablowa	40
1.22.	UWAGI KOŃCOWE	42
1.23.	OBLICZENIA TECHNICZNE.....	43
1.23.1	Obliczenia ryzyka instalacji odgromowej.....	43
1.23.2	Obliczenia elektroenergetyczne obiektu.....	45

SPIS RYSUNKÓW

Nr	Tytuł	Skala
E-01	SCHEMAT IDEOWY ZASILANIA	-:-
E-02	TRASY KABLOWE I WLZ – RZUT POZIOMU -1	1:100
E-03	TRASY KABLOWE I WLZ – RZUT PARTERU	1:100
E-04	TRASY KABLOWE I WLZ – RZUT POZIOMU +1	1:100
E-05	TRASY KABLOWE I WLZ – RZUT POZIOMU ANTRESOLI	1:100
E-06	INSTALACJA UZIEMIENIA – RZUT POZIOMU -1	1:100
E-07	INSTALACJA ODGROMOWA – RZUT DACHU	1:100
E-08	INSTALACJA OŚWIETLENIOWA – RZUT POZIOMU -1	1:100
E-09	INSTALACJA OŚWIETLENIOWA – RZUT PARTERU	1:100
E-10	INSTALACJA OŚWIETLENIOWA – RZUT POZIOMU +1	1:100
E-11	INSTALACJA OŚWIETLENIOWA – RZUT POZIOMU ANTRESOLI	1:100
E-12	INSTALACJA GNIAZD I SIŁOWA – RZUT POZIOMU -1	1:100
E-13	INSTALACJA GNIAZD I SIŁOWA – RZUT PARTERU	1:100
E-14	INSTALACJA GNIAZD I SIŁOWA – RZUT POZIOMU +1	1:100
E-15	INSTALACJA GNIAZD I SIŁOWA – RZUT POZIOMU ANTRESOLI	1:100
E-16	INSTALACJA STRUKTURALNA I CCTV - RZUT POZIOMU -1	1:100
E-17	INSTALACJA STRUKTURALNA I CCTV - RZUT PARTERU	1:100
E-18	INSTALACJA STRUKTURALNA I CCTV - RZUT POZIOMU +1	1:100
E-19	INSTALACJA STRUKTURALNA I CCTV - RZUT POZIOMU ANTRESOLI	1:100
E-20	INSTALACJA CCTV - SCHEMAT IDEOWY	-:-
E-21	INSTALACJA STRUKTURALNA - SCHEMAT IDEOWY	-:-
E-22	INSTALACJA STRUKTURALNA - WIDOK SZAFY GPD	-:-
E-23	INSTALACJA STRUKTURALNA - WIDOK SZAFY LPD1	-:-
E-24	INSTALACJA STRUKTURALNA - WIDOK SZAFY LPD2	-:-
E-25	INSTALACJA SSWIN - RZUT POZIOMU -1	1:100
E-26	INSTALACJA SSWIN - RZUT PARTERU	1:100
E-27	INSTALACJA SSWIN - RZUT POZIOMU +1	1:100
E-28	SCHEMAT IDEOWY INSTALACJI SSWIN	-:-
E-29	INSTALACJA ODDYMIANIA - RZUT POZIOMU -1	1:100
E-30	INSTALACJA ODDYMIANIA - RZUT POZIOMU PARTERU	1:100
E-31	INSTALACJA ODDYMIANIA - RZUT POZIOMU +1	1:100
E-32	INSTALACJA ODDYMIANIA - RZUT POZIOMU ANTRESOLI	1:100
E-33	INSTALACJA ODDYMIANIA - SCHEMAT BLOKOWY	-:-
E-34	SCHEMAT IDEOWY CENTRALNEGO MONITORINGU OŚWIETLENIA EWAKUACYJNEGO	-:-
E-35	INSTALACJA PV - SCHEMAT BLOKOWY	-:-
E-36	INSTALACJA PV - SCHEMAT IDEOWY	-:-
E-37	SZAFKA GAK - SCHEMAT IDEOWY I WIDOK ZABUDOWY	-:-
E-38	SZAFKA PVDC - SCHEMAT IDEOWY I WIDOK ZABUDOWY	-:-
E-39	SZAFKA PVAC - SCHEMAT IDEOWY I WIDOK ZABUDOWY	-:-
E-40	SCHEMAT IDEOWY INSTALACJI EKSPLOZYMETRYCZNEJ	-:-
E-41	SCHEMAT IDEOWY INSTALACJI PRZYŻYWOWEJ W TOALETACH DLA NP	-:-
E-42	SCHEMAT BLOKOWY ZASILANIA STACJI EV	-:-
E-43	SCHEMAT BLOKOWY MAGISTRALI KOMUNIKACYJNEJ STACJI EV	-:-

E-44	SCHEMAT IDEOWY I WIDOK TABLICZYCY TEV	-:-
E-45	SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNICY RG	-:-
E-46	WIDOK ROZDZIELNICY RG	-:-
E-47	SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNICY TU1	-:-
E-48	WIDOK ROZDZIELNICY TU1	-:-
E-49	SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNICY TU2	-:-
E-50	WIDOK ROZDZIELNICY TU2	-:-
E-51	SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNICY TP-1	-:-
E-52	WIDOK ROZDZIELNICY TP-1	-:-
E-53	SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNICY TP+1	-:-
E-54	WIDOK ROZDZIELNICY TP+1	-:-
E-55	SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNICY TP+2	-:-
E-56	WIDOK ROZDZIELNICY TP+2	-:-
E-57	SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNICY TP+3	-:-
E-58	WIDOK ROZDZIELNICY TP+3	-:-
E-59	SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNICY TSEA	-:-
E-60	WIDOK ROZDZIELNICY TSEA	-:-
E-61	SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNICY TOIMS	-:-
E-62	WIDOK ROZDZIELNICY TOIMS	-:-
E-63	SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNICY RK	-:-
E-64	WIDOK ROZDZIELNICY RK	-:-
E-65	SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNICY TDP	-:-
E-66	WIDOK ROZDZIELNICY TDP	-:-
E-67	WIDOK ZABUDOWY TABLICY TPWP	-:-
E-68	WIDOK ZABUDOWY TABLICY ZŁĄCZA ZK-3	-:-
E-69	UŁADY POMIAROWE ENERGII ELEKTRYCZNEJ - UKŁAD TABLIC	-:-
E-70	UKŁADY POMIAROWE ENERGII ELEKTRYCZNEJ - WIDOK ZABUDOWY WEWNĘTRZNEJ	-:-
PS-01	PLAN SYTUACYJNY - INSTALACJE ELEKTRYCZNE	1:500
PS-02	PLAN SYTUACYJNY - SZCZEGÓŁY INSTALACJI OŚWIETLENIA TERENU	1:500
PS-03	SCHEMAT BLOKOWY KANALIZACJI KABLOWEJ	-:-
PS-04	SCHEMAT BLOKOWY OŚWIETLENIA TERENU	-:-

1. INSTALACJE ELEKTRYCZNE

1.1. ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie obejmuje rozwiązania w zakresie instalacji elektroenergetycznych i elektrycznych dla zadania:

„Budowa centrum kultury wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną, urządzeniami budowlanymi i murami oporowymi na działce o numerze ewidencyjnym 3158/4 w Dynowie”

Dz. nr 3158/4, ul. Księdza Ożoga, 36-065 DYNÓW

W zakresie instalacji elektrycznych budynku zaprojektowano następujące instalacje:

- 1) Instalacje wewnętrzne wysokoprądowe:
 - zasilanie w energię elektryczną,
 - pomiar energii elektrycznej,
 - przeciwpożarowy wyłącznik prądu PWP,
 - rozdzielnica główna obiektu RG,
 - tablice techniczne i kondygnacyjne,
 - układ kompensacji mocy biernej,
 - trasy kablowe,
 - wewnętrzne linie zasilające,
 - zasilanie odbiorów technologii estradowej,
 - zasilanie urządzeń sanitarnych,
 - instalacja gniazd 3faz/1faz ogólnego przeznaczenia,
 - instalacja oświetlenia podstawowego,
 - instalacja oświetlenia awaryjnego strefy otwartej,
 - instalacja oświetlenia awaryjnego dróg ewakuacyjnych,
 - instalacja podświetlania znaków kierunków ewakuacji,
 - instalacja odgromowa,
 - instalacja uziemiająca,
 - instalacja fotowoltaiczna PV,
 - instalacja głównych i miejscowych połączeń wyrównawczych,
 - ochrona od porażen prądem elektrycznym,
 - ochrona od przepięć atmosferycznych i łączeniowych.
- 2) Instalacje wewnętrzne niskoprądowe i sterownicze:
 - instalacja oddymiania,
 - instalacja eksplozymetryczna kotłowni gazowej,
 - instalacja sieci komputerowej oraz okablowania strukturalnego LAN,
 - instalacja telewizji dozorowej CCTV,
 - system sygnalizacji włamania i napadu SSWiN,
 - instalacja przyzywowa w toalecie osób NP,
 - system pętli indukcyjnych dla osób słabosłyszących.
- 3) Instalacje elektryczne zewnętrzne:
 - zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia terenu,
 - instalacja oświetlenia terenu,
 - instalacja zasilania pompowni deszczowej,
 - stacja ładowania pojazdów elektrycznych,
 - kanalizacja kablowa.

1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Wytyczne Inwestora
- Wytyczne technologiczne
- Projekt architektoniczny
- Projekt instalacji sanitarnych
- Inwentaryzacja istniejącego obiektu
- Obowiązujące normy, przepisy, zarządzenia i katalogi

1.3. ZASILANIE OBIEKTU I ROZDZIAŁ ENERGII ELEKTRYCZNEJ

1.3.1 Przyłącze z sieci elektroenergetycznej

Budynek zostanie przyłączony do sieci energetycznej zgodnie z uzyskanymi od PGE Dystrybucja S.A. warunkami przyłączeniowymi nr 25-H5/WP/01058.

Zgodnie z nimi miejscem dostarczania energii elektrycznej oraz rozgraniczenia własności stanowią zaciski na wyjściu torów prądowych zabezpieczeń w złączu kablowym w kierunku instalacji odbiorcy tj. w złączu znaczonej jako ZK-3.

W zakresie wykonawcy instalacji elektrycznych znajduje się przygotowanie złącza ZK-3 oraz wykonanie pozostałych robót wskazanych w warunkach przyłączeniowych, którymi jest wykonanie zbiorczych tablic licznikowych w wydzielonym pomieszczeniu, którym jest pomieszczenie rozdzielnic głównej znajdującej się na kondygnacji -1 przedmiotowego budynku.

Napięcie zasilania	3 x 230/400 V – 50Hz
Moc przyłączeniowa	$P_p = 326kW$
Układ sieci	TN-C
Wielkość zabezpieczenia w złączach:	
Złącze ZK-3	I_b=630A
Układ pomiarowy półpośredni główny budynku	1
Układ pomiarowy bezpośredni na potrzeby lokalu na kondygnacji -1 (kręgielnia bądź inny usługowy)	1
Układ pomiarowy bezpośredni na potrzeby lokalu na kondygnacji +1 (biblioteka)	1
Układ pomiarowy bezpośredni na potrzeby stacji ładowania pojazdów EV	1
Układ pomiarowy bezpośredni na potrzeby zasilania urządzeń przeciwpożarowych	1

Układ pomiarowy półpośredni główny budynku:	
Moc przyłączeniowa	$P_p = 195kW$
Zabezpieczenie przedlicznikowe	gG 315A

Układ pomiarowy bezpośredni na potrzeby lokalu na kondygnacji -1 (kręgielnia bądź inny usługowy):

Moc przyłączeniowa	P_p = 40kW
Zabezpieczenie przedlicznikowe	3P B 63A

Układ pomiarowy bezpośredni na potrzeby lokalu na kondygnacji +1 (biblioteka):	
Moc przyłączeniowa	P_p = 40kW
Zabezpieczenie przedlicznikowe	3P B 63A

Układ pomiarowy bezpośredni na potrzeby stacji ładowania pojazdów EV:	
Moc przyłączeniowa	P_p = 40kW
Zabezpieczenie przedlicznikowe	3P B 63A

Układ pomiarowy bezpośredni na potrzeby zasilania urządzeń przeciwpożarowych:	
Moc przyłączeniowa	P_p = 14kW
Zabezpieczenie przedlicznikowe	3P B 25A

1.3.2 Rozdział zasilania oraz budowa układów pomiarowych energii

Na potrzeby zasilania budynku uzyskano warunki techniczne zasilania nr. warunkami przyłączeniowymi nr 25-H5/WP/01058 z dnia 21-07-2025r.

Zgodnie z uzyskanymi warunkami technicznymi przyłączenia punktem rozgraniczenia własności jest projektowane złącze kablowe umieszczone na elewacji budynku w przygotowanej do tego wnęce w elewacji. Złącze to w opracowaniu zostało oznaczone jako ZK-3. Należy wykonać je stosując oszynowanie i aparaty na prąd znamionowy $I_n=630A$. W złączu należy zabudować rozłączniki bezpiecznikowe skrzynkowe typu NH2 dla przyjęcia zasilania, rezerwy zasilania oraz zasilania budynku. Szczegóły budowy i wyposażenia tablicy złączowej ZK-3 wskazane są w opracowaniu graficznym na schemacie ideowym zasilania rys E-01 oraz na widoku tablicy z rys. E-68.

Układy pomiarowe energii elektrycznej projektuje się umieścić w pomieszczeniu rozdzielni -1.03 zlokalizowanego na kondygnacji -1 w miejscu wskazanym na rzucie tras kablowych rys. E-02.

Rozdział energii na układy pomiarowo-rozliczeniowe energii realizowany jest poprzez tablice:

- tablica rozdzielcza główna TR,
- półpośredniego pomiaru energii dla rozdzielni głównej budynku TLG (zbudowana z tablic TLE – tablica licznikowa, TPZ – tablica zabezpieczenia przedlicznikowego, TP – tablica przekładników prądowych)
- układ pomiarowy bezpośredni dla urządzeń przeciwpożarowych TLPP,
- układ pomiarowy bezpośredni dla lokalu usługowego nr 1 TLU1,
- układ pomiarowy bezpośredni dla lokalu usługowego nr 1 TLU2,
- układ pomiarowy bezpośredni dla urządzeń przeciwpożarowych TLPOŻ.

Wśród tablic przeznaczonych stricte układom pomiarowym projektuje się zabudowę odbiorczych tablicy rozdzielczej zasilanej policznikowo takich jak rozdzielnia urządzeń przeciwpożarowych RPPOŻ.

Szczegóły rozwiązania przedstawione są na schemacie ideowym z rysunku IE-01. Lokalizacja tablic na budynku oraz przebieg wewnętrznych linii zasilających znajduje się na rysunkach E-02, E-03 natomiast widoki zabudowy tablic na rysunkach E-69, E-70.

Projektowane złącze ZK-3 projektuje się zasilić przewodem wg. warunków przyłączeniowych przez PGE Dystrybucja S.A.

Ze złącza ZK-3 projektuje się zasilić tablicę rozdzielczą główną TR, w której projektowane są:

- Rozdział przewodu PEN na PE oraz N,
- Zabudowa ochronnika przepięć T1+T2,
- Zasilanie bezpośrednich układów pomiarowych energii,
- Zasilanie półpośredniego układu pomiarowego energii.

Tablica złącza kablowego ZK-3 projektowana jest jako modułowa, kompozytowa, wykonana w II klasie izolacji, stopniu ochrony nie mniejszym niż IP44 oraz wymiarach 800x600x252mm (szer. x wys. x głęb.). Drzwi tablicy powinny być wyposażone w zamek patentowy obowiązujący w danym rejonie energetycznym oraz być przystosowane do plombowania. Tablicę należy posadowić na fundamencie kompozytowym z przedziałem kablowym.

Tablicę złączową ZK-3 należy wykonać na prąd znamionowy 630A. Projektuje się wyposażać ją w rozłączniki bezpiecznikowe skrzynkowe trójbiegunowe NH2 o prądzie znamionowym 630A połączone w układzie ZK-3a. Połączenia pomiędzy rozłącznikami należy wykonać jako miedziane, przewodem bądź szynowo. Szynę PEN należy wykonać z płaskownika miedzianego 40x5mm z przygotowanym zaciskiem śrubowym typu V-klema VK35-250. Rozłączniki służące przyłączeniu zasilania należy również wyposażać w zaciski typu V-Klema.

Tablice rozdzielczą główną TR projektuje się jako zbudowaną z trzech dwóch przylegających do siebie ścianami bocznymi obudów kompozytowych. Obudowy wykonać w II klasie izolacji, stopniu ochrony IP44 oraz wymiarach 400x800x253mm (szer. x wys. x głęb.). Obudowy powinny być wyposażone w drzwiczki z zamkiem patentowym pozwalającym na plombowanie.

W pierwszej obudowie rozdzielnicy TR projektuje się umieszczenie rozłącznika głównego o prądzie znamionowym 400A na przyjeździe zasilania do rozdzielnicy oraz szyn zbiorczych miedzianych 40x5mm o prądzie znamionowym 400A dla rozdziału mocy. W sąsiadującej tablicy projektuje się zabudować rozłączniki bezpiecznikowe skrzynkowe dla rozdziału mocy na układy pomiarowe bezpośrednie oraz dla układu pomiarowego półpośredniego.

Przewody oraz tory prądowe aparatów powinny być osłonięte osłoną z samogasnącego tworzywa transparentnego nie pozwalającą na bezpośredni dostęp osób postronnych. Osłona powinna być przystosowana do plombowania.

Projektuje się tablicę układu pomiarowego lokalu usługowego TLU1 zasiloną bezpośrednio z rozdzielnicy TR. Obudowę tablicy należy wykonać jako modułową, kompozytową w II klasie izolacji, stopniu ochrony IP44 oraz wymiarach 400x600x253mm (szer. x wys. x głęb.). Obudowy powinny być wyposażone w drzwiczki z zamkiem patentowym pozwalającym na plombowanie.

Wewnątrz tablicy TLU1 projektuje się umieszczenie płyty montażowej pod licznik trójfazowy oraz modułową rozdzielnię natynkową 5-polową z zabezpieczeniem nadmiarowoprądowym 3-biegunowym o

prądzie znamionowym wskazanym w warunkach przyłączeniowych. W przedziale licznikowym tablicy należy umieścić listwę zaciskową pięciobiegunową przeznaczoną dla przewodów o przekroju żył 16mm². Przewody przed układem pomiarowym oraz tory prądowe licznika powinny być osłonięte osłoną nie pozwalającą na bezpośredni dostęp osób postronnych. Aparaty, obudowy oraz osłony powinny być przystosowane do plombowania.

Projektuje się tablicę układu pomiarowego lokalu usługowego TLU2 zasiloną bezpośrednio z rozdzielnic TR. Obudowę tablicy należy wykonać jako modułową, kompozytową w II klasie izolacji, stopniu ochrony IP44 oraz wymiarach 400x600x253mm (szer. x wys. x głęb.). Obudowy powinny być wyposażone w drzwiczki z zamkiem patentowym pozwalającym na plombowanie.

Wewnątrz tablicy TLU2 projektuje się umieszczenie płyty montażowej pod licznik trójfazowy oraz modułową rozdzielnię natynkową 5-polową z zabezpieczeniem nadmiarowoprądowym 3-biegunowym o prądzie znamionowym wskazanym w warunkach przyłączeniowych. W przedziale licznikowym tablicy należy umieścić listwę zaciskową pięciobiegunową przeznaczoną dla przewodów o przekroju żył 16mm². Przewody przed układem pomiarowym oraz tory prądowe licznika powinny być osłonięte osłoną nie pozwalającą na bezpośredni dostęp osób postronnych. Aparaty, obudowy oraz osłony powinny być przystosowane do plombowania.

Projektuje się tablicę układu pomiarowego lokalu usługowego TLEV zasiloną bezpośrednio z rozdzielnic TR. Obudowę tablicy należy wykonać jako modułową, kompozytową w II klasie izolacji, stopniu ochrony IP44 oraz wymiarach 400x600x253mm (szer. x wys. x głęb.). Obudowy powinny być wyposażone w drzwiczki z zamkiem patentowym pozwalającym na plombowanie.

Wewnątrz tablicy TLEV projektuje się umieszczenie płyty montażowej pod licznik trójfazowy oraz modułową rozdzielnię natynkową 5-polową z zabezpieczeniem nadmiarowoprądowym 3-biegunowym o prądzie znamionowym wskazanym w warunkach przyłączeniowych. W przedziale licznikowym tablicy należy umieścić listwę zaciskową pięciobiegunową przeznaczoną dla przewodów o przekroju żył 16mm². Przewody przed układem pomiarowym oraz tory prądowe licznika powinny być osłonięte osłoną nie pozwalającą na bezpośredni dostęp osób postronnych. Aparaty, obudowy oraz osłony powinny być przystosowane do plombowania.

Projektuje się tablicę układu pomiarowego lokalu usługowego TPPOŻ zasiloną bezpośrednio z rozdzielnic TR. Obudowę tablicy należy wykonać jako modułową, kompozytową w II klasie izolacji, stopniu ochrony IP44 oraz wymiarach 400x600x253mm (szer. x wys. x głęb.). Obudowy powinny być wyposażone w drzwiczki z zamkiem patentowym pozwalającym na plombowanie.

Wewnątrz tablicy TPPOŻ projektuje się umieszczenie płyty montażowej pod licznik trójfazowy oraz modułową rozdzielnię natynkową 5-polową z zabezpieczeniem nadmiarowoprądowym 3-biegunowym o prądzie znamionowym wskazanym w warunkach przyłączeniowych. W przedziale licznikowym tablicy należy umieścić listwę zaciskową pięciobiegunową przeznaczoną dla przewodów o przekroju żył 16mm². Przewody przed układem pomiarowym oraz tory prądowe licznika powinny być osłonięte osłoną nie pozwalającą na bezpośredni dostęp osób postronnych. Aparaty, obudowy oraz osłony powinny być przystosowane do plombowania.

Projektowany półpośredni układ pomiarowy budynku oznaczony jak TLG składa się z tablicy zabezpieczenia przedlicznikowego TZP, tablicy przekładników prądowych TP oraz tablicy licznikowej TLE. Tablice należy zabudować przy głównej tablicy rozdzielczej TR.

Tablicę TZP projektuje się jako modułową o obudowie kompozytowej przylegającej do złącza kablowego. Obudowa wykonana w II klasie izolacji oraz stopniu ochrony IP44 oraz wymiarach 400x600x252mm (szer. x wys. x głęb.). Wewnątrz TZP projektuje się rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy pełniący funkcję zabezpieczenia przedlicznikowego. Przewody oraz zaciski prądowe aparatów powinny być osłonięte osłoną z samogasnącego tworzywa transparentnego nie pozwalającą na bezpośredni dostęp osób postronnych. Osłona powinna być przystosowana do plombowania.

Tablice przekładników prądowych TP projektuje się jako modułową o obudowie kompozytowej przylegającej do złącza kablowego i tablicy zabezpieczenia przedlicznikowego. Obudowa TPEV wykonana w II klasie izolacji oraz stopniu ochrony IP44 oraz wymiarach 400x600x253mm (szer. x wys. x głęb.). Wewnątrz TP projektuje się umieszczenie płyty montażowej stalowej na niej zamontowanie przekładników prądowych dla półpośredniego pomiaru energii elektrycznej. Przekładniki projektuje się jako przelotowe o otworze okrągłym. Końce uzwojeń wtórnych należy jednostronnie uziemić. Pomiędzy uzwojeniami wtórnymi przekładników a skrzynką zaciskową w tablicy licznikowej TL należy poprowadzić przewody dla pomiaru prądu. Przewody pomiaru napięcia należy prowadzić od zabezpieczenia przedlicznikowego. Przewody oraz przekładniki powinny być osłonięte osłoną z samogasnącego tworzywa transparentnego nie pozwalającą na bezpośredni dostęp osób postronnych. Osłona powinna być przystosowana do plombowania.

Tablicę półpośredniego układu pomiarowo-rozliczeniowego TLE projektuje się jako modułową o obudowie kompozytowej znajdującej się nad tablicami TZP oraz TP. Obudowa TLE powinna być wykonana w II klasie izolacji, stopniu ochrony IP44 oraz wymiarach 800x600x253mm (szer. x wys. x głęb.). Wewnątrz TLE projektuje się umieszczenie płyty montażowej pod licznik trójfazowy oraz modułową rozdzielnię natynkową 8-polową z gniazdem serwisowym i zabezpieczeniem tego gniazda. Tory pomiarowe należy połączyć z licznikiem energii za pośrednictwem projektowanej listwy zaciskowej z wbudowanymi zabezpieczeniami pomiarowych obwodów napięciowych oraz kontrolkami sygnalizacyjnymi obecności napięcia. Szczegóły połączeń przedstawione są na schemacie zasilania z rysunku E-01.

Przewody przed układem pomiarowym oraz tory prądowe licznika powinny być osłonięte osłoną nie pozwalającą na bezpośredni dostęp osób postronnych. Aparaty, obudowy oraz osłony powinny być przystosowane do plombowania.

Szczegóły lokalizacji tablic, połączeń, wyposażenia oraz widoku zabudowy zostały przedstawione w części graficznej opracowania.

Tablice układu pomiarowo-rozliczeniowego należy wykonać zgodnie z uzgodnionym z dostawcą energii projektem wykonawczym oraz z wymaganiami budowy układów pomiarowych PGE Dystrybucja S.A. oddział Rzeszów.

1.3.3 Przeciwpowozarowy wylacznik pradu

Przeciwpowozarowy wylacznik pradu (PWP) projektuje się, jako uklad rozlacznikow kompaktowych z cewka wybijkowa, zabudowanych w tablicy TPWP.

Tablica TPWP. zasilana jest po ukkladzie pomiarowym energii i odpowiada za przeciwpowozarowe wylaczenie wszystkich wewnetrznych instalacji budynku.

Tablice przeciwpowozarowych wylacznikow pradu zabudowane beda w pomieszczeniu rozdzielni glownej budynku na poziomie -1. Obudowy tablic umieszczone sa po ukkladach pomiarowo-rozliczeniowych dlatego nie nalezy zabezpieczac ich w zamki drzwi do nich jak i do oslon torow pradowych rozlacznikow wewnatrz tablic.

Rozłączniki wchodzące w skład PWP są wyzwalone wyzwalaczami wzrostowymi z cewką 230 VDC za pomocą certyfikowanego urządzenia sygnalizacyjnego i wykonawczego oznaczonego jako CX-2004.

Obwody sterujące przeciwpożarowym wyłącznikiem prądu zasilone są policznikowo z rozdzielnic urządzeń przeciwpożarowych RPPOŻ.

Wyłączniki wyzwalone są poprzez przyciski umieszczone na tablicach CX-2004 oraz przyciski wyzwalamy PPWP... umieszczone przy zasilającym złączu kablowym budynku oznaczonym jako ZK-3. Kasety przycisków wyzwalamy ozn. PPWP... mają być wykonane zgodnie z obecnymi wymaganiami przepisów ze zbijaną szybką wyposażoną w przycisk monostabilny ze stykiem. Przycisk po zbitiu szybki powracają do stanu podstawowego tj. zwartego i wyzwalamy cewkę wzrostową rozłączników realizujących funkcję PWP:

- Wyzwolenie przycisku PPWP... znajdującym się przy dowolnym złączu budynku powoduje odłączenie zasilania w całym budynku.
- Wyjątek wyłączenia stanowią instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru, których zasilanie jest utrzymywane po zadziałaniu PWP tj. oświetlenie ewakuacyjne, zasilanie sterowania PWP, hydroforów przeciwpożarowych oraz oddymianie mechaniczne klatek schodowych - urządzenia te mają posiadać certyfikat CNBOP oraz powinny być wyposażone w zasilacze buforowe i akumulatory podtrzymujące ich pełną funkcjonalność na czas nie mniejszy niż 2h.

Zadziałanie przeciwpożarowego wyłącznika prądu jest sygnalizowane poprzez lampki sygnalizacyjne umieszczone na tablicy CX-2004, dodatkowe sygnalizatory akustyczno optyczne umieszczone przy złączu kablowym SO/PWP... oraz na oznaczeniach fabrycznych rozłączników mocy.

Należy mieć na uwadze, że certyfikowane układy przeciwpożarowego wyłącznika prądu są indywidualnie konfigurowane przez producenta do zastosowania go w obiekcie dlatego należy podczas zamówienia przedłożyć niniejszą dokumentację jako specyfikację techniczną zamówienia.

Oprzewodowanie zasilania oraz sterowania przyciskami należy wykonać zgodnie ze schematem zasilania przewodami o odporności ogniowej PH90/FE180 na trasach kablowych o ochronności E90.

Schemat połączeń tablic przeciwpożarowego wyłącznika prądu przedstawiony jest na rysunku E-01, jego lokalizacja na rysunkach E-02, natomiast przykładowy widok zabudowy na rysunku E-67.

Ponieważ na dachu budynku projektuje się instalację fotowoltaiczną projektuje się zastosowanie przy każdym z paneli włączenie optymalizatorów mocy. Rozwiązanie wykorzystuje funkcjonalność przeciwpożarowego wyłącznika prądu - w przypadku zadziałania i zrzutu zasilania budynku, dzięki zastosowaniu optymalizatorów mocy, napięcie generowane na modułach ograniczane jest do wartości około 1V w momencie zaniku napięcia zasilającego i przejścia falownika w stan uśpienia. Zastosowanie optymalizatorów mocy o powyżej wymienionej funkcjonalności wraz z odpowiednim inwerterem są wymagane dla projektowanego budynku.

1.4. ROZDZIELNICE ELEKTRYCZNE

1.4.1 Rozdzielnica główna budynku RG

Rozdział energii elektrycznej obiektu w głównej części budynku odbywać się będzie poprzez rozdzielnicę główną budynku RG zlokalizowaną w dedykowanym dla niej pomieszczeniu na poziomie -1.

Lokalizacja wskazana jest na rzutach instalacji.

Zasilanie rozdzielni głównej należy wykonać kablem N2XH-J 5x240mm² prowadzonym po projektowanej trasie kablowej od tablicy TPWP.

Rozdzielnię główną RG projektuje się jako rozdzielnię wolnostojącą o prądzie znamionowym $I_n=400A$, wykonaną w I klasie izolacji i stopniu ochrony nie mniejszym niż IP44 o wymiarach 1050x1900x225 mm (szer./wys./głęb.) posadowioną na cokole wys. 15cm.

Z rozdzielnic RG zasilane będą rozdzielnie kondygnacyjne, WLZ oraz inne instalacje wewnętrzne i zewnętrzne budynku, takie jak instalacja oświetlenia, gniazd i siłowe w pomieszczeniach technicznych oraz siłowe zasilania urządzeń wentylacyjnych i grzewczych.

Przewody należy wprowadzać do rozdzielni od dołu.

Schemat zasilania rozdzielnic przedstawiony jest na rys. E-01, jej lokalizacja na rys. E-02 natomiast szczegółowe schematy ideowe i widok zabudowy na rysunkach E-45 i E-46.

1.4.2 Tablice kondygnacyjne budynku TP-1, TP+1, TP+2, TP+3

Projektuje się tablice kondygnacyjne TP-1, TP+1, TP+2 oraz TP+3 do zasilania obwodów gniazd podstawowych, komputerowych, instalacji oświetlenia i odbiorów siłowych znajdujących się na poszczególnych kondygnacjach budynku. Tablice projektuje się jako podtynkowe, modułowe o prądzie znamionowym $I_n=125A$, wykonane w II klasie izolacji i stopniu ochrony nie mniejszym niż IP31. Rozmiar rozdzielnic dobrano do ilości aparatów z pozostawieniem 30% miejsca na rozbudowę rozdzielni.

Zasilanie rozdzielnic należy zrealizować z rozdzielni głównej budynku z wykorzystaniem projektowanych wewnętrznych linii zasilających oraz tras kablowych przedstawionych na rzutach WLZ rys. E-02, E-03. Szczegóły zasilania poprzez wewnętrzne linie zasilające skazane są na schemacie ideowym zasilania rys. E-01.

Szczegółowe schematy tablic, widoki elewacji oraz parametry obudowy przedstawione są na rysunkach E-51, E-52, E-53, E-54, E-55, E-56, E-57, E-58.

1.4.1 Tablice lokali usługowych TU1 i TU2

Projektuje się tablice rozdzielcze lokali usługowych TU1 dla lokalu umieszczonego na poziomie -1 oraz TU2 dla lokalu znajdującego się na poziomie +1 i antresoli. Z tablic tych zasilone zostaną obwody gniazd podstawowych, komputerowych, instalacji oświetlenia i odbiorów siłowych przynależących do danych lokali.

Tablice zasilające TU1 oraz TU2 projektuje się jako podtynkowe, modułowe o prądzie znamionowym $I_n=125A$, wykonane w II klasie izolacji i stopniu ochrony nie mniejszym niż IP31. Rozmiar rozdzielnic dobrano do ilości aparatów z pozostawieniem 30% miejsca na rozbudowę rozdzielni.

Zasilanie rozdzielnic należy zrealizować z rozdzielnic głównej budynku z wykorzystaniem projektowanych wewnętrznych linii zasilających oraz tras kablowych przedstawionych na rzutach WLZ rys. E-02, E-03, E-04. Szczegóły zasilania poprzez wewnętrzne linie zasilające skazane są na schemacie ideowym zasilania rys. E-01.

Szczegółowe schematy tablic, widoki elewacji oraz parametry obudowy przedstawione są na rysunkach E-47, E-48, E-49, E-50.

1.4.3 Rozdzielnia kotłowni RK

Projektuje się rozdzielnię kotłowni RK zasilającą obwody oświetleniowe oraz gniazd znajdujących się w pomieszczeniu kotłowni.

Tablica zasilona zostanie projektowaną wewnętrzną linią kablową z rozdzielni RG.

Tablicę RK projektuje się jako natynkową, modułową 54 modułów o obudowie z tworzywa, stopniu ochrony IP65, II klasie izolacji i prądzie znamionowym 125A. Szczegóły dotyczące widoku i parametrów tablicy przedstawione są na rys. E-63 oraz E-65 natomiast jej lokalizacja na rzucie z rys E-02.

1.4.4 Tablice zasilające urządzeń scenicznych TSEA oraz TOIMS

Na potrzebę zasilenia urządzeń i instalacji scenicznych takich jak nagłośnienie, oświetlenie estradowe, sterowanie mechaniką sceny oraz oświetleniem zaprojektowano dedykowane do tego tablice rozdzielcze z bezpośrednim zasilaniem z rozdzielnicy głównej budynku.

Tablica obejmująca zasilania urządzeń siłowych oznaczona jest jako TSEA natomiast tablica zasilająca sterującą mechaniką sceny oraz oświetlenia oznaczona jest jako TOIMS.

Tablice TOIMS oraz TSEA projektuje się zlokalizować w pomieszczeniu audio pom. B0.03 znajdujące się na poziomie parteru obiektu.

Tablice TOIMS oraz TSEA projektuje się jako rozdzielnice wolnostojące o prądzie znamionowym $I_n=125A$, wykonane w I klasie izolacji i stopniu ochrony nie mniejszym niż IP44. Tablice powinny pozwalać na zabudowę ok. 288 modułów. Przykładowe wymiary to 550x1900x225 mm (szer./wys./głęb.). Obudowy powinny być posadowione na cokole wys. 15cm.

Podejście przewodów należy wykonać od dołu rozdzielnic.

Tablice zostały opracowane na bazie wytycznych branżowych technologii sceny. W obowiązku wykonawcy jest zweryfikowanie aktualności niniejszego projektu ze zmianami technologii sceny i nagłośnienia a w przypadku niezgodności zaproponować rozwiązania zamienne konsultowane międzybranżowo z projektantami.

Schemat zasilania rozdzielnic przedstawiony jest na rys. E-01, ich lokalizacja na rys. E-03 natomiast szczegółowe schematy ideowe i widok zabudowy na rysunkach E-59, E-60, E-61, E-62.

1.4.5 Tablica punktu dostępu TDP

Projektuje się tablicę zasilającą urządzenia oraz instalację znajdujące się w pomieszczeniu punktu dystrybucyjnego oznaczoną jako TDP.

Tablica zasilona zostanie projektowaną wewnętrzną linią kablową z rozdzielni RG.

Tablicę RK projektuje się jako natynkową, modułową 72 modułów o obudowie metalowej, stopniu ochrony IP44, II klasie izolacji i prądzie znamionowym 125A.

Szczegóły dotyczące widoku i parametrów tablicy przedstawione są na rys. E-65 oraz E-66 natomiast jej lokalizacja na rzucie z rys E-03.

1.4.7 Układ kompensacji mocy biernej KMB

Ze względu na dużą ilość odbiorów generujących moc bierną pojemnościową oraz indukcyjną, projektuje się układ automatycznej kompensacji mocy biernej KMB pozwalający na kompensację mocy zarówno indukcyjnej jak i pojemnościowej.

Przyłączenie układu KMB projektuje się wykonać z rozdzielni głównej budynku RG a samą tablicę umieścić w pomieszczeniu rozdzielni.

Projektuje się aby układ automatycznej kompensacji mocy biernej był urządzeniem bezstopniowym utrzymującym płynnie współczynnik mocy na poziomie 0,9. Maksymalna moc pozorna projektowanego układu kompensacji wynosi 50kVAr. Układ powinien być rozwiązaniem producentem z dopuszczeniem do stosowania w budownictwie oraz opatrzone odpowiednimi certyfikatami zdolności użytkowych.

Szczegóły dotyczące lokalizacji oraz połączeń układu kompensacji wskazane są na rysunkach E-02 oraz E-01.

1.4.8 Rozdzielnia instalacji fotowoltaicznej PVAC

Projektuje się rozdzielnię instalacji fotowoltaicznej PVAC będącą punktem łączącym jednostkę wytwórczą instalacji fotowoltaicznej z instalacją wewnętrzną budynku.

Tablicę PVAC projektuje się jako natynkową, modułową 36 modułów o obudowie z tworzywa, stopniu ochrony IP65, II klasie izolacji i prądzie znamionowym 125A.

Tablica zasilona zostanie projektowaną wewnętrzną linią kablową z rozdzielni RG.

Lokalizacja tablicy wskazana jest na rzutach instalacji elektrycznych parteru w pomieszczeniu rozdzielni głównej.

Szczegółowy schemat oraz rozmieszczenie aparatów w tablicy PVAC przedstawione są na rys. IE-39.

1.5. TECHNOLOGIA WYKONANIA INSTALACJI

1.5.1 Prowadzenie instalacji

Wszystkie przejścia kabli, tras kablowych, korytek, rur przez ściany stanowiące oddzielenia przeciwpożarowe uszczelnąć ogniowo do odporności ogniowej nie mniejszej niż odporność ogniowa tego oddzielenia w zakresie parametru EI.

Stosowanie zabezpieczeń przejść instalacyjnych wymaga wykonania otworu wokół rur lub przewodów kablowych. Otwory te wymagają wypełnienia wełną mineralną o gęstości co najmniej 110 kg/m³ oraz zaprawą cementową w zależności od rodzaju zabezpieczanego elementu.

Uwaga: Zabezpieczenie przejść instalacyjnych należy wykonać jako rozwiązanie systemowe. Zabrania się stosować dla jednego przejścia rozwiązania różnych producentów. Wszystkie przejścia oznakowane za pomocą etykiet. Dopuszcza się zastosowanie innych elementów systemu, które będą spełniały założenia projektowe i wymogi obowiązujących przepisów o parametrach co najmniej równorzędnych.

1.5.2 Wewnętrzne linie zasilające

Projektuje się Wewnętrzne Linie Zasilające (WLZ) prowadzone na projektowanych głównych trasach kablowych.

Zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem CPR dla projektowanego budynku sklasyfikowanego, projektuje się przewody o klasach:

- dla przewodów prowadzonych na drodze ewakuacji – B2ca-s1b, d1, a1
- dla przewodów prowadzonych poza drogą ewakuacji – Dca-s2, d1, a2

W obu przypadkach są to przewody bezhalogenowe.

Przekrój i obciążalność znamionowa WLZ-ów sprawdzono pod względem dopasowania do mocy szczytowych zasilanych urządzeń elektroenergetycznych oraz warunków ułożenia kabli wg. normy PN-IEC 60364-5-52.

Do obliczeń przyjęto maksymalny spadek napięcia na WLZ 2%.

Wszystkie kable należy oznakować zgodnie z obowiązującymi przepisami. Znakowanie wykonywać za pomocą dedykowanych trwałych opasek mocowanych do kabli.

Szczegóły dotyczące typu przewodów oraz ich ułożenie na trasach kablowych przedstawione są na rysunku E-02, E-03, E-04, E-05 oraz na schemacie ideowym zasilania E-01.

1.5.3 Główne trasy kablowe

Dla rozprowadzenia wewnętrznych linii zasilających i obwodów odbiorczych instalacji elektrycznych siłowych i oświetleniowych w obiekcie projektuje się trasy kablowe z metalowych koryt kablowych perforowanych, siatkowych oraz drabin w przestrzeniach nad sufitem podwieszanym i przestrzeniach instalacyjnych.

Wykonawca instalacji elektrycznych zobowiązany jest rozpatrywać plany tras kablowych wspólnie z innymi projektami branżowymi w celu koordynacji montażu wszystkich tras kablowych w budynku oraz zredukowania uszkodzeń elementów obiektu.

Przejścia pionowe pomiędzy kondygnacjami należy prowadzić w rurach osłonowych bądź kanałach kablowych uszczelnionych masami przeciwpożarowymi o odporności ogniowej nie mniejszej niż odporność przegrody, przez którą przechodzą.

Trasy oraz typ głównych tras kablowych przedstawione są na rysunkach E-02, E-03, E-04, E-05.

1.5.4 Drobne trasy kablowe

W zakresie rzeczowym robót elektroinstalacyjnych należy zapewnić wszystkie niezbędne podejścia do zasilanych odbiorników, gniazd wtyczkowych, opraw oświetleniowych i innych. Dodatkowo należy zapewnić wszelkie konieczne przebiegi przez ściany wraz z niezbędnym ich uszczelnieniem.

Podejścia i rozprowadzenia instalacji odbiorczych należy wykonać podtynkowo:

- w rurkach elektroinstalacyjnych sztywnych i/lub elastycznych samogasnących mocowanych na uchwytych kablowych dostosowanych do przekroju i ilości prowadzonych przewodów;
- podtynkowo przewodami w podwójnej izolacji mocowanymi na uchwytych do elementów konstrukcyjnych np. dla potrzeb przelotowego zasilania opraw oświetleniowych.

Oraz natynkowo:

- w rurkach elektroinstalacyjnych sztywnych samogasnących mocowanych na uchwytych kablowych dostosowanych do przekroju i ilości prowadzonych przewodów na konstrukcjach stalowych oraz drewnianych.

1.6. INSTALACJA OŚWIETLENIA PODSTAWOWEGO

1.6.1 Wymagania ogólne

- Oprawy należy zainstalować zgodnie z pisemnymi instrukcjami producenta, wymaganiami IEC oraz powszechnie stosowanymi praktykami elektroinstalacyjnymi, aby zapewnić spełnienie przez oświetlenie odpowiednich wymagań użytkowych.
- Oprawy i lampy należy zainstalować zgodnie z rysunkami i planami w lokalizacjach wskazanych w części rysunkowej.
- Przed podłączeniem lamp do napięcia należy usunąć z nich folie ochronne.
- Zainstalowane lampy należy przez pozostały czas budowy chronić przed uszkodzeniem.
- W celu uniknięcia niepożądanych sytuacji należy starannie zorganizować miejsce przeprowadzanych prac instalacyjnych przy osprzęcie oświetleniowym, uwzględniając obecność stojaków na materiały, transporterów, szyn dźwigowych, konstrukcji stalowych oraz skoordynować je z pracami przy prowadzeniu kanałów i rur instalacji technicznych,
- Złączki i wyprowadzenia, włącznie ze śrubami i nakrętkami, należy dokręcać przestrzegając opublikowanych przez producenta sprzętu wartości momentu obrotowego przy dokręcaniu.
- Należy zapewnić podłączenia uziemiające dla opraw oświetlenia wewnętrznego zgodnie ze specyfikacjami. Połączenia śrubowe należy dokręcać zgodnie z zaleceniami producenta, aby zapewnić prawidłowe i skuteczne uziemienie.
- Instalować lampy w oprawach, zgodnie z pisemnymi instrukcjami wytwórcy lamp, stosownymi wymogami IEC oraz uznanymi w branży zasadami sztuki, aby zagwarantować zgodność lamp i osprzętu oświetleniowego z wymogami.

1.6.2 Montaż opraw oświetleniowych

Należy odpowiednio zamocować wszystkie oprawy oświetleniowe zgodnie z zaleceniami producenta odnośnie montażu oraz w uzgodnieniu z wykonawcą konstrukcji sufitu podwieszanego, konstrukcji nośnej stalowej, betonowej bądź drewnianej w przypadku gdy takowy występuje w pomieszczeniu.

W razie potrzeby należy zastosować specjalne wsporniki zwiększające nośność konstrukcji sufitu.

W przypadku gdy konstrukcja stopu na to nie pozwala, oprawy należy montować podwieszając je na linkach nośnych dobranych do obciążenia opraw.

Szczegóły dotyczące usytuowania opraw oświetleniowych przedstawione są na rysunkach opracowania graficznego E-08, E-09, E-10, E-11.

1.6.3 Źródła światła

Instalować lampy w oprawach, zgodnie z pisemnymi instrukcjami wytwórcy lamp, stosownymi wymogami IEC oraz uznanymi w branży zasadami sztuki, aby zagwarantować zgodność lamp i osprzętu oświetleniowego z wymogami. Projektowane na obiekcie oprawy oświetleniowe będą wyposażone w następujące źródła światła:

- moduły LED - oprawy oświetlenia ogólnego w projektowym zakresie pomieszczeń,
- moduły LED - oprawy oświetlenia ewakuacyjnego i awaryjnego w projektowanym zakresie pomieszczeń.

1.6.4 Oświetlenie podstawowe w budynku

Oświetlenie ogólne (podstawowe) zaprojektowano zgodnie z wymaganiami Polskich Norm w zakresie oświetlenia wnętrz światłem elektrycznym w tym PN-EN 12464-1:2012, z uwzględnieniem wymagań funkcjonalnych, architektonicznych i użytkowych budynku.

W zakresie oświetlenia wewnętrznego należy stosować oprawy o odpowiednio dobranych parametrach w zakresie mocy, barwy i typu źródeł światła, szczelności oprawy oraz rozsyłu i ograniczenia ośnienia, umożliwiające uzyskanie wymaganego przepisami natężenia oświetlenia na płaszczyźnie roboczej, które powinno wynosić:

- 500 lx w pomieszczeniach biurowych ,
- 200, 300 lx w pomieszczeniach sanitarnych i pomocniczych,
- 300 lx w stałych miejscach pracy bez szczególnych wymagań wzrokowych,
- 200 lx (300 lx) w pomieszczeniach technicznych zależnie od przeznaczenia,
- 100 lx w pomieszczeniach komunikacyjnych.

Należy stosować wyłącznie oprawy oświetleniowe z parametrami nie gorszymi niż wskazanymi w projekcie wykonawczym. Zmiany wymagają zgody Inwestora oraz konsultacji projektowej.

Parametry opraw oświetleniowych oraz ich lokalizacja została pokazana w części rysunkowej na rys. E-08, E-09, E-10, E-11 oraz w szczegółowej specyfikacji technicznej robót.

1.6.5 Zasilanie i sterowanie oświetleniem

Obwody oświetleniowe w projektowanym budynku projektuje się zasilic z rozdzielnic głównej budynku RG, z rozdzielnic kondygnacyjnych TP..., rozdzielnic lokali usługowych TU1, TU2, tablicy oświetlenia scenicznego TOIMS oraz z pozostałych tablic pomieszczeń technicznych.

Dla zapewnienia wysokiej funkcjonalności sterowania oświetlenia w budynku w stosunku do kosztu wykonania instalacji oświetleniowej, zaprojektowano sterowanie opraw oświetleniowych poprzez:

- system DALI za pomocą dedykowanych paneli sterujących oraz czujników ruchu,
- system DALI poprzez moduły wejścia/wyjścia,
- czujniki obecności HF zlokalizowane lokalnie w szatniach przebieralniach toaletach.
- łączniki i przyciski zlokalizowane lokalnie w pomieszczeniach.

W rozdzielnicach takich jak rozdzielnica główna RG oraz tablice TU1 i TU2, projektuje się zastosowanie kontrolerów oświetlenia DALI. Cechy wymagane kontrolera umieszczonego w tablicy RG to:

- Obsługa standardów: Ethernet, DALI
- Obsługa 512 urządzeń DALI
- Obsługa czterech pętli DALI
- Integracja z systemami budynkowymi
- Wbudowany zasilacz magistrali DALI
- Wbudowany zegar czasu rzeczywistego

Cechy wymagane kontrolera umieszczonego w tablicach TU1 oraz TU2 to:

- Obsługa standardów: Ethernet, DALI
- Obsługa 64 urządzeń DALI

- Integracja z systemami budynkowymi
- Wbudowany zasilacz magistrali DALI
- Wbudowany zegar czasu rzeczywistego

Oprócz kontrolerów magistrali DALI w tablicach zasilających oświetlenie projektuje się wyjściowe moduły przekaźnikowe DALI o liczbie wyjść 4 lub 8 oraz moduły wejściowe DALI o ilości wejść 4 lub 8. \

Tablice kondygnacyjne TP... wyposażone mają być wyłącznie w moduły wejścia/wyjścia DALI bez funkcjonalności kontrolera. Kontrolerem nadrzędnym w tych tablicach jest ten znajdujący się w rozdzielnicie głównej RG.

Moduły wejścia oraz wyjścia należy połączyć jako kolejne urządzenia w magistrali DALI.

Moduły wejścia zaprojektowano aby możliwe było sterowanie grupami oświetlenia z wykorzystaniem klasycznych przycisków monostabilnych.

Moduły wyjścia zaprojektowano aby możliwe było sterowanie oprawami bez dedykowanych stateczników poprzez system DALI.

Wszystkie kontrolery magistrali DALI należy przyłączyć do instalacji strukturalnej budynku oraz zapewnić użytkownikowi budynku narzędzi do modyfikacji ustawień sterowania z osobna dla budynku głównego jak i lokali usługowych 1 oraz 2.

W miejscach zaznaczonych w projekcie projektuje się czujniki ruchu systemu DALI umożliwiające pomiar natężenia oświetlenia i aktywacji tylko przy niskim natężeniu oświetlenia w pomieszczeniu. Czujniki ruchu załączają tylko wybrane oprawy w przestrzeniach komunikacyjnych.

Bez względu na porę dnia i poziom dziennego światła w pomieszczeniu, oprawy mogą być załączane z wykorzystaniem pojedynczych oraz podwójnych przycisków monostabilnych.

Panele sterujące należy zamontować w miejscach wskazanych w części rysunkowej. Na panelu w czytelnej formie wizualnej powinny zostać przedstawione wszystkie dostępne strefy oświetlenia. Oprawy ze statecznikami DALI powinny mieć płynną bądź wielostopniową regulację natężenia oświetlenia z panelu sterującego.

Panele sterujące wieloprzyciskowe DALI należy zamontować w miejscach wskazanych w części rysunkowej. Panele przyciskowe mają realizować sterowanie w funkcji dwustopniowej włącz/wyłącz.

Sterowanie oświetleniem zasilanym z tablicy TOMS nie znajduje się w zakresie niniejszego opracowania a w projekcie branży audio/technologii sceny. Należy jednak wykonać oprzewodowanie magistrali DALI pomiędzy oprawami oświetlenia podstawowego zasilanego z tej tablicy i wykonanie połączeń w oprawach oświetleniowych. Szczegóły należy skoordynować międzybranżowo na budowie.

Długość pętli magistrali DALI nie może przekraczać 300m i może obsłużyć dla niej do 64 adresów.

W ramach prac wykonawczych należy dostarczyć aplikację pozwalającą na sterowanie oświetlenia z poziomu aplikacji mobilnych znajdujących się w lokalnej sieci LAN oraz aplikacji na komputerze PC. Funkcjonalność aplikacji powinna pozwalać na:

- dowolną konfigurację w zadawaniu parametrów pracy każdej grupy opraw osobna,

- tworzenie scen świetlnych statycznych oraz dynamicznych scen oświetleniowych.
- zdalne załączenie/wyłączenie oświetlenia.

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy przeprowadzić uruchomienie instalacji oraz szkolenie stanowiskowe trzech osób wyznaczonych przez Inwestora do obsługi sterowania i konfiguracji instalacji oświetleniowej.

Lokalizacja opraw oświetleniowych oraz łączników została pokazana w części rysunkowej rys. E-08, E-09, E-10, E-11.

Szczegóły dotyczące rozmieszczenia modułów DALI w tablicach rozdzielczych przedstawione są na schematach ideowych tych rozdzielnic.

1.7. OŚWIETLENIE AWARYJNE

Podstawa prawna:

Dokumentacja została oparta na następujących przepisach, normach i innych publikacjach:

- Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2019 poz. 1065)
- Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719.)
- PN-EN 1838: 2013-11 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
- N-EN 60598-2-22:2015-01 Oprawy oświetleniowe -- Część 2-22: Wymagania szczegółowe -- Oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego
- PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-EN 13032-2:2010P Światło i oświetlenie -- Pomiar i prezentacja danych fotometrycznych lamp i opraw oświetleniowych -- Część 2: Prezentacja danych dla miejsc pracy wewnątrz i na zewnątrz budynków
- PN-EN 13032-3:2010P Światło i oświetlenie -- Pomiar i prezentacja danych fotometrycznych lamp i opraw oświetleniowych -- Część 3: Prezentacja danych dla oświetlenia awaryjnego miejsc pracy
- PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie- Oświetlenie miejsc pracy- Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
- PN-EN 60617-11:2004 Symbole graficzne stosowane w schematach - Część 11: Architektoniczne i topograficzne plany i schematy instalacji elektrycznych.
- PN-N-01256-5:1998 Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych.
- PN-N-01255:1992 Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa.

Dla realizacji celu oświetlenia awaryjnego budynku, stosować wyłącznie oprawy oświetlenia awaryjnego wyposażone w zintegrowany moduł awaryjny o czasie podtrzymania 1h, załączający oświetlenie awaryjne automatycznie bezpośrednio po zaniku zasilania podstawowego.

Średnie natężenie oświetlenia na podłodze wzdłuż drogi ewakuacyjnej o szerokości do 2m nie powinno być mniejsze niż 5 lx.

Stosunek maksymalnego natężenia oświetlenia do minimalnego nie powinien być większy niż 40:1. W celu zapewnienia odpowiedniego natężenia oświetlenia ewakuacyjnego, oprawy awaryjne powinny być rozmieszczone:

- przy każdych drzwiach prowadzących do wyjścia ewakuacyjnego,
- w pobliżu schodów i na klatkach schodowych,
- przy każdej zmianie przebiegu drogi ewakuacyjnej,
- w pobliżu wyjścia ewakuacyjnego,
- na zewnątrz wyjścia ewakuacyjnego,
- w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego,
- w pobliżu punktu pierwszej pomocy.

Ponadto zgodnie z wytycznymi w zakresie ochrony p.poż, oprawy oświetlenia awaryjnego zostały zaprojektowane przed hydrantami, urządzeniami ochrony ppoż – natężenie na poziomie posadzki 5 lx.

Oprawy oświetlenia awaryjnego należy zasilic z rozdzielni głównej RG oraz tablic pomieszczeń technicznych i kondygnacyjnych z tych samych obwodów oświetleniowych co oprawy oświetlenia podstawowego.

W celu zapewnienia sprawnej ewakuacji na wypadek zagrożenia oraz możliwość łatwego opuszczenia budynku przez dotarcie do wyjścia ewakuacyjnego projektuje się oświetlenie ewakuacyjne kierunkowe.

Do oświetlenia kierunkowego należy zastosować oprawy ewakuacyjne z piktogramami wskazującymi kierunek ewakuacji oraz wyjścia ewakuacyjne z budynku. Należy stosować wyłącznie atestowane oprawy wyposażone w zintegrowany moduły o czasie podtrzymania 1h, o gabarytach zapewniających rozpoznawalność nie mniejszą niż 20m.

Zależnie od lokalnych warunków montażu opraw należy przewidzieć możliwość instalowania opraw na ścianie prostopadle lub równolegle oraz na suficie. W tym celu stosować należy fabryczne uchwyty montażowe, wsporniki ściennie i zwieszaki.

Oprawy kierunkowe będą zasilane z autonomicznych modułów wbudowanych w oprawy.

Rozmieszczenie oraz podstawowe parametry opraw oświetlenia kierunkowego zostały przedstawione na rzutach instalacji oświetleniowych E-08, E-09, E-10, E-11.

Zaprojektowane oprawy wyposażone w zintegrowane inwertery o czasie pracy bateryjnej 1h, nadzorowane będą przez centralkę monitoringu opraw awaryjnych. Ze względów bezpieczeństwa centralka posiada wbudowany akumulator zapewniający zasilanie własne centralki oraz ciągłą komunikację z modułami awaryjnymi w oprawach.

Oprócz funkcji programowania i konfiguracji systemu, centralka powinna automatycznie wykonywać wszystkie testy funkcjonalne systemu zgodne z PN-EN 50-172 a ich wyniki przechowywać w pamięci nie krócej niż 2 lata.

Centrala systemu oświetlenia awaryjnego musi posiadać aktualny Certyfikat Stałości Właściwości Użytkowych oraz Świadectwo Dopuszczenia wydany przez Instytut CNBOP.

Schemat blokowy instalacji centralnego monitoringu wraz z przedstawieniem najistotniejszych funkcji projektowanego systemu przedstawiono na rysunku E-34.

Pętle dozorowe opraw należy wykonać zgodnie z wytycznymi znajdującymi się na schemacie instalacji centralnego monitoringu. Centralę monitoringu opraw AW należy umieścić w pomieszczeniu punktu dystrybucyjnego.

1.8. INSTALACJA ZASILAJĄCA GNIAZDA I URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE

Uwaga ogólna.

Stosować obostrzenia w pomieszczeniach sanitarnych przewidziane normą PN-HD 60364-7-701.

W pomieszczeniach należy instalować gniazda podtynkowe pojedyncze, podwójne lub wielokrotne w zestawach gniazd w jednej ramce montażowej wg wytycznych wskazanych w opracowaniu graficznym projektu wykonawczego.

Wszystkie gniazda powinny być wyposażone w przesłonę torów prądowych oraz bolec ochronny, który należy połączyć przewodem ochronnym PE w kolorze żółto zielonym.

Należy stosować osprzęt podtynkowy w kolorze uzgodnionym z użytkownikiem.

W sanitariatach i miejscach wskazanych w projekcie należy stosować bryzgoodporny o stopniu ochrony IP44.

Dla odbiorników, których układy zasilające generują zakłócenia prądu o składowej stałej projektuje się gniazda typu DATA w kolorze czerwonym z kluczem dostępowym. Obwody te zabezpieczone są zabezpieczaniem różnicowo-prądowym charakterystyce zadziałania typu F.

Projektowane są zestawy gniazd połączone z gniazdami instalacji strukturalnej. Rozróżniane są one jako:

- PEL – Punkty Elektryczno-Logiczne dla stanowisk biurowych, składają się z gniazd ogólnych oraz DATA.
- PAV – Punkt Elektryczno-Logiczny dla urządzeń audio -video,
- PDS - Punkt Elektryczno-Logiczny dla urządzeń dystrybucyjnych treści wideo,
- PR - Punkt Elektryczno-Logiczny dla zasilania projektorów,
- WiFi - Punkt Elektryczno-Logiczny dla zasilania bezprzewodowych punktów dostępu,
- PP... - Punkt Elektryczno-Logiczne w puszkach podłogowych.

Szczegóły wyposażenia Punktów Elektryczno-Logicznych znajdują się w opracowaniu graficznym projektu oraz szczegółowej specyfikacji robót.

W zakresie wykonawcy instalacji elektrycznych jest przygotowanie otworów pod puszki osprzętowe i podłogowe, obsadzenie ich oraz wyposażenie w konieczne obudowy, ramki, gniazda wtykowe oraz gniazda instalacji strukturalnej RJ45. Złącza typu HDMI oraz USB leżą po stronie branży technologii sceny oraz audio/video.

Lokalizację gniazd wtyczkowych, wysokości montażu oraz szczegóły wyposażenia zestawów gniazd przedstawione zostały w części rysunkowej opracowania graficznego tj. rys. E-12, E-13, E-14, E-15.

1.9. ZASILANIE URZĄDZEŃ SANITARNYCH

W ramach bieżącego zadania projektuje się wykonanie zasilania projektowanych centrali wentylacyjnych, wentylatorów dachowych, wentylatorów kanałowych, ogrzewanych wpustów rynnowych central wentylacyjnych oraz urządzeń klimatyzacyjnych. Linie zasilające urządzenia projektuje się zabezpieczyć aparaturą zabezpieczeniową o parametrach znamionowych dostosowanych do: prądu obciążenia, warunków zwarciovych oraz obciążalności długotrwałej linii zasilającej.

Przekroje kabli dobrano ze względu na warunek obciążalności długotrwałej, warunek spadku napięcia, zgodnie z normą: PN-HD 60364-5-52:2011, oraz warunki ochrony przeciwporażeniowej zgodnie z normą: PN-HD 60364-4-41:2009. Warunki zwarciove obliczono zgodnie z normami: PN-EN 60909-0:2002, PN-EN 60865-1:2002.

Urządzenia branży sanitarnej projektuje się zasilić lokalnie z rozdzielni kondygnacyjnych i technicznych natomiast główne urządzenia z rozdzielni głównej RG.

W przestrzeni komunikacyjnej na poziomie parteru znajdują się urządzenia zasilane napięciem niskim 24VAC takich jak przepustnice zmiennego przepływu oraz czujniki jakości powietrza. Należy doprowadzić do nich zasilanie z tablicy TP+3.

Z rozdzielnic obwodów przeciwpożarowych RPPOŻ należy zasilić zestawy podstawowy oraz rezerwowy hydroforów wody dla celów przeciwpożarowych.

Rozmieszczenie wypustów zasilających dla urządzeń sanitarnych wskazane jest na rzutach instalacji gniazd i siłowych rys. E-12, E-13, E-14, E-15.

Szczegóły dotyczące przekrojów przewodów zasilających urządzenia branży sanitarnej wskazane są na schematach ideowych rozdzielnic głównej oraz rozdzielnic kondygnacyjnych.

1.10. INSTALACJA ODDYMIANIA

Dla klatki schodowej zaproponowano system oddymiania grawitacyjnego wspomagany nawiewem mechanicznym obsługiwany przez certyfikowany zestaw oddymiający. Jako standard projektowy przyjęto wytyczne CNBOP-PIB W-0003:2019 „Systemy oddymiania klatek schodowych”

Upust dymu będzie realizowany za pomocą certyfikowanych urządzenia / urządzeń oddymiających zlokalizowanych w najwyższej części klatki.

Nawiew mechaniczny powietrza kompensacyjnego proponowany jest na najniższej kondygnacji klatki i realizowany będzie wentylatorem kompensacyjnym kanałowym typ AXN, pracującym ze zmiennym wydatkiem powietrza (regulacja za pomocą przemiennika częstotliwości oraz przetwornika różnicy ciśnień PRC).

Szczegóły proponowanych rozwiązań zawarto w części rysunkowej.

W projektowanym systemie oddymiania przyjęto że:

- nawiew, dystrybucja powietrza kompensacyjnego zlokalizowany będzie w dolnej części klatki schodowej, zgodnie z wytycznymi CNBOP-PIB:
 - gdy nawiew jednopunktowy - punkt nawiewny na najniższej kondygnacji obsługiwanej przez oddymiana klatkę schodową,
- powietrze nawiewane będzie na bieg schodów prowadzący w górę klatki (nie bezpośrednio w drzwi),

- prędkość efektywna na kracie nawiewnej $< 5 \text{ m/s}$,
- wydatek wentylatora kompensacyjnego AXN, nawiewającego powietrza do oddymianej klatki schodowej, regulowany będzie poprzez pomiar ciśnienia w rejonie urządzenia oddymiającego za pomocą przetwornika różnicy ciśnień PRC i współpracę wentylatora w przetwornicą częstotliwości F (falownikiem) zlokalizowaną w szafie zasilająco-sterującej TSCC,
- system będzie dążył do utrzymania stałego niewielkiego nadciśnienia w klatce (ok $10\text{-}15\text{Pa}$), zapewniając przepływ powietrza w kierunku urządzenia oddymiającego, podczas zmieniających się na klatce warunków w czasie pożaru oraz niezależnie od wpływu wiatru czy temperatury zewnętrznej,
- wymagana ilość powietrza kompensacyjnego, dostarczanego do przestrzeni oddymianej klatki schodowej, określane będzie na podstawie obliczeń (algorytmu rachunkowego dla klatek typowych, podanego w wytyczne CNBOP-PIB) lub na podstawie symulacji CFD (dla klatek nietypowych, których nie obejmuje algorytm rachunkowy w/w wytycznych)
- drzwi klatki schodowej będą wyposażone w samozamykacze.

Instalację oddymiania projektuje się w oparciu o autonomiczną centralę z układem detekcji dla oddymiania samej klatki schodowej. Centrala wyposażona jest w moduł przekaźnikowy awarii/zadziałania i moduł pogodowy w oparciu o czujkę deszcz/wiatr zamontowaną na dachu. Wyzwolenie oddymiania może nastąpić wskutek zadziałania optycznej czujki dymu lub ręcznego wyzwolenia przez ręczny przycisk oddymiania.

Centrale systemu oddymiania należy zasilić z przeznaczonych do tego obwodów rozdzielnic odbiorów przeciwpożarowych RPPOŻ.

Wyzwolenie oddymiania powoduje poprzez centrale otwarcie okien oddymiających na klatkach schodowych, oraz uruchomienie wentylatora napowietrzającego znajdującego się na najniższej kondygnacji.

Na najwyższej kondygnacji zlokalizowany będzie przycisk przewietrzania pozwalający na stopniowe otwieranie okien.

Na dachu budynku projektuje się czujkę pogodową, która ma za zadanie zamknięcie okien oddymiających podczas przewietrzania w przypadku występowania opadów deszczu oraz podmuchów wiatru przekraczających prędkość 10m/s . Czujkę należy zlokalizować na dachu budynku w miejscu wskazanym na rysunkach.

Lokalizacja centrali oddymiania oraz elementów systemu oddymiania pokazana jest na rysunkach instalacji oddymiania E-29, E-30, E-31, E-32, E-33.

1.11. INSTALACJA AKTYWNEJ DETEKCJI GAZU W KOTŁOWNI

W projektowanym budynku na poziomie parteru znajduje się pomieszczenie kotłowni gazowej. W celu zabezpieczenia budynku przed awaryjnym wyciekiem gazu projektuje się system aktywnej detekcji gazu z wykorzystaniem dedykowanej centrali.

Detektory metanu należy montować przy suficie pomieszczenia tak by odległość detektorów od sufitu nie przekraczała 30cm .

Detektory pozwalają na dwuprogową detekcję poziomu stężenia gazu. Pierwszy stopień alarmowania sygnalizowany jest poprzez sygnalizator akustyczno-optyczny znajdujący się na korytarzu kondygnacji antresoli.

Alarm drugiego stopnia spowoduje odcięcie gazu do pomieszczenia kotłowni zamykając zawór gazu typu MAG3 znajdujący się w szafce przyłącza gazowego do budynku.

Centralkę detekcji gazu projektuje się zainstalować w pomieszczeniu kotłowni nad rozdzielnicą kotłowni RK. Zasilanie centralki należy wykonać z rozdzielnicy odbiorów przeciwpożarowych RPPOŻ.

Lokalizacja elementów wchodzących w skład systemu aktywnej detekcji gazu przedstawiona jest na rysunkach instalacji gniazd i siłowej parteru rys. E-03. Schemat ideowy systemu detekcji gazu przedstawiony jest na rys. E-40.

1.12. INSTALACJA STRUKTURALNA

1.12.1 Główny punkt dystrybucyjny GPD

W pomieszczeniu A0.18 na poziomie parteru projektuje się szafę teleinformatyczną GPD "Główny punkt dystrybucyjny".

GPD pełni w budynku miejsce przyłączenia zewnętrznego dostawcy teleinformatycznego do budynku oraz pełni funkcję dystrybucji tego sygnału do lokalnych punktów dostępu, szaf urządzeń systemu audio/video oraz dystrybucji do użytkowników końcowych przy stanowiskach komputerowych.

Jako GPD projektuje się szafę RACK o wymiarach 42U 800x800mm na cokole 15cm. Projektowany główny punkt dystrybucyjny będzie połączony kablem światłowodowym z zewnętrzną siecią teletechniczną (przyłącze światłowodowe poza zakresem opracowania).

Instalacja okablowania sieci strukturalnej (zastosowane kable sygnałowe 4-parowe S/FTP, krosownice, panele, gniazda oraz kable krosowe i przyłączeniowe) spełniać będą wymagania kat 6A.

Pomiędzy GPD a lokalnymi punktami dystrybucyjnymi LPD projektuje się wykonanie połączeń z wykorzystaniem jednomodowych przewodów światłowodowych o ilości 12 włókien.

Topologia sieci poziomej będzie wykonana w strukturze „gwiazdy”.

Przewody strukturalne (ciągi poziome główne) znajdujące się poza głównymi trasami kablowymi ułożone będą w rurkach instalacyjnych typu o średnicy 16 – 25 n/t.

W miarę możliwości należy unikać krzyżowania się tras elektrycznych i teleinformatycznych.

Dla przewodów instalacji strukturalnej oraz pozostałych przewodów sygnałowych zaprojektowano odpowiednie główne trasy kablowe z koryt stalowych, ocynkowanych z perforacjami. Szczegóły według opracowania graficznego tras kablowych.

Uwagi :

1. Max długość przebiegu S/FTP - Kat 6A nie przekroczyła 90 m pomiędzy interfejsem użytkownika a punktami GPD.

2. Max długość kabli krosowych oraz stacyjnych nie może przekraczać 10 m, przy czym całkowita długość kabla pomiędzy terminalem a punktem rozdzielczym plus przyłączeniem do sieciowego sprzętu komputerowego nie może przekroczyć 100 m.

4. Przy wykonywaniu okablowania poziomego należy sprawdzić, czy montowana skrętka nie jest

naprężona na całym swoim przebiegu i na końcach. Przewody strukturalne należy wprowadzić i wyprowadzić z głównych tras przebiegu pod kątem 90° a promień ich zgięć nie powinien być mniejszy od 10-krotnej średnicy przewodu.

Okablowanie logiczne i elektryczne (instalacja zasilająca urządzenia komputerowe) dla sieci teleinformatycznej należy prowadzić z zachowaniem wymagań obowiązujących norm.

Wszelkie przejścia i przepusty w ścianach, stropach oddzielenia pożarowego itp. wykonywać w rurkach z materiału nie podtrzymującego palenia, przy czym przewody elektryczne i informatyczne muszą być poprowadzone w oddzielnych przepustach, przy zastosowaniu niepalnego środka uszczelniającego (ogniochronna pęczniąca masa uszczelniająca), szczególnie dotyczy to przejść pomiędzy różnymi strefami pożarowymi.

Schemat ideowy instalacji strukturalnej przedstawiony jest na rysunku E-21 natomiast widok szafy GPD wraz z wyposażeniem przedstawiony jest na rysunku E-22.

W zakresie dostawy wykonawcy znajduje się pełne wyposażenie szafy GPD w urządzenia zasilające, pasywne oraz aktywne zgodnie ze szczegółową specyfikacją techniczną oraz opracowaniem graficznym. Parametry techniczne urządzeń przedstawione są na rysunkach oraz w SSTWIORB.

1.12.2 Lokalne punkty dystrybucyjne LPD1 i LPD2

W częściach usługowych budynku przeznaczonych pod kręgielnie na poziomie -1 oraz w części budynku przeznaczonej na bibliotekę poz. +1 projektuje się lokalne punkty dystrybucyjne LPD1 oraz LPD2.

LPD... pełnią dla lokali usługowych funkcję centralnego punktu dystrybucji sieci strukturalnej w danym lokalu.

Jako LPD.. projektuje się naścienne bądź wolnostojące szafy RACK 19" o wymiarach 21U 600x600x1095mm.

Projektowane lokalne punkty dystrybucyjne będą połączone kablem światłowodowym z GPD.

Instalacja okablowania sieci strukturalnej (zastosowane kable sygnałowe 4-parowe S/FTP, krosownice, panele, gniazda oraz kable krosowe i przyłączeniowe) spełniać będą wymagania kat 6A.

Topologia sieci poziomej będzie wykonana w strukturze „gwiazdy”.

Przewody strukturalne (ciągi poziome główne) znajdujące się poza głównymi trasami kablowymi ułożone będą w rurkach instalacyjnych typu o średnicy 16 – 25 n/t.

W miarę możliwości należy unikać krzyżowania się tras elektrycznych i teleinformatycznych.

Dla przewodów instalacji strukturalnej oraz pozostałych przewodów sygnałowych zaprojektowano odpowiednie główne trasy kablowe z koryt stalowych, ocynkowanych z perforacjami. Szczegóły według opracowania graficznego tras kablowych.

Okablowanie logiczne i elektryczne (instalacja zasilająca urządzenia komputerowe) dla sieci teleinformatycznej należy prowadzić z zachowaniem wymagań obowiązujących norm.

Wszelkie przejścia i przepusty w ścianach, stropach oddzielenia pożarowego itp. wykonywać w

rukach z materiału nie podtrzymującego palenia, przy czym przewody elektryczne i informatyczne muszą być poprowadzone w oddzielnych przepustach, przy zastosowaniu niepalnego środka uszczelniającego (ogniochronna pęczniąca masa uszczelniająca), szczególnie dotyczy to przejść pomiędzy różnymi strefami pożarowymi.

Schemat ideowy instalacji strukturalnej przedstawiony jest na rysunku E-21 natomiast widok szafy LPD1 oraz LPD2 wraz z wyposażeniem przedstawione są na rysunku E-23 i E-24.

W zakresie dostawy wykonawcy znajduje się pełne wyposażenie szafy GPD w urządzenia zasilające, pasywne oraz aktywne zgodnie ze szczegółową specyfikacją techniczną oraz opracowaniem graficznym. Parametry techniczne urządzeń przedstawione są na rysunkach oraz w SSTWIORB.

1.12.3 Okablowanie strukturalne

Projektuje się kompletną instalację okablowania strukturalnego w projektowanym budynku. Punktem centralnym instalacji będzie główny punkt dystrybucyjny GPD wyposażony w szafę RACK 42U 19", natomiast lokalnymi szafy oznaczone jako LPD, naścienne RACK 21U 19". Wszystkie wyposażone w patch panele miedziane, patch panel światłowodowy, listwy zasilające, zasilacze UPS, wentylatory oraz urządzenia aktywne.

Każdy link logiczny miedziany będzie zakończony gniazdem użytkownika RJ-45. Elementy okablowania strukturalnego powinny spełniać wymagania rzeczywistej kategorii 6A.

Okablowanie miedziane projektuje się kategorii 6A. Przy doborze izolacji zewnętrznej przewodów należy kierować się wytycznymi z punktu 1.5.2. niniejszego opracowania odnośnie normy CPR.

Z wyjątkiem ścian w wykonaniu żelbetowym oraz pomieszczeń technicznych, w których dopuszcza się montaż gniazd natynkowych w adapterach natynkowych, należy wykonywać gniazda jako podtynkowe w puszkach głębokości 80mm.

Lokalizacja gniazd końcowych została wskazana w opracowaniu graficznym na rysunkach E-16, E-17, E-18, E-19.

1.12.4 Podstawa opracowania projektu okablowania strukturalnego

Podstawą do opracowania projektu okablowania strukturalnego są wytyczne Inwestora w zakresie zgodności z obowiązującymi normami oraz funkcjonalności i wydajności systemu.

Lista norm stosowanych w projekcie:

- PN-EN 50173-1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne,
- ISO/IEC11801:2011 - Information technology - Generic cabling for customer premises,
- PN-EN 50173-2:2008/A1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Budynki biurowe,
- PN-EN 50174-1:2010/A1:2011 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1- Specyfikacja i zapewnienie jakości,
- PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków,
- PN-EN 50346:2004/A2:2010 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania,

Wykonawca ma obowiązek wykonać instalację okablowania zgodnie z wymaganiami opisanymi w dokumentacji projektowej wraz z ich późniejszymi zmianami.

1.13. INSTALACJA TELEWIZJI PRZEMYSŁOWEJ CCTV

Projektowana instalacja telewizji przemysłowej CCTV obejmuje swoim zakresem części komunikacyjne budynku, oraz otoczenie zewnętrzne budynku.

W obiekcie będzie zainstalowany system monitoringu wizyjnego wg wymagań Inwestora oraz ustawy, rozporządzenia i Polskich Norm:

- Ustawa z dnia 20 marca 2009 r. o bezpieczeństwie imprez masowych
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 10 stycznia 2011 r. w sprawie sposobu utrwalania przebiegu imprezy masowej.
- PN-EN 50132-7 Systemy alarmowe – Systemy dozoru CCTV stosowane w zabezpieczeniach. Część 7: Wytyczne stosowania.
- PN-EN 50130-4 Systemy alarmowe – Część 4: Kompatybilność elektromagnetyczna – Norma dla grupy wyrobów: Wymagania dotyczące odporności urządzeń systemów alarmowych, pożarowych, włamaniowych i osobistych.

System monitoringu będzie umożliwiał rozpoznawanie osób wchodzących do budynku, osób poruszających się w przestrzeniach komunikacyjnych budynku oraz identyfikacji osób i pojazdów w obrębie parkingu.

Centralnym punktem systemu CCTV będzie rejestrator sieciowy zlokalizowany w szafie GPD. Podgląd obrazu z kamer będzie możliwy na dowolnym zautoryzowanym komputerze podłączonym do wewnętrznej sieci budynku. Kamery będą również wyposażone w wydzielony przełącznik PoE służący tylko do obsługi kamer CCTV.

Administrator budynku powinien mieć dostęp zarówno do monitoringu parkingu jak i budynku wewnątrz.

Urządzenia instalacji CCTV w szafie GPD należy zasilić z indywidualnego zasilacza UPS 3kVA podtrzymującego pracę urządzeń na czas 1h.

Lokalizacja kamer w terenie zewnętrznym wraz z przebiegiem tras kablowych zewnętrznych przedstawione są na planie sytuacyjnym z rys. PS-01.

Do dystrybucji instalacji CCTV w terenie zewnętrznym należy wykorzystać zaprojektowaną kanalizację kablową wykorzystując jedną z rur pierwotnych.

Wewnątrz słupów oświetleniowych przewody należy prowadzić w rurkach osłonowych. Przepusty kablowe w ściankach słupów powinny być wykonane z zastosowaniem odpowiednich dławnic kablowych zapewniając równocześnie ochronę przed przeciekami jak i zabezpieczeniem krawędzi tych przepustów.

Lokalizacja kamer na budynku oraz w jego wnętrzu przedstawione są na rysunkach E-16, E-17, E-18, E-19.

Szczegóły połączeń, oprzewodowania oraz parametry techniczne urządzeń wskazane są na schemacie ideowym instalacji monitoringu rys. E-20.

Parametry urządzeń instalacji CCTV należy wykonać wg części rysunkowej oraz specyfikacji technicznej.

1.14. INSTALACJA PRZYZYWOWA

W sanitariatach ogólnodostępnych WC projektuje się instalację przyzywową dla osób niepełnosprawnych.

We wskazanych na rzutach miejscach należy zamontować przyciski przywołania dla niepełnosprawnych umieszczone na wysokości dostosowanej dla niepełnosprawnych (z widoczną tabliczką opisową „pomoc dla niepełnosprawnych”). Stosować należy przyciski z mechanizmami pociągowymi.

Elementy przywołania i kasowania należy montować na wys. 1m od poziomu posadzki.

Przywołanie pomocy następuje poprzez wyzwolenie sygnalizatora akustyczno-optycznego przyciskiem pociągowym znajdującym się przy toalecie bądź na komunikacji.

Kasowanie przywołania dokonuje się naciskając przycisk kasownika zlokalizowanego przy drzwiach wejściowych do pomieszczenia WC lub przy przycisku przywołania na komunikacji.

Urządzenia instalacji przyzywowej powinny być zasilane napięciem bezpiecznym z projektowanego transformatora separacyjnego. Zasilanie transformatora należy wykonać z obwodu zasilającego oświetlenia danego pomieszczenia.

Rozmieszczenie elementów instalacji przyzywowej oraz schemat połączeń przedstawione zostały w części rysunkowej na rys. E-08, E-09, E-10 i E-41.

1.15. INSTALACJA PĘTLI INDUKCYJNYCH

W budynku projektuje się zastosować dwa zestawy przenośnej pętli indukcyjnej dla osób słabosłyszących w obrębie szatni bądź znajdujących się blisko sceny.

Przenośny zestaw pętli indukcyjnej służy do przesyłania sygnału mowy lub innych sygnałów audio bezpośrednio ze źródła dźwięku (mikrofonu będącego w każdym zestawie, bądź z naściennych gniazd z sygnałem audio) do aparatów słuchowych odbiorców (osób słabosłyszących znajdujących się w danej sali). Uzasadnieniem zastosowania systemu jest znaczne pogorszenie zrozumiałości mowy u osób korzystających z aparatów słuchowych przy wykorzystaniu konwencjonalnego systemu nagłośnienia lub w przypadku jego braku, szczególnie przy znacznej odległości słuchaczy od osoby mówiącej lub innego źródła dźwięku oraz możliwym hałasie panującym w sali wywołanym np. przez innych słuchaczy, pogłos itp.

Zestawy należy dostarczyć Inwestorowi w ramach robót wykonawczych branży elektrycznej.

Na wyposażeniu budynku należy utrzymywać 3 kompletne zestaw przechowywane i ładowane przez administratora.

1.16. INSTALACJA AUDIO/VIDEO AV

W zakresie objętym niniejszym opracowaniem projektuje się instalację AV w hali widowiskowej, sal wielofunkcyjnych oraz Sali prób tanecznych. Wykonane zostanie również nagłośnienie budynku obejmujące przestrzeń komunikacyjne oraz szatnie.

Instalacja audio/video nie jest przedmiotem niniejszego opracowania a odrębnego projektu wykonawczego. W ramach robót wykonawczych znajduje się wykonanie głównych tras kablowych dla przewodów audio/video tj. koryt kablowych dla instalacji strukturalnych oraz sygnałowych oraz doprowadzenie zasilnia i przewodów instalacji strukturalnej do wskazanych na rzutach urządzeń.

Centralnym punktem systemu są szafy typu RACK o nazwie SS-EA1 oraz SS-EA2.

Dla sali prób tanecznych głównym punktem urządzeń dla sali jest szafa SS-EA3.

Szczegóły rozmieszczenia urządzeń znajdują się w części graficznej projektu na rysunkach E-12, E-13, E-14, E-15, E-16, E-17, E-18, E-19.

1.17. INSTALACJA SSWIN

Materiały oraz dane na podstawie, których został sporządzony poniższy projekt:

- a) Wymagania Inwestora,
- b) Obowiązujące normy i przepisy min.:
 - PN-EN 50131-1:2009P „Systemy alarmowe -- Systemy sygnalizacji włamania i napadu -- Część 1: Wymagania systemowe”
 - PN-EN 50130-4:2012P „Systemy alarmowe -- Część 4: Kompatybilność elektromagnetyczna -- Norma dla grupy wyrobów: Wymagania dotyczące odporności urządzeń systemów sygnalizacji pożarowej, sygnalizacji włamania, sygnalizacji napadu, CCTV, kontroli dostępu i osobistych”
 - PN-EN 50131-2-4:2009P Systemy alarmowe -- Systemy sygnalizacji włamania i napadu -- Część 2-4: Wymagania dotyczące dualnych czujek pasywnych podczerwieni i mikrofalowych
 - PN-EN 50131-1:2009P Systemy alarmowe -- Systemy sygnalizacji włamania i napadu -- Część 1: Wymagania systemowe

Założenia projektowe oraz wymagania, dotyczące zaprojektowania i wykonania systemu sygnalizacji włamaniowej (SSWiN) są następujące:

- Ochroną przeciwwłamaniową należy objąć poszczególne pomieszczenia na poziomie parteru i drzwi zewnętrzne,
- W zakresie detekcji zagrożenia włamaniowego projektowany system wykorzystywał będzie punktowe czujki PIR+MW i czujki kontaktronowe,
- Alarm włamaniowy rozgłaszany będzie za pomocą sygnalizatorów akustyczno-optycznych, montowanych we wskazanych miejscach w części rysunkowej. Instalowane systemy i urządzenia alarmowe powinny zapewnić funkcjonowanie systemu w klasie zabezpieczeń stopnia 2 wg. PN-EN 50131-1:2009P.

System Sygnalizacji Włamania i Napadu zaprojektowany jest w oparciu o następujące elementy:

- centrale alarmową,
- czujki ruchu dualne PIR+MW,
- czujki kontaktronowe,
- manipulatory systemowy,
- sygnalizatory optyczno – akustyczny.

Przed wejściem do ustalonych stref dozorowych będą znajdować się manipulatory z klawiaturą numeryczną służące zazbrajaniu alarmu w danych strefach.

W opracowaniu graficznym zaproponowano strukturę stref alarmowych, która pozwala na niezależny dostęp do części budynku:

- STREFA 1 – Strefa wejściowa przed dostępem do lokalu usługowego na poziomie -1, biblioteki na poziomie +1 oraz do części widowiskowej budynku na parterze i piwnicy,
- STREFA 2 – Strefa obejmująca część widowiskową budynku wraz z pomieszczeniami treningowymi i technicznymi na dowolnych kondygnacjach,
- STREFA 2A – Strefa dla części z salami fitness, treningową oraz pracownią plastyczną – dla zajęć prowadzonych niezależnie od pozostałych instytucji,
- STREFA 3 – Strefa obejmująca lokal usługowy na poziomie -1,
- STREFA 4 – Strefa obejmująca lokal usługowy na poziomie +1.

Detekcja ruchu zrealizowana będzie z zastosowaniem czujek ruchu montowanych na wysokości $h=2,8\text{m}$ w miejscach wskazanych na rysunkach instalacji SSWIN.

Centralę SSWIN projektuje się jako modułową, obsługującą wejścia sygnałowe, wyposażoną w moduł GSM, podłączenie do sieci Ethernet i zasilaną poprzez zasilacz buforowy z akumulatorem 12V/18Ah. Centralę SSWIN należy doposażyć w niezbędne moduły oraz umieścić na poziomie parteru w pomieszczeniu punktu dystrybucyjnego.

Sygnalizacja włamania będzie realizowana sygnalizatorami akustyczno optycznymi umieszczonymi na komunikacji i na elewacji przed wejściem głównym. Użytkownik bądź upoważniona instytucja ochronna powinna zostać powiadomiona z wykorzystaniem sieci GSM.

Każdy z elementów systemu powinien być wyposażony w mechanizmy wykrycia sabotażu i maskowania, a ich wykrycie winno spowodować natychmiastowe wywołanie alarmu i powiadomienia.

Rozmieszczenie elementów instalacji przedstawione jest na rysunkach E-25, E-26, E-27 natomiast schemat na rysunku E-28.

1.18. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA PV

1.18.1. Przeciwpowarowe wyłączenie prądu w instalacji PV

Budynek wyposażony jest w przeciwpowarowy wyłącznik prądu. Zadziałanie tego wyłącznika powoduje wyłączenie zasilania całego obiektu, za wyjątkiem urządzeń których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru.

Projektuje się zastosowanie przy każdym z paneli włączenie optymalizatorów mocy. Rozwiązanie wykorzystuje funkcjonalność przeciwpowarowego wyłącznika prądu - w przypadku zadziałania i zrzutu zasilania budynku, dzięki zastosowaniu optymalizatorów mocy, napięcie generowane na modułach ograniczane jest do wartości około 1V w momencie zaniku napięcia zasilającego i przejścia falownika w stan uśpienia.

1.18.2. Optymalizatory jako dodatkowe zabezpieczenie PPOŻ

W celu zabezpieczenia powarowego instalacji fotowoltaicznej po stronie DC stosuje się optymalizatory mocy mające za zadanie optymalizację produkcji modułu względem zacielenia oraz dodatkowo, pozwala ograniczyć napięcie na module do wartości 1V. Optymalizatory projektuje się montować pod panelami fotowoltaicznymi. Łączenie modułów fotowoltaicznych z optymalizatorami projektuje się wykonać za pomocą złączek MC4. Jeden optymalizator dedykowany jest do jednego modułu fotowoltaicznego.

1.18.3. Trasy kablowe instalacji PV

Przejście przez poszycie dachu w projektowanym miejscu winno być wykonane przez specjalistycznego wykonawcę z użyciem dedykowanych, systemowych rozwiązań. Po wykonaniu w czasie odbioru bezwzględnie sprawdzić szczelność przejść kablowych.

Dla prowadzenia instalacji stałoprądowych w przestrzeni dachu projektuje się odpowiednie trasy kablowe opisane w części rysunkowej projektu.

W celu sprowadzenia przewodów z dachu do wnętrza budynku należy ułożyć przewody w projektowanych korytach kablowych z pokrywami. Trasy powinny być odporne na promieniowanie UV.

Przewiduje się zastosowanie:

- koryt perforowanych o wymiarach 100-300/60mm (gr. blachy = min. 0,8mm),
- rur ochronnych sztywnych z tworzywa sztucznego Ø50-160mm,
- rur instalacyjnych sztywnych i/lub karbowanych o średnicach Ø16-63mm,

Projektuje się okablowanie w zakresie modułów prowadzić w korytach kablowych a gdzie jest to konieczne po konstrukcji wsporczej instalacji fotowoltaicznej. Przewody należy mocować w taki sposób aby nie pozostawić luźnych odcinków, które na wietrze mogłyby drgać i w ostateczności uszkodzić izolację.

Wszystkie trasy kablowe zostały opracowane z zachowaniem przynajmniej 30% rezerwy miejsca w stosunku do zajętości miejsca w korycie dla przyszłej rozbudowy.

Jako materiał koryt i drabin kablowych stosować wyłącznie stal cynkowaną ogniowo.

Okablowanie zabezpieczyć w miejscach przejścia przez dach, ściany i wszelkich elementów mogących uszkodzić izolację w taki sposób aby wytrzymały długoletnią eksploatację.

Wykonawca instalacji zobowiązany jest rozpatrywać plany tras kablowych z uwzględnieniem pozostałych branż w celu koordynacji montażu wszystkich tras.

Instalację należy prowadzić kablami solarnymi od modułów do szafki GAK zlokalizowanych na dachu obiektu.

Następnie należy prowadzić przewody solarne od szafki GAK do rozdzielnic PVDC znajdującej się wewnątrz obiektu obok falownika INV. Z falownika kable nN należy prowadzić po projektowanych trasach kablowych do rozdzielnic PVAC po czym do rozdzielnic głównej obiektu RG.

1.18.4. Opis rozwiązań fotowoltaicznych

Celem systemu fotowoltaicznego jest pozyskanie energii elektrycznej z energii słonecznej przy użyciu technologii krzemowej z wykorzystaniem ogniw monokrystalicznych.

Projektuje się podłączenie systemu fotowoltaicznego do wewnętrznej instalacji elektrycznej budynku poprzez rozdzielnię główną budynku.

Łączna moc szczytowa generowana przez panele fotowoltaiczne w warunkach STC będzie wynosić **31,9 kWp** (Warunki STC – temperatura ogniwa 25°C, AM 1.5, promieniowanie 1000W/m²).

1.18.5. Moduły fotowoltaiczne

Na dachu budynku, zostaną zamontowane ramkowe moduły fotowoltaiczne o mocy **580Wp** i wymiarach **2278x1134x35mm**. Projektowane moduły wykonane w technologii szkło/folia, powlekane, hartowane.

Moduły montowane na aluminiowej konstrukcji wsporczej, projektowana konstrukcja wsporcza układana na dachu z mocowaniem balastowym. Moduły składają się z krzemowych, monokrystalicznych ogniw. Na całym obwodzie moduły posiadają aluminiową ramkę o wymiarach 35x30 mm.

Dla zapewnienia ochrony instalacji fotowoltaicznej na dachu należy wykonać połączenie wyrównawcze konstrukcji wsporczej modułów fotowoltaicznych.

Projektuje się łączyć moduły w łańcuchy przy wykorzystaniu zintegrowanych kabli, należy ograniczyć stosowanie dodatkowych połączeń do minimum.

1.18.6. Montaż modułów fotowoltaicznych na konstrukcji

Na dachu budynku należy zamontować odpowiednią konstrukcję wsporczą balastową przeznaczoną do dachu płaskiego. Lokalizacja modułów znajduje się w części rysunkowej niniejszego opracowania na rys. E-05. Projektowana instalacja ukierunkowana będzie w układzie południowy-wschód. Kąt nachylenia paneli to 15 stopni.

Moduły fotowoltaiczne należy zamontować na systemowej dedykowanej konstrukcji montażowej aluminiowej.

Należy dołożyć wszelkich starań, aby uniknąć uszkodzenia poszycia dachowego.

Pod stopami balastowymi należy zastosować podkładki z gumy EPDM o grubości 15mm wychodzących poza obrys stopy o 150mm.

1.18.7. Falownik fotowoltaiczny

Zadaniem falownika fotowoltaicznego jest przekształcenie wygenerowanej przez panele fotowoltaiczne energii elektrycznej prądu stałego (DC) na prąd przemienny (AC).

W niniejszym opracowaniu wykorzystany został trójfazowy inwerter fotowoltaiczny hybrydowy o mocy **30kW** AC wyposażony w baterię akumulatorów Litowo-żelazowo-fosforowych wraz z modułem BMS dla kontroli pracy magazynu.

Magazyn energii należy zbudować z 6 modułów ogniowych o pojemności każdego z nich wynoszącej 5kWh (łączna pojemność 30kWh). Należy stosować akumulatory na napięcie znamionowe 650V o stopniu ochrony IP66.

Projektowany inwerter charakteryzuje się szerokim zakresem napięcia wejściowego, dzięki czemu istnieje możliwość konfiguracji modułów w szerokim zakresie. Inwerter pozwala na pomiar sumarycznej energii wyprodukowanej dziennie i całociowo. Inwerter ma możliwość diagnostyki poprzez system nadzorujący, oraz posiada wbudowany rozłącznik po stronie DC. W przypadku braku zasilania sieciowego przechodzi automatycznie w tryb uśpienia (ang. Stand-By) aż do momentu powrotu napięcia sieciowego. W trybie Stand-By uruchamia w optymalizatorach mocy funkcję obniżania napięcia na każdym z paneli do wartości ok. 1V.

Inwerter projektuje się zlokalizować w pomieszczeniu rozdzielni głównej, dzięki czemu możliwe będzie umieszczenie w jego pobliżu układ magazynu energii.

1.18.8. Rozdzielnice GAK i PVDC

Jako instalacja zewnętrzna wprowadzana do wewnętrznej instalacji, instalacja fotowoltaiczna wymaga dodatkowego zabezpieczenia przeciwprzepięciowego po stronie napięcia stałego oraz zabezpieczenia przeciwzwarceniowego instalacji. Projektuje się szafki ochronników i bezpieczników GAK oraz PVDC.

Puszka łączeniowa GAK wyposażona będzie w ograniczniki przepięć typu I+II, natomiast rozdzielnica PVDC wyposażona będzie w elementy zabezpieczające tj bezpieczniki o charakterystyce gPV oraz ograniczniki przepięć typu I+II.

Szczegółowe rozwiązania wg. części rysunkowej dokumentacji.

1.18.9. Ochrona przeciwporażeniowa instalacji fotowoltaicznej

Jako zabezpieczenie przetężeniowe w obwodach DC należy stosować wkładki bezpiecznikowe o charakterystyce gPV zgodnie z danymi na schemacie ideowym.

W rozdzielnicy głównej RGnn po stronie AC obwodu inwertera należy zabudować wyłącznik instalacyjny. W instalacji stałoprądowej – zabudowany inwerter każdego dnia sprawdza instalację DC poprzez pomiar rezystancji izolacji kabli DC. Jest to funkcja, która w przypadku wykrycia zwarcia lub złego stanu izolacji, natychmiast wyłącza uszkodzony obwód, oraz daje informację na wyświetlaczu inwertera o wykryciu nieprawidłowości. W przypadku, gdy zmierzone wartości nie mieszczą się w dopuszczalnym przedziale – falownik sam wyłącza uszkodzone obwody.

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

1.18.10. Ochrona przeciwprzepięciowa i przeciw przeciążeniowa instalacji fotowoltaicznej

Ochrona przeciwprzepięciowa instalowanego systemu fotowoltaicznego jest zrealizowana poprzez ochronniki przeciwprzepięciowe typu I+II (typ B+C) instalowane po stronie napięcia stałego DC w otoczeniu paneli fotowoltaicznych, oraz zestaw ochronników przeciwprzepięciowych zainstalowanych w obudowie PVDC – I, klasa II spełniona poprzez zainstalowane w inwerterze ochronniki. Po stronie napięcia zmiennego AC ochronę przeciwprzepięciową gwarantuje ochronnik przepięć typu I+II zabudowany w obudowie RPV.

Zabezpieczenie przed przeciążeniem po stronie napięcia DC zostało zrealizowane w oparciu o normę PN-HD 60364-7-712. I należy w tym celu wykorzystać zabezpieczenia z wkładką bezpiecznikową o charakterystyce gPV. Dokładne parametry urządzeń przedstawiono w części rysunkowej opracowania.

1.18.11. Okablowanie po stronie DC

Połączenie paneli od strony DC zostanie wykonane przy wykorzystaniu przewodów solarnych charakteryzujących się następującymi parametrami:

- napięcie znamionowe: 0,6/1kV,
- pojedyncza wiązka,
- podwójna izolacja,

- żyły: wg PN/EN-60228, miedziane wielodrutowe klasy 5,
- izolacja polwinitowa na 90 °C
- powłoka polwinitowa odporna na UV
- temperatura wg PN-93/E-90400:
- na powierzchni przewodu: max. 90°C

1.18.12. Złącza od strony napięcia DC

Każdy moduł należy wyposażyć w złączki o stopniu ochrony co najmniej IP65. Parametry techniczne złącz przewodowania systemu fotowoltaicznego:

- Maksymalny prąd systemu fotowoltaicznego: 14,36 A
- Maksymalne napięcie systemu fotowoltaicznego: 1 000 V
- Termiczne warunki pracy: pomiędzy -25°C – +60°C
- Stopień ochrony: IP65

Złącza kablowe powinny zapewnić możliwość rozłączania serwisowego paneli fotowoltaicznych. Dodatkowo należy wykorzystać rozłączniki bezpiecznikowe z wkładkami gPV do zabezpieczenia obwodów DC.

1.18.13. Okablowanie po stronie AC

Za inwerterem fotowoltaicznym zostanie poprowadzony kabel aluminiowy, o parametrach odpowiednio dobranych do mocy zainstalowanych w instalacji fotowoltaicznej. Przekroje zastosowanych kabli należy dobrać do warunków obciążenia długotrwałego, oraz spadków napięć zgodnie z normą PN-IEC 60364-5-523. Szczegóły przedstawiono w części rysunkowej.

1.18.14. Monitorowanie pracy instalacji fotowoltaicznej

Monitorowanie parametrów pracy instalacji fotowoltaicznej należy przeprowadzić poprzez szeregowe połączenie RS485 lub ETH, oba sygnały z falownika wyprowadzić do szafy głównego punktu dostępu GPD.

Możliwość dostępu i odczytu parametrów pracy instalacji zrealizować według wytycznych inwestora.

1.18.15. Obliczenia i doборы

1.18.15.1. Dobór zabezpieczeń po stronie dc - zabezpieczenie stringów

Zabezpieczenia każdego stringa (łączonych szeregowo paneli) należy prowadzić z wykorzystaniem rozłączników bezpiecznikowych z wkładkami gPV 10x38.

Prawidłowo dobrane zabezpieczenie spełnia warunki:

PRĄDOWY:

$$1,4 \cdot I_{SC} \leq I_N \leq 2,4 \cdot I_{SC}$$

Gdzie I_{sc} – Prąd zwarcia panelu

NAPIĘCIOWY:

$$U_N \geq 1,2 \cdot U_{OC} \cdot L_M$$

Gdzie U_{oc} – napięcie obwodu otwartego pojedynczego panelu

L_m - liczba modułów w zabezpieczonym łańcuchu.

Sprawdzenie warunków:

$$1,4 \cdot 14,36 \leq I_N \leq 2,4 \cdot 14,36$$

$$20,1 \leq I_N \leq 34,46$$

Dobrano bezpiecznik o prądzie znamionowym $I_n=25A$ gPV.

$$U_N \geq 771,4V$$

Dobrano ochronę napięciową $U_n=1000V$ (obliczenia dla najgorszego przypadku 19 modułów w stringu)

1.18.15.2. Dobór przewodów DC

Dla wkładek zabezpieczeniowych gPV 25A i prądów roboczych w stringu rzędu 14,36 A dla obwodów DC oraz ze względu na długość dobrano przewód solarny 1x6mm²

1.18.15.3. Dobór przewodów AC

Do przeniesienia wyprodukowanej energii pomiędzy falownikiem a rozbudowywanym polem istniejącej rozdzielnicą główną dobrano kable zgodnie ze schematem ideowym instalacji o obciążalności długotrwałej I_{dd} wg.PN-IEC 60364-5-523:2001.

1.18.15.4. Sprawdzanie spadków napięć

Do przeniesienia wyprodukowanej energii pomiędzy falownikiem a rozbudowywanym

Spadki napięcia policzono metodą odcinkową ze wzoru:

$$\Delta U_{\%} = \frac{100}{\gamma \cdot s \cdot U_N^2} \sum P_{sz} \cdot l_{ij}$$

Obliczenia polegają na wyznaczeniu spadków napięć na poszczególnych odcinkach sieci zaczynając od najdalszego punktu sieci. Obliczamy poprzez mnożenie wartości sumy mocy obciążenia w punkcie oraz długości odcinka.

Przykład obliczeń:

$$\gamma = 33 \left[\frac{m}{\Omega mm^2} \right]$$

$$s = 35 [mm^2]$$

$$U_N = 400 [V]$$

$l = 40[m]$ długość całkowita obwodu

$$\Delta U_{\%} = \frac{100}{33 \cdot 35 \cdot 400^2} \cdot 30000W \cdot 75m = 1,37\%$$

Warunek spadku napięcia spełniony

$\Delta U_{\%} < 4\%$ - warunek spełniony

1.19. OCHRONA OD PORAŻEŃ, OD PRZEPIEĆ ATMOSFERYCZNYCH I ŁĄCZENIOWYCH

Biorąc pod uwagę wysokość budynku, powierzchnię dachu oraz obliczone ryzyko strat związanych z wyładowaniami atmosferycznymi projektuje instalację odgromową budynku o klasie LPS III.

Uziemienie budynku projektuje się jako fundamentowe z płaskownika FeCu 30x4mm układanego pod stopami fundamentowymi budynku. W miejscach wskazanych w opracowaniu graficznym należy wykonać wypusty do chronionych urządzeń oraz złącz kontrolnych.

Rezystancję uziomu instalacji odgromowej sprawdzić pomiarem i powinna wynosić ona $R_{uz} \leq 10 \Omega$. W przypadku zbyt wysokiej rezystancji uziemienia należy stosować dodatkowe uziomy pionowe zlokalizowane przy złączach kontrolnych wykonane z prętów stalowych ocynkowanych o długości min. 9m.

Projektuje się maszty odgromowe o parametrach wg rzutu dachu z zachowaniem odstępów izolacyjnych. Lokalizacja masztów pokazana została w części rysunkowej opracowania.

Przewody odprowadzające poziome jak i zwody poziome należy wykonać z postaci drutu FeZn8mm układanego na uchwytych odgromowych klejonych do pokrycia dachu.

Połączenia zwodów pionowych oraz poziomych należy wykonać jako skręcane i zabezpieczyć antykorozyjnie.

Przewody odprowadzające na projektowanym budynku należy umieścić pod elewacją w rurach elektroizolacyjnych do złącz kontrolnych umiejscowionych w puszkach na elewacji budynku.

Szczegóły wykonania instalacji uziemienia oraz odgromowej znajdują się w części opracowania graficznego projektu na rysunkach E-06 oraz E-07.

1.20. OCHRONA OD PORAŻEŃ PRĄDEM ELEKTRYCZNYM, POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE.

Instalację ochrony od porażeń wykonać należy w oparciu o obowiązującą normę PN-HD 60364-4-41.

Układ sieci zasilania: TN-C-S

Gniazodka wtyczkowe zaprojektowano ze stykiem ochronnym.

Ochronę w/w urządzeń stanowi samoczynne odłączenie napięcia, w układzie „TN”, w czasie 0,4 sekundy, przez zastosowanie wyłączników różnicowo-prądowych oraz dla każdego obwodu wyłączników nadmiarowo-prądowych przy przyjętej wartości napięcia dotykowego 50V, (dla normalnych warunków środowiskowych) i 25V (dla trudnych)

Stosować kolorystykę przewodów wg PN-90/E - 05023 i 0529:

L1, L2, L3 - barwa czarna lub brązowa N - barwa niebieska PE - barwa zielono-żółta.

Skuteczność ochrony od porażen należy potwierdzić pomiarami.

Ochronę przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi wykonać należy zgodnie z PN-HD 60364-4-443:2016-03P.

Połączeniami wyrównawczymi należy objąć metalowe trasy koryt kablowych o długości większej niż 1m. Oprócz systemowych połączeń śrubowych kolejnych segmentów koryt, należy wykonać połączenia z przewodu miedzianego o przekroju 6mm² zgodnego normą CPR od miejscowych szyn wyrównawczych.

Główną magistralę połączeń wyrównawczych wykonać przewodem Cu 1x16mm² zgodnego normą CPR.

Miejscowe połączenia wyrównawcze wykonywać przewodem Cu 4mm² zgodnego normą CPR. Miejscowymi połączeniami wyrównawczymi objąć (poprzez szyny miejscowe wyrównawcze potencjału SWM):

- metalową ślusarkę;
- metalowe piony i wypusty wod-kan, c.o.;
- przewody ochronne PE;
- konstrukcje szybów windowych;
- wszystkie części przewodzące obce jednocześnie dostępne, o ile ich instrukcja użytkowania nie stanowi inaczej.

1.21. INSTALACJE ELEKTRYCZNE ZEWNĘTRZNE

1.21.1. Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia terenu

Istniejące sieci elektroenergetyczne kolidujące z projektowaną infrastrukturą należy zabezpieczyć:

- linie kablowe NN zabezpieczyć niebieskimi rurami dwudzielnymi z RHDPE o średnicy 110 mm oddzielnie dla każdej linii kablowej.

Całość prac wykonać zgodnie z normą SEP N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa” oraz wytycznymi do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A. TOM 6 – Linie napowietrzne i kablowe niskiego napięcia

Lokalizacje, typy i długości rur ochronnych wg projektu zagospodarowania terenu oraz planu sytuacyjnego PS-01.

1.21.2. Wykonanie tras kablowych nN

W ramach przedsięwzięcia budowlanego projektuje się wykonanie nowych linii kablowych zasilających oświetlenie terenu, stacji ładowania pojazdów, urządzeń monitoringu oraz pompowni wody deszczowej.

Kable należy ułożyć zgodnie z wytycznymi podanymi w punkcie „Wytyczne dotyczące układania kabli nn” w niniejszym opracowaniu.

Po zakończeniu robót instalacyjno-montażowych, przed włączeniem do eksploatacji należy wykonać niezbędne badania i pomiary.

Lokalizacje i dokładne długości rur ochronnych wg projektu zagospodarowania terenu oraz planu sytuacyjnego PS-01.

1.21.3. Wytyczne dotyczące układania kabli nN

Układanie linii kablowych nn – uwagi ogólne

Wszystkie projektowane linie kablowe nn wraz z osprzętem są przystosowane do pracy z napięciem znamionowym 1kV.

Kable układać linią falistą na głębokości 70 cm na warstwie piasku o grubości 10 cm. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o grubości 10 cm, a następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości 15 cm oraz przykryć folią kablową o kolorze czerwonym minimum 25 cm nad ułożonym kablem. Przed zasypaniem kabli w wykopie na kable nałożyć, co 10 m opaski ołowiane lub z PCV z oznacznikami trwałymi.

Zbliżenia i skrzyżowania kabli nn z istniejącym uzbrojeniem wykonać zgodnie z normą SEP N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. W miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem należy zastosować rury ochronne. W terenie utwardzonym kable należy prowadzić w rurach osłonowych. Rury osłonowe należy uszczelnić obustronnie rurami termokurczliwymi.

Prace prowadzone przy skrzyżowaniach projektowanych kabli nn z istniejącym uzbrojeniem zgłosić oraz wykonywać pod nadzorem właściwych użytkowników.

Na etapie prac przy wykonywaniu ścian fundamentowych należy wykonać przepusty kablowe przez ściany fundamentowe z zachowaniem koordynacji z pozostałymi branżami.

Rzędne terenu ustalać po docelowym zniwelowaniu terenu.

Po zakończeniu robót instalacyjno-montażowych, przed włączeniem do eksploatacji należy wykonać niezbędne badania i pomiary.

1.21.4. Budowa instalacji oświetlenia terenu

Instalacja oświetlenia zewnętrznego, parkingów, dojazdów do nich i terenów wokół obiektu będzie zasilana i sterowana z projektowanej rozdzielniczy głównej budynku RG zlokalizowanej wewnątrz budynku w pomieszczeniu rozdzielni głównej.

Projektuje się budowę instalacji na słupach oświetleniowych wraz z oprawami LED.

Wysokość słupów oraz ich wyposażenie należy przyjąć zgodnie z opracowaniem graficznym, planem sytuacyjny PS-01 oraz szczegółami instalacji oświetleniowej PS-02.

Należy stosować słupy z prefabrykowanymi fundamentami odpowiednie dla 1 strefy wiatrowej.

Instalację zasilającą oświetlenie zewnętrzne należy zasilć kablem YAKY 5x16mm² oraz YKYżo 5x4mm² układanym zgodnie z normą N SEP-E-004.

Sterowanie odbywać się będzie z rozdzielni głównej w trzech trybach:

0 – oświetlenie zewnętrzne wyłączone,

1 – automatyczne (załączane automatycznie w uzależnieniu od przełącznika astronomicznego przyłączonego do jednostek sterowania DALI lub ręcznego wymuszenia - załączenie przez operatora systemu monitoringu),

2 – załączenie ręczne.

Oprawy należy podzielić na 3 grupy aby możliwe było w miarę równomierne oświetlenie terenu wokół budynku. Każdą z grup można załączać indywidualnie. Przynależność do danej grupy ustala się poprzez podłączenie danej oprawy do odpowiedniej fazy w kablu trójfazowym zasilającym instalację oświetlenia zewnętrznego.

Połączenia wewnątrz opraw oświetleniowych należy wykonać zgodnie ze schematem oświetlenia rys. PS-04.

W jednym wykopie wraz z kablem oświetleniowym należy na warstwie folii kalendrowanej prowadzić

uziemiające w postaci płaskownika FeZn 25x4mm przyłączanego miejscowo do płyty montażowej fundamentów słupów oświetleniowych.

Kabel należy ułożyć zgodnie z wytycznymi podanymi w punkcie „Wytyczne dotyczące układania kabli” w niniejszym opracowaniu.

Parametry słupów, opraw oświetleniowych i trasy kabli instalacji oświetleniowej wg SSTWIORB oraz opracowania graficznego rys. PS-02.

Podstawowe przepisy i normy

- Norma SEP N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”,
- Norma PN-EN 13201-2:2007 – Wymagania oświetleniowe,
- Wytyczne projektowania oświetlenia ulic.

Jako środek dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy stosować urządzenia w II klasie izolacji.

1.21.5. Zasilanie pompowni wody deszczowej

Projektuje się instalację zasilającą pompownię wody deszczowej.

Instalację zasilającą należy wykonać kablem YKYżo 5x4mm² układanym zgodnie z normą N SEP-E-004.

Instalacja ta będzie zasilana z projektowanej rozdzielnicy elektrycznej zlokalizowanej wewnątrz budynku w pomieszczeniu rozdzielni głównej. Sterowanie pompą odbywać się będzie ręcznie oraz poprzez automatykę sterującą.

1.21.6. Instalacja stacji ładowania pojazdów

Projektuje się instalację zasilającą sterowniczą stacji ładowania pojazdów elektrycznych poprzez budowę punktu ładowania „PL” zlokalizowanego przy miejscach parkingowych oraz tablicy zasilającej „TEV” zlokalizowanej przy złączu kablowym na elewacji budynku.

Schemat oraz widok wyposażenia tablicy TEV znajdują się na rysunku E-44.

W ramach zadania projektuje się wybudowanie jednego kompletnego punktu ładowania pojazdów o mocy 22kW z ograniczeniem mocy do 7,4kW oraz infrastruktury umożliwiającej rozszerzenie punktów ładowania do 10 sztuk w obrębie parkingu.

Projektowaną instalację stacji ładowania należy zasilć z dedykowanego układu pomiarowego stacji ładowania pojazdów TLEV przewodem ułożonym po wewnątrz budynku po projektowanych trasach kablowych a na zewnątrz po trasach wskazanych na planie sytuacyjnym z rys. PS-01.

Schemat blokowy zasilania stacji ładowania pojazdów przedstawiony jest na rysunku E-42.

W jednym wykopie wraz z przewodami zasilającymi stację ładowania należy prowadzić kabel sterowniczy światłowodowy o parametrach szczegółowo wskazanych na schemacie blokowym stacji ładowania pojazdów rys. E-43.

1.21.7. Kanalizacja kablowa

Na potrzeby obiektu projektuje się kanalizację kablową służącą do wciągnięcia przewodów instalacji strukturalnych i niskoprądowych, wykonaną za pomocą rur jednościennych sztywnych 2x(HDPE110mm) oraz 1x(HDPE110mm)

Kanalizację kablową układać na głębokości 0,7m, na podsypce z piasku nie mniejszej niż 10cm. Rurę należy zasypać warstwą przesianego piasku, o grubości co najmniej 15cm ponad powierzchnię układanego rurociągu. Na całej długości ułożenia w ziemi, rurociąg oznaczyć taśmą ostrzegawczą w kolorze pomarańczowym. Wypełnienie wykopu do poziomu gruntu wykonać ziemią rodzimą powstałą z urobku, przy

czym nie powinna ona zawierać więcej niż 10% materiału frakcji 100-150mm.

Projektuje się studzienki kablowe typu SKR-1 dla kanalizacji jednootworowej oraz SKR-2 dla kanalizacji dwuotworowej. Studzienki zaprojektowano w miejscu wprowadzania przewodów do budynków, obiektów budowlanych, urządzeń oraz na skrzyżowaniach i rozgałęzieniach.

Pomiędzy studniami kanalizacji kablowej a wybranymi oprawami oświetlenia terenu należy wykonać rurę z rury dwuściennej HDPE 75mm dla doprowadzenia do słupów przewodów instalacji monitoringu. Są to przewody światłowodowe, przewody typu skrętka kat. 5e oraz przewody zasilające.

W studniach umiejscowionych na miejscach parkingowych, drogach należy zastosować pokrywy typu ciężkiego.

Miejsca wprowadzenia kanalizacji do studni uszczelnić zgodnie z wymaganiem normatywnym oraz producenta studni.

Przepusty przez ściany zewnętrzne wykonać na etapie robót fundamentowych. Przepusty uszczelnić przed wnikaniem wilgoci zgodnie z wytycznymi technologii stosowanej do uszczelniania ścian fundamentowych.

Całość prac wykonać zgodnie ze standardami technicznymi i normami:

- ZN-96/TPSA-011. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
- ZN-96/TPSA-012. Kanalizacja kablowa pierwotna. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-016. Rury polietylenowe karbowane dwuwarstwowe (RHDPEk). Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-020. Złączki rur kanalizacji kablowej. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-021. Uszczelki końców rur kanalizacji kablowej. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-022. Przywieszka identyfikacyjna. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-023. Studnie kablowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-025. Taśmy ostrzegawcze i ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-026. Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe. Wymagania i badania.

Szczegóły tras kanalizacji kablowej przedstawione są na planie sytuacyjnym z rysunku PS-01 oraz na schemacie blokowym z rysunku PS-03.

1.21.8. Uwagi dla prac w terenie zewnętrznym

- Trasy kablowe oraz szczegóły dotyczące lokalizacji urządzeń przedstawione są na planie sytuacyjnym z rys PS-01 oraz PS-02. Szczegółowe parametry urządzeń wymienione są w SSTWIORB.

- Przed przystąpieniem do wykonania powyższego zadania należy bezwzględnie powiadomić wszystkich właścicieli oraz użytkowników urządzeń podziemnych.

- Roboty ziemne ze względu na znaczne uzbrojenie podziemne należy wykonać ręcznie zachowując ostrożność przy wykopach w pobliżu czynnych sieci.

- Całość robót należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami. Należy zadbać o zabezpieczenie i oznakowanie miejsc prowadzenia robót.

- Po zakończeniu robót instalacyjno-montażowych, przed włączeniem urządzeń do eksploatacji należy wykonać niezbędne badania i pomiary.

- Wytyczenie zgodnie z projektem, wszystkich tras linii kablowych oraz inwentaryzację powykonawczą winna dokonać uprawniona jednostka geodezyjna.

- Realizacja prac przez Wykonawcę winna nastąpić po uzgodnieniu z Inwestorem szczegółowego harmonogramu prac.

- Materiały użyte do realizacji inwestycji wynikającej z niniejszego opracowania powinny spełniać wymagania odpowiednich norm.

1.22. UWAGI KOŃCOWE

Zastosowane materiały i urządzenia posiadać powinny (zgodnie z przepisami prawa budowlanego) wymagane certyfikaty, dopuszczenia oraz atesty. Wykonawca robót elektrycznych po zakończeniu robót montażowych, wykona wszystkie pomiary dla instalacji elektrycznych, protokoły z pomiarów należy przekazać Inwestorowi do odbioru końcowego.

Zachować koordynację robót na obiekcie z wykonawstwem pozostałych instalacji (w tym również sanitarnych, wentylacji), oraz robót budowlanych.

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, oraz przepisami prawa budowlanego.

Nazwy i typy urządzeń wyszczególnione w projekcie podane są jako przykładowe. W razie zamiany rozwiązania projektowego należy zastosować urządzenia o parametrach równoważnych do podanych oraz należy opracować rozwiązanie projektowe zamienne zaakceptowane przez Inwestora.

Szczegółowe parametry urządzeń wymienione są w specyfikacji robót będącą integralną częścią projektu technicznego.

Wszelkie nazwy norm użyte w dokumentacji projektowej należy traktować jako przykładowe, możliwe do zamienienia przez równoważne normy.

Projektant:

mgr inż. Grzegorz Weber
nr upr. bud. PDK/0050/PWOE/19

1.23. OBLICZENIA TECHNICZNE

1.23.1 Obliczenia ryzyka instalacji odgromowej



**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

62305-2

**Edition-1
2005-01**

Project: NORMA IEC ODGROMOWA

Wymiary obiektu:

Długość obiektu (m): 49
Szerokość obiektu (m): 42
Wysokość powierzchni dachu (m)*: 9
Powierzchnia równoważna (m²): 45 239 m²

Właściwości obiektu:

Ryzyko pożaru lub szkody fizycznej: Zwykle
Skuteczność ekranowania obiektu: Średnia
Wewnętrzne oprzewodowanie: Niekranowane

Wpływ otoczenia:

Współczynnik położenia: Odosobniony
Współczynnik otoczenia: Miejska
Roczna gęstość wyładowań: 3 flash/km²
Liczba dni burzowych: 30 days/year

Środki ochrony:

Klasa ochrony LPS: Klasa III
Środki ochrony ppoż.: Systemy ręczne
Ochrona od przepięć: Koord. SPD IEC 62305-4

Linie usług elektrycznych:

Linia zasilająca:

Rodzaj wprowadzanych linii: Kabel w ziemi
Rodzaj linii zewnętrznych: Niekranowane
Obecność transformatora ŚN/nn: Brak transformatora

Inne linie napowietrzne:

Liczba linii przewodzących: 1
Rodzaj linii zewnętrznych: Niekranowane

Inne linie kablowe:

Liczba linii przewodzących: 0
Rodzaj linii zewnętrznych: Niekranowane

Rodzaje strat:

Typ 1 - utrata życia ludzkiego:

Specjalne zagrożenie życia: Niski poziom paniki
Utrata życia wskutek pożaru: Kościoły, muzea ...
Utrata życia wskutek przepięć: Nie dotyczy

Typ 2 - utrata podstawowych usług:

Utrata usług wskutek pożaru: Brak usług
Utrata usług wskutek przepięć: Brak usług

Typ 3 - utrata dóbr kulturalnych:

Utrata dóbr wskutek pożaru: Brak dóbr kulturalnych

Typ 4 - straty materialne:

Specjalne ryzyko strat: Brak specjalnego zagrożenia
Straty wskutek pożaru: Więzienie, kościół
Straty wskutek przepięć: Kościół, więzienie, obiekt publ.
Straty porażeniowe: Brak ryzyka porażenia
Tolerowane ryzyko strat: 1 na 10.000

Wyniki obliczeń ryzyka:

	<i>Tolerable Risk Rt</i>	<i>Direct Strike Risk Rd</i>	<i>Indirect Strike Risk Ri</i>	<i>Calculated Risk R</i>
Utrata życia ludzkiego:	1,00E-05	2,85E-06	1,03E-06	3,88E-06
Utrata usług publicznych:	1,00E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Utrata dóbr kulturalnych:	1,00E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Straty materialne:	1,00E-04	1,76E-05	3,70E-05	5,47E-05

IEC Risk Assessment Calculator: Version 1.0.3

Database: Version 1.0.3

IEC Central Office Support (Tel: +41-22-919 0211)
Copyright © 2005, IEC. All rights reserved.

Niniejszy program jest pomocny w analizie różnych czynników przy ocenie ryzyka strat piorunowych. Nie ma możliwości uwzględnienia wszystkich elementów projektowych, które mogłyby czynić obiekt mniej lub bardziej podatnym na szkody piorunowe. W nietypowych przypadkach czynniki osobowe i materialne mogą być bardzo ważne i powinny być dodatkowo uwzględnione w obliczeniach. Program ten jest przeznaczony do stosowania w powiązaniu z normą IEC 62305-2.



NORME INTERNATIONALE INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC

62305-2

Edition 1
2005-01

Project: NORMA IEC ODGROMOWA

Wyniki odnoszące się do powierzchni zbierania i częstotści:

Ad - powierzchnia równoważna zbierania bezpośrednich trafień w obiekt	45 239 m2
Nd - średnia roczna liczba bezpośrednich trafień w obiekt	0,136 flashes/year
Am - powierzchnia zbierania trafień pobliskich powodujących napięcia indukowane w obiekcie	243 908 m2
Nm - średnia roczna liczba trafień pobliskich indukujących przepięcia w obiekcie	0,596 flashes/year
Ac1 - powierzchnia zbierania bezpośrednich trafień w linię napowietrzną	35 028 m2
NL1 - średnia roczna liczba bezpośrednich i niebezpiecznych trafień w linię napowietrzną	0,105 flashes/year
AI1 - powierzchnia zbierania trafień pobliskich względem linii napowietrznej	1 000 000 m2
NI1 - średnia roczna liczba trafień pobliskich względem linii napowietrznej, indukujących w niej szkodliwe przepięcia	0,300 flashes/year
Ac2 - powierzchnia zbierania bezpośrednich trafień w linię kablową	21 757 m2
NL2 - średnia roczna liczba bezpośrednich i niebezpiecznych trafień w linię kablową	0,065 flashes/year
AI2 - powierzchnia zbierania pośrednich trafień w linię kablową	559 017 m2
NI2 - średnia roczna liczba trafień pobliskich względem linii kablowej, indukujących w niej szkodliwe przepięcia	0,168 flashes/year

Typ 1 - utrata życia ludzkiego:

RA1 - ryzyko groźnych napięć krokowych i dotykowych wewnątrz i na zewnątrz bezpośrednio trafionego obiektu	1,36E-07
RB1 - ryzyko szkód powodowanych pożarem, eksplozją, skutkami mechanicznymi i chemicznymi przy bezpośrednich trafieniach w obiekt	8,14E-06
RC1 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy bezpośrednich trafieniach w obiekt	0,00E+00
RM1 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy trafieniach w pobliżu obiektu	0,00E+00
RU1 - ryzyko groźnych napięć krokowych i dotykowych wewnątrz i na zewnątrz obiektu przy trafieniach w linię	5,11E-09
RV1 - ryzyko szkód powodowanych pożarem, eksplozją, skutkami mechanicznymi i chemicznymi przy trafieniach w linię	1,02E-06
RW1 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy trafieniach w linię	0,00E+00
RZ1 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy trafieniach w pobliżu linii	0,00E+00

Typ 2 - utrata podstawowych usług:

RB2 - ryzyko szkód powodowanych pożarem, eksplozją, skutkami mechanicznymi i chemicznymi przy bezpośrednich trafieniach w obiekt	8,14E-06
RC2 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy bezpośrednich trafieniach w obiekt	0,00E+00
RM2 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy trafieniach w pobliżu obiektu	0,00E+00
RU2 - ryzyko groźnych napięć krokowych i dotykowych wewnątrz i na zewnątrz obiektu przy trafieniach w linię	0,00E+00
RV2 - ryzyko szkód powodowanych pożarem, eksplozją, skutkami mechanicznymi i chemicznymi przy trafieniach w linię	0,00E+00
RW2 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy trafieniach w linię	0,00E+00
RZ2 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy trafieniach w pobliżu linii	0,00E+00

Typ 3 - utrata dóbr kulturalnych:

RB3 - ryzyko szkód powodowanych pożarem, eksplozją, skutkami mechanicznymi i chemicznymi przy bezpośrednich trafieniach w obiekt	8,14E-06
RV3 - ryzyko szkód powodowanych pożarem, eksplozją, skutkami mechanicznymi i chemicznymi przy trafieniach w linię	0,00E+00

Typ 4 - straty materialne:

RA4 - ryzyko groźnych napięć krokowych i dotykowych wewnątrz i na zewnątrz bezpośrednio trafionego obiektu	0,00E+00
RB4 - ryzyko szkód powodowanych pożarem, eksplozją, skutkami mechanicznymi i chemicznymi przy bezpośrednich trafieniach w obiekt	8,14E-06
RC4 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy bezpośrednich trafieniach w obiekt	4,07E-06
RM4 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy trafieniach w pobliżu obiektu	1,79E-05
RU4 - ryzyko groźnych napięć krokowych i dotykowych wewnątrz i na zewnątrz obiektu przy trafieniach w linię	0,00E+00
RV4 - ryzyko szkód powodowanych pożarem, eksplozją, skutkami mechanicznymi i chemicznymi przy trafieniach w linię	5,11E-06
RW4 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy trafieniach w linię	5,11E-06
RZ4 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy trafieniach w pobliżu linii	8,92E-06

IEC Risk Assessment Calculator: Version 1.0.3

Database: Version 1.0.3

IEC Central Office Support (Tel: +41-22-919 0211)
Copyright © 2005, IEC. All rights reserved.

Niniejszy program jest pomocny w analizie różnych czynników przy ocenie ryzyka strat piorunowych. Nie ma możliwości uwzględnienia wszystkich elementów projektowych, które mogłyby czynić obiekt mniej lub bardziej podatnym na szkody piorunowe. W nietypowych przypadkach czynniki osobowe i materialne mogą być bardzo ważne i powinny być dodatkowo uwzględnione w obliczeniach. Program ten jest przeznaczony do stosowania w powiązaniu z normą IEC 62305-2.

1.23.2 Obliczenia elektroenergetyczne obiektu

Obliczenia techniczne szczegółowe dot. rozplywu mocy, parametrów zwarciovych oraz spadków napięć w instalacji elektrycznej nn całego obiektu obliczono w oparciu o program komputerowy SIMARIS Desig Pro w wersji 9.0 bazującym na metodzie macierzowej obliczania prądów zwarciovych.