

1. SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA.....	1
2. Klauzula i oświadczenie	3
3. Dane ogólne	4
3.1. Podstawa opracowania.....	4
3.2. Materiały wyjściowe	4
4. Opis techniczny	5
4.1. Zakres opracowania.....	5
4.2. Zasilanie budynku	5
4.3. Szczegóły techniczne budowy linii kablowej n N	6
4.4. Przeciwpowarowy Wyłącznik Prądu - PWP	7
4.5. Wymagania dla przewodów i kabli.....	7
4.6. Kompensacja mocy biernej.....	7
4.7. WLZ i koryta kablowe.....	8
4.8. Zasilacz awaryjny UPS	8
4.9. Rozdzielnice.....	8
4.9.1. Rozdzielnica RG	8
4.9.2. Rozdzielnica R-1	8
4.9.3. Rozdzielnica R0.....	9
4.9.4. Rozdzielnica RK	9
4.9.5. Rozdzielnica RK1	9
4.9.6. Rozdzielnica R1.....	9
4.10. Instalacja gniazd i wypustów 1-fazowych i 3-fazowych	9
4.11. Instalacja gniazd wtykowych dedykowanych DATA	10
4.12. Instalacja oświetlenia podstawowego i zewnętrznego elewacyjnego	10
4.13. Instalacja iluminacji	10
4.14. Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego i dodatkowego kierunkowego	10
4.15. Instalacja przyzywowa w WC niepełnosprawnych	11
4.16. Instalacja detekcji metanu.....	11
4.17. Instalacja okablowania strukturalnego	12
4.18. Instalacja monitoringu wizyjnego CCTV IP	12
4.19. Instalacja kontroli dostępu KD	13
4.20. Instalacja wideodomofonowa.....	15
4.21. Instalacja fotowoltaiczna	15
4.22. Ochrona przepięciowa	16
4.23. Instalacja miejscowych szyn wyrównawczych.....	16
4.24. Instalacja odgromowa i uziemienia.....	16
4.25. System ochrony od porażeń i połączenia wyrównawcze	17
4.26. Obowiązki wykonawcy	18
4.27. Ogólne uwagi do dokumentacji.....	18
4.28. Uwagi końcowe.....	19

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1. Schemat ideowy zasilania budynku	rys. nr E-01
2. Schemat ideowy PWP	rys. nr E-02
3. Schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej.....	rys. nr E-03
4. Rzut poziomu -1 – instalacje elektryczne	rys. nr E-04
5. Rzut poziomu -1 – instalacje oświetleniowe	rys. nr E-05
6. Rzut poziomu -1 – instalacje niskoprądowe i koryta	rys. nr E-06
7. Rzut parteru – instalacje elektryczne.....	rys. nr E-07
8. Rzut parteru – instalacje oświetleniowe	rys. nr E-08
9. Rzut parteru – instalacje niskoprądowe i koryta	rys. nr E-09
10. Rzut piętra – instalacje elektryczne	rys. nr E-10
11. Rzut piętra – instalacje oświetleniowe.....	rys. nr E-11
12. Rzut piętra – instalacje niskoprądowe i koryta	rys. nr E-12
13. Rzut dachu – instalacja elektryczna, fotowoltaiczna, odgromowa i uziemienia	rys. nr E-13
14. Schemat elektryczny rozdzielnic RG	rys. nr E-14
15. Schemat elektryczny rozdzielnic R-1	rys. nr E-15
16. Schemat elektryczny rozdzielnic R0	rys. nr E-16
17. Schemat elektryczny rozdzielnic R1	rys. nr E-17
18. Schemat elektryczny rozdzielnic RK.....	rys. nr E-18
19. Schemat elektryczny rozdzielnic RK1.....	rys. nr E-19
20. Schemat ideowy instalacji detekcji metanu w kotłowni	rys. nr E-20
21. Schemat głównego punktu dystrybucyjnego GPD	rys. nr E-21
22. Schemat ideowy instalacji kontroli dostępu	rys. nr E-22
23. Schemat ideowy instalacji monitoringu IP	rys. nr E-23
24. Schemat ideowy instalacji wideodomofonowej	rys. nr E-24
25. Schemat ideowy instalacji przyzywowej w WC NPS	rys. nr E-25
26. Schemat instalacji centralnego nadzoru oprav awaryjnych i ewakuacyjnych	rys. nr E-26

2. Klauzula i oświadczenie

UWAGI I DECYZJE CZYNNIKÓW KONTROLI I ZATWIERDZENIA.

Praca projektowa p.t. „Budowa budynku biurowo-socjalnego na działce 1043/11 wraz z instalacjami wewnętrznymi: wod-kan, gaz, co, wentylacją mechaniczną, klimatyzacją i instalacjami elektrycznymi będącego etapem II inwestycji pn.: budowa bazy magazynowo - transportowej ZGK Bolesław wraz z infrastrukturą techniczną zlokalizowaną na działkach 1043/4, 1043/11 przy ul. Wyzwolenia w Bolesławiu - **instalacje elektryczne i niskoprądowe**” jest sporządzona prawidłowo, zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami, uzgodnieniami i jest kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

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

Projektant:

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

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – *Prawo budowlane*
(jednolity tekst Dz.U. 2019 poz. 1186 z późniejszymi zmianami)

OŚWIADCZAM

Że projekt wykonawczy pt:

„Budowa budynku biurowo-socjalnego na działce 1043/11 wraz z instalacjami wewnętrznymi: wod-kan, gaz, co, wentylacją mechaniczną, klimatyzacją i instalacjami elektrycznymi będącego etapem II inwestycji pn.: budowa bazy magazynowo - transportowej ZGK Bolesław wraz z infrastrukturą techniczną zlokalizowaną na działkach 1043/4, 1043/11 przy ul. Wyzwolenia w Bolesławiu - **instalacje elektryczne i niskoprądowe**” został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Sprawdzający:
mgr inż. Paweł Kóska
nr ewid. MAP/0373/PBE/16

Projektant:
mgr inż. Michał Majewski
nr ewid. MAP/0044/PBE/21

3. Dane ogólne

3.1. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania projektu jest zlecenie Inwestora.

Inwestorem zamierzenia budowlanego jest:

**Zakład Gospodarki Komunalnej
„BOLESŁAW” Sp. z o.o.
32-329 Bolesław ul. Osadowa1**

3.2. Materiały wyjściowe

- rzuty architektoniczne,
- wytyczne branżowe,
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, z późniejszymi zmianami,
- N SEP-E-002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych. Podstawy planowania,
- PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przeciwporażeniowa,
- PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego,
- PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym,
- PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi,
- PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie,
- PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza,
- PN-HD 60364-5-534:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Odłączenie izolacyjne, łączenia i sterowanie - Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami,
- PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza - Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia,
- PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych,
- PN-HD 60364-5-559:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Inne wyposażenie - Sekcja 559: Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe,
- PN-HD 60364-5-56:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa,
- PN-IEC 60364-7-714:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje oświetlenia zewnętrznego,
- PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa. Część 1. Zasady ogólne,
- PN-EN 62305-2:2008 Ochrona odgromowa. Część 2. Zarządzanie ryzykiem,
- PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa. Część 3. Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenia życia,
- PN-EN 62305-4:2011 Ochrona odgromowa. Część 4. Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach,
- PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1 Miejsca pracy we wnętrzach,
- PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego,
- PN-EN 1838:2005 Zastosowanie oświetlenia - Oświetlenie awaryjne,
- Wytyczne SITP WP-02:2010 Instalacje sygnalizacji pożarowej projektowanie,
- PKN-CEN/TS 54-14:2006 Systemy sygnalizacji pożarowej – Część 14: Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji,
- katalogi producentów aparatów i urządzeń elektrycznych,
- aktualne przepisy i normy obejmujące temat opracowania.

4. Opis techniczny

4.1. Zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest PROJEKT WYKONAWCZY obejmujący w swoim zakresie instalacje elektryczne i niskoprądowe w budynku biurowym w miejscowości Bolesław.

Niniejsze opracowanie obejmuje:

- zasilanie budynku,
- budowę przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP PPOŻ,
- budowę instalacji kompensacji mocy biernej,
- budowę WLZ i koryt kablowych,
- budowę zasilacza awaryjnego UPS,
- budowę rozdzielnic,
- budowę instalacji gniazd, wypustów 1-fazowych i 3-fazowych,
- budowę instalacji gniazd dedykowanych DATA,
- budowę instalacji oświetlenia podstawowego i zewnętrznego,
- budowa instalacji iluminacji,
- budowę instalacji awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego i dodatkowego kierunkowego,
- budowa instalacji przyzywowej w WC niepełnosprawnych,
- budowę instalacji detekcji metanu,
- budowę instalacji okablowania strukturalnego,
- budowę instalacji monitoringu wizyjnego CCTV IP,
- budowę instalacji systemu kontroli dostępu KD,
- budowę instalacji wideodomofonowej,
- montaż instalacji fotowoltaicznej,
- budowę instalacji przepięciowej,
- budowa instalacji miejscowych szyn wyrównawczych.
- budowę instalacji odgromowej i uziemiającej.

Niniejsze opracowanie obejmuje instalacje elektryczne w projektowanym budynku. Nie obejmuje ono instalacji elektrycznych na zewnątrz budynku (wg odrębnego opracowania).

4.2. Zasilanie budynku

Zgodnie z opracowaniem etapu I inwestycji zasilanie bazy magazynowo - transportowej zostało wykonane z zestawu złączowo-pomiarowego półpośredniego. Układ pomiarowy zlokalizowany jest w granicy posesji od strony ul. Wyzwolenia. Od układu pomiarowego do złącza kablowego ZK-PWP poprowadzona jest linia kablowa nN. Złaczce kablowe ZK-PWP zasila projektowany przedmiotowy budynek oraz pozostałe odbiory na terenie bazy.

W związku z zapotrzebowaniem na moc budynku biurowego należy wystąpić o zwiększenie mocy przyłączeniowej do 160kW. Istniejącą linię kablową od układu pomiarowego do ZK-PWP należy wymienić na linię kablowa typu YKXS4x240mm². Projektowaną linię kablową prowadzić po istniejącej trasie linii kablowej w terenie. Rozłącznik główny w ZK-PWP dostosować do zwiększonego prądu roboczego poprzez jego wymianę na rozłącznik 3P 250A. Dla zasilania budynku biurowego w polu odpiływowym ZK-PWP należy zamontować rozłącznik bezpiecznikowy 3P 250A z wykładkami bezpiecznikowymi 3xWT200A gG. Obudowa

ZK-PWP, zgodnie z zapisami zawartymi w opracowaniu projektu technicznego z dnia 06.2022r. etapu 1, umożliwia zwiększenie prądów znamionowych urządzeń. **Zwiększenie mocy przyłączeniowej na istniejącym układzie pomiarowym wg odrębnego opracowania staraniem własnym Inwestora. Prace skoordynować z zakresem robót etapu pierwszego inwestycji.**

Układ zasilania TN-S.

4.3. Szczegóły techniczne budowy linii kablowej n N

Projektowane odcinki linii kablowych nN należy wykonać kablami o napięciu znamionowym 0,6/1kV z żyłami roboczymi miedzianymi typu YKXS 4x240.

Przy układaniu linii kablowych należy zachować szczególną uwagę, aby nie uszkodzić powłok izolacyjnych kabli. Powinny być również zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii.

Projektuje się ułożenie kabla zasilającego nN w ziemi na głębokości 70cm, a pod drogami na głębokości 110cm - odległość mierzona prostopadłe od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabla. Jeżeli głębokość ta nie będzie mogła być zachowana w przypadkach szczególnych, np. przy skrzyżowaniu lub obejściu urządzeń podziemnych dopuszczalne jest ułożenie kabla na mniejszej głębokości, jednak na tym odcinku kable należy chronić osłoną otaczającą.

Kable powinny być ułożone w wykopie na warstwie piasku o grubości, co najmniej 10cm linią falistą z zapasem (3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Kable przed zasypaniem zgłosić do Inżyniera budowy w celu odbioru 1 etapu robót odkrytych. Ułożone kable należy zasypać piaskiem tak, aby grubości warstwy mierzona od zewnętrznej krawędzi kabla wynosiła, co najmniej 10 cm.

Trasa linii kablowych ułożonych w ziemi powinna być oznaczona, w tym celu na całej długości trasy nad linią kablów nN należy ułożyć folię koloru niebieskiego. Folia powinna być ułożona, co najmniej 25 cm nad kablem. W odstępach nie większych jak 10m na linii kablowej należy nałożyć opaski z metryką kabla.

Skrzyżowanie projektowanych linii kablowych z drogą należy wykonać przepustem ochronnym z rur otaczających. Rury osłonowe winny objąć całą szerokość jezdni plus, co najmniej 50 cm po obu stronach drogi.

Prowadzenie robót w pobliżu urządzeń sieci gazowej, wodociągowej, kanalizacyjnej itd. należy wykonać ze szczególną ostrożnością.

Projektowane kable w miejscach skrzyżowań z innymi kablami energetycznymi, kablami telefonicznymi, kanałami oraz wodociągami i siecią gazową i ciepłowniczą należy prowadzić w osłonach z rur otaczających ułożonych na całej długości skrzyżowania.

Prowadzenie kabla powyżej względnie poniżej skrzyżowanych obiektów w zależności od warunków lokalnych należy wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać przekopy kontrolne.

4.4. Przeciwpożarowy Wyłącznik Prądu - PWP

Instalacja elektryczna budynku zostanie wyposażona w 3 przeciwpożarowe wyłączniki prądu (PWP dla instalacji budynkowych, PWP dla instalacji fotowoltaicznej po stronie DC oraz PWP dla zasilacza UPS pompowni). Wszystkie wyłączniki prądu są sprzężone ze sobą i odcinają dopływ prądu do wszystkich obwodów w budynku z wyłączeniem urządzeń, które muszą być zasilane w trakcie pożaru.

Przeciwpożarowy wyłącznik prądu PWP1/UW należy montować na elewacji w miejscu wskazanym na rzucie. PWP1/UW wyposażać w rozłącznik 3P 250A. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu PWP2/UW zasilacza UPS należy montować na ścianie pomieszczenia technicznego na parterze budynku. PWP2/UW wyposażać w rozłącznik 3P 100A. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu PWP3/UW dla instalacji fotowoltaicznej należy montować na dachu budynku. PWP3/UW wyposażać w rozłącznik 3P 20A.

PWP1-3/UW w certyfikowanych obudowach z tworzywa termoutwardzalnego. Urządzenia wykonawcze PWP realizować jako rozłączniki z cewką wybijakową sterowane urządzeniami uruchamiającymi PWP/UU (przyciski) zlokalizowanymi w pobliżu głównego wejścia do budynku. Nad urządzeniem uruchamiającym należy zamontować urządzenie sygnalizujące od każdego wyłącznika pożarowego. Przyciski wyłączników pożarowych należy odpowiednio oznakować wyraźną i jednoznaczną informacją (graficzną lub opisową). Wyzwolenie dowolnego przycisku powoduje odcięcie zasilania dla wszystkich obwodów budynków.

Wyłącznik pożarowy PWP WG składa się z:

- urządzenia wykonawczego (rozłącznik w certyfikowanej obudowie wraz z automatyką sterującą),
- urządzenia uruchamiającego (przycisk wyzwalający),
- urządzenia sygnalizującego (lampa kontrolna zadziałania rozłącznika),

Wszystkie elementy PWP WG to urządzenie wykonywane jako wyrób budowlany i mają posiadać znak budowlany "B" oraz certyfikat CNBOP.

4.5. Wymagania dla przewodów i kabli

Przy projektowaniu instalacji elektrycznej w budynku uwzględniono wytyczne zawarte w opracowaniu z 2022 roku wydane przez Instytut Techniki Budowlanej pod nazwą: „*Dobór kabli elektrycznych do zastosowań w budynkach z uwagi na wymagania dotyczące reakcji na ogień*”. Mając na względzie wspomniane opracowanie w budynku należy stosować kable instalowane w wiązkach i pojedynczo w obrębie dróg ewakuacyjnych i poza drogami ewakuacyjnymi w klasie Eca.

4.6. Kompensacja mocy biernej

W pomieszczeniu technicznym 1.14 należy zlokalizować baterię kondensatorów jako szafę o wymiarach 790x500x250mm o mocy 50kVAr (regulacja w 4 stopniach) w wykonaniu wzmocnionym na działanie wyższych harmoniczych. W rozdzielniczy RG przed wszystkimi odbiorami należy zlokalizować przekładnik prądowy oraz obwody napięciowe dla odczytu aktualnych wartości. Baterię kondensatorów zasiląć poprzez rozłącznik bezpiecznikowy 3P 160A wyposażony we wkładki bezpiecznikowe 3x125A WT/gG z użyciem przewodu 4xYLY50+YLY25.

Ostateczny dobór baterii kondensatorów kompensujących należy potwierdzić specjalistycznymi pomiarami po uruchomieniu obiektu.

4.7. WLZ i koryta kablowe

Od układu pomiarowego w granicy posesji do ist. ZK-PWP należy wymienić WLZ na kabel YKXS4x240mm² (wg odrębnego opracowania).

Od istn. ZK-PWP do PWP1/UW WLZ prowadzić kablem 4xYKXS150+YKXS95mm² podtynkowo.

Od istn. PWP1/UW do RG WLZ prowadzić kablem 4xYKXS150+YKXS95mm² natynkowo na uchwytach i w korycie kablowym.

Od RG do R-1 WLZ prowadzić przewodem YKXS5x16 w korycie kablowym.

Od RG do R0 WLZ prowadzić przewodem YKXS5x10 w korycie kablowym.

Od RG do RK WLZ prowadzić przewodem YKXS5x10 w korycie kablowym.

Od RK do RK1 WLZ prowadzić przewodem YKXS3x6 w korycie kablowym.

Od RG do R1 WLZ prowadzić przewodem YKXS5x25 w korycie kablowym.

Od RG do ŁEV WLZ prowadzić przewodem YKXS5x10 natynkowo na uchwytach i podtynkowo.

Od instalacji fotowoltaicznej do RG WLZ prowadzić przewodem YKXS5x10 w korycie kablowym.

Wszystkie przejścia kabli przez ściany i stropy stref pożarowych należy wykonać przez przepusty zachowując wymaganą odporność ogniową.

W celu prowadzenia WLZ, kabli i przewodów w budynku projektuję się koryta kablowe silnoprądowe oraz słaboprądowe o wymiarach podanych na rzutach. Na dachu prowadzić koryta kablowe kryte prowadzone pod ażurowymi płytami pomostowymi.

Koryta przy ścianach montować na wspornikach fajkowych (kątownikach). W pozostałych miejscach korytka należy zamocować do stropu za pomocą prętów.

Trasy prowadzenia koryt kablowych należy skoordynować z pozostałymi branżami na etapie wykonawstwa.

4.8. Zasilacz awaryjny UPS

Zgodnie z wytycznymi branży sanitarnej dla zasilania pompowni projektuje się zasilanie rezerwowe w postaci zasilaczy UPS.

W tym celu w pomieszczeniu elektrycznym należy zlokalizować zasilacz bezprzerwowy UPS 1-faz. z wewnętrznym bypass np. APC Easy UPS SRV 6000 VA 230V lub równoważny. Tak skonfigurowany układ pozwoli na bezprzerwowe zasilanie oraz czas podtrzymania minimum 15 minut dla zasilania w/w odbioru. Pompownia zasilana jest z rozdzielnic głównej RG.

4.9. Rozdzielnice

4.9.1. Rozdzielnica RG

Rozdzielnicę RG zlokalizować w pomieszczeniu technicznym nr 1.14. RG zasilac z WG-PWP kablem 4xYKXS150+YKXS95 prowadzonym natynkowo na uchwytach i w korycie kablowym. RG w obudowie metalowej stojącej np. UNIVERS (1850x850x275), IP55, kl. II. Rozdzielnicę RG wyposażać zgodnie z rysunkiem E-14. Rozdzielnica RG zasila wszystkie rozdzielnice w budynku. Miejsce lokalizacji RG przedstawia rys. nr E-05. Schemat elektryczny RG przedstawia rys. nr E-14.

4.9.2. Rozdzielnica R-1

Rozdzielnicę R-1 zlokalizować w pomieszczeniu nr 0.5 komunikacja. R-1 zasilac z RG przewodem YKXS5x16 prowadzonym w korycie kablowym. R-1 w obudowie podtynkowej 5x24 o IP 30.

Rozdzielnicę R-1 wyposażać zgodnie z rysunkiem E-15. Rozdzielnica R-1 zasila wszystkie odbiorniki znajdujące się na poziomie -1 budynku. Miejsce lokalizacji R-1 przedstawia rys. nr E-04. Schemat elektryczny R-1 przedstawia rys. nr E-15.

4.9.3. Rozdzielnica R0

Rozdzielnicę R0 zlokalizować w pomieszczeniu nr 1.4 komunikacja. R0 zasilać z RG przewodem YKXS5x10 prowadzonym w korycie kablowym. R0 w obudowie podtynkowej 5x24 o IP 30. Rozdzielnicę R0 wyposażać zgodnie z rysunkiem E-16. Rozdzielnica R0 zasila odbiorniki znajdujące się na poziomie parteru budynku po lewej stronie. Miejsce lokalizacji R0 przedstawia rys. nr E-05. Schemat elektryczny R0 przedstawia rys. nr E-16.

4.9.4. Rozdzielnica RK

Rozdzielnicę RK kotłowni zlokalizować w pomieszczeniu nr 1.10 kotłownia. RK zasilać z RG przewodem YKXS5x10 prowadzonym w korycie kablowym. RK w obudowie natynkowej hermetycznej 4x18 o IP 65. Rozdzielnicę RK wyposażać zgodnie z rysunkiem E-18. Rozdzielnica RK zasila odbiorniki znajdujące się w kotłowni oraz rozdzielnicę RK1. Miejsce lokalizacji RK przedstawia rys. nr E-05. Schemat elektryczny RK przedstawia rys. nr E-18.

4.9.5. Rozdzielnica RK1

Rozdzielnicę RK1 zlokalizować w pomieszczeniu nr 0.14. RK1 zasilać z RK przewodem YKXS3x6 prowadzonym w korycie kablowym. RK1 w obudowie natynkowej hermetycznej 3x18 o IP 65. Rozdzielnicę RK1 wyposażać zgodnie z rysunkiem E-19. Rozdzielnica RK1 zasila odbiorniki znajdujące się w pom. 0.14. Miejsce lokalizacji RK1 przedstawia rys. nr E-04. Schemat elektryczny RK1 przedstawia rys. nr E-19.

4.9.6. Rozdzielnica R1

Rozdzielnicę R1 zlokalizować w pomieszczeniu nr 2.1 komunikacja. R1 zasilać z RG przewodem YKXS5x25 prowadzonym w korycie kablowym. R1 w obudowie podtynkowej 6x36 o IP 30. Rozdzielnicę R1 wyposażać zgodnie z rysunkiem E-17. Rozdzielnica R1 zasila odbiorniki znajdujące się na poziomie piętra oraz dachu budynku. Miejsce lokalizacji R1 przedstawia rys. nr E-06. Schemat elektryczny R1 przedstawia rys. nr E-17.

4.10. Instalacja gniazd i wypustów 1-fazowych i 3-fazowych

Instalacja gniazd, wypustów 1-fazowych i 3-fazowych prowadzić podtynkowo oraz w korytach kablowych przewodami kabelkowymi YDY.

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

Gniazda montować jako podwójne, pojedyncze oraz w zestawach z gniazdami RJ-45. W pomieszczeniach gdzie może pojawić się wilgoć montować osprzęt szczelny o IP44 na wysokości 1,15m. Na rysunku wyszczególniono gniazda hermetyczne. W pozostałych pomieszczeniach gniazda ogólnie montować na wysokości 0,3m nad posadzką. Wypusty zakończyć puszką hermetyczną natynkową z zapasem przewodu około 2m lub połączyć z tabliczką zaciskową urządzeń.

Instalacja gniazd i wypustów przedstawiają rys. nr E-04 – E-07.

4.11. Instalacja gniazd wtykowych dedykowanych DATA

Instalacja gniazd wtykowych dedykowanych DATA w budynku prowadzić podtynkowo oraz w korytach kablowych przewodami kabelkowymi YDY.

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

Gniazda montować na wysokości 0,3m lub na wysokości wskazanej na rysunkach.

Gniazda przy zestawach dedykowanych montować jako pojedyncze w zestawach w liczbie podanej na rysunkach.

Instalacja gniazd wtykowych dedykowanych DATA przedstawia rys. nr E-04 – E-07.

4.12. Instalacja oświetlenia podstawowego i zewnętrznego elewacyjnego

Instalację oświetlenia podstawowego i zewnętrznego elewacyjnego prowadzić podtynkowo oraz w korytach kablowych przewodami kabelkowymi YDY.

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

Łączniki lokalizować na wysokości 1,15m. W pomieszczeniach zamontować oprawy oświetleniowe zgodne z parametrami określonymi w legendzie.

Oświetlenie zewnętrzne realizować poprzez oprawy oświetleniowe zgodne z parametrami określonymi w legendzie, mocowane do ściany zewnętrznej budynku sterowane łącznikami oraz przez zegar astronomiczny.

4.13. Instalacja iluminacji

Dla realizacji iluminacji przyjmuje się montaż pasków LED adresowalnych RGBW w profilach aluminiowych w elewacji wg projektu architektury. Dla sterowania paskami LED w suficie podwieszanym piętra montować sterowniki DMX/WS2811. Dla zarządzania sterownikami LED w serwerowni montować sterownik (serwer) oświetlenia wykorzystujący protokół DMX512. W celu zasilania przyjęto 1 zasilacz LED 230V/24VDC o mocy 250W na paski LED w każdych 6 filarach. Zasilacze i sterowniki montować w obudowach w sufitach podwieszanych na piętrze. Ostatecznie rozwiązania zasilania i sterowania iluminacji na etapie wykonawstwa po wyborze konkretnych produktów na podstawie wytycznych producenta.

4.14. Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego i dodatkowego kierunkowego

Instalację awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego i dodatkowego kierunkowego prowadzić podtynkowo przewodami kabelkowymi YDY.

Instalację oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego drogi realizować poprzez oprawy dedykowane awaryjne z wbudowanym modułem awaryjnym 1 godzinny podpięte na stałe do sieci. Tryb pracy awaryjny.

Oprawy awaryjne ewakuacyjne są tak rozmieszczone aby po zaniku napięcia spełnić wymagania co do minimalnego poziomu natężenia oraz zachowania stosunku natężenia max/min 40:1:

- w osi drogi (pas 1m) natężenia oświetlenia wynosiło min 1 lx, a na szerokości 0,5m od osi minimum 0,5 lx,

- bezpośrednio przy hydrancie natężenie oświetlenia powinno wynosić nie mniej niż 5lx.

Instalację oświetlenia ewakuacyjnego kierunkowego realizować poprzez oprawy kierunkowe z wbudowanym modułem awaryjnym 1 godzinny podpięte na stałe do sieci, tryb pracy ciągły, zgodne z parametrami określonymi w legendzie.

Wszystkie oprawy oświetlenia ewakuacyjnego (awaryjnego) oraz kierunkowego (ewakuacyjnego) muszą posiadać certyfikat CNBOP.

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

Nadzorowanie stanu modułów awaryjnych wykonać poprzez system centralnego nadzoru opraw awaryjnych. Centralkę systemu nadzoru opraw awaryjnych należy zamontować w pomieszczeniu technicznym elektrycznym na parterze budynku.

Instalacje awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego i dodatkowego kierunkowego przedstawiają rys. nr E-04 - E-07.

4.15. Instalacja przyzywowa w WC niepełnosprawnych

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

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

Przycisk alarmowy należy zlokalizować na wysokości 1,2m. Sznur pociągowy powinien sięgać posadzki łazienki. Kasownik alarmu umieścić wewnątrz łazienki w bliskości drzwi. Sygnalizatory dźwiękowo-optyczny zlokalizować na zewnątrz WC w miejscu wskazanym na rzucie.

Instalację zasilać napięciem bezpiecznym ~24V z transformatora bezpieczeństwa zlokalizowanego w obudowie.

4.16. Instalacja detekcji metanu

W celu zabezpieczenia pomieszczenia kotłowni 1.10 przed skutkami niepożądanego wycieku gazu instalację wyposażono w aktywny system bezpieczeństwa. System odcina dopływ gazu do obiektu przy stężeniu nie wyższym niż 10% dolnej granicy wybuchowości oraz sygnalizuje dźwiękowo oraz optycznie o zagrożeniu.

System składa się z zaworu klapowego samozamykającego, modułu alarmowego z zasilaczem buforowym, detektora gazów czułego na metan oraz sygnalizatora dźwiękowo-optycznego. Detektor umieścić nie niżej niż 0,3m od stropu w miejscu wskazanym na rzucie. Sygnalizator montować w miejscu wskazanym na rzucie na zewnątrz budynku.

Rozmieszczenie instalacji detekcji metanu przedstawia rysunek nr E-07.

4.17. Instalacja okablowania strukturalnego

W budynku w pomieszczeniu serwerowni 2.6 należy zlokalizować szafę RACK – Główny Punkt Dystrybucyjny (Punkt Styku). W szafie RACK GPD należy zlokalizować urządzenia służące do połączenia instalacji słaboprądowej budynku z publiczną siecią telekomunikacyjną (punkt styku), patch panele, switchy oraz pozostały osprzęt instalacji.

Instalacje logiczną od punktu PS po budynku rozprowadzić w topologii gwiazdy w korytach kablowych, w listwach kablowych lub w przestrzeni technicznej. Gniazda przy zestawach dedykowanych DATA montować jako pojedyncze lub podwójne zgodnie z legendą na rysunkach.

W szafach okablowania strukturalnego przewidziano miejsce na instalację monitoringu wizyjnego CCTV IP, serwer sterowania iluminacją i urządzenia kontroli dostępu.

Przyłącze dostawcy mediów poza zakresem opracowania.

Wymagania stawiane instalacji okablowania strukturalnego:

- okablowanie strukturalne ma zapewniać realizację łącza min. klasy E (kategoria 6). Łącze należy traktować, jako pełen tor transmisyjny składający się z kabla instalacyjnego, paneli krosowych, gniazd przyłączeniowych oraz kabli przyłączeniowych.
- Należy stosować kable w powłokach trudnopalnych.
- Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, tak od strony gniazda, jak i od strony szafy montażowej.
- System okablowania strukturalnego musi obejmować rozwiązanie jednego producenta, jako kompletne rozwiązanie dla techniki miedzianej i światłowodowej.
- Wszystkie komponenty systemu okablowania muszą być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm: ISO/IEC 11801 2 Ed. oraz EN 50173, co musi być potwierdzone odpowiednimi certyfikatami.
- System ma być certyfikowany i objęty programem min. 20-letniej gwarancji systemowej producenta okablowania.
- Producent oferowanego systemu okablowania strukturalnego musi spełniać wymagania jakościowe potwierdzone certyfikatem ISO 9001.
- Elementy systemu okablowania powinny być nastawione na uniwersalność, skalowalność, łatwość w montażu oraz prostotę i przejrzystość całości rozwiązania.
- Gniazda systemu bezpieczeństwa powinny posiadać system przeciw przypadkowemu wypięciu się kabla przyłączeniowego w miejscach narażonych na dostęp osób postronnych.

4.18. Instalacja monitoringu wizyjnego CCTV IP

W budynku oraz na zewnątrz projektuje się system monitoringu wizyjnego CCTV IP w celu uzyskania maksymalnego poziomu zabezpieczenia obiektu oraz maksymalnego poziomu funkcjonalności dla użytkowników. System monitoringu ma za zadanie umożliwienie obserwacji i rejestracji wszystkich zdarzeń w wyznaczonych strefach i w trybie czasu rzeczywistego oraz odtworzenie wszystkich zdarzeń zarejestrowanych w przeszłości.

Architektura systemu opiera się o technologię IP, co oznacza, że wszystkie elementy systemu telewizji dozorowej takie jak kamery, rejestratory, stacje robocze będą pracować w oparciu o sygnały cyfrowe przesyłane za pośrednictwem sieci TCP/IP.

W pomieszczeniu technicznym 2.6 w szafie RACK należy zlokalizować rejestratory IP wraz z macierzami dyskowymi oraz przełączniki sieciowe z zasilaczem PoE konieczne do działania systemów. Dyski twarde umożliwiają przechowywanie nagrań w pamięci rejestratora przez co najmniej 21 dni. W torach sygnałowych kamer elewacyjnych stosować ograniczniki przeciwprzepięciowe.

Instalacja składa się z wewnętrznych kamer tubowych oraz zewnętrznych tubowych IP. Kamery wewnętrzne mocować na suficie pomieszczeń oraz na hali do konstrukcji. Kamery zewnętrzne montowane na elewacji budynku.

Okablowanie sygnałowe należy wykonać z użyciem skrętki UTP kat. min. 6.

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

Ostateczny zakres monitoringu (np. ilość, kierunek kamery, wysokość, ogniskowa obiektywu itp.), a także lokalizację monitorów poglądowych, stacji poglądowej oraz klawiatury operatorskiej należy ustalić z Inwestorem na etapie wykonawstwa. Instalację chronić od przepięć w tarach sygnałowych i zasilających.

Wymagania stawiane kamerom monitoringu:

- kamera stacjonarna IP z doświetlaczem IR 30m,
- gwarancja min. 36 miesięcy,
- rozdzielczość 4 Mpx [2448x1632],
- ilość strumieni wideo: 2,
- ilość klatek 20-25 kl/s,
- funkcja dzień/noc – mechaniczny filtr podczerwieni,
- obiektyw 2.8-12mm
- kompatybilność z ONVIF,
- temperatura pracy -30 – 60 st. C,
- detekcja zdarzeń: detekcja ruchu,
- stopień środowiskowy IP67,
- złącze RJ-45
- zasilanie PoE.

Wymagania minimalne dla rejestratora CCTV IP:

- parametry rejestratora muszą zapewnić płynną pracę dla przewidzianej liczby kamer z 20% zapasem dla ewentualnej przyszłej rozbudowy systemu, przy rejestracji w systemie ciągłym ze wszystkich kamer w pełnej ich rozdzielczości i z szybkością minimum 25 klatek na sekundę.
- urządzenie przystosowane do pracy 24/7;
- dyski skonfigurowane w min. RAID 5, Hot Swap.

Wymagania minimalne dla stacji operatorskiej CCTV:

- parametry stacji operatorskiej muszą zapewnić płynną pracę na stanowisku przy jednoczesnej pracy wszystkich przewidzianych funkcjonalności (podgląd obrazu, przeszukiwanie archiwalnych nagrań, zapis materiału na nośniki zewnętrzne). Wydajność stacji operatorskiej musi uwzględniać możliwość 20% rozbudowy systemu.
- urządzenie przystosowane do pracy 24/7;
- 1 monitor min. 32" lub 2 monitory min. 23", przystosowane do pracy 24/7;
- karta graficzna dedykowana do zastosowań profesjonalnych;
- dyski przeznaczone na system – SSD, min. raid 1;
- dyski przeznaczone na dane – HDD, min. raid 1;
- system operacyjny z rodziny Microsoft, w aktualnie dostępnej wersji Professional

4.19. Instalacja kontroli dostępu KD

W celu zapewnienia bezpieczeństwa oraz kontroli dostępu do wybranych pomieszczeń w budynku projektuje się automatyczny system kontroli dostępu.

System KD składał się będzie z:

- kontrolerów drzwi z budowanym czytnikiem magnetycznym,
- elektrozaczepu rewersyjnego lub zwory elektromagnetycznej z kontrolą otwarcia drzwi,
- samozamykaczy.
- styku ewakuacyjnego,
- oprzewodowania.

Wejście do pomieszczeń objętych systemem realizowane będzie poprzez przyłożenie karty magnetycznej. System ma możliwość rozróżniania różnych uprawnień dostępu. Szczegóły wykonania systemu ustalić na etapie wykonawstwa z inwestorem.

Trasa instalacji KD powinna być prowadzona w liniach prostych oraz odsunięta minimum 30cm od instalacji gniazd i oświetlenia o zasilaniu 230 i 400V.

Wymagane funkcjonalności systemu kontroli dostępu:

- narzędzia do importu/exportu bazy danych oraz importu/exportu pełnej konfiguracji systemu;
- możliwość importu/exportu wybranych danych z systemu (możliwość definiowania wybranych danych);
- możliwość wprowadzania przez użytkownika zmian w konfiguracji działania poszczególnych przejść, takich jak, między innymi: czas otwierania drzwi, czas oczekiwania na otwarcie drzwi, czas uruchomienia sygnalizacji dźwiękowej niezamknięcia drzwi, czas uruchomienia alarmu niezamkniętych drzwi, czas blokady czytnika;
- możliwość personalizacji kart umożliwiającą importowanie danych i zdjęć posiadaczy kart identyfikacyjnych oraz projektowanie firmowych identyfikatorów;
- 3-wymiarowa kontrola przejść: użytkownik, strefa i czas;
- blokada ponownego wejścia bez zarejestrowanego wyjścia (Anti-Pass Back);
- kontrola przejścia typu „śluza” (Man Trap);
- reguła 2 osób (2-Person Rule);
- reguła kolejności dostępu (First-In User);
- reguła nieograniczonego dostępu (Master Access);
- obchód strażnika (Guard Tour);
- kontrola trasy przejścia (Route-Based Access);
- zarządzanie gośćmi: karty gości mogą być nadzorowane i obsługiwane oddzielnie pod względem okresów ważności, jak i ewentualnej potrzeby eskortowania;
- możliwość pojedynczej autoryzacji na jednym czytniku dowolną metodą: karta lub PIN;
- możliwość podwójnej autoryzacji na jednym czytniku: karta oraz PIN;
- możliwość tworzenia modeli czasowych:
- do kontroli dostępu;
- automatycznej aktywacji/deaktywacji przydzielonych dostępuów, kart;
- możliwość definiowania dni specjalnych, cyklicznych itp. itd.;
- możliwość tworzenia obszarów logicznych / stref (np. pojedynczych pomieszczeń, grup pomieszczeń, pięter), do których można przypisać punkty kontroli dostępu;
- możliwość definiowania profili uprawnień – zestaw uprawnień przypisanych do określonych elementów systemu, możliwości wykonywania określonych akcji w zakresie systemu;
- możliwość definiowania grup użytkowników z przypisaniem do nich profili uprawnień;
- narzędzie do wyszukiwania pozwalające uprawnionym użytkownikom systemu sprawdzić wszystkie zdarzenia, modyfikacje bazy danych oraz zmiany konfiguracji systemu;
- możliwość generowania wielu typów wydruków/raportów w formatach umożliwiających dalszą edycję oraz w formatach bez możliwości edycji;
- raporty/wydruki zgodnie z podanymi parametrami wyszukiwania w odniesieniu do osób, miejsca i czasu:
- z alarmów i zdarzeń;
- ze zdarzeń i aktywności związanych z pojedynczą osobą, grupą osób lub kartą;
- ze zdarzeń i aktywności związanych z operatorem systemu;

- z konfiguracji systemu;
- konfiguracji i uprawnień pojedynczych osób oraz grup,

Wymagania dla architektury systemu kontroli dostępu:

- projektowany SKD musi być rozwiązaniem w pełni sieciowym opartym o architekturę IP;
- system oparty na architekturze klient-serwer, centralny serwer z bazą danych i oprogramowaniem zarządzanym poprzez przeglądarkę web;
- wymagana jest szczegółowa rejestracja wszystkich zdarzeń i alarmów na potrzeby zapewniania zgodności z obowiązującymi przepisami i postępowań sądowych (pełen zapis wszystkich zmian w rekordach osób, uprawnieniach, konfiguracji użytkowników, konfiguracji systemu oraz informacja kto i kiedy daną zmianę wprowadził);
- zapewnienie automatycznych kopii zapasowych bazy danych oraz kopii pełnej konfiguracji systemu, narzędzia przywracania i importowania pełnej konfiguracji systemu oraz baz danych;
- obsługa kart MIFARE Classic 1K.

4.20. Instalacja wideodomofonowa

Przy głównych wejściach do budynku montować stacje rozmówne domofonowe z kamerą kolorową służące do komunikacji z panelem głośnomówiącym LCD wewnątrz budynku w pomieszczeniu sekretariatu. System wykonać w oparciu o osprzęt cyfrowy w technologii IP.

Do sterownika kontroli dostępu przekazać sygnał zdalnego otwarcia drzwi. Panele wejściowe montować na wysokości 1,4m. W pomieszczeniu sekretariatu na parterze montować słuchawkę abonencką na wysokość 1,5m od posadzki.

Okablowanie sygnałowe instalacji domofonowej wykonać z użyciem skrętki komputerowej kat. 6.

4.21. Instalacja fotowoltaiczna

Na dachu budynku projektuje się instalację fotowoltaiczną PV. Łączna moc zainstalowana nie przekracza 50kW co z definicji zalicza instalację jako mikroinstalację. Wg obowiązujących przepisów mikroinstalację podlegają procedurze zgłoszenie w OSD tj Tauron Dystrybucja S.A.

Na dachu budynku projektuje się osobną instalację PV. Zakres opracowanie obejmuje:

- montaż modułów fotowoltaicznych krystalicznych na dachu,
- montaż optymalizatorów fotowoltaicznych,
- montaż przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP po stronie DC,
- montaż falowników fotowoltaicznych DC/AC na dachu,
- montaż rozdzielnic PV na dachu,
- wykonanie tras kablowych na potrzeby systemu fotowoltaicznego.

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

Moduły fotowoltaiczne montować na konstrukcjach wsporczych przewidzianych dla dachów płaskich. Dla zapewnienia ochrony instalacji fotowoltaicznej na dachu należy wykonać połączenie wyrównawcze konstrukcji paneli oraz ochronę odgromową.

Dodatkowo instalację należy wyposażać z optymalizatory fotowoltaiczne. Optymalizatory przyłączają do modułów fotowoltaicznych, a następnie do wejść falownika. Zadaniem optymalizatorów jest obniżenie napięcia na łańcuchu do poziomu bezpiecznego. Optymalizatory współpracują z modułami

PV śledząc punkt pracy i zapewniając większe uzyski dla modułów o różnym nasłonecznieniu w łańcuchu.

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

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

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

Zadziałanie głównego wyłącznika prądu spowoduje zanik napięcia i wyłączenie instalacji fotowoltaicznej w PWP-DC. Dodatkowo panele fotowoltaiczne należy wyposażyć w optymalizatory, redukujące napięcie do bezpiecznego poziomu.

4.22. Ochrona przepięciowa

Dla budynku ochrona przepięciowa realizowana będzie w RG oraz R1 za pomocą ogranicznika przepięć TYP 1 kombinowany 25kA 1500V oraz w rozdzielnicach obiektowych R-1, R0, RK i RK1 za pomocą ogranicznika przepięć TYP 2 20kA 1250V.

4.23. Instalacja miejscowych szyn wyrównawczych

W budynku w pomieszczeniach pokazanych na rzucie zamontować miejscowe szyny wyrównawcze na wys. 0,3m. MSZW należy połączyć z GSZWB znajdującą się w RG przewodem YLY 16 prowadzonym pod tynkiem oraz korycie. W celu połączenia MSZW z poszczególnymi urządzeniami, które mogą znaleźć się pod napięciem w wyniku uszkodzenia izolacji roboczej należy użyć przewodów DY 4 pod tynkiem.

4.24. Instalacja odgromowa i uziemienia

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

Na dachu prowadzić zwody z drutu stalowego ocynkowanego ϕ 8 mm mocowane co około 1m do konstrukcji dachu. Zgodnie z klasą odgromową klasy IV oko na zwodach poziomych winno wynosić maksymalnie 20m x 20m. Złącza kontrolne ZK wykonać na poziomie dachu. Następnie prowadzić przewody odprowadzające z drutu stalowanego ocynkowanego ϕ 8 mm. Przewody odprowadzające

przewodź wewnątrz konstrukcji budynku jako pręty St $\phi 10$ (dopuszcza się wykorzystanie wyznaczonych prętów zbrojeniowych). Zgodnie z klasą odgromową klasy IV przewody odprowadzające powinny być rozmieszczone maksimum średnio co 20m.

Na dachu należy zachowywać odstępy izolacyjne $s=35\text{cm}$. W miejscu gdzie nie jest możliwe zachowanie bezpiecznego odstępu izolacyjnego należy stosować przewód odgromowy izolowany wysokonapięciowy. W miejscach zaznaczonych na rzucie dachu należy zamontować iglice odgromowe.

Uziemienie fundamentowe wykonać w dolnej części płyty dennej budynku. Uziemienie wykonać z użyciem prętów St $\phi 10$ lub poprzez wykorzystanie wyznaczonych prętów zbrojeniowych. Należy zachować oko uziemienia fundamentowego nie większe niż $10\text{m} \times 10\text{m}$. Uziom fundamentowy łączyć z konstrukcjami metalowymi budynku poprzez spawanie.

Uziom fundamentowy połączyć z GSZW oraz WG.

Po wykonaniu instalacji odgromowej i uziemiania należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia. Rezystancja uziemienia nie powinna przekraczać $10\ \Omega$.

4.25. System ochrony od porażeń i połączenia wyrównawcze

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

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

Ochronę przed dotykiem pośrednim (dodatkowa) projektuje się poprzez:

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

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

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

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



Rozdział przewodu PEN na PE i N jak w stanie istniejącym w ZK-PWP.

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

4.26. Obowiązki wykonawcy

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

4.27. Ogólne uwagi do dokumentacji

- Wykonawca wyżej wymienionego zakresu robót, powinien zapoznać się z całością dokumentacji jednocześnie i dokonać obliczeń dla poszczególnych zakresów robót.
- Wszystkie specyfikacje urządzeń i rysunki szczegółowe proponowane przez Wykonawcę będą zatwierdzane przez Inwestora lub Biuro Projektów.
- W przypadku stosowania jakichkolwiek rozwiązań systemowych należy przy wycenie uwzględnić wszystkie elementy danego systemu niezbędne do zrealizowania całości prac.
- Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora, definiującej usługę do wykonania, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego. W związku z tym wykonane instalacje muszą zapewnić utrzymanie założonych parametrów.
- Specyfikacje i opisy uwzględniają standard minimalny dla materiałów i instalacji, niezbędny do właściwego funkcjonowania projektowanego obiektu. Wykonawca może zaproponować alternatywne rozwiązania pod warunkiem zachowania minimalnego wymaganego standardu – do akceptacji przez Inwestora.
- Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji (opisie), a nieujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nieujęte w specyfikacji winne być traktowane tak jakby były ujęte w obu. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu.
- W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych, Wykonawca, przed złożeniem oferty, powinien wyjaśnić sporne kwestie z Inwestorem, który jako jedyny jest upoważniony do wprowadzania zmian. Wszelkie niesygnalizowane niejasności będą interpretowane z korzyścią dla Inwestora.
- W przypadku konieczności inne elementy, oznaczenia lub specyfikacje mogą zostać dobrane przez projektanta.
- Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać polskim normom, posiadać niezbędne atesty i spełniać obowiązujące przepisy.
- Do zakresu prac Wykonawcy wchodzi próby i uruchomienia urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji zgodnie z obowiązującą procedurą.
 - a.) Dopuszczonymi do stosowania są wyroby budowlane:
 - b.) oznaczone przez producenta znakiem  z wystawioną na podstawie posiadanego Certyfikatu Zgodności Deklaracją Zgodności,
 - c.) oznaczone przez producenta znakiem  z wystawioną na podstawie posiadanego Certyfikatu Zgodności Krajową Deklaracją Zgodności.
- Wskazane w projekcie rozwiązania materiałowe, produkty oraz technologie należy traktować jako referencje, określające standard wykonania i pozwalające na wykazanie uzyskania odpowiednich parametrów wymaganych przepisami prawa. Dopuszczalne jest stosowanie innych, równoważnych

rozwiązań pod warunkiem wykazania ich odpowiednich parametrów wymaganych przepisami prawa oraz po uzyskaniu akceptacji ze strony Inwestora i Projektanta."

4.28. Uwagi końcowe

Całość prac projektowych została wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Po wykonaniu robót należy przeprowadzić następujące pomiary i próby techniczne:

- sprawdzenie ciągłości obwodów instalacji elektrycznej,
- sprawdzenie rezystancji izolacji poszczególnych obwodów,
- sprawdzenie wartości rezystancji pętli zwarcia jednofazowego,
- pomiar rezystancji uziemienia,
- sprawdzić test wyłączników różnicowoprądowych oraz czas wyłączenia,

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

Kraków, sierpień 2024 roku.

Sprawdzający:
mgr inż. Paweł Kóska
nr ewid. MAP/0373/PBE/16

Projektant:
mgr inż. Michał Majewski
nr ewid. MAP/0044/PBE/21