

SPIS RYSUNKÓW

LP.	Tytuł rysunku	Nr rysunku	Rewizja					
01	Dokumenty formalne	ZAŁĄCZNIK 1						
02	Obliczenia LSP	ZAŁĄCZNIK 2						
03	Warunki przyłączenia	ZAŁĄCZNIK 3						
04	Obliczenia fotometryczne	ZAŁĄCZNIK 4						
05	Rzut parteru - instalacja uziemiająca	E1						
06	Rzut dachu - instalacja odgromowa	E2						
07	Rzut parteru – gniazda elektryczne	E3						
08	Rzut parteru – oświetlenie ogólne i awaryjne	E4						
09	Schemat ideowy – rozdzielnica RG	E5						
10	Schemat ideowy – rozdzielnica RU	E6						
11	Schemat ideowy – system przyzywowy	E7						
12	Schemat ideowy – LAN I CCTV	E8						
13	Schemat ideowy – fotowoltaika	E9						
14	Schemat ideowy - zasilania ładowarek samochodów elektrycznych	E10						
15	Schemat ideowy – oświetlenie parkingu	E11						
16	Projekt zagospodarowania terenu	EPZT						
17								

OPIS TECHNICZNY

Spis treści:

1. DANE OGÓLNE.....	4
2. ZAKRES OPRACOWANIA	4
3. WYMAGANIA DLA URZĄDZEŃ	4
4. ZASILANIE	4
5. ROZDZIELNICE	7
6. KABLE I PRZEWODY	8
7. INSTALACJA OPRAW OŚWIETLENIOWYCH I GNIAZD WTYKOWYCH	9
8. INSTALACJA OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO	12
9. OŚWIETLENIE PARKINGU	13
10. OCHRONA OD PORAŻEŃ	13
11. OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA	14
12. INSTALACJA ODGROMOWA.....	14
13. ZESTAWIENIE OBLICZEŃ	15
14. PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU	15
15. SYSTEM PRZYŻYWOWY	17
16. OKABLOWANIE STRUKTURALNE	17
17. FOTOWOLTAIKA	22
18. STACJE ŁADOWANIA SAMOCHODÓW ELKTRYCZNYCH	28
19. MONITORING WIZYJNY	29
20. INFORMACJE DOTYCZĄCE BIOZ	34
21. OŚWIADCZENIE	36

1. DANE OGÓLNE

Przedmiotem opracowania jest projekt przebudowy budynku dworca. Inwestycja jest zlokalizowana w Połczyn - Zdrój na Placu Tysiąclecia Państwa Polskiego 78-320.

2. ZAKRES OPRACOWANIA

W skład niniejszego opracowania wchodzi:

- rozdzielnie elektryczne;
- oprawy oświetleniowe – oświetlenie ogólne;
- oprawy oświetleniowe – oświetlenie awaryjne ewakuacyjne;
- instalacja gniazd wtykowych;
- instalacja zasilania urządzeń technologicznych;
- połączenia wyrównawcze;
- okablowanie strukturalne LAN;
- monitoring wizyjny CCTV;
- stacji ładowania samochodów elektrycznych;

Wyniesienie układu pomiarowego na zewnątrz budynku.

3. WYMAGANIA DLA URZĄDZEŃ

Wszystkie materiały i urządzenia montowane w obiekcie muszą posiadać atesty i certyfikaty dopuszczające ich stosowanie jako materiałów budowlanych w Polsce, o ile przepisy nie stanowią inaczej.

UWAGA:

Wszystkie instalacje elektryczne objęte tym projektem winny być wykonane zgodnie z obowiązującymi polskimi przepisami i normami.

Niniejszy opis należy rozpatrywać łącznie z załączonymi rysunkami oraz projektami innych branż.

4. ZASILANIE

Przebudowywany budynek dworca posiada przyłącze kablowe i układ pomiarowo-rozliczeniowy wewnątrz budynku. Układ pomiarowy należy wynieść na zewnątrz i umieścić go w złączu kablowo-pomiarowym KRSN-2P/2F-NH2/R-NH00/F wybudowanym przez OSD. Od ZKP do PWP (na zewnątrz budynku przy elewacji) i

następnie do rozdzielnic głównej RG w budynku wybudować wewnętrzną linię zasilającą kablem YAKXs 4x35 mm². Projekt przewiduje rozdzielnicę główną budynku w pomieszczeniu technicznym (pom. 11). Przejście kabla przez fundament wykonać za pomocą systemowego wodo i gazoszczelnego przepustu systemowego. W rozdzielnicach RG zlokalizowane będą ochronniki przepięć typu B+C oraz zabezpieczenia pozostałych obwodów elektrycznych. W budynku przewiduje się rozdzielnicę usługową dla najemcy zasilaną opomiarowanym kablem N2XH 5x16 mm². Inwestor w przyszłości przewiduje wybudować stację ładowania autobusów elektrycznych. Ze złącza kablowo-pomiarowego KRSN-PP/1R-NH2-+1R-NH2/F wybudować kabel YAKXs 4x240 mm² w kierunku projektowanego złącza kablowego ZK6. Złącze ZK6 wyposażać w rozłączniki listwowe wielkości NH2 (400A) i NT00 (160A). W złączu przejść z układu sieci typu TN-C na TN-S dokonując rozdziału przewodu PEN na PE i N. Punkt rozdziału uziemić. Rezystancja uziemienia R_u nie może przekraczać 30 Ω . Ze złącza ZK6 wyprowadzić 4 niezależne obwody YAKXs 5x16 mm² w kierunku dwóch wolnostojących stacji ładowania. Zasilanie stacji ładowania autobusów będzie wybudowane podczas budowy stacji ładowania.

Projektowane kable należy ułożyć w rowie kablowym na głębokości 0,7 m na podsypce z piachu grubości 10 cm. Po ułożeniu kabel należy zasypać 10 cm warstwą piachu, a następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm i przykryć folią kablową z tworzywa sztucznego o trwałym kolorze niebieskim o grubości nie mniejszej niż 0,5 mm, oraz szerokości min. 20 cm. Odległość folii od kabla powinna wynosić minimum 25 cm. Kabel powinien być ułożony w wykopie linią falistą z zapasem 1-3% długości wykopu. Wykop wypełnić gruntem rodzimym dokonując zagęszczenia gruntu warstwami co 30 cm.

Kabel można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień zagięcia powinien być możliwie duży czyli nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna średnica kabla. Przy wprowadzeniu kabla do złącza i budynku należy zostawić zapasy kabla min. 2,5 m.

Kabel przed zasypaniem należy zgłosić do inwentaryzacji geodezyjnej. Całość prac wykonać zgodnie z normą obowiązującymi normami i przepisami.

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i miejscach

charakterystycznych, np. skrzyżowania, wejścia do kanałów i osłon otaczających. Na oznacznikach należy umieścić trwale napisy zawierające co najmniej:

- numer ewidencyjny linii;
- typ kabla;
- znak użytkownika kabla;
- rok ułożenia kabla.

Skrzyżowania

Występujące kolizje z innymi mediami należy rozwiązywać wg poniższych wytycznych. Z wjazdami i drogami przy skrzyżowaniu kabla z drogami kabel należy ułożyć w rurze ochronnej SRS (750 N) na całej szerokości drogi oraz min. 50 cm w obie strony od krawężnika jezdni. Kabel układać na głębokości 1 m od górnej nawierzchni drogi.

Z wodociągiem i kanalizacją przy skrzyżowaniu kabli z w/w instalacjami kable należy ułożyć nad rurociągami w odległości min. 70 cm kabel należy zabezpieczyć podwójną warstwą przykrycia z dodaniem co najmniej po 70 cm z każdej strony.

Z kanalizacją teletechniczną przy skrzyżowaniu kabli z kanalizacją jw. kable nn należy ułożyć w odległość min. 50 cm pod kanalizacją; na kablach ułożyć podwójną warstwę przykrycia ochronnego w miejscu skrzyżowania i po 50 cm w obie strony od niego. O ile nie ma możliwości uzyskania zalecanej minimalnej odległości, to projektowany kabel należy osłonić rurą z PCW (450 N) w miejscu skrzyżowania i po 50cm w obie strony od niego. Przy zbliżeniu kable układać w odległości min. 50 cm od kanalizacji telefonicznej.

Z gazociągiem przy skrzyżowaniu projektowany kabel ułożyć pod gazociągiem w odległości 50 cm w rurze osłonowej PCW (450 N) na całej długości skrzyżowania oraz dodając po 5 cm z każdej strony skrzyżowania. Przy zbliżeniu projektowany kabel układać w odległości min. 1,2 m od rurociągu.

Budynek zasilany będzie linią kablową, w układzie sieci „TN-C”.

Wewnętrzne instalacje elektryczne będą w układzie sieci „TN-S”. Rozdziału przewodu ochronno-neutralnego PEN na przewód ochronny PE i neutralny N dokonać w przedsiionku w głównej szynie uziemiającej zlokalizowanej w projektowanej rozdzielnicy RG. Główną szynę uziemiającą połączyć z uziomem fundamentowym poprzez złącze kontrolne. Rezystancja uziomu nie może przekraczać 10 ohmów. Napięcie zasilania 230/400V, system ochrony p. porażeniowej – szybkie wyłączenie zwarcia z zastosowaniem wyłączników ochronnych różnicowo-prądowych.

UWAGA

Moc zapotrzebowana nowoprojektowanego budynku wynosi 21 kW .

5. ROZDZIELNICE

Rozdzielnica RG i RU projektuje się w obudowie metalowej w II klasa ochronności i stopniu ochrony minimum IP43 z drzwiami pełnymi z zamkiem, wykonanie natynkowe lub podtynkowe. Rozdzielnice należy wyposażyć w:

- listwę przyłączeniową PE: otwory od 1,5 do 35 mm²;
- listwy przyłączeniowe N: otwory od 1,5 do 35 mm²;
- wsporniki montażowe TH35;
- osłony;
- drzwi profilowane wyposażone w zamek z kluczem;
- kieszenie samoprzylepne na dokumentację;
- wsporniki do montażu kanałów grzebieniowych Lina 25 w pionie.
- Pola rozdzielnic:
 - pole zasilające z wyłącznikiem głównym;
 - pole sygnalizacji napięcia;
 - ochrona przeciwprzepięciowa;
 - pola odpływowe dla aparatury modułowej.
- Aparaty zabezpieczające i łączeniowe: rozłączniki bezpiecznikowe, wyłączniki nadprądowe samoczynne modułowe o zwarciowej zdolności łączeniowej co najmniej 6 kA i prądzie znamionowym wg obciążenia. Wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie znamionowym 25 A i 40 A, prąd znamionowy różnicowy 30 mA, napięcie znamionowe 230V/400V~,50 Hz, o charakterystykach AC i A oraz rozłączniki izolacyjne.

Po zamontowaniu tablicy należy:

zainstalować aparaty modułowe dostarczone w oddzielnych opakowaniach

dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby w połączeniach elektrycznych i mechanicznych,

podłączyć obwody zewnętrzne, podłączyć przewody ochronne, zainstalować osłony

dołączyć schematy ideowe rozdzielni z dokumentacji powykonawczej z aktualnymi pomiarami podpisanymi przez kierownika prac z podaniem numeru uprawnień wykonawczych i pomiarowych.

Przed przystąpieniem do prefabrykacji wykonawca zobowiązany jest do zweryfikowania ilości aparatów modułowych z rysunkami w celu doboru obudowy rozdzielni z zachowaniem min 30% zapasu.

6. KABLE I PRZEWODY

Przewody i kable instalacji elektrycznych do zasilania opraw oświetleniowych i innych odbiorów należy układać pod tynkiem. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naprężenia. Przejścia przez ściany i stropy muszą być chronione w przepustach rurowych. Przepusty o średnicy ponad 4 cm dla których wymagana jest klasa odporności ogniowej należy zabezpieczyć do odporności ściany lub stropu. W budynku należy stosować okablowanie/oprzewodowanie typu YKY, YAKXs, NHXH, N2XH. Dobór kabli i przewodów elektrycznych dokonać w oparciu o N SEP-E-007:2017-09 Instalacje elektroenergetyczne i teletechniczne w budynkach. Dobór kabli i innych przewodów ze względu na ich reakcję na ogień. Zabrania się stosowania kabli i przewodów bez klasy reakcji na ogień określonej zgodnie z normą PN-EN 13501-6 oraz o klasie Fca, które są niedopuszczalne do stosowania w budynkach. Należy pamiętać, że powyższe zapisy dotyczą wszystkich przewodów i kabli stosowanych w budynku. Trasy kablowe przechodzące przez przedsionek muszą być obudowane do EI120 – dotyczy kabli i przewodów nieobsługujących przedsionka. Obwody instalacji oświetlenia zabezpieczono przed skutkami zwarć przy pomocy wyłączników nadmiarowych o charakterystykach B. Obwody gniazd wtykowych zabezpieczono wyłącznikami różnicowoprądowymi wyposażonymi w człony nadmiarowe o charakterystykach B i C. Wewnętrzne linie zasilające zabezpieczono przed skutkami zwarć przy pomocy bezpieczników topikowych o charakterystykach zwłoczných.

Przekrój przewodów obwodów instalacji i wewnętrznych linii zasilających dobrano w oparciu o normę PN-IEC 60364-5-523, uwzględniając sposób prowadzenia i układania przewodów.

W wyniku przeprowadzonej analizy projektowanego i istniejącego układu zasilania stwierdzono, że warunki skuteczności ochrony p. porażeniowej zostaną spełnione dzięki zachowaniu dopuszczalnych czasów wyłączenia przez zaprojektowane i istniejące elementy zabezpieczające oraz zastosowanie wyłączników ochronnych różnicowoprądowych.

Przyjęto, że ochrona jest skuteczna gdy prąd jednofazowego zwarcia z ziemią obliczony jest większy od prądu powodującego zadziałanie zabezpieczenia w czasie

- $t \leq 5$ sek. - dla tablic;
- $t \leq 0,4$ sek. - dla elementów instalacji;
- $t \leq 0,2$ sek. - dla elementów instalacji o zwiększonym zagrożeniu (łazienki, itp.).

Czasy zadziałania zabezpieczeń określono wg charakterystyk prądowo-czasowych zabezpieczeń dla obliczonych uprzednio prądów zwarcia.

7. INSTALACJA OPRAW OŚWIETLENIOWYCH I GNIAZD WTYKOWYCH

Przewiduje się niezależne systemy obwodów oświetleniowych i obwodów gniazd wtykowych. Wszystkie instalacje wykonane będą w układzie TN-S. Wszystkie gniazda muszą być wyposażone w styk ochronny. Łączenie przewodów instalacyjnych w puszkach wykonać przy użyciu złączek WAGO. Gniazda wtykowe montować na wysokości 0,3 m od podłogi lub w puszkach podłogowych. Łączniki na wysokości 1,4 m nad podłogą. W toaletach, pomieszczeniach technicznych i magazynowych stosować osprzęt szczelny IP44. Gniazda 16A/230V~, 50Hz, łączniki o obciążalności min. 10 A. Osprzęt biały w ramach pojedynczych i wielokrotnych.

Średnie natężenie oświetlenia na płaszczyźnie roboczej wynosi:

- w sanitariatach nie mniej niż 200 lx;
- w poczekalni nie mniej niż 300 lx;
- w ciągach komunikacyjnych nie mniej niż 100 lx;
- w biurze i kuchni nie mniej niż 500 lx.

Jednocześnie brano pod uwagę konieczność zachowania stosunku 1:3 wartości średniego natężenia oświetlenia między sąsiadującymi pomieszczeniami współczynnik zapasu przyjęto dla słabego osadzania się brudu i łatwego dostępu.

Przyjęto następujące współczynniki odbicia dla:

- sufitu 0,7;
- ścian 0,6;
- podłogi 0,2.

OŚWIETLENIE AWARYJNE EWAKUACYJNE

Oświetlenie awaryjne ewakuacyjne należy projektować we wszystkich obiektach budowlanych, w których zanik napięcia w elektrycznej sieci zasilającej może

spowodować zagrożenie życia lub zdrowia ludzi, poważne zagrożenie środowiska, a także znaczne straty materialne W projektowanym budynku oświetlenie awaryjne ewakuacyjne należy stosować zgodnie z normą PN-EN 1838:2013:

- na droga ewakuacyjnych oświetlonych wyłącznie światłem sztucznym,
- w strefach otwartych i strefach o nieokreślonych drogach ewakuacji
- zewnętrzne strefy w bliskim otoczeniu wyjść,
- schody i platformy ruchome,
- toalety, przebieralnie i szatnie o powierzchni powyżej 8 m²,
- pomieszczenia techniczne.

Oprawy oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego powinny być umieszczone:

- przy każdych drzwiach wejściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego,
- w pobliżu schodów, tak aby każdy stopień był oświetlony bezpośrednio,
- w pobliżu każdej zmiany poziomu,
- obowiązkowo przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa,
- przy każdej zmianie kierunku,
- przy każdym skrzyżowaniu korytarzy
- na zewnątrz i w pobliżu każdego wyjścia końcowego,
- w pobliżu każdego punktu pierwszej pomocy,
- w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego.

Natężenie oświetlenia na podłodze wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej wynosi nie mniej niż 1 lx, a na centralnym pasie drogi, obejmującym nie mniej niż połowę szerokości drogi, natężenie oświetlenia stanowi co najmniej 50 % podanej wartości – 0,5 lx. Jeżeli punkt pierwszej pomocy lub urządzenia przeciwpożarowe i przyciski alarmowe nie znajdują się na drodze ewakuacyjnej ani w strefie otwartej, to powinny być one tak oświetlone, aby natężenie oświetlenia na podłodze i w ich pobliżu wynosiło co najmniej 5 lx. W pobliżu oznacza w obrębie do 2 metrów mierzone w poziomie. Przy projektowaniu rozmieszczenia opraw oświetlenia awaryjnego nie brano pod uwagę współczynników odbicia ścian, podłogi i sufitu.

Oprawy oświetleniowe należy umieścić co najmniej 2 m nad podłogą. Znaki przy wszystkich wyjściach awaryjnych i wzdłuż dróg ewakuacyjnych są tak oświetlone, aby jednoznacznie wskazywały drogę ewakuacji do bezpiecznego miejsca. W miejscach gdzie nie jest możliwe bezpośrednie dostrzeżenie wyjścia awaryjnego projektuje się

umieścić oświetlony znak kierunkowy (lub szereg znaków). W celu zapewnienia odpowiedniego natężenia oświetlenia, oprawy oświetleniowe do oświetlenia ewakuacyjnego, zgodne z PN-EN 60598-2-22:2015, są usytuowane w pobliżu każdych drzwi wyjściowych oraz w takich miejscach, gdy to konieczne, aby zwrócić uwagę na potencjalne niebezpieczeństwo lub umieszczony sprzęt bezpieczeństwa.

Projektuje się oprawy awaryjne z własnym zasilaniem wyposażone w funkcję auto testu. Minimalny czas pracy oprawy w trybie awaryjnym wynosi min. 1 godzina. Stosunek maksymalnego natężenia oświetlenia do minimalnego wzdłuż centralnej linii drogi ewakuacyjnej lub strefy otwartej nie powinien być większy niż 40:1. Oprawy oświetleniowe awaryjnego oświetlenia muszą spełniać min:

- Certyfikat CNBOP
- Krajowy certyfikat stałości właściwości użytkowych

Zgodnie z Rozporządzeniem MSWiA z dnia 10 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów urządzenia przeciwpożarowe i gaśnice powinny być poddawane przeglądom technicznym i czynnościom konserwacyjnym zgodnie z zasadami określonymi w Polskich Normach dotyczących urządzeń przeciwpożarowych i gaśnic, w jednostronnej dokumentacji techniczno - ruchowej oraz instrukcjach obsługi. Przeglądy techniczne i czynności konserwacyjne, o których mowa w § 3 ust. 3, powinny być przeprowadzane w okresach i w sposób zgodny z instrukcją ustaloną przez producenta, nie rzadziej jednak niż raz w roku. Zgodnie z przytoczonym wyżej Rozporządzeniem przeglądy techniczne i czynności konserwacyjne mogą być przeprowadzone tylko i wyłącznie przez firmę posiadającą odpowiednią wiedzę i doświadczenie. Przeglądy będą wykonywane w zakresie jak poniżej.

1. W systemach monitorowanych odczytać komunikaty o awariach.
2. Sprawdzić czas przełączania oświetlenia na pracę awaryjną, po zaniku zasilania podstawowego. Na drodze ewakuacyjnej i w strefie otwartej powinien wynosić do 5 s a w strefie wysokiego ryzyka powinien wynosić do 0,5 s.
3. Sprawdzić natężenie oświetlenia awaryjnego. Pomiaru dokonać za pomocą luksomierza, a wyniki porównać z załączonymi do projektu, wyliczonymi wartościami natężenia oświetlenia (wyliczenia te powinny uwzględniać deklarowaną sprawność i wysokość montażu opraw, przy zastosowaniu zerowych współczynników odbić, zanieczyszczenia pomieszczeń i współczynnika oślnienia przykrego). Do protokołu

dołączyć szkic z punktami pomiarowymi.

4. Sprawdzić działanie oświetlenia awaryjnego przez:
 - a. wyłączenie zasilania w podrozdzielniach oświetlenia podstawowego na czas 1 h. W całym obiekcie lub w określonych obszarach, zasilanych z każdej z tych podrozdzielni, powinno zadziałać oświetlenie awaryjne;
 - b. po przeprowadzeniu badania z punktu a) wyłączyć zasilanie główne lub wyłącznik pożarowy w obiekcie. Zadziałać powinno oświetlenie awaryjne w całym obiekcie i działać przez 1 h;
 - c. w systemach z centralnym zasilaniem wszystkie te zdarzenia powinny być wyświetlane.
5. Sprawdzić rozmieszczenie opraw oświetlenia awaryjnego, w sposób podany w punkcie oraz sprawdzić, czy oprawy awaryjne z własnym zasilaniem znajdują się w miejscach narażonych na oddziaływanie temperatury $< 50^{\circ}\text{C}$ lub $< 40^{\circ}\text{C}$ w zależności od zastosowanej baterii. Maksymalna ciągła temperatura powierzchni akumulatora powinna wynosić:
 - a. nie więcej niż 30°C z kompensacją temperaturową, zwykle między $-3\text{ mV/ogniwo/}^{\circ}\text{C}$ i $-4\text{ mV/ogniwo/}^{\circ}\text{C}$ utrzymywanego napięcia ładowania lub tak, jak zalecił producent ogniwa;
 - b. nie więcej niż 25°C bez kompensacji temperaturowej, utrzymywane napięcie ładowania w temp. 25°C powinno zawierać się między $2,22\text{ V/ogniwo}$ i $2,4\text{ V/ogniwo}$, jak zalecił producent ogniwa.
6. Sprawdzić oświetlenie w strefach szczególnych wymagających oświetlenia awaryjnego.
7. W systemach z centralnym zasilaniem sprawdzić, czy w pracy awaryjnej spełnione są warunki sieci IT. Sprawdzenia dokonać poprzez doziemienie jednego z przewodów czynnych. Powinien pojawić się sygnał alarmu doziemienia, a oprawy (również w doziemionym obwodzie) powinny świecić się dalej. Sprawdzić, czy są zainstalowane urządzenia testujące - kontrolne wymienione i czy wyświetlono komunikaty o awariach. Sprawdzić stan baterii.

8. INSTALACJA OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO

Oświetlenie zewnętrzne obejmuje zasilanie opraw oświetleniowych (min. IP 54) montowanych przy głównym wejściu oraz pod wiatą peronów. Zasilanie instalacji

przewodem YKY 3x1,5 mm² – 0,6/1 kV. Sterowanie oświetleniem zewnętrznym będzie realizowane na pomocą zegara astronomicznego.

9. OŚWIETLENIE PARKINGU

Dla etapu I zaprojektowano oświetlenie parkingów i placu manewrowego przy wiacie targowej. Sieć oświetleniowa będzie zasilana i sterowana z dedykowane złącza kablowego obok wiaty targowej. Przyłącze do wiaty jest 1-fazowe i obwody oświetlenia zaprojektowano kablem YAKXs 3x35 mm². W etapie II należy rozbudować sieć oświetleniową o kolejne trzy latarnie podłączone do istniejących latarni nr 10 i 11. Wskazane na PZT słupy uziemić. Wykonać należy uziom typu A – szpilowy pograżając szpilę średnicy 16 mm ocynkowaną ogniowo. Górna krawędź szpili musi znajdować się min. 60 cm poniżej powierzchni gruntu. Rezystancja uziomu nie większa niż 10 Ω. Szczegóły pokazano na rysunkach EPZT. Latarnie projektuje się jako słupy stożkowe stalowe ocynkowane wysokości 7 m. Słupy należy posadzić na dedykowanych do nich prefabrykowanych fundamentach. Słupy wyposażać w tabliczki bezpiecznikowe wyposażone we wkładki D01 gG2A. Na wierzchołkach słupów zainstalować wysięgniki o długości 1 m. Wewnątrz słupa w peszlu prowadzić kabel OW 3x1,5 mm. Stosować oprawy LED z optyka do oświetlenia obszarowego, temperatura barwowa 4000 K o mocach odpowiednio 36 W i 53 W (strumień 4350 lm i 6500 lm) Żywotność LED (L90) 100 000 h, dostęp do komory zasilacza bez użycia narzędzi, obudowa aluminium wtryskiwane wysokociśnieniowo.

10. OCHRONA OD PORAŻEŃ

Ochronę od porażień zaprojektowano zgodnie z normą PN-IEC60364-4-41.

Zaprojektowano instalację elektryczną budynku pracują w układzie TN-S (sieć 5-cio przewodowa). W rozdzielni szyny N i PE są już rozdzielone. Obwody lub poszczególne odbiorniki chronione są wyłącznikami nadmiarowymi, dodatkowo grupowo lub indywidualnie wyłącznikami różnicowo prądowymi o prądzie różnicowym 30 mA. W rozdzielniczy zaprojektowano szynę uziemiającą, połączoną z uziomem fundamentowym. Do szyn wyrównawczych należy przyłączyć przewód PE, ochronniki przeciwprzepięciowe, konstrukcję budynku, metalowe rurociągi co, cwu, wod-kan, lokalne szyny uziemiające w łazience, kuchni, pomieszczeniu technicznym, które pozwolą na włączenie w układ ekwipotencjalizacji biernych połączeń przewodzących

(kanalizacja, woda, obudowy wanien, natrysków, rur co) i doprowadzenie prądów „stanów nieustalonych” do potencjału ziemi. Dla instalacji elektrycznej wymagającej dodatkowej ochrony projektuje się obwody:

- 1 fazowe jako 3 żyłowe;
- 3 fazowe jako 5 żyłowe.

Do przewodu ochronnego należy przyłączyć wszystkie styki ochronne gniazd wtykowych i obudowy urządzeń elektrycznych.

Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

11. OCHRONA PRZECIWPRIĘCIOWA

Aby ograniczyć nadmierny wzrost napięcia z powodu wyładowań atmosferycznych lub przepięć łączeniowych, przewiduje się zainstalowanie ochronników przepięciowych klasy B+C, na prąd udarowy znamionowy 15 kA (II stopień). W rozdzielniach ochronniki należy łączyć do szyny uziemiającej PE. Przyjmuje się, że wytrzymałość udarowa urządzeń wynosi 2 kV. W przypadku nie spełnienia tego warunku lub braku protokołu badań urządzeń na odporność udarową (informacja od Dostawcy) zaleca się indywidualną ochronę przepięciową (IV stopień). Dotyczy to w szczególności unikalnych, bardzo drogich urządzeń.

12. INSTALACJA ODGROMOWA

Obiekt budowlany projektuje się wyposażać w instalację piorunochronną klasy IV, zgodnie z normą IEC 62305-2. Uziom otokowy wykonać z płaskownika stalowego i ochronną powłoką miedzi nałożoną w procesie elektrolizy StCu 30x4. Rezystancja uziomu dla instalacji odgromowej nie powinna przekraczać 10 Ω po uwzględnieniu wymaganych współczynników. Z uziomem otokowym należy połączyć główną szynę uziemiającą umieszczoną w rozdzielnicy RG. Sposób prowadzenia przewodów odprowadzających pokazano na rysunku E1 i E2. Przewody odprowadzające i zwody poziome wykonać drutem StCu fi 8 mm. Przewody odprowadzające prowadzić w elewacji pod ociepleniem w dedykowanych rurkach odgromowych. Przewody odprowadzające połączyć galwanicznie z uziomem poprzez złącza kontrolne umieszczone w skrzynkach kontrolnych umocowanych w elewacji budynku.

Do zwodów poziomych podłączyć panele fotowoltaiczne.

Próby montażowe

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z inwestorem. Zakres podstawowych prób obejmuje:

- pomiar rezystancji izolacji instalacji;
- pomiar rezystancji izolacji odbiorników;
- pomiar impedancji pętli zwarcia;
- pomiar rezystancji uziemień;
- pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

13. ZESTAWIENIE OBLICZEŃ

Tablica 1 Dobór wewnętrznej linii zasilającej.

ODBIÓR ZABEZPIEC		OBCIĄŻENIE					KABEL, PRZEWÓD								ZABEZPIECZENIE				WYNIK			
LP	odbiór	P _i (kW)	k _j	cosφ	P _o (kW)	I _b (A)	Typ	s (mm)	I _{add} (A)	k _g	I _z (A)	l (m)	ro	delta U (%)	I _n (A)	k _z zab.	I ₂ (A)	1,45I _z	I _b < I _z	I ₂ < 1,45I _z	delta U	zabezp. I _n
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1	PWP	21,0	1,00	0,93	21,0	32,6	YAKXs 4x35	35	147	0,80	118	20	35	0,2	40	1,6	64,0	170,5	OK	OK	OK	OK
2	RG	27,2	0,77	0,93	21,0	32,6	YAKXs 4x35	35	139	0,90	125	10	35	0,1	40	1,6	64,0	181,4	OK	OK	OK	OK
3	RU	24,4	0,55	0,93	13,5	21,0	N2XH 5x16	16	110	0,70	77	20	57	0,2	25	1,6	40,0	111,7	OK	OK	OK	OK
4	ZK6	238,0	0,76	1,00	180,0	260,1	YAKXs 4x240	240	426	0,90	383	17	35	0,2	315	1,6	504,0	555,9	OK	OK	OK	OK
5	ŁAD 1A	22,0	1,00	1,00	22,0	31,8	YAKXs 5x16	16	99	0,50	50	29	35	0,7	32	1,6	51,2	71,8	OK	OK	OK	OK
6	ŁAD 1B	22,0	1,00	1,00	22,0	31,8	YAKXs 5x16	16	99	0,50	50	29	35	0,7	32	1,6	51,2	71,8	OK	OK	OK	OK
7	ŁAD 2A	22,0	1,00	1,00	22,0	31,8	YAKXs 5x16	16	99	0,50	50	34	35	0,8	32	1,6	51,2	71,8	OK	OK	OK	OK
8	ŁAD 2B	22,0	1,00	1,00	22,0	31,8	YAKXs 5x16	16	99	0,50	50	34	35	0,8	32	1,6	51,2	71,8	OK	OK	OK	OK

14. PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU

Przeciwpożarowy wyłącznik prądu odcina dopływ prądu do wszystkich obwodów, z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru. W przedmiotowym budynku podczas pożaru będzie funkcjonowało oświetlenie awaryjne ewakuacyjne, które posiada własne autonomiczne moduły bateryjne. Zatem po zadziałaniu PWP budynek będzie pozbawiony napięcia. Zasilanie sterowania PWP należy wykonać z przed przeciwpożarowego wyłącznika prądu po przez automatyczny przełącznik faz. Obwód sterowania zabezpieczyć wkładkami topikowymi aM 6A. Przycisk sterujący aparatem PWP należy połączyć kablem w klasie PH90 plus system mocować wg rozwiązań systemowych. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu musi spełniać wymagania normy N SEP-E-005 oraz posiadać Krajową deklarację właściwości użytkowych i znakowanie PWP znakiem budowlanym B (jako zestaw).

Podstawowa charakterystyka PWP.

PWP odcina dopływ prądu do wszystkich obwodów, z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru. Przycisk PWP oraz lampka sygnalizacyjna powinny być umieszczone w wiatrołapie głównego wejścia. Odcięcie dopływu prądu przeciwpożarowym wyłącznikiem nie może powodować samoczynnego załączenia drugiego źródła energii elektrycznej, w tym zespołu prądotwórczego, z wyjątkiem źródła zasilającego oświetlenie awaryjne ewakuacyjne.

PWP składa się z:

urządzenia wykonawczego

Aparat wykonawczy PWP, którym jest rozłącznik kompaktowy 160A stanowiący element mechanicznego odłączenia dopływu energii elektrycznej do budynku, umieszczony w obudowie zewnętrznej na dedykowanym fundamencie. Lokalizację PWP wskazano na rysunku EG1.

urządzenia uruchamiającego

Przycisk sterowania zdalnego PWP pozwala na podanie sygnału łącznikiem mono lub bistabilnym do automatyki PWP lub bezpośrednio na cewkę urządzenia wykonawczego PWP.

urządzenia sygnalizującego

Sygnalizator optyczny wskazujący jednoznacznie o wyłączeniu zasilania na budynku poprzez świecenie ciągłe, sterowany za pośrednictwem automatyki PWP lub bezpośrednio ze styków krańcowych urządzenia wykonawczego PWP.

Zestaw przeciwpożarowego wyłącznika prądu składa się z urządzenia sygnalizującego oraz urządzenia wykonawczego w myśl w/w rozporządzenia, przeznaczonych do współpracy z urządzeniami uruchamiającymi innych producentów, które to dostępne są na rynku i posiadają stosowne certyfikaty.

UWAGA! Przeciwpożarowy wyłącznik prądu jest urządzeniem przeciwpożarowym w rozumieniu stosownych przepisów.

Zgodnie z Rozporządzeniem MSWiA z dnia 10 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów urządzenia przeciwpożarowe i gaśnice powinny być poddawane przeglądom technicznym i czynnościom konserwacyjnym zgodnie z zasadami określonymi w Polskich Normach dotyczących urządzeń przeciwpożarowych i gaśnic, w odnośnej dokumentacji

techniczno - ruchowej oraz instrukcjach obsługi. Przeglądy techniczne i czynności konserwacyjne, o których mowa w § 3 ust. 3, powinny być przeprowadzane w okresach i w sposób zgodny z instrukcją ustaloną przez producenta, nie rzadziej jednak niż raz w roku. Zgodnie z przytoczonym wyżej Rozporządzeniem przeglądy techniczne i czynności konserwacyjne mogą być przeprowadzone tylko i wyłącznie przez firmę posiadającą odpowiednią wiedzę i doświadczenie. Może to realizować wyłącznie osoba posiadająca uprawnienia SEP. Przegląd przeciwpożarowego wyłącznika prądu należy realizować nie rzadziej niż raz w roku. Badanie powinno obejmować zadziałanie wszystkich przycisków oraz sprawdzenie, czy obwody inne niż pożarowe zostały pozbawione napięcia a jednocześnie napięcie pozostało na obwodach służących ochronie przeciwpożarowej. Obwody i urządzenia na których pozostało napięcie należy wyliczyć w protokole.

15. SYSTEM PRZYZYWOWY

W toalecie dla niepełnosprawnych przewidziano system przyzywowy. Przewiduje się układy przyzywowe dla toalety w pomieszczeniu nr 15. System będzie się składał z transformatora, kasownika, manipulatora i sygnalizatora. Sygnalizator należy umieścić nad drzwiami toalety. Szczegóły pokazano na załączonym schemacie.

16. OKABLOWANIE STRUKTURALNE

W pomieszczeniu nr 2 projektuje się szafę rack 19" wyposażoną w urządzenia okablowania strukturalnego i monitoringu wizyjnego. W pomieszczeniu nr 2 przewiduje się wybudować jedną szafę. Szafa rack 18U 600x600 obsługująca przebiegi związane z ruchem sieciowym i monitoringiem wizyjnym. Projekt przewiduje porozprowadzanie instalacji okablowania strukturalnego pod tynkiem.

Gniazda RJ 45 projektuje się w osprzęcie z szybka zabezpieczającą opis gniazda. Projekt przewiduje okablowanie strukturalne wykonane przewodami UTP kat. 6 oddzielnie dla każdego gniazda RJ 45. W przypadku urządzeń końcowych takich jak: kamery CCTV IP oraz punkt dostępowy WiFi, aby uniknąć dodatkowych miejsc łączenia w kanele transmisyjnym, które mogłyby być miejscem niepowołanej ingerencji i naruszenia ciągłości łącza, kabel instalacyjny należy wpiąć bezpośrednio do urządzenia końcowego. Dlatego kabel instalacyjny należy zakończyć wtykiem RJ45. Celem uniknięcia mechanicznych uszkodzeń przewodu UTP należy go układać w

elastycznej rurce ochronnej (peszlu). Switche zlokalizowany będzie w szafie rack zlokalizowanej w pomieszczeniu biurowym. W okablowaniu poziomym maksymalna długość przebiegu kabla wynosi 90 m, pomiędzy interfejsem użytkownika i punktem rozdzielczym. W budynku przewidziano jeden bezprzewodowy punkt dostępu do internetu zasilane poprzez sieć okablowania strukturalnego PoE. Nie wolno w żadnym wypadku dopuścić do tego, by całkowita długość kabla pomiędzy stanowiskiem roboczym i punktem rozdzielczym plus przyłączenie do sieciowego sprzętu komputerowego przekroczyła 100 m (kable krosowe, kabel przebiegu poziomego i kabel stacyjny).

- Kable, na całej długości od puszki na ścianie do punktów dystrybucyjnych, powinny być wolne od wsztukowań, zagnieceń i nacięć lub złamań. Żadne rozdzielanie par na dwa kanały komunikacyjne nie może być wykonane w infrastrukturze okablowania. Wszelkie adaptacje polegające na współdzielonym wykorzystywaniu kanału transmisyjnego (np. rozdzielanie par) muszą być robione poza infrastrukturą stałą systemu okablowania. W celu spełnienia najwyższych wymogów jakościowych i wydajnościowych należy zapewnić:
- Okablowanie miedziane UTP kat. 6 250 MHz AWG 23
- Certyfikaty wydane przez międzynarodowe, renomowane niezależne laboratorium badawcze Delta, potwierdzające zgodność okablowania miedzianego z najnowszymi, aktualnymi normami okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801:2011 (która zastępuje normy ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801 AMD1:2006, ISO/IEC 11801 AMD2:2010), EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2. Należy zapewnić certyfikaty potwierdzające zgodność z normami w zakresie testu całego łącza oraz niezależnych komponentów (kabel, panel, złącze RJ45). Nie dopuszcza się certyfikatów z lokalnych instytutów łączności, ponieważ nie posiadają one wystarczających akredytacji do testów wszystkich parametrów wymienionych w powyższych normach.
- Wszystkie produkty muszą być fabrycznie nowe.
- Celem idealnego dopasowania komponentów, wszystkie produkty okablowania muszą pochodzić z oferty jednego producenta i być oznaczone jego nazwą lub logo.
- Należy zastosować renomowany i sprawdzony w wielu instalacjach, nie tylko w Polsce, ale i w innych krajach Unii Europejskiej, system okablowania

strukturalnego. Należy zastosować przetestowany system, którego producent ma, co najmniej 5-letnie doświadczenie w produkcji okablowania strukturalnego. Zakres jego działalności w całym tym okresie musi obejmować produkcję okablowania miedzianego (kable skrętkowych, paneli 19", złączy RJ45) oraz szafy dystrybucyjnej 19".

- Producent okablowania strukturalnego musi spełniać wymagania międzynarodowej normy odnośnie standardów jakości ISO 9001, należy przedłożyć odpowiedni certyfikat.

Instalację okablowania strukturalnego należy wykonać z najwyższą starannością z zachowaniem wytycznych znajdujących się w normach okablowania strukturalnego oraz wytycznych producenta okablowania. Szczególnie należy zastosować się do:

- Instalator musi zwrócić szczególną uwagę, by nie naruszyć struktury kabli podczas montażu. Należy przestrzegać bezpiecznych promieni gięcia kabli skrętkowych, sił naciągu, sił zgniatających oraz przestrzegać zakresu temperatur w czasie instalacji. Dopuszczalne zakresy wymienionych parametrów można znaleźć w specyfikacjach technicznych produktów.
- Kable skrętkowe należy montować w złączach RJ45 zachowując minimalny rozplot par wprowadzanych do złącza.
- Długość skrętkowych kabli instalacyjnych pomiędzy gniazdami RJ45 w panelu rozdzielczym a gniazdami przyłączeniowymi nie może być większa niż 90m.
- Każdy moduł powinien posiadać możliwość rozszycia kabla według schematu T568A i T568B. Zaleca się stosowanie rozszycia wg schematu T568B.
- Wszystkie metalowe części szaf i stelaży dystrybucyjnych muszą zostać uziemione.
- Instalując okablowanie skrętkowe należy zachowywać poniższe bezpieczne odległości od kabli zasilających:

Typ kabla	Odległość od instalacji zasilającej [mm]		
	Brak przegrody metalicznej	Przegroda metalowa perforowana	Przegroda metalowa pełna
Kable SFTP	10	5	0
Kable UFTP; FUTP	50	25	0
Kabel UUTP	100	50	0

- Tabela obowiązuje dla wiązki 15 obwodów 230V / 20A. W przypadku mniejszej ilości obwodów, odległości proporcjonalnie się zmniejszają.
- Obwody o prądzie większym niż 20A należy traktować, jako proporcjonalna wielokrotność obwodów 20A.
- Powyższe zalecenia obowiązują w przypadku prawidłowego uziemienia ekranów kabli transmisyjnych i metalicznych elementów tras kablowych.
- Kable skrętkowe okablowania poziomego instalowane pod tynkiem należy układać w rurach osłonowych z tworzywa sztucznego. Nie należy prowadzić kabli telekomunikacyjnych i zasilających w tej samej rurze osłonowej.

Po wykonaniu instalacji okablowania strukturalnego wykonawca musi przeprowadzić odpowiednie pomiary sprawdzające (certyfikacyjne), wszystkich łączy miedzianych skrętkowych, potwierdzające, iż wykonane okablowanie strukturalne spełnia wymagania norm. Pomiary należy przeprowadzić zgodnie z wartościami granicznymi zdefiniowanymi w ISO 11801 lub EN 50173. Wyniki wszystkich pomiarów muszą być pozytywne. Pomiary należy wykonać przyrządem w pełni sprawnym, posiadającym ważny certyfikat potwierdzający przejście procesu kalibracji u producenta, co będzie potwierdzeniem poprawności jego wskazań. Do dokumentacji powykonawczej należy dołączyć wymieniony certyfikat kalibracji oraz raport z wynikami pomiarów wszystkich łączy okablowania skrętkowego. Wszystkie łącza skrętkowe w systemie należy przetestować pod kątem spełniania wymogów kategorii 6 wg ISO 11801 lub EN 50173:

- Należy przeprowadzić pomiary w układzie pomiarowym typu „Permanent Link” (bez kabli krosowych).
- Pomiary należy wykonać miernikiem o poziomie dokładności, co najmniej „Level IV”.
- Należy wykonać pomiary certyfikacyjne, w których po zmierzeniu rzeczywistych wartości parametrów łącza, miernik automatycznie porówna je z granicznymi

wartościami definiowanymi przez aktualne normy okablowania i określi wynik porównania.

- Wyniki pomiarów certyfikacyjnych wszystkich łączy muszą być prawidłowe.
- Pomiary należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 50346.
- Wymagany zakres mierzonych parametrów dla każdej z par (kombinacji par):
- Mapa połączeń - poprawność i ciągłość wykonanych połączeń
- Straty odbiciowe (ang. RL - Return Loss)
- Straty wtrąceniowe - tłumienie (ang. IL - Insertion Loss)
- Straty przesłuchów zbliżnych (ang. NEXT - Near End Crosstalk Loss)
- Sumaryczny parametr NEXT (ang. PSNEXT – Power Sum NEXT)
- Współczynnik tłumienia w odniesieniu do straty przesłuchu na bliskim końcu (ang. ACR-N – Attenuation to Crosstalk Ratio at the Near end)
- Sumaryczny współczynnik ACR-N (ang. PSACR-N – Power Sum ACR-N)
- Współczynnik tłumienia w odniesieniu do straty przesłuchu na dalekim końcu (ang. ACR-F – Attenuation to Crosstalk Ratio at the Far end)
- Sumaryczny współczynnik ACR-F (ang. PSACR-F – Power Sum ACR-F)
- Rezystancja pętli dla prądu stałego (ang. DC current loop)
- Opóźnienie propagacji (ang. Propagation delay)
- Różnica opóźnień propagacji (ang. Delayskew)

Po wykonaniu instalacji wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia dokumentacji powykonawczej, która będzie zawierała:

- Opis instalacji, przedstawiający architekturę systemu oraz charakterystykę rozwiązań technicznych zastosowanych w systemie okablowania.
- Listę produktów, z ilościami, wykorzystanych do budowy sieci okablowania strukturalnego.
- Schemat oznaczeń łączy miedzianych i światłowodowych.
- Podkłady budowlane z zaznaczeniem: łączy, punktów przyłączeniowych użytkowników oraz punktów dystrybucyjnych.
- Schemat blokowy instalacji.
- Rysunki przedstawiające wyposażenie punktów dystrybucyjnych.
- Pozytywne wyniki pomiarów wszystkich łączy wg normy EN 50173 lub ISO/IEC 11801.

- Certyfikat potwierdzający ważność kalibracji przyrządu, którym wykonano pomiary.

Dokumentację należy sporządzić w dwóch kopiach: jedna przeznaczona dla Inwestora, druga przeznaczona dla producenta, celem uzyskania gwarancji systemowej.

Po zakończeniu instalacji Wykonawca winien dostarczyć wymaganą dokumentację powykonawczą, pomiary sieci okablowania strukturalnego oraz certyfikat gwarancyjny łącznie ze szczegółowymi warunkami gwarancyjnymi uwzględniającymi wymagania zawarte w dokumentacji powyżej. Niezwłocznie po przekazaniu Inwestorowi w/w dokumentacji Wykonawca zobowiązany jest do zgłoszenia Inwestorowi gotowość odbioru technicznego okablowania IP. Odbiór techniczny instalacji okablowania strukturalnego uznaje się za wiążący po podpisaniu i wydaniu przez Inwestora odbioru okablowania strukturalnego. Odbiór sieci okablowania strukturalnego jest niezależny w stosunku do odbioru całego obiektu.

Wykonawca gwarantuje, że sprzęt aktywny dostarczony w ramach realizacji zadania będzie sprzętem nowym, nieużywanym (dostarczonym) wcześniej w innych projektach, nieregenerowany, nierefabrykowany i nienaprawiany, wolny od wad prawnych oraz nie starszy niż 6 miesięcy od daty produkcji. Oferowany sprzęt sieciowy musi pochodzić z oficjalnego kanału dystrybucyjnego Producenta, a urządzenia jak i oprogramowanie na nich zawarte powinno być dostarczone w najnowszej wersji oraz licencjonowane i zarejestrowane na zamawiającego. Sprzęt oraz licencje nie mogą naruszać praw własności oraz praw niematerialnych osób trzecich. Na dostarczone urządzenia wykonawca musi udzielić oficjalnego 3 letniego serwisu w oparciu o gwarancje świadczone przez producenta sprzętu. Dostawca urządzeń musi posiadać autoryzację producenta dostarczanego sprzętu.

17. FOTOWOLTAIKA

Projektowany obiekt zostanie wyposażony w instalację fotowoltaiczną o mocy 6,75 kWp.

Instalację fotowoltaiczną stanowić będą:

- moduły fotowoltaiczne ramkowe montowane na konstrukcji systemowej przeznaczonej do dachów skośnych;
- falownik fotowoltaiczny o mocy 6 kW;

- rozdzielnica fotowoltaiczna prądu stałego (RPV);
- przeciwpożarowy wyłącznik bezpieczeństwa strony DC;
- zabezpieczenia po stronie AC i DC;
- optymalizatory mocy;
- okablowanie prądu stałego (DC) wykonane kablem solarnym 1x4 mm² i zmiennego (AC) wykonane kablem odpowiednio YKY 5x4 mm².

Projektowany budynek zostanie wyposażony w instalację fotowoltaiczną. Projektuje się panele fotowoltaiczne o mocy od 375 Wp zamontowane na konstrukcji przeznaczonej do dachów skośnych – układ rozmieszczenia paneli został wskazany na rysunku E2. Montaż konstrukcji pod panele PV wykonać w konsultacji i pod nadzorem inspektora i kierownika odpowiedzialnych za roboty budowlane. Do 18 modułów fotowoltaicznych dobrano falownik 6 kW na wyjściu AC. Lokalizacja falownika została wskazana na rysunku E3. Falownik należy wpiąć do rozdzielnicy głównej RG kablem YKY 5x4 mm². Aby kontrolować produkcję oraz niezawodność pracy falownika należy z szafy rack (pom. 0.32) doprowadzić wypusty Ethernet cat. 6 połączyć z falownikiem zgodnie z instrukcją obsługi produktu.

Panele należy wyposażyć w optymalizatory mocy, które ograniczą wpływ zacienienia oraz ograniczą straty mocy na skutek niedopasowania optymalnego punktu pracy modułu. Dobrane urządzenia oraz ich parametry zostały określone poniżej. Jednocześnie zanik napięcia w rozdzielnicy głównej RG spowoduje, po 5 sekundach, odłączenie napięcia stałego całego stringu. Elementem wykonawczym będzie przeciwpożarowy wyłącznik bezpieczeństwa zainstalowany na dachu i sterowany napięciem 230 VAC z rozdzielnicy RG. Zanik napięcia sterowania spowoduje odłączenie napięcia DC. Wyposażenie paneli w indywidualne optymalizatory mocy pozwoli, w czasie do 30 sekund, od zaniku napięcia strony AC sprowadzić napięcie poszczególnych modułów do wartości +1 V. Optymalizatory mocy muszą posiadać funkcję bezpieczeństwa na poziomie modułu, która minimalizuje ryzyko porażenie prądem elektrycznym. Zaproponowane optymalizatory mocy zostały tak zaprojektowane, aby automatycznie przełączać się w tryb bezpieczeństwa, w którym napięcie wyjściowe zostanie zredukowane do bezpiecznego poziomu w każdym z tych przypadków:

- podczas instalacji, gdy łańcuch jest odłączony od falownika lub falownik jest wyłączony;

- podczas konserwacji lub awaryjnego wyłączenia falownika lub sieci AC;
- gdy czujniki termiczne optymalizatorów mocy wykryją temperaturę powyżej 85°C.

Optymalizatory mocy powinny posiadać stopień szczelności IP68 i gwarancję producenta nie krótszą niż 25 lat. Optymalizatory mocy i falowniki należy tak dobrać aby były ze sobą w pełni kompatybilne. Pozwoli to na wysoką przejrzystość dzięki wbudowanemu monitorowaniu na poziomie modułu i falownika w jednej aplikacji.

Moduły fotowoltaiczne

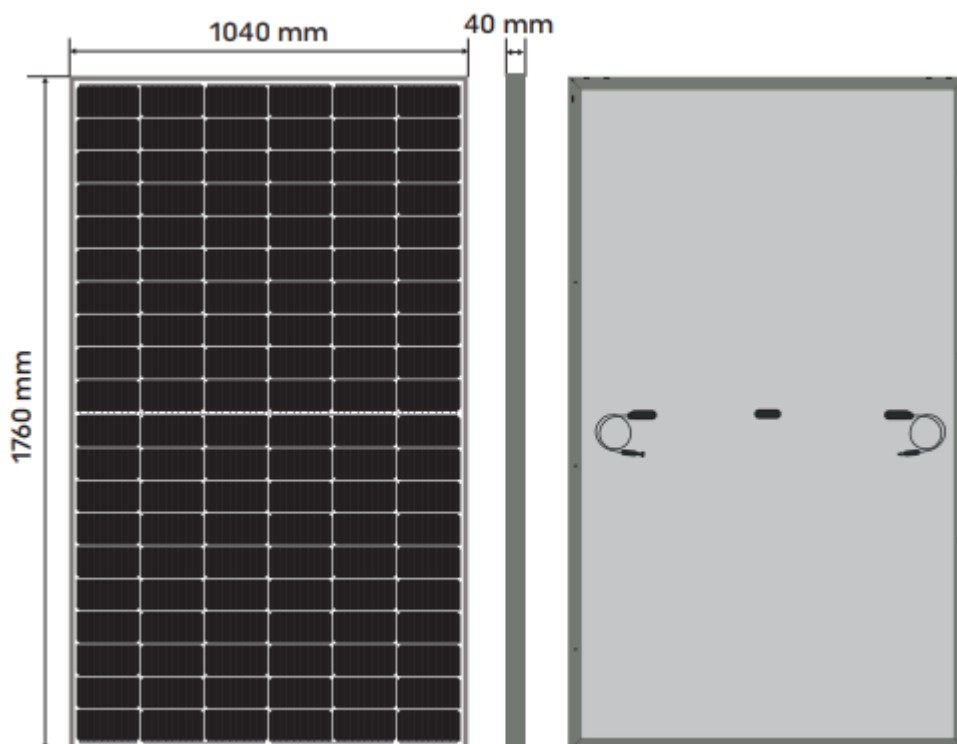
Na dachu budynku projektuje się instalację fotowoltaiczną o łącznej mocy od 6,750 kWp składającą się z 18 ramkowych modułów fotowoltaicznych o obniżonym ciężarze i mocy jednostkowej min. 375Wp montowane na konstrukcji wsporczej dostosowanej do dachów skośnych.

W celu potwierdzenia jakości oferowanych produktów wymagane jest, aby producent modułów fotowoltaicznych posiadał certyfikaty ISO 9001, ISO 14001, BS OHSAS 18001 w zakresie rozwoju i prototypowania modułów, produkcji modułów fotowoltaicznych lub równoważne, które należy dostarczyć wraz z ofertą.

Moduły fotowoltaiczne ramkowe

Moduły fotowoltaiczne z szybą przednią hartowaną chemicznie poza obniżonym ciężarem posiadają podwyższone parametry wytrzymałościowe, właściwości mechaniczne, do których zalicza się: wytrzymałość mechaniczną na ściskanie, rozciąganie, zginanie oraz na uderzenia, odporność na ścieranie i jego twardość. Dodatkowo szkło poddane procesowi wymiany jonowej charakteryzuje się znacznie mniejszym współczynnikiem odbicia, co w rezultacie korzystnie wpływa na poprawę wydajności modułów fotowoltaicznych. Ponadto wyższa o około 8 razy twardość w porównaniu do szkła typu float gwarantuje zwiększoną trwałość. Znacznie wyższa, w stosunku do szkła hartowanego termicznie, odporność na uderzenia, podwyższona odporność na korozję i znacznie wyższy współczynnik ścieralności pozwalają na montaż modułów fotowoltaicznych w specyficznych warunkach, gdzie mamy do czynienia z bardzo dużą wilgotnością oraz gdzie mogą być narażone na ścieranie lub zarysowanie przez zanieczyszczenia w tym np. piasek. Zastosowanie szkła grubości 3,2 mm poprawia najważniejsze parametry wpływające na żywotność modułu oraz ilość generowanej przez niego energii.

Minimalne parametry paneli



Parametry	Jednostka	Wartość
Moc nominalna modułu PV	P [W]	min. 375
Napięcie nominalne modułu PV	Vmpp [± 10%]	34,57
Napięcie przy otwartym obwodzie	Voc [± 10%]	41,3
Prąd nominalny modułu	Impp [± 10%]	10,86
Prąd zwarciový modułu	Ioc [± 10%]	11,32
Waga	kg	20
Efektywność	%	min. 19,94
Maksymalne obciążenie statyczne	min. 5400 Pa	
Gniazdko przyłączeniowe	min. IP67	
Wsp. Temp dla Voc	max. -0,276%/K	
Wsp. Temp dla Isc	0,04%/K	
Wsp. Temp dla Pmax	max. -0,36%/K	
Znamionowa temp pracy NOCT ± 3 st. C	42,7 st. C	
Wymiary (rama i backseat czarny)	1760x1040x40 mm	
Budowa	SZYBA FRONTOWA HARTOWANA 3,2 mm	
Złącze	MC4	
Gwarancja producenta na produkt	15 LAT	
Gwarancja na wady ukryte wydajności	25 LAT (sprawność min. 83%)	

Falownik fotowoltaiczny

Zadaniem falownika fotowoltaicznego jest przekształcenie wygenerowanej energii przez moduły fotowoltaiczne na prąd przemienny oraz przekazanie jej do instalacji elektrycznej. Falownik po wykryciu obecności napięcia strony AC (0,4 kV) synchronizować się będzie z siecią OSE (Operatora Systemu Energetycznego). Po zaniku napięcia OSE inwertery będą przechodzić automatycznie w tryb uśpienia aż do momentu powrotu napięcia sieciowego. Wykrywanie zaniku napięcia sieci OSE odbywać się będzie zgodnie z normą VDE 0126-1-1 (tzw. „zabezpieczenie antywyspowe”). Parametry łańcuchów po stronie napięcia stałego należy dobrać tak by nie przekraczały w żadnych warunkach dopuszczalnych parametrów wejściowych inwerterów. Falowniki należy umieścić na zewnątrz budynku w wskazanych miejscach i zabezpieczyć zadaszeniem przed bezpośrednim padaniem słońca i deszczu.

Podstawowe parametry falowników

Parametry	Wartość falownik PV2	Jednostka
Znamionowa moc wyjściowa	min. 6	kW
Napięcie wyjściowe AC	400/230	V
Zakres napięć wyjściowych AC	184 ... 264,5	V
Monitoring sieci, ochrona przed tworzeniem wysp, konfigurowany	TAK	
współczynnik mocy, konfigurowane w zależności od kraju wartości progowe		
THD	≤3	%
Maksymalna moc DC	8,1	kW
Maksymalne napięcie wejścia	900	V
Maksymalny prąd wejściowy	10	A
Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją	TAK	
maksymalna sprawność falownika	nie mniej niż 98%	
Interfejsy komunikacyjne	RS485, Ethernet	
Wejścia DC	2 pary MC4	
MPPT	kontrola za pomocą optymalizatorów mocy	
Stopień ochrony	IP65	
Emisja hałasu	<40	dB
Przyłącze AC	2,5-16 mm ²	
	Certyfikat sprzętu spełniający wymagania NC RFG	
Wymagane		
Wymagane	EN 50549-1, EN 50549-2	
Wymiary (orientacyjne)	540 x 315 x 191	mm
Detekcja łuku	TAK	
Gwarancja	min. 12	lata

Rozdzielnica RPV

W celu odbioru energii z modułów fotowoltaicznych oraz wprowadzenia jej do falownika projektuje się montaż rozdzielnic RPV. Projektowana obudowa rozdzielnic RPV powinna posiadać stopień ochrony IP65 oraz odporność na promieniowanie UV. Rozdzielnice RPV należy wyposażyć w ograniczniki przepięć po stronie DC 1000V, rozłącznik izolacyjny bezpiecznikowy DC 16A i rozłącznik paneli. W celu odbioru energii z projektowanej instalacji fotowoltaicznej oraz wprowadzenia jej do instalacji elektrycznej obiektu rozdzielnic główna budynku zostanie wyposażone w niezbędne aparaty i zabezpieczenia instalacji fotowoltaicznej.

Okablowanie

Między falownikami a główną rozdzielnicą budynku zostaną poprowadzone kable miedziane o parametrach odpowiednio dobranych do mocy zainstalowanej instalacji fotowoltaicznej. Przekrój zastosowanego przewodu zostanie dobrany do warunków obciążenia długotrwałego oraz spadków napięć zgodnie z normą PN-IEC 60364-5-523.

Uwagi końcowe

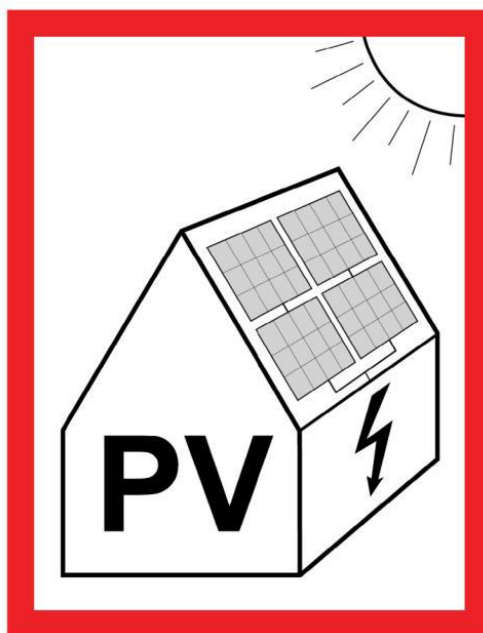
- instalacje elektryczne należy wykonać zgodnie z postanowieniami Polskich Norm, przepisów i rozporządzeń, wytycznych do projektowania oraz zgodnie z szeroko rozumianą wiedzą techniczną i sztuką inżynierską,
- urządzenia elektryczne odbiegające jakością i wykonaniem od standardu wymagań Inwestora zawartymi w projekcie są niedopuszczalne.
- trasy prowadzenia instalacji elektrycznych należy skoordynować z innymi instalacjami i prowadzić w odległościach zgodnych z obowiązującymi przepisami,
- wszystkie zastosowane materiały powinny odpowiadać polskim normom, posiadać niezbędne atesty i spełniać odpowiednie przepisy,
- przed zakupem osprzętu elektrotechnicznego Wykonawca zobowiązany jest uzgodnić z Inwestorem proponowane materiały i uzyskać akceptację,
- wykonawca zobowiązany jest wykonać instalacje zgodnie z dokumentacją projektową a na wszelkie odstępstwa i zmiany winien uzyskać zgodę projektanta i Inwestora,
- po wykonaniu instalacji elektrycznych, należy wykonać pomiary odbiorcze w tym między innymi skuteczności szybkiego wyłączenia (ochrony

przeciwporażeniowej), rezystancji izolacji kabli i przewodów, działania wyłączników ochronnych różnicowoprądowych, itd.,

- wykonawca zobowiązany jest wykonać dokumentację powykonawczą, uwzględniającą ewentualne zmiany wprowadzone podczas wykonywania instalacji i dołączyć do niej protokoły pomiarowe z badań odbiorczych podpisane przez uprawnione osoby
- instalację fotowoltaiczną należy uziemić.

Oznakowanie obiektu znakiem bezpieczeństwa

Oznaczenie obiektu (instalacji) znakiem bezpieczeństwa, zgodnym z Polską Normą PN-HD 60364-7-712:2016 (2020) Instalacje elektryczne niskiego napięcia –Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania, informującym o obecności w obiekcie instalacji fotowoltaicznej.



Projektowany budynek wyposażać w dwa znaki bezpieczeństwa:

- w sąsiedztwie złącza PWP jako miejsca z aparatem pełniącym rolę przeciwpożarowego prądu;
- w sąsiedztwie rozdzielnic RPV jako miejscu podłączenia zasilania z falownika.

18. STACJE ŁADOWANIA SAMOCHODÓW ELEKTRYCZNYCH

Wypełniając zobowiązania narzucone przez Ustawę o elektromobilności i paliwach alternatywnych projektuje się wyposażać cztery miejsca postojowe w możliwość

ładowania samochodów elektrycznych. Na parkingu projektuje się dwie wolnostojące podwójne stacje ładowania wyposażone w złącza Typ2. z funkcją dynamicznego zarządzania mocą (min. moc na stanowisko – 7,5 kW). Ładowarki należy zasilić ze złącza kablowego ZK6 kablem YAKXs 5x16 mm².

Proponuje się zastosować ładowarkę typu słupek 2x22 kW wyposażony w, licznik energii MID, **bezwzględnie zabezpieczenie RCD typ B 30 mA** (ponieważ nie przewidziano takiego zabezpieczenia w złączu kablowym) dynamiczna zmiana mocy ładowania w zależności od obciążenia sieci, obsługa RFID oraz terminal pozwalający płacić kartą płatniczą

19. MONITORING WIZYJNY

Planuje się montaż kamer wewnętrznych i zewnętrznych w miejscach wskazanych na rzutach, i EPZT w celu kontroli i zapisu zaistniałych sytuacji. Montaż systemu ma na celu zminimalizowanie prób kradzieży, zniszczenia, włamania chronionych dóbr oraz nadzoru na zewnątrz budynku. Celem nadrzędnym systemu jest bieżące wykrycie zagrożenia, jak również możliwość odtworzenia zaistniałych sytuacji. Na pzt w miejscach wskazanych należy zamontować kamery monitoringu wizyjnego połączone do przełącznika. Przebiegi między kamerami a przełącznikiem należy realizować kablem UTP cat. 6 żelowany prowadzony za pomocą kanalizacji kablowej.

Podczas projektowania systemu monitoringu wizyjnego przyjęto następujące założenia:

System monitoringu wizyjnego należy wykonać w oparciu o technologię IP z rozdzielczością min. 5 Mpx. System powinien składać się z rejestratora, przełącznika, kamer. W celu wyeliminowania potencjalnych konfliktów sprzętowych i programowych, wymaga się aby każdy z elementów systemu CCTV dostarczony był przez jednego dostawcę. W celu zapewnienia właściwych warunków pracy systemu CCTV należy wykonać dedykowaną instalację elektryczną dla zasilania urządzeń CCTV. W celu bezpiecznego zakończenia pracy rejestratorów w przypadku zaniku zasilania podstawowego projektuje się bezprzerwowo zasilacz UPS, zainstalowany w szafie 19" systemu CCTV. Do zasilacza należy podłączyć zespoły zasilające kamery, rejestratory. Zasilacz pozwala na podtrzymanie zasilania urządzeń w przypadku krótkotrwałych zaników napięcia oraz w przypadku długotrwałych zaników pozwala na bezpieczne wyłączenie urządzeń.

Na obiekcie zakłada się wymagany czas rejestracji to 21 dni z poklatkowością 10 kl/s przy rozdzielczości 1920x1080p.

Zasilanie kamer zrealizowano poprzez sieć (PoE) Sieć okablowania strukturalnego wykonana przewodami UTP 250 MHz kat. 6 AWG 23 . Poszczególne elementy instalacji: zasilacze, przełączniki, panele krosowe zamontowane będą w szafie teleinformatycznej RACK w miejscu wskazanym na rzucie. Wymagania instalacyjne odnośnie klasy łączy i kategorii urządzeń identyczne jak dla instalacji okablowania strukturalnego. Urządzenia znajdujące się w szafie rack 19” zasilane będą z UPS umieszczony w przedmiotowej szafie. Z uwagi na zakładaną możliwość zamiany funkcji transmisji oraz fizycznych przełączeń pomiędzy siecią strukturalną i siecią telewizji, należy po zakończeniu robót montażowych przeprowadzić pomiary parametrów sieci wg PN-EN50346 dla klasy EA kanału transmisji w zakresie okablowania miedzianego oraz OF300 dla okablowania światłowodowego.

Zaprojektowany system musi gwarantować najwyższy poziom bezpieczeństwa danych w warstwie sprzętowej serwera, usługi systemu operacyjnego, aplikacyjnej – przez możliwość wdrożenia w systemie serwera redundantnego, detekcję sabotażu punktu kamerowego, watchdog aplikacji oraz redundancję sprzętową

Kamera zewnętrzna – przykładowe parametry

OBRAZ	
Przetwornik obrazu	5 MPX, matryca CMOS, 1/2.7", OmniVision
Liczba efektywnych pikseli	2688 (H) x 1944 (V)
Czułość	0.007 lx/F1.4 - tryb kolorowy, 0 lx (IR wł.) - tryb czarno-biały
Elektroniczna migawka	automatyczna/manualna: 1/3 s ~ 1/100000 s
Wydłużona migawka (DSS)	do 1/3 s
Szeroki zakres dynamiki (WDR)	tak (podwójne skanowanie przetwornika), 120dB
Cyfrowa redukcja szumu (DNR)	2D, 3D
Funkcja Defog (F-DNR)	tak
Redukcja efektu oślepienia kamery (HLC)	tak
Kompensacja tylnego światła (BLC)	tak
Redukcja migotania obrazu (Antiflicker)	tak
OBIEKTYW	
Typ obiektywu	motor-zoom z automatyczną przysioną, f=2.8 ~ 12 mm/F1.4
Auto-focus	po zmianie krotności zoomu, przy przełączaniu pomiędzy trybami dzień/noc, wyzwalany ręcznie
DZIEŃ/NOC	
Rodzaj przełączania	mechaniczny filtr podczerwieni
Tryb przełączania	automatyczny, manualny, czasowy

Kamera wewnętrzna – przykładowe parametry

OBRAZ	
Przetwornik obrazu	5 MPX, matryca CMOS, 1/2.7", SmartSens
Liczba efektywnych pikseli	2608 (H) x 1960 (V)
Czułość	0.01 lx/F1.4 - tryb kolorowy, 0 lx (IR wł.) - tryb czarno-biały
Elektroniczna migawka	automatyczna/manualna: 1/2 s ~ 1/100000 s
Wydłużona migawka (DSS)	do 1/2 s
Szeroki zakres dynamiki (WDR)	tak
Cyfrowa redukcja szumu (DNR)	2D, 3D
Funkcja Defog (F-DNR)	tak
Redukcja efektu oślepienia kamery (HLC)	tak
Kompensacja tylnego światła (BLC)	tak
Redukcja migotania obrazu (Antiflicker)	tak
OBIEKTYW	
Typ obiektywu	motor-zoom z automatyczną przysłoną, f=2.8 ~ 12 mm/F1.4
Auto-focus	po zmianie krotności zoomu, przy przełączaniu pomiędzy trybami dzień/noc, wyzwalany ręcznie
DZIEŃ/NOC	
Rodzaj przełączania	mechaniczny filtr podczerwieni
Tryb przełączania	automatyczny, manualny, czasowy
Regulacja poziomu przełączania	tak
Opóźnienie przełączania	2 ~ 120 s

Parametry rejestratora

WIDEO	
Kamery IP	do 16 kanałów w rozdzielczości 3840 x 2160 (video + audio)
Maksymalna wspierana rozdzielczość kamer	3840 x 2160
Kompresja	H.264, H.264+, H.265
Wyjścia monitorowe	główne (podział, pełny ekran, sekwencja): 1 x VGA, 1 x HDMI (4K UltraHD) (do 2 monitorów jednocześnie)
Wsparcie dwustrumieniowości	tak
AUDIO	
Wejścia/wyjścia audio	1 x liniowe (RCA) / 1 x HDMI , 1 x liniowe (RCA)
NAGRYWANIE	
Wielkość strumienia	112 Mb/s łącznie ze wszystkich kamer
Tryby nagrywania	ciągły, wyzwalany: ręcznie, wejściem alarmowym, detekcją ruchu
Prealarm/postalarm	do 5 s/do 600 s
WYŚWIETLANIE	
Prędkość wyświetlania	480 kl/s (16 x 30 kl/s)
ODTWARZANIE	
Prędkość odtwarzania	480 kl/s (16 x 30 kl/s)
Wyszukiwanie nagrań	według czasu/daty, powiązanych ze zdarzeniami
KOPIOWANIE	
Metody kopiowania	port USB (dysk twardy lub pamięć Flash), sieć komputerowa
Format plików kopii	AVI, RPAS (dołączony odtwarzacz)
DYSKI	
Wewnętrzne	możliwość montażu: 2 x HDD 3.5" 10 TB SATA
Maksymalna wewnętrzna pojemność	20 TB

Powierzchnia przestrzeni dyskowej

Kalkulator wymaganej pojemności dysku w rejestratorze

Metoda kompresji:	☐ H.265+ ☐ H.265 ☒ H.264 (Najczęściej stosowana) ☐ MPEG-4 ☐ MPEG-2 ☐ MJPEG
Rozdzielczość zapisu:	☐ QCIF (176x120) ☐ 1 Megapixel (1280x720) ☒ 5 Megapixel (2592x1944) ☐ CIF (352x240) ☐ 2 Megapixel (1920x1080) ☐ 8 Megapixel (3840x2160) ☐ 4CIF (704x480) ☐ 3 Megapixel (2048x1536) ☐ 12 Megapixel (4000x3000) ☐ D1 (720x576) ☐ 4 Megapixel (2560x1440)
Jakość zapisu:	☐ Wysoka ☒ Średnia ☐ Niska
Rozmiar klatki:	32.142857142857146 KB
Ilość kamer:	15
Ilość klatek na sekundę z każdej kamery:	10 klatek/sekundę
Ilość godzin zapisu na dobę:	24 h/doba
Wymagany czas archiwizacji:	21 dni
Strumień zapisu:	57.86 Mbps --> na 1 kamerę 3.86 Mbps
Minimalna pojemność dysku:	26.24 TB

Przydatne informacje:

- W większości przypadków wystarczy zapis z prędkością **6 klatek/sekundę** (FPS)
- **10 klatek/sekundę** (FPS) sprawia wrażenie płynnego ruchu

20. INFORMACJE DOTYCZĄCE BIOZ

ZAKRES ROBÓT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

W całym projektowanym obiekcie występują następujące elementy robót elektrycznych:

- oświetlenia ogólnego,
- gniazd wtyczkowych 230V/400V,
- zasilania urządzeń technologicznych,
- ochrony od porażeń.

ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI MAGĄCE STWARZAĆ ZAGROŻENIA

Istniejące linie kablowe dla zasilania projektowanego obiektu nie stanowią przy prawidłowej eksploatacji zagrożenia dla środowiska i przebywających w ich pobliżu ludzi. Linie są odporne na oddziaływanie szkodliwych warunków środowiska naturalnego. Prace związane z budową linii należy prowadzić wyłącznie w stanie beznapięciowym. Do wykonania inwestycji należy stosować wyłącznie materiały posiadające atesty lub certyfikaty dopuszczające ich stosowanie na terenie Polski.

Wykopy w zbliżeniu z istniejącą infrastrukturą podziemną należy wykonywać ręcznie, z zachowaniem należytej ostrożności. Po zakończeniu robót pas terenu objęty pracami ziemnymi należy przywrócić w zakresie naprawy nawierzchni do stanu pierwotnego.

PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA WYSTĘPUJĄCE PODCZAS ROBÓT

Zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym podczas próbnych załączeń napięcia.

SPOSÓB PROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW

- należy przeszkolić pracowników w zakresie obowiązujących przepisów BHP
- osoby zatrudnione przy obsłudze urządzeń elektroenergetycznych powinny posiadać zaświadczenie kwalifikacyjne

ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM

- przy pracach na wysokości pracownicy muszą stosować: rusztowania, pasy i linki bezpieczeństwa oraz kaski ochronne.
- prace w obrębie czynnych urządzeń elektrycznych należy wykonywać po wyłączeniu tych urządzeń i sprawdzeniu wyłączenia
- urządzenia stosowane na placu budowy bezwzględnie powinny być zasilane z obwodów posiadających zabezpieczenia różnicowo prądowe oraz winny być zabezpieczone przed dostępem do nich dzieci i osób niepowołanych.
- techniczne środki ochronne przed porażeniem prądem elektrycznym powinny być bezwzględnie stosowane, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Projekt opracował
mgr inż. Rafał Woszczalski

21. OŚWIADCZENIE

Gajewniki-Kolonia, listopad 2022 r.

Oświadczenie projektanta projektu technicznego

Zgodnie z art. 34 ust. 3d ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2021 r. poz. 2351) niniejszym oświadczamy, że projekt techniczny:

przebudowy budynku dworca;

adres:

Połczyn - Zdrój Plac Tysiąclecia Państwa Polskiego 78-320

inwestor:

Gmina Połczyn - Zdrój

mająca siedzibę w Urzędzie Miejskim

przy Placu Wolności 3-4

78-320 Połczyn – Zdrój

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant

mgr inż. Rafał Woszczalski

uprawnienia budowlane nr LOD/3966/PWBE/19

Sprawdzający

mgr inż. Krzysztof Kardecki

uprawnienia budowlane nr LOD/4422/PBE/20