

**PROJEKTOWANIE I WYKONAWSTWO ELEKTRYCZNE****mgr inż. Ambroziewicz Janusz**

28-100 Busko-Zdrój, ul Kwiatowa 5, tel. (0-41) 378-35-18

Symbol projektu:	Symbol opracowania:	Tom:	Zeszyt:	Egzemplarz:
------------------	---------------------	------	---------	-------------

Faza opracowania:

Projekt budowlany - wykonawczy

Nazwa obiektu budowlanego:

Rozbudowa budynku Powiatowego Międzyszkolnego Ośrodka Sportowego w Busku - Zdroju o pomieszczenie siłowni

Adres obiektu budowlanego:

Dz. nr ew. 57/11, obręb 260101_4.0010, ul. Kusocińskiego, Busko-Zdrój

Nazwa i adres Inwestora:

Powiat Buski, ul. Mickiewicza 15, 8-100 Busko Zdrój

Nazwa opracowania:

Instalacje elektryczne

Zespół projektowy:					
	Imię i nazwisko	Numer uprawnień	Specjalność	Data	Podpis
Projektował:	mgr inż. Janusz Ambroziewicz	SWK/0048/POOE/06	Inst. elektr.	07.2016	
Opracował:	mgr inż. Marcin Możdżeń		Inst. elektr.	07.2016	
Sprawdził:	mgr inż. Artur Wieloch	SWK/0093/PWOE/11	Inst. elektr.	07.2016	

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I CZĘŚĆ OPISOWA

1	PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	3
2	PODSTAWA OPRACOWANIA	3
3	ZASILANIE I POMIAR ENERGII ELEKTRYCZNEJ	3
4	ROZDZIAŁ ENERGII ELEKTRYCZNEJ	4
5	PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU (PWP)	4
6	INSTALACJA OŚWIETLENIA PODSTAWOWEGO	4
7	INSTALACJA OŚWIETLENIA AWARYJNEGO	5
7.1	Zewnętrzne strefy w bliskim otoczeniu wyjść	5
7.2	Oświetlenie drogi ewakuacyjnej	5
7.3	Podświetlane znaki bezpieczeństwa	6
8	ZASILANIE GNIAZD WTYKOWYCH 1-FAZ, 1/N/PE 230 V~	6
9	ZASILANIE URZĄDZEŃ WENTYLACJI	6
10	ZASILANIE POMPOWNI WODY DESZCZOWEJ	7
11	OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA	7
12	UZIEMIENIE, POŁĄCZENIA OCHRONNE I WYRÓWNAWCZE	8
12.1	Uziom typu B – otokowy	8
12.3	Połączenia ochronne (PE)	9
12.4	Główne połączenia wyrównawcze	9
13	OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA (SPD)	9
14	INSTALACJA ODGROMOWA (LPS)	10
15	TRASY I PRZEPUSTY KABLOWE W STREFACH PPOŻ	11
16	TRASY KABLOWE	11
17	SPRAWDZENIE ODBIORCZE INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ	12
18	UWAGI DOTYCZĄCE CAŁOŚCI INSTALACJI	12
19	SPRAWDZENIE SKUTECZNOŚCI OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ	13
19.1	Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej obwodów z zabezpieczeniem RCD	13
19.2	Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej obwodów z zabezpieczeniem nadmiarowym	14

II CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Schemat ideowy zasilania, rozdzielnica TR-S

Rzut parteru - instalacje elektryczne

Rzut dachu – instalacja odgromowa SPD

Rys. nr 01

Rys. nr 02

Rys. nr 03

1 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany-wykonawczy instalacji elektrycznej dla planowanej inwestycji polegającej na rozbudowie budynku Powiatowego Międzyszkolnego Ośrodka Sportowego w Busku - Zdroju o pomieszczenie siłowni na działkach ewid. nr: 57/11, obręb 260101_4.0010, ul. Kusocińskiego, Busko Zdrój.

Niniejsze opracowanie obejmuje następujący zakres:

- WLZ – wewnętrzne linie zasilające
- zasilanie urządzeń wentylacji
- instalację obwodów oświetlenia ogólnego i awaryjnego
- instalację obwodów gniazd wtykowych
- uziemienie robocze i ochronne
- instalację połączeń ochronnych i wyrównawczych
- ochronę przeciwporażeniową
- ochronę przeciwprzepięciową (SPD)
- instalację odgromową (LPS)

2 PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowią:

- projekt architektoniczno-budowlany
- opracowania i wytyczne branżowe
- katalogi i albumy typowych rozwiązań
- zasady wiedzy technicznej
- obowiązujące przepisy i normy, w tym:
 - Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane (t.j. Dz. U. z 2016 r. poz. 290 z późniejszymi zmianami)
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690, z późniejszymi zmianami)
 - Polskie Normy powołane w zakresie instalacji elektrycznych i ochrony odgromowej w/w rozporządzeniu oraz pozostałe regulacje zawarte w normach i aktach prawnych związanych z w/w

3 ZASILANIE I POMIAR ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Pomiar energii elektrycznej odbywać się będzie w ramach przyznanej wartości mocy przyłączeniowej i wielkości zabezpieczenia przedlicznikowego. Inwestor posiada zawartą umowę na dostawę energii elektrycznej z zakładem energetycznym. Przydzielona moc pokrywa zwiększone zapotrzebowanie na energię elektryczną dla nowo projektowanego budynku gospodarczego.

Zasilanie obiektu planowanej inwestycji należy wykonać z głównej rozdzielniczy TG znajdującej się w pom. technicznym hali sportowej. W tym celu z pola odpływowego TG należy wyprowadzić wewnętrzną linię zasilającą WLZ w układzie sieciowym TN-S. Projektowany kabel na całej długości należy ułożyć w rurze osłonowej typu PVC nie rozprzestrzeniającej płomienia, np. RL37.

W głównej rozdzielnicy TG na uziemionej szynie PEN należy wykonać **rozdział przewodu PEN na przewód PE i przewód N**. Wymagana oporność uziemienia $R \leq 30\Omega$. Schemat elektryczny zasilania obiektu przedstawiono w części rysunkowej.

4 ROZDZIAŁ ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Do rozdziału energii w projektowanym obiekcie projektuje się rozdzielnicę TR-S wykonaną w II klasie ochronności. Zasilanie rozdzielnicy wykonać pięcioletowym kablem typu YDY 450/750V prowadzonym w rurce osłonowej.

Projektowaną instalację elektryczną należy wykonać w układzie sieci TN-S. Rozdzielnicę należy wyposażać w modułową aparaturę zabezpieczającą. W rozdzielnicy projektuje się pozostawienie zapasu (puste pola) na ewentualną rozbudowę w przyszłości o dodatkową aparaturę modułową. Obciążenie poszczególnych obwodów rozdzielić równomiernie na poszczególne fazy, wyposażenie rozdzielnicy pogrupować zgodnie z przynależnością do poszczególnych obwodów i urządzeń. Schemat elektryczny projektowanej instalacji elektrycznej przedstawiono w części rysunkowej.

5 PRZECIWOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU (PWP)

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690, z późniejszymi zmianami) instalacje elektryczne znajdujące się w strefach pożarowych o kubaturze przekraczającej 1000 m³ lub zawierających strefy zagrożone wybuchem należy wyposażać w przeciwpożarowy wyłącznik prądu, odcinający dopływ prądu do wszystkich obwodów, z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu powinien być umieszczony w pobliżu głównego wejścia do obiektu lub złącza i odpowiednio oznakowany.

Opis przyjętych rozwiązań technicznych

Przedmiotowy obiekt wyposażony jest w przeciwpożarowy wyłącznik prądu, który zlokalizowany jest przy głównych drzwiach wejściowych do budynku hali sportowej. Działaniem głównego wyłącznika prądu objęta zostanie również instalacja elektryczna w projektowanej dobudowie pomieszczeń siłowni.

6 INSTALACJA OŚWIETLENIA PODSTAWOWEGO

Jako podstawowy system oświetlenia, zastosowano energooszczędne światlenie z wysoko wydajnymi oprawami. Wymagany poziom natężenia oświetlenia ustalono na podstawie normy: PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach PN-EN 12464-2 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz PN-84 E-02033 Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym

Instalację obwodów oświetlenia należy prowadzić przewodami typu YDY 1,5 mm² 450/750V pod tynkiem i w rurkach instalacyjnych giętkich wewnątrz ścian z płyty g-k. Do wszystkich opraw oświetleniowych należy doprowadzić przewód ochronny PE.

W pomieszczeniach (strefach) o zwiększonym zapyleniu i zwiększonej wilgotności stosować oprawy oświetleniowe i osprzęt łączeniowy w wykonaniu szczelnym min. IP44. W pozostałych

pomieszczeniach stosować oprawy oświetleniowe oraz łączniki o klasie szczelności IP20. Na zewnątrz budynku oprawy oświetleniowe montować w wykonaniu szczelnym zapewniając ochronę min. IP54. Do montażu opraw oświetleniowych na podłożu palnym należy stosować oprawy oznaczone symbolem F. Montaż opraw oświetleniowych należy wykonać zgodnie z normą PN-HD 60364-5-559.

Łączniki oświetlenia sąsiadujące ze sobą należy instalować we wspólnych ramkach na wysokości od 1,2 do 1,3 m nad podłogą, p/t.

Poszczególne obwody należy zabezpieczyć w rozdzielnicy elektrycznej modułową aparaturą zabezpieczającą zgodnie ze schematem ideowym rozdzielnicy.

Proponowane rozmieszczenie wypustów kablowych zasilających oprawy oświetleniowe oraz łączników oświetlenia pokazano na rzutach instalacji elektrycznych. Ostateczną lokalizację należy uzgodnić z Inwestorem/użytkownikiem lub inspektorem.

7 INSTALACJA OŚWIETLENIA AWARYJNEGO

Podstawą stosowania instalacji oświetlenia awaryjnego w obiektach budowanych jest rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690, z późniejszymi zmianami), rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719 z późniejszymi zmianami) wraz przywołanymi Polskimi Normami: PN-EN 1838:2005, PN-EN 50172:2005, PN-EN 60598-2-22:2004/A2:2010 oraz pozostałymi regulacjami zawartymi w normach i aktach prawnych związanych z w/w.

Opis przyjętych rozwiązań technicznych

Zgodnie z w/w wymaganiami instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego powinna oświetlać znaki drogi ewakuacyjnej, oświetlać drogi ewakuacyjne, oraz inne wymagane strefy w taki sposób, aby możliwy był bezpieczny ruch w kierunku wyjścia do wyznaczonego bezpiecznego miejsca. Dla przedmiotowego obiektu ustalono następujące strefy, które należy objąć oświetleniem awaryjnym:

7.1 Zewnętrzne strefy w bliskim otoczeniu wyjść

Zgodnie z wymaganiami PN-EN 1838 oraz PN-EN 50172 w celu ułatwienia ewakuacji osób znajdujących się w budynku i rozproszenia się poza budynkiem w miejsce bezpieczne, wymagane jest oświetlenie awaryjne zewnętrznej strefy w bliskim otoczeniu końcowych wyjść. Natężenie oświetlenia w strefie tej powinno być zgodne z poziomem oświetlenia przewidzianym dla dróg ewakuacyjnych wg EN1838.

7.2 Oświetlenie drogi ewakuacyjnej

Zgodnie z wymaganiami PN-EN 1838 oraz PN-EN 50172 na drogach ewakuacyjnych tj. ciągach komunikacyjnych, klatkach schodowych projektuje się zainstalowanie wydzielonych opraw oświetleniowych. Dla dróg ewakuacyjnych o szerokości do 2 m, średnie natężenie oświetlenia na podłodze wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej powinno być nie mniejsze niż 1 lx, a na centralnym pasie drogi, obejmującym nie mniej niż połowę szerokości drogi, natężenie oświetlenia powinno stanowić co najmniej 50 % podanej wartości. Stosunek maksymalnego natężenia oświetlenia do minimalnego natężenia wzdłuż centralnej drogi ewakuacyjnej nie powinien być większy niż 40:1.

W pomieszczeniach technicznych oraz przy urządzeniach przeciwpożarowych np. hydrantach, gaśnicach, Ręcznych Ostrzegaczach Pożarowych, które nie są montowane na drodze ewakuacyjnej należy zastosować oprawy oświetlenia awaryjnego, tak aby uzyskać w pobliżu miejsca zainstalowania tych urządzeń oraz w pomieszczeniach technicznych natężenie oświetlenia min. 5 lx. Podane wartości

natężenia oświetlenia powinny być uzyskane przy zasilaniu opraw z własnych źródeł, montowanych w oprawach.

7.3 Podświetlane znaki bezpieczeństwa

Na drogach ewakuacyjnych zaprojektowano podświetlane znaki bezpieczeństwa wyposażone w piktogramy wskazujące kierunki ewakuacji spełniające wymagania Norm PNEN 60598-2-22, PN-EN 1838 oraz PN-92/N-01256-02. Oprawy ze znakami bezpieczeństwa wyposażone będą w moduły zasilania awaryjnego, zapewniające działanie opraw przez 2h po zaniku napięcia zasilania podstawowego. Znaki bezpieczeństwa należy instalować zgodnie z PN-92/N-01256-05, tj. nad wyjściami ewakuacyjnymi, w miejscach zmiany kierunku ewakuacji oraz na samej drodze ewakuacyjnej.

Oświetlenie awaryjne zrealizowane będzie jako system pracujący na ciemno, które po zaniku zasilania podstawowego oświetli ustalone strefy na wymaganym poziomie. Należy stosować oprawy ze źródłem światła LED wyposażone we własne źródła zasilania o czasie podtrzymania min. 1h. Oprawy awaryjne pracować będą w systemie Auto-Test. Do oświetlenia awaryjnego należy zastosować oprawy dopuszczone przez CNBOP spełniające wymagania Normy PN-EN 60598-2-22. Instalację obwodów oświetlenia awaryjnego należy prowadzić przewodami typu YDYżo 450/750V. Do wszystkich opraw awaryjnych należy doprowadzić przewód ochronny PE. Na zewnątrz budynku oprawy awaryjne instalować w wykonaniu szczelnym zapewniając ochronę min. IP44. Proponowane rozmieszczenie opraw oświetlenia przedstawiono w części rysunkowej.

8 ZASILANIE GNIAZD WTYKOWYCH 1-FAZ, 1/N/PE 230 V~

Instalację obwodów gniazd wtykowych 1-faz 1/N/PE 230V ~ należy wykonać przewodem typu YDY 450/750V. Wszystkie gniazda wtykowe powinny posiadać styki ochronne PE. W pomieszczeniach (strefach) o zwiększonym zapyleniu i zwiększonej wilgotności stosować gniazda wtykowe w wykonaniu szczelnym min. IP44. W pozostałych pomieszczeniach stosować gniazda o klasie ochronności IP20. Poszczególne obwody należy zabezpieczyć w rozdzielniczy elektrycznej modułową aparaturą zabezpieczającą. Proponowane rozmieszczenie gniazd wtykowych oraz schemat elektryczny tablicy rozdzielczej przedstawiono w części rysunkowej. Ostateczną lokalizację gniazd należy uzgodnić z Inwestorem/użytkownikiem lub inspektorem.

9 ZASILANIE URZĄDZEŃ WENTYLACJI

Dobór urządzeń wykonano w projekcie branży sanitarnej. Szczegółowe dane techniczne wraz ze schematem połączeń wewnętrznych znajdują się w DTR urządzenia dostarczonego przez producenta. W projekcie barażu elektrycznej realizuje się doprowadzenie zasilania do urządzeń, które należy wykonać z proj. TR-S. Ustalenie przekroju przewodów i zabezpieczeń wykonano na podstawie DTR urządzeń i znajduje się w części obliczeniowej, rysunkowej. Podejście przewodów do urządzeń wykonać na wysokości wynikającej z wymagań technologicznych, ustalić z Inspektorem nadzoru lub Inwestorem na budowie. Do wszystkich urządzeń należy doprowadzić przewód ochronny PE. Wszelkie prace przyłączeniowe należy wykonywać zgodnie z instrukcją i zaleceniami producenta. Całość prac związanych z pracami elektrycznymi należy przeprowadzić zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami BHP. Instalację powinien realizować wyłącznie wykwalifikowany wykonawca, posiadający doświadczenie oraz stosowne uprawnienia.

Obwody elektryczne należy zabezpieczyć w rozdzielniczy elektrycznej modułową aparaturą zabezpieczającą. Rozmieszczenie wypustów przyłączeniowych oraz schemat elektryczny zasilania przedstawiono w części rysunkowej.

10 ZASILANIE POMPOWNI WODY DESZCZOWEJ

Dobór urządzeń wykonano w projekcie branży sanitarnej. Szczegółowe dane techniczne wraz ze schematem połączeń wewnętrznych znajdują się w DTR urządzenia dostarczonego przez producenta. W projekcie barażu elektrycznej realizuje się doprowadzenie zasilania do urządzeń, które należy wykonać z proj. TR-S. Ustalenie przekroju przewodów i zabezpieczeń wykonano na podstawie DTR urządzeń i znajduje się w części obliczeniowej, rysunkowej. Podejście przewodów do urządzeń wykonać na wysokości wynikającej z wymagań technologicznych, ustalić z Inspektorem nadzoru lub Inwestorem na budowie. Do wszystkich urządzeń należy doprowadzić przewód ochronny PE. Wszelkie prace przyłączeniowe należy wykonywać zgodnie z instrukcją i zaleceniami producenta. Całość prac związanych z pracami elektrycznymi należy przeprowadzić zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami BHP. Instalację powinien realizować wyłącznie wykwalifikowany wykonawca, posiadający doświadczenie oraz stosowne uprawnienia. Obwody elektryczne należy zabezpieczyć w rozdzielnicy elektrycznej modułową aparaturą zabezpieczającą. Rozmieszczenie wypustów przyłączeniowych oraz schemat elektryczny zasilania

Prace budowlane związane z prowadzeniem kabli w ziemi należy wykonywać zachowując wymagania normy SEP-E-004. Głębokość ułożenia w ziemi powinna wynosić co najmniej 70 cm. Zasypanie rowu kablowego powinno odbywać się warstwami z jednoczesnym ubijaniem ziemi. W pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu należy stosować rury osłonowe, a wszelkie prace ziemne należy bezwzględnie wykonać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności.

Jako niedzielone osłony otaczające kable w ziemi należy stosować rury:

Dwuwarstwowe z twardego polietylenu - PEH (HDPE), z twardego polietylenu – PEH (HDPE), z polichlorku winylu PCV-U przy czym w razie wykonywania przepustów lub osłon o długości przekraczającej fabryczną długość rury, odcinki w/w rur należy łączyć ze sobą za pomocą szczelnych złączek i lub z wykorzystaniem końcowych kielichów z elastycznymi pierścieniami uszczelniającymi. Jako dzielone osłony otaczające istniejące kable w ziemi (np. miejsce skrzyżowania kabli ze sobą) należy stosować dzielone wzdłużnie rury z twardego polietylenu PEH (HDPE). Wnętrza rur i otworów powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą.

Linie kablowe ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz w miejscach charakterystycznych np. przy skrzyżowaniu, wejściach rur osłonowych. Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej: rodzaju kabla, przebiegu i długości trasy, właściciela kabla oraz roku budowy linii. Trasę kabli powinien wytyczyć uprawniony geodeta, przed całkowitym zasypaniem każdego odcinka kabla dokonać etapowego odbioru przez przedstawiciela nadzoru inwestorskiego oraz zinwentaryzować geodezyjnie. Po zakończeniu prac ziemnych, teren uporządkować, przywrócić do stanu pierwotnego. Wszystkie prace ziemne prowadzić zgodnie z postanowieniami normy N-SEP-E-004.

11 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Podstawą stosowania ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach obiektów budowanych jest rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690, z późniejszymi zmianami) wraz przywołanymi Polskimi Normami: PN-HD 60364-4-41:2009, PN-EN 61140:2005/A1:2008, PN-EN 61140:2005, PN-IEC 364-4-481:1994, PN-IEC 364-4-481:1994, PN-HD 60364-5-54:2010 i pozostałymi regulacjami zawartymi w normach i aktach prawnych związanych z w/w.

Uwzględniając w/w wytyczne dotyczące ochrony przeciwporażeniowej dla przedmiotowych obiektów zastosowano następujące środki ochrony:

Ochrona podstawowa (ochrona przy dotyku bezpośrednim) - Podstawową ochronę od porażeń prądem elektrycznym, przed dotykiem bezpośrednim zrealizowano przez izolowanie części czynnych - izolacja robocza przewodów oraz stosowanie obudów i osłon urządzeń elektrycznych o wymaganej klasie ochronności.

Ochrona dodatkowa (ochrona przy dotyku pośrednim) - w instalacji odbiorczej jako system dodatkowej ochrony od porażeń prądem elektrycznym stanowi samoczynne odłączanie zasilania w układzie sieciowym TN-S z oddzielną żyłą ochronną PE.

obwody odbiorcze – we wszystkich obwodach odbiorczych/końcowych jako urządzenie ochronne zastosowano zabezpieczenie nadprądowe oraz/lub zabezpieczenie różnicowoprądowe (RCD).

Wymagany czas wyłączenia zasilania $t < 0,4$ sek. dla napięcia $120 < U \leq 230V$ oraz w czasie $t < 0,2$ sek. dla napięcia $230 < U \leq 400V$.

obwody rozdzielcze – we wszystkich obwodach rozdzielczych jako urządzenie ochronne należy stosować zabezpieczenie nadprądowe zapewniając wyłączenie zasilania w czasie $t < 5$ sek.

Ochrona uzupełniająca - w obwodach odbiorczych/końcowych ochronę uzupełniającą stanowią wyłączniki różnicowoprądowe (RCD) $I_{\Delta}=30$ mA oraz system szyn i przewodów wyrównawczych połączonych z uziemieniem. Do instalacji wyrównawczej należy podłączyć wszystkie dostępne metalowe korpusy urządzeń, metalowe rurociągi, zbiorniki.

12 UZIEMIENIE, POŁĄCZENIA OCHRONNE I WYRÓWNAWCZE

Podstawą stosowania, w instalacjach obiektów budowanych jest rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690, z późniejszymi zmianami) wraz przywołanymi Polskimi Normami: PN-HD 60364-5-54:2010, PN-HD 60364-4-41:2009, PN-EN 62305-1:2008, PN-EN 62305-2:2008, PN-EN 62305-3:2009, PN-EN 62305-4:2009 i pozostałymi regulacjami zawartymi w normach i aktach prawnych związanych z w/w.

Uwzględniając w/w wytyczne dotyczące uziemień, połączeń ochronnych i wyrównawczych dla przedmiotowego obiektu zastosowano:

12.1 Uziom typu B – otokowy

Projektuje się wykonanie uziomu typu B – otokowy. Wokół budynków w odległości minimum 1mb od ścian na głębokości min. 60 cm ułożyć uziom otokowy z płaskownika FeZn 30x4. Łączenie ze sobą płaskowników powinno być wykonane w sposób gwarantujący małą rezystancję elektryczną i dużą wytrzymałość mechaniczną połączenia. Łączenie należy wykonać poprzez spawanie lub zgrzewania, zwłaszcza w przypadku odgałęziania przewodów przyłączeniowych uziomu wyprowadzanych do złączy kontrolnych. Zabezpieczyć miejsca połączeń przed korozją przez malowanie odpowiednią farbą lub lakierem asfaltowym.

W miejscach skrzyżowania uziomu otokowego z intensywnym ruchem pieszych uziom powinien być prowadzony w grubościennej rurze PCV.

Z projektowanego uziomu wyprowadzić przewody uziemiające/przyłączeniowe typu FeZn 30x4 mm, które należy przyłączyć do poszczególnych zacisków złączy kontrolnych instalacji odgromowej, zacisku głównej szyny uziemiającej GSzW, oraz głównych punktów uziemiających przewidzianych w obiekcie. Wymagana oporność uziemienia $R \leq 10\Omega$.

12.3 Połączenia ochronne (PE)

Przewód ochronny PE należy prowadzić we wszystkich obwodach rozdzielczych oraz odbiorczych/końcowych w tym: oświetleniowych, gniazd wtykowych 1-fazowych i 3-fazowych i łączyć ze stykami (bolcami) ochronnymi gniazd, a w obwodach oświetleniowych z metalowymi obudowami opraw. Przewód ochronny PE powinien wyróżniać się kolorem żółto-zielonym. Ochronie podlegają wszystkie obwody odbiorcze oraz obudowy urządzeń elektrycznych mogących się znaleźć pod napięciem na skutek uszkodzenia izolacji. Przewodu ochronnego nie wolno przerywać ani zabezpieczać zwarciovo. W żadnym punkcie instalacji odbiorczej przewody ochronne PE (kolor żółto-zielony) nie mogą mieć połączenia z przewodem neutralnym N (kolor niebieski).

12.4 Główne połączenia wyrównawcze

Głównymi połączeniami wyrównawczymi należy objąć przedmioty/instalacje przewodzące obce, nie będące częścią urządzenia elektrycznego, które mogą wprowadzać określony potencjał z zewnątrz budynku, tj. metalowa konstrukcja budowlana, metalowy rurociąg, przewodząca instalacja wodociągowa wykonana z przewodów metalowych, metalowe elementy instalacji kanalizacyjnej, instalacja ogrzewcza wodna wykonana z przewodów metalowych, metalowe elementy przewodów i wkładów kominowych, metalowe elementy przewodów i urządzeń do wentylacji i klimatyzacji, metalowe elementy obudowy urządzeń instalacji telekomunikacyjnej, metalowe obudowy/części obce występujące w budynku oraz wszystkie części przewodzące dostępne urządzeń stałych tj. metalowe korpusy urządzeń występujące w budynku. Główne połączenia wyrównawcze należy przyłączyć do GSzW przewodem typu LgYżo 16 mm².

Ze względu na trudności wynikające z przyłączeniem głównych połączeń wyrównawczych w jednym miejscu projektuje się powtórzenie/odtworzenie połączeń wyrównawczych głównych za pomocą punktów i szyn uziemiających. Główne punkty i szyny uziemiające połączyć ze pomocą bednarki FeZn 30x4mm z uziomem otokowym.

13 OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA (SPD)

Podstawą stosowania, doboru oraz montażu urządzeń do ograniczania przepięć w instalacjach obiektów budowanych jest rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690, z późniejszymi zmianami) wraz przywołanymi Polskimi Normami: PN-IEC 60364-4-442:1999, PN-HD 60364-4-443:1999, PN-IEC 60364-5-534:2003, PN-EN 62305-1:2008, PN-EN 62305-2:2008, PN-EN 62305-3:2009, PN-EN 62305-4:2009 i pozostałymi regulacjami zawartymi w normach i aktach prawnych związanych z w/w.

Uwzględniając w/w zalecenia dotyczące ochrony przeciwprzepięciowej dla projektowanych budynków projektuje się wielostopniowy skoordynowany system ochrony przepięciowej.

SPD Ogranicznik przepięć Typ 2

Urządzenie należy instalować we wszystkich proj. rozdzielnicach. SPD Typu 2 zapewniają ochronę przed zagrożeniami pochodzącymi od przepięć atmosferycznych indukowanych oraz przepięć łączeniowych do wartości wytrzymywanych przez większość urządzeń elektrycznych.

Wymagane parametry urządzeń przeciwprzepięciowych:

- prąd udarowy na 1-bieg. I_{imp} - 40 kA 10/350 μ s,
- znamionowy prąd wyładowczy I_n – 20 kA 8/20 μ s,
- maksymalny prąd wyładowczy I_{max} – 40 kA 8/20 μ s,
- napięciowy poziom ochrony U_p \leq 1,25 kV

- ilość biegunów 4P, przeznaczone dla sieci typu TN-S
- optyczny wskaźnik uszkodzenia

Przykładowy ochronnik przeciwprzepięciowy spełniający wymagania:
DEHNGuard modular DG M TNS 275

Przewody przyłączeniowe do SPD powinny być możliwie najkrótsze o długości poniżej 0,5 m (nie mogą być dłuższe niż 1m). Montaż ochronników wykonać zgodnie z instrukcją producenta.

14 INSTALACJA ODGROMOWA (LPS)

Podstawą szacowania ryzyka szkód piorunowych oraz doboru środków ochrony odgromowej jest rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690, z późniejszymi zmianami) wraz przywołanymi Polskimi Normami: PN-EN 62305-1:2008, PN-EN 62305-2:2008, PN-EN 62305-3:2009, PN-EN 62305-4:2009 i pozostałymi regulacjami zawartymi w normach i aktach prawnych związanych z w/w.

W celu szczegółowego doboru środków ochrony i dokonania weryfikacji poziomu ochrony obiektu budowlanego na podstawie w/w norm, wykonano analizę ryzyka zagrożenia piorunowego. Do obliczeń przyjęto właściwości fizyczne obiektu, wpływ otoczenia oraz tolerowane ryzyko strat materialnych.

Na podstawie w/w zaleca się wykonanie dla przedmiotowego obiektu IV poziomu ochrony LPS.

PARAMETRY PRĄDÓW PIORUNOWYCH dla III klasy LPS

Pierwsza składowa wyładowania:	Kolejne składowe wyładowania:
Wartość szczytowa 100 [kA]	Wartość szczytowa 25 [kA]
Storomość narastania 10 [kA/μs]	Storomość narastania 100 [kA/μs]
Czas czoła: 10 [μs]	Czas czoła: 0,25 [μs]
Czas do półszczytu: 350 [μs]	Czas do półszczytu: 100 [μs]

STREFA OCHRONNA - klasa LPS: III

Metoda ochrony: promień toczonej kuli R=45 [m]

Wymiary siatki zwodów: 15x15 [m]

Typowe odległości między przewodami odprowadzającymi 15 [m]

Przyjmując w/w założenia instalację należy wykonać zachowując niżej wymienione wytyczne.

Instalację odgromową należy wykonać wykorzystując elementy przewodzące obiektu jako naturalne części urządzenia piorunochronnego. W projektowanym obiekcie jako naturalne zwody stanowić będą metalowe poszycie dachu oraz stalowa konstrukcja budynku. Warunkiem wykorzystania warstwy metalowego pokrycia dachu jest zachowanie galwanicznej ciągłości pomiędzy częściami metalowymi: np. za pomocą twardego lutowania, spawania, zginiatania, ząbkowania, skręcania lub śrubowania. Zachowanie grubości metalowej warstwy nie mniejszej niż 0,5 mm. Metalowa warstwa nie może być pokryta materiałem izolacyjnym, gdzie za izolator nie jest uznawane cienkie pokrycie farbą ochronną, asfaltem o grubości 1 mm lub folią PCV o grubości 0,5 mm. W celu ochrony metalowych pokryć dachowych przed bezpośrednim wyładowaniem piorunowym należy zapewnić prawidłowe rozmieszczenie układu zwodów pionowych lub poziomych.

Zwody powinny stwarzać nad metalowym poszyciem dachu chronioną przestrzeń i przejmować bezpośrednie uderzenie pioruna, gdzie prąd piorunowy rozplywa się w układzie zwodów i częściowo w metalowym pokryciu. Zwody chroniące metalowe pokrycie dachu należy mocować bezpośrednio do

perforacji blachy za pomocą wsporników/zacisków zapewniając pewne połączenie i wytrzymałość mechaniczną oraz dostatecznie dużą powierzchnię styku z blachą.

W przypadku wykonania pokrycia dachowego innym materiałem (dachówka) należy wykonać zwody poziome niskie nie izolowane z drutu Fe/ZnØ8mm.

Do odprowadzenia prądu piorunowego należy zastosować naturalne przewody odprowadzające (stalowe słupy) lub drut Fe/ZnØ8mm w rurze izolacyjnej o grubości ścianki co najmniej 5 mm, w warstwie ocieplenia.

Przewody odprowadzające połączyć bednarką FeZn 30x4 mm z projektowanym uziemem poprzez złącza kontrolno-instalacyjne montowane w skrzynce kontrolnej do elewacji lub w obudowie na złącze kontrolne do gruntu. Wymagana oporność uziemienia $R \leq 10\Omega$.

W celu ochrony anten RTV, SAT maszt antenowy należy instalować w przestrzeniach chronionych tworzonych przez nadbudówki lub elementy konstrukcyjne dachu lub dodatkowe zwody pionowe (iglice) umieszczone obok masztów zachowując bezpieczne odstępy izolacyjne pomiędzy chronionym masztem a elementami wykorzystywanymi do ochrony odgromowej. Plan instalacji odgromowej przedstawiono w części rysunkowej.

15 TRASY I PRZEPUSTY KABLOWE W STREFACH PPOŻ.

Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 0,04 m przechodzące przez ściany, stropy, itp. dla których wymagana jest klasa odporności ogniowej co najmniej EI60 lub REI60 lub wyższa należy uszczelnić przeciwpożarowo materiałami niepalnymi o odporności ogniowej (EI) równej klasie odporności tych przegród np. zaprawą ognioodporną ZOS PROMASTOP TYP-S lub ognioochronną pęczniejącą masą uszczelniającą np. HILTI CFS-IS. Pozostałe przepusty należy uszczelnić materiałami niepalnymi.

16 TRASY KABLOWE

- Zasadnicze rozprowadzenie przewodów instalacji odbiorczej nastąpi pod tynkiem, minimalna warstwa tynku powinna wynosić 5 mm oraz wewnątrz ścian z płyty g-k w rurkach elektroinstalacyjnych giętkich.
- Linie zasilające WLZ prowadzić pod tynkiem w rurach ochronnych typu PVC.
- Trasy instalacji elektrycznych skoordynować przed montażem z pozostałymi instalacjami. W przypadku prowadzenia instalacji na podłożu palnym, umieścić instalację w rurkach osłonowych niepalnych, przejścia przewodów przez ściany, sufity należy wykonać w rurkach osłonowych.
- Rozgałęzienia przewodów wykonywać w głębokich puszkach instalacyjnych przy pomocy złączek instalacyjnych np. WAGO.
- Przy lokalizacji elementów elektrycznych takich jak łączniki, gniazda wtykowe, puszki rozgałęźne itp. należy pamiętać aby elementy te nie były instalowane bliżej niż 60 cm od przyborów gazowych, liczników gazu, elementów rozdzielczych i złączek. Poziome odcinki instalacji gazowych powinny być usytuowane w odległości co najmniej 0,1 m powyżej innych przewodów instalacyjnych, natomiast jeżeli gęstość gazu jest większa od gęstości powietrza — poniżej przewodów elektrycznych i urządzeń iskrzących. Przewody instalacji gazowej krzyżujące się z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być od nich oddalone co najmniej o 0,02 m.
- W pomieszczeniach z wanną/kabiną natryskową gniazda wtykowe, łączniki i oprawy oświetleniowe należy instalować w odległości min. 60 cm od krawędzi wanny/ kabiny prysznicowej oraz powyżej 225 cm od posadzki. Gniazda oraz łączniki instalacyjne w pobliżu zlewów i umywalek instalować w odległości min. 60 cm od krawędzi umywali/zlewozmywaka.

- Zaleca się prowadzić przewody elektryczne w strefach określonych w normie N SEP-002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych . Podstawy planowania.

17 SPRAWDZENIE ODBIORCZE INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ

Instalację elektryczną po jej wykonaniu, a przed przekazaniem do odbioru poddać oględzinom i próbom zgodnie z normą: PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia, część 6: Sprawdzanie.

ZAKRES SPRAWDZENIA, OGŁĘDZIN INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ

Oględzinami należy objąć między innymi:

- sprawdzenie czy urządzenia zainstalowane na stałe zostały prawidłowo dobrane i zamontowane i nie mają widocznych uszkodzeń,
- dobór przewodów do obciążalności prądowej i spadków napięcia,
- dobór urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych,.
- oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych,
- oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.,
- poprawność połączenia przewodów,
- dostęp do urządzeń umożliwiający wygodną obsługę, identyfikację i konserwację.

ZAKRES PRÓB I POMIARÓW INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ

Próbami i pomiarami należy objąć między innymi:

- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych i wyrównawczych
- pomiary rezystancji izolacji przewodów i kabli
- sprawdzenie ochrony skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania
- pomiar rezystancji uziemienia
- sprawdzenie parametrów zabezpieczeń różnicowoprądowych
- sprawdzenie spadku napięcia

Gdy wynik którejkolwiek próby jest niezgodny z wymaganiami, to próbę tę powtórzyć po usunięciu przyczyny niezgodności. Sprawdzenie zakończyć protokołem, który należy przekazać właścicielowi/zarządcy obiektu (dołączyć do dokumentacji powykonawczej). Do dokumentacji odbioru końcowego należy przedłożyć również atesty oraz certyfikaty dopuszczenia do obrotu krajowego dla zastosowanych materiałów.

18 UWAGI DOTYCZĄCE CAŁOŚCI INSTALACJI

Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i Polskimi Normami przy zachowaniu zasad bhp oraz wymagań ppoż. Należy stosować urządzenia, wyroby i materiały posiadające świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub świadectwo kwalifikacji jakości, względnie oznaczonych państwowym znakiem jakości lub znakiem bezpieczeństwa, wydanym przez uprawnione jednostki kwalifikujące.

Montaż urządzeń wykonywać zgodnie z zaleceniami producentów. Instalację powinien realizować wyłącznie wykwalifikowany wykonawca, posiadający doświadczenie oraz stosowne uprawnienia. Wszystkie materiały wprowadzone do robót powinny być nowe, nieużywane, wg najnowszych aktualnych standardów technicznych.

Wszystkie urządzenia i materiały przyjęte w projekcie są przykładowe i służą wyłącznie do określenia standardu. Określenie materiałów i technologii za pomocą znaków towarowych i nazw handlowych

użyto w celu dostatecznie dokładnego opisanie elementów budowlanych. W każdym przypadku dopuszcza się zastosowanie materiałów i technologii równoważnych. Alternatywne rozwiązania są możliwe w przypadkach, kiedy są mniej kosztowne i co najmniej równorzędne konstrukcyjnie, funkcjonalnie i technicznie od wskazanych w dokumentacji. Rozwiązaniom takim powinny towarzyszyć wszelkie informacje konieczne dla kompletniej oceny przez projektanta i inspektora nadzoru łącznie z rysunkami, obliczeniami projektowymi, specyfikacjami technicznymi, przedziałem cen, proponowaną technologią budowy i innymi istotnymi szczegółami.

Prace prowadzić pod nadzorem uprawnionego przedstawiciela Inwestora. Roboty ziemne prowadzić ręcznie w sąsiedztwie innych mediów jak kable energetyczne, telefon, wodociąg, gaz i inne. Prace w pobliżu napięcia prowadzić zgodnie z zasadami BHP.

Przed przystąpieniem, a także w trakcie prac elektrycznych należy powiadamiać i uzgadniać z inspektorem nadzoru inwestorskiego lub z Inwestorem:

- terminy i czas rozpoczęcia, prowadzenia i zakończenia prac,
- sposób prowadzonych prac,
- niezbędnych odbiorów, pomiarów i prób,
- zakończenia prac,
- dopuszczeń do eksploatacji.

19 SPRAWDZENIE SKUTECZNOŚCI OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ

Podstawową ochronę od porażeń prądem elektrycznym, przed dotykem bezpośrednim zrealizowano przez izolowanie części czynnych - izolacja robocza przewodów oraz stosowanie obudów i osłon urządzeń elektrycznych o wymaganej klasie ochronności.

Jako system dodatkowej ochrony od porażeń prądem elektrycznym zastosowano samoczynne odłączanie zasilania w układzie sieciowym TN-S z oddzielną żyłą ochronną PE. Ochronę stanowią zabezpieczenia nadmiarowo prądowe oraz zabezpieczenie różnicowoprądowe (RCD). W obwodach odbiorczych/końcowych zastosowano również ochronę uzupełniającą, którą stanowią:

- system szyn i przewodów wyrównawczych połączonych z uziemieniem
- urządzenia różnicowoprądowe (RCD) $I_{\Delta n}=30 \text{ mA}$

19.1 Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej obwodów z zabezpieczeniem RCD

Aby warunek samoczynnego wyłączenia był spełniony rezystancja uziemienia przewodu ochronnego PE przyłączonego do szyny wyrównawczej PE tablicy rozdzielczej powinna wynosić:

$$I_a = k \times I_{\Delta n}$$

$$I_a = 4 \times 0,03 \text{ A} = 0,12 \text{ A}$$

$$R \leq \frac{U}{I_a} \qquad R \leq \frac{50 \text{ V}}{0,12 \text{ A}} \qquad R \leq 416 \Omega$$

Gdzie:

U - dopuszczalne napięcie dotykowe bezpieczne [V], przyjęto U=50V

I_a - wartość prądu przy, której zadziała wyłącznik różnicowoprądowy [A]

$I_{\Delta n}$ - różnicowy prąd znamionowy wyłącznika [mA], przyjęto wyłącznik RCD o parametrach $I_{\Delta n} = 30 \text{ mA}$ typ A

k - krotność prądu $I_{\Delta n}$ powodująca zadziałanie wyłącznika RCD, przyjęto k=4, gdzie czas wyłączenia wg PN-IEC 60364-4-41 wynosi 0,4 s

R - rezystancja uziemienia [Ω]

Ponieważ szyny wyrównawcze PE połączone są z uziomem, którego $R \leq 10 \Omega$ to warunek $R \leq 208 \Omega$ jest spełniony i skuteczność ochrony przeciwporażeniowej jest zapewniona.

19.2 Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej obwodów z zabezpieczeniem nadmiarowym

Dla zachowania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej jest spełniony warunek:

$$Z_s \cdot I_a < U_o$$
$$I_a = k \cdot I_n$$

Gdzie:

U_o – wartość skuteczna napięcia znamionowego prądu przemiennego względem ziemi, 230 [V]

I_a – prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w czasie zależnym od napięcia U_o
Dla układu TN,

Z_s – impedancja pętli zwarciowej obejmującej: źródło zasilania, przewód fazowy do punktu zwarcia, i przewód ochronny między punktem zwarcia a źródłem

I_n – wartość znamionowa urządzenia zabezpieczającego, [A]

k – krotność prądu znamionowego powodująca zadziałanie urządzenia zabezpieczającego.

Obliczenia dla obwodu rozdzielczego, gdzie czas wyłączenia wg PN-IEC 60364-4-41 wynosi 5 s

$$I_a = k \cdot I_n = 5 \cdot 40 = 200 \text{ A}$$

$$Z_s < U_o / I_a$$

$$Z_s < 230 / 200$$

Stąd maksymalna impedancja pętli zwarciowej dla której spełniony jest powyższy warunek:

$$Z_{\max} = 1,15 \, \Omega$$

Obliczenia dla obwodu odbiorczego, gdzie czas wyłączenia wg PN-IEC 60364-4-41 wynosi 0,4 s

$$I_a = k \cdot I_n = 7,2 \cdot 20 = 144 \text{ A}$$

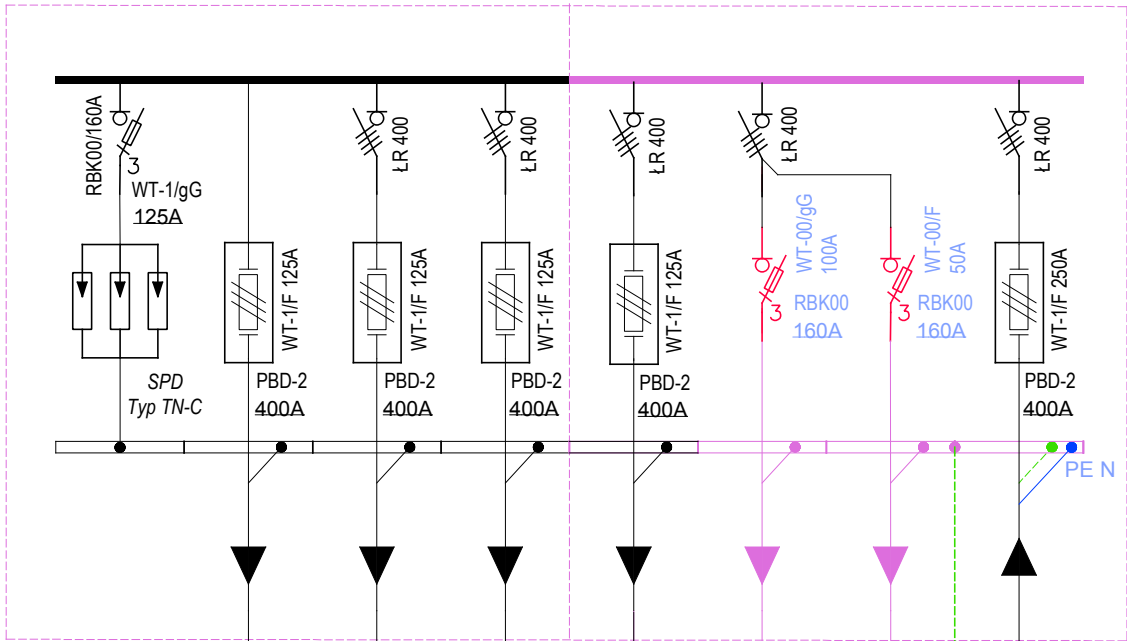
$$Z_s < U_o / I_a$$

$$Z_s < 230 / 144$$

Stąd maksymalna impedancja pętli zwarciowej dla której spełniony jest powyższy warunek:

$$Z_{\max} = 1,59 \, \Omega$$

Istniejąca rozdzielnica TR-G w pom. technicznym hali sportowej

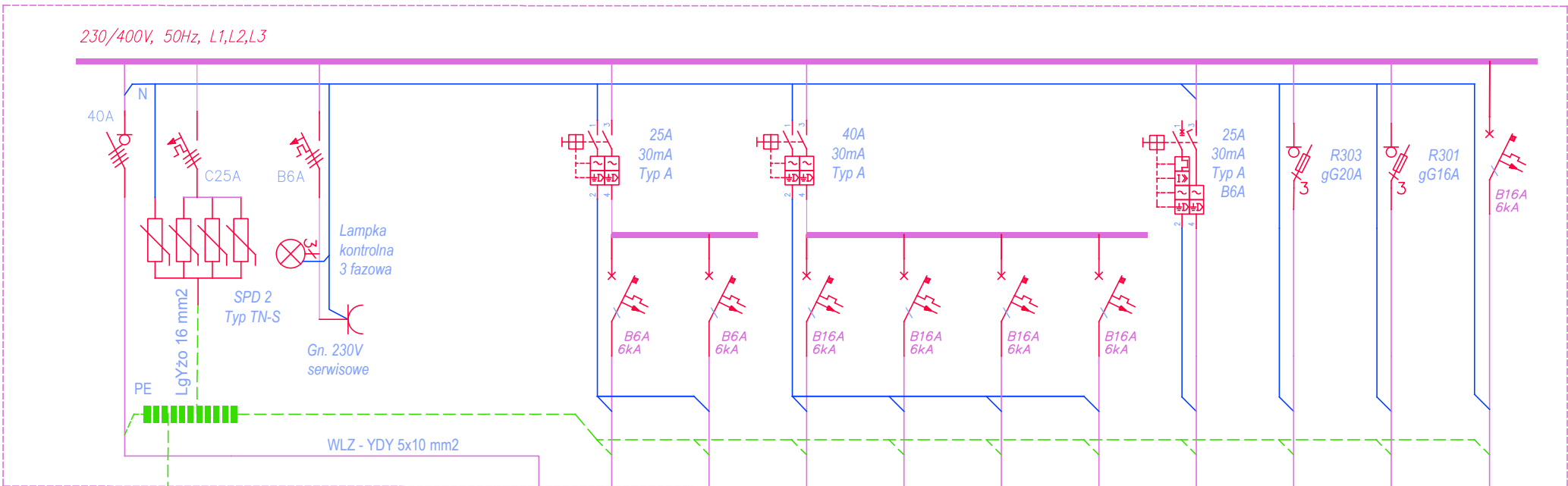


UWAGA:
ZAKRES PROJEKTU OZNACZONO TŁUSTYM DUKIEM, ELEMENTY OZNACZONE KOLOREM
SZARYM NALEŻY TRAKTOWAĆ JAKO ISTNIEJĄCE/POZA ZAKRESEM OPRACOWANIA

Rozdzielnica: TR-S	
Moc zainstalowana P _i [kW]	13,72 kW
Moc szczytowa P _s [kW]	5,44 kW
Prąd obciążenia I _s [A]	8,53 A

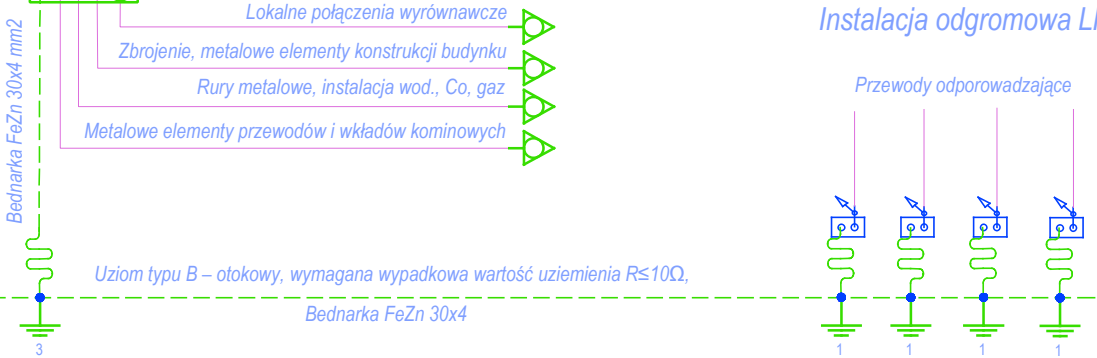
OCHRONA PRZED DOTYKIEM POŚREDNIM:
SAMOCZYNNNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA
wg normy PN-HD 60364-4-41, N SEP-E-001
Napięcie zasilania: 230/400V ; 50 Hz
Układ sieci elektroenergetycznej: 0,4 kV: TN-C
Projektowany układ sieci instalacji: TN-S

Proj. rozdzielnica TR-S w pom. technicznym siłowni. Rozdzielnica modułowa, wnąkowa, II klasa izolacji



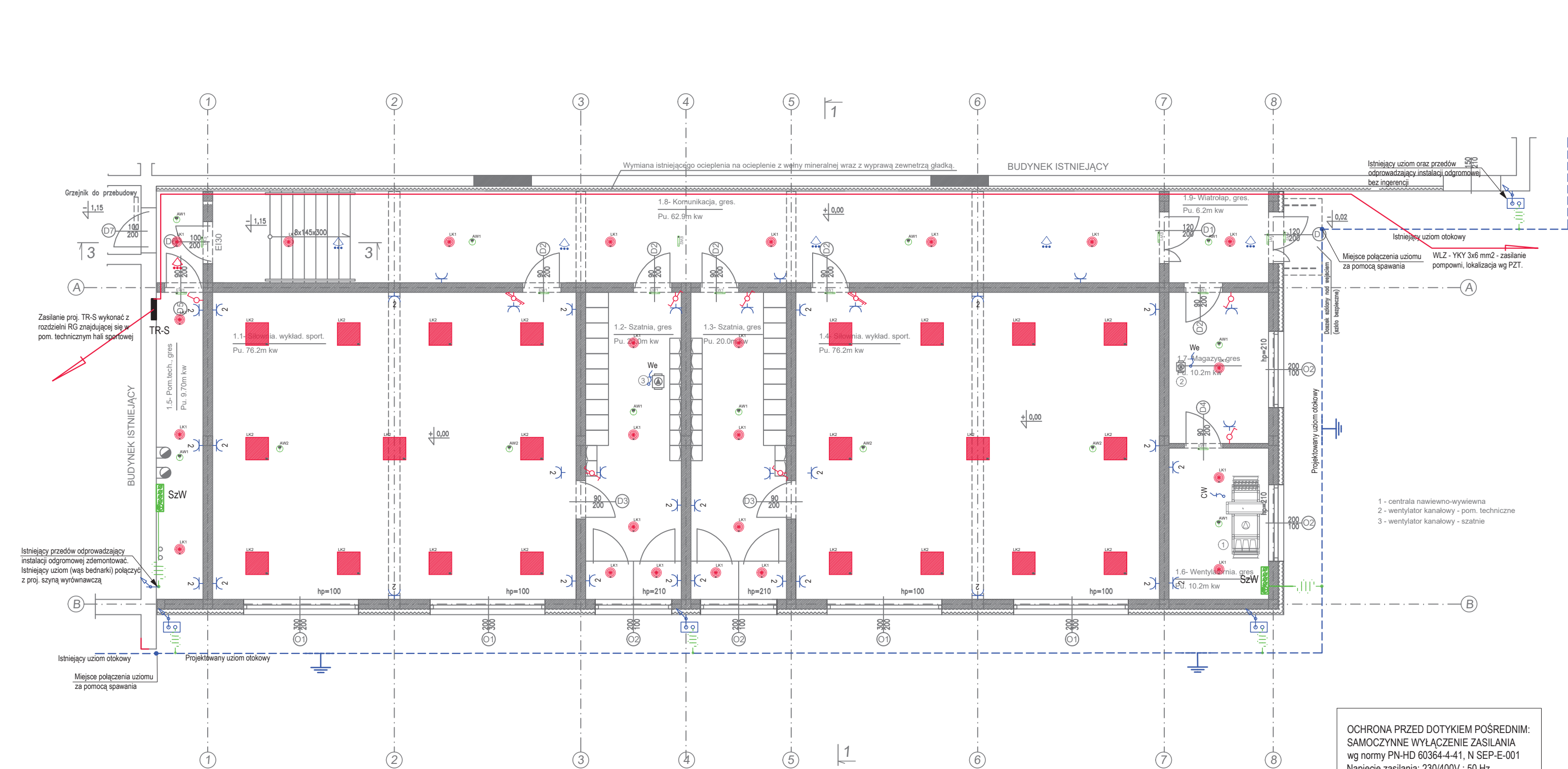
Nazwa odbioru	Proj. WLZ	Ośw. Podstawowe, awaryjne	Ośw. Podstawowe, awaryjne	Gniazda ogólne	Gniazda ogólne	Gniazda ogólne	Gniazda ogólne	Wentylacja - wentylatory kanałowe	Wentylacja - centrala nawiewno-wyiewna	Przepompownia	Regulator i pompy CO
Moc zainstalowana P [kW]	13,72	0,70	0,80	2,10	2,10	2,10	2,30	0,12	2,00	1,50	0,50
Napięcie U [kV]	0,40	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,40	0,23	0,23
Wsp. mocy cos φ _{0,4} μoyw typ	0,92	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93
Kz/K	0,8	0,7	0,7	0,4	0,4	0,4	0,4	0,9	0,8	0,4	0,4
Moc szczytowa P _s [kW]	5,44	0,49	0,56	0,84	0,84	0,84	0,84	0,11	1,60	0,60	0,20
Moc pozorna S [kVA]	5,91	0,53	0,60	0,90	0,90	0,90	0,99	0,12	1,72	0,65	0,22
Moc bierna Q [kVar]	2,31	0,21	0,24	0,36	0,36	0,36	0,39	0,05	0,68	0,25	0,08
Wsp. mocy tg φ _{0,4} μoyw typ	0,42	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Prąd rozruchowy I _r = k x I _s [A]	8,53	3,54	4,04	10,61	10,61	10,61	11,63	0,97	4,97	15,77	5,26
Współczynnik rozruchu K	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	2,00	2,00	2,60	2,60
Prąd szczytowy I _s [A]	8,53	2,83	3,23	8,49	8,49	8,49	9,30	0,49	2,48	6,07	2,02
Max. długość proj. kabla, L [m]	14,00	36,00	42,00	36,00	32,00	27,00	23,00	36,00	42,00	135,00	15,00
Typ przewodu / kabla	YKYzpo 5x	YDYzpo 3x	YDYzpo 3x	YDYzpo 3x	YDYzpo 3x	YDYzpo 3x	YDYzpo 3x	YDYzpo 3x	YDYzpo 5x	YKYzpo 3x	YKYzpo 3x
Przekrój [mm2]	10,00	1,50	1,50	2,50	2,50	2,50	2,50	1,50	6,00	6,00	2,50
I _{st} [A]	46,00	15,00	15,00	20,00	20,00	20,00	20,00	15,00	24,00	52,00	24,00
Przewodność [Ω/mm2]	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00
Rezystancja R=L/(γxS) [Ω]	0,0250	0,4286	0,5000	0,2571	0,2286	0,1929	0,1643	0,4286	0,3000	0,4018	0,1071
Reaktancja X=LxωxI _{st} [Ω]	0,00112	0,00288	0,00336	0,00288	0,00256	0,00216	0,00184	0,00288	0,00336	0,01080	0,00120
Typ zabezpieczenia	RBK00/gG	nadprądowe	nadprądowe	nadprądowe	nadprądowe	nadprądowe	nadprądowe	nadprądowe	R303/gG	R303/gG	nadprądowe
I _n [A]	40,00	6,00	6,00	16,00	16,00	16,00	16,00	6,00	20,00	16,00	16,00
k _z	1,60	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,60	1,60	1,60
I _n [A]	64,0	8,4	8,4	22,4	22,4	22,4	22,4	8,4	32,0	25,6	25,6
I _n ≥ I _r	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK
I _{st} ≥ I _n	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK
I _r ≤ I _{st} ≤ I _{st}	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK
I _{st} ≤ 1,45 x I _{st}	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK
ΔU [%]	0,09%	1,37%	1,82%	2,46%	2,19%	1,85%	1,72%	0,23%	0,30%	2,75%	0,24%

Instalacja odgromowa LPS



Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji (opisie), a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach, a nie ujęte w specyfikacji winne być traktowane tak jakby były ujęte w obu. Wszystkie elementy instalacji wpływające na estetykę należy na etapie realizacji potwierdzić i uzgodnić z inspektorem nadzoru inwestorskiego lub Inwestorem.

Investor Powiat Buski ul.Mickiewicza 15 28–100 Busko Zdrój	Nr ewid. działek 57/11,obręb 260101_4.0010 ul. Kusocińskiego Busko Zdrój	Imię i nazwisko mgr inż. Janusz Ambroziewicz	Nr uprawnień SWK/0048/PWOE/06	Podpis
Projektant: mgr inż. Marcin Mozdżeń	Opracował: mgr inż. Marcin Mozdżeń	Projekt Nr:	Branża: Elektryczna	Faza opracowania Projekt budowlano –wykonawczy.
Sprawdził: mgr inż. Artur Wieloch	Symbol opracowania:	Skala: 1:100	Rysunek Nr: 01	
TREŚĆ RYSUNKU Schemat ideowy zasilania, rozdzielnicy TR–S	Data: .07.2016			



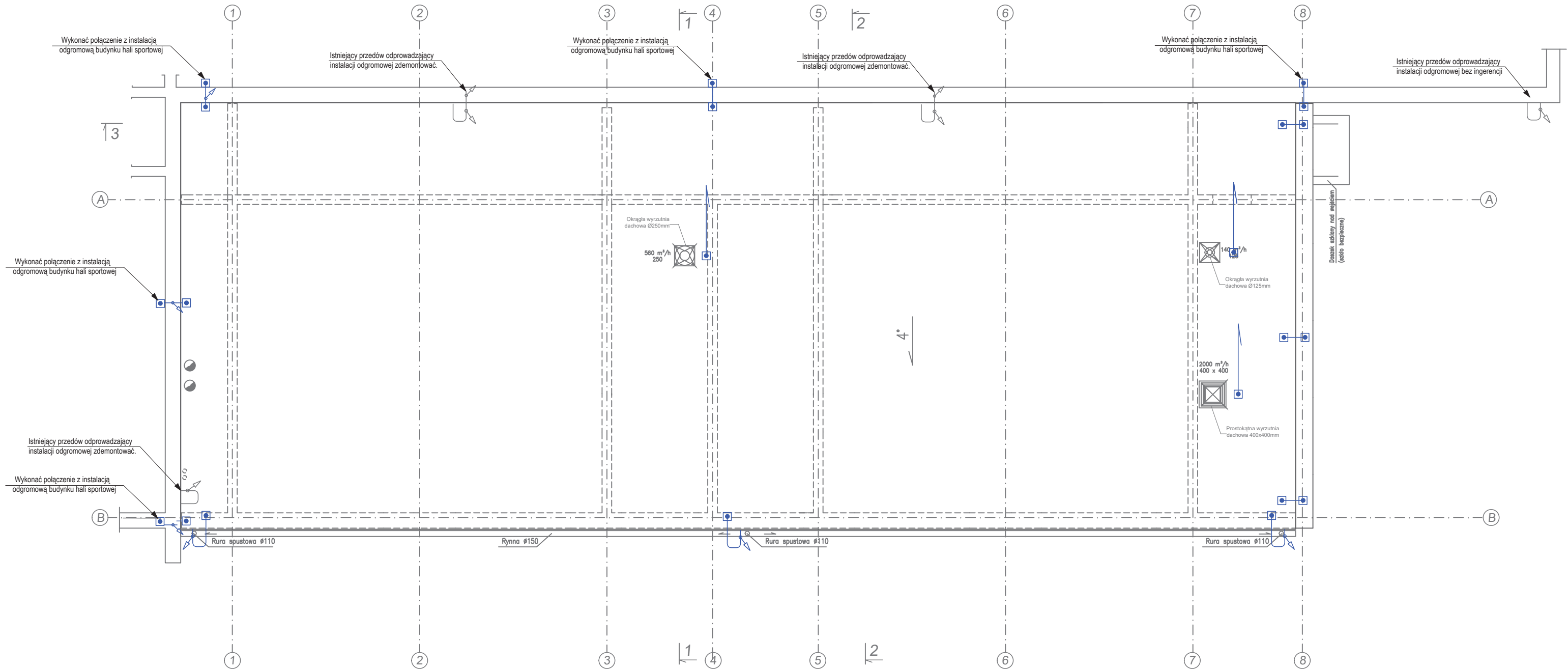
OCHRONA PRZED DOTYKIEM POŚREDNIM:
SAMOCZYNNIE WYŁĄCZENIE ZASILANIA
wg normy PN-HD 60364-4-41, N SEP-E-001
Napięcie zasilania: 230/400V ; 50 Hz
Układ sieci elektroenergetycznej: 0,4 kV: TN-C
Projektowany układ sieci instalacji: TN-S

LEGENDA:

- LK1 24 * LUGSTAR LB LED PT 2500 840 IP44
- LK2 22 * LUGCLASSIC LB LED PLX PT 600 840
- AW1 9 * iTECH C1 NM pt
- AW2 4 * iTECH S2 NM pt
- EW1 10 * ONTEC AP_montaż + uchwył na ścianę nt
- EW2 1 * ONTEC PP_montaż sufitowy pt
- AW3 1 * ONTEC S_W1_COLD
- Czujnik ruchu MASTER: wbudowany detektor ruchu, obecności, zmierzchu - sterowanie oświetleniem ogólnym korytarza
- Czujnik ruchu SLAVE: wbudowany detektor ruchu, obecności, zmierzchu - sterowanie oświetleniem ogólnym korytarza
- Gniazdo ogólne 1-krotne ze stykiem ochronnym, 1P+N+PE, 10/16A, 230V, IP20
- Gniazdo ogólne 2-krotne ze stykiem ochronnym, 2x(1P+N+PE), 10/16A, 230V, IP20
- GSzW - główna szyna wyrównawcza
- Kpl. złącze kontrolne zabudowane do gruntu lub na elewacji + przewód uziemiający FeZn 30x4 mm + przewód odprowadzający LPS FeZn Ø 8 mm
- Miejsce połączenia bednarki za pomocą spawania
- Przewód odprowadzający instalacji odgromowej - drut FeZn Ø 8mm
- Przewód uziemiający/przyłączeniowy, wąż bednarki FeZn 30x4 mm wyprowadzony z uziomu
- Tablica/rozdzielnica elektryczna, II klasa izolacji, rozmiar wg. schematów lub specyfikacji
- Zasilanie centrali nawiewno-wywiejnej: wypust kablowy 1-faz 230V
- Zasilanie wentylatora: wypust kablowy 1-faz 230V
- Łącznik oświetlenia 1-biegunowy, 10A, 250V, IP20, p/t
- Łącznik oświetlenia schodowy, 1-biegunowy, 10A, 250V, IP20
- Łącznik oświetlenia schodowy, podwójny, 10A, 250V, IP20

Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji (opisie), a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach, a nie ujęte w specyfikacji winne być traktowane tak jakby były ujęte w obu. Wszystkie elementy instalacji wpływające na estetykę należy na etapie realizacji potwierdzić i uzgodnić z inspektorem nadzoru inwestorskiego lub Inwestorem.

Inwestor	Nr ewid. działek	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Powiat Buski ul. Mickiewicza 15 28-100 Busko Zdrój	57/11.obręb 260101_4.0010 ul. Kusocińskiego Busko Zdrój	Projektant: mgr inż. Janusz Ambroziewicz Opracował: mgr inż. Marcin Możdżeń Sprawdził: mgr inż. Artur Wielech	ISWK/0048/PWOE/06 ISWK/0093/PWOE/11	
Nazwa obiektu budowlanego	Projekt Nr:	Branoza:	Faza opracowania	Projekt budowlano – wykonawczy.
Rozbudowa budynku Powiatowego Międzyszkolnego Ośrodka Sportowego w Busku – Zdroju o pomieszczenie siłowni.	Symbol opracowania:	Skala:	Rysunek Nr:	
TREŚĆ RYSUNKU	Data:	1:100	02	
Rzut parteru – instalacja elektryczna	.07.2016			

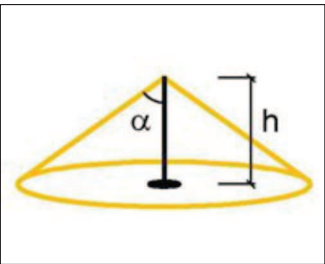
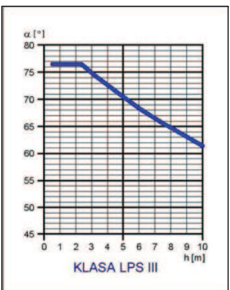


UWAGI:

- Przy wykorzystaniu metalowego pokrycia dachowego na zwody poziome należy spełnić warunek odstępów izolacyjnych do wewnętrznej instalacji chronionego obiektu.
- Łatwopalne części obiektu poddawanego ochronie nie powinny stykać się bezpośrednio z elementami zewnętrznego LPS i nie powinny pozostawać bezpośrednio pod jakąkolwiek metalową powłoką dachu, która może być przebita przez wyładowanie piorunowe.
- Zwody pionowe (odprowadzające) wykonać drutem FeZn Ø 8mm, prowadzonym wzdłuż rur spustowych i połączyć z projektowanym uzieniem poprzez złącze kontrolne.
- Drabinki, podesty techniczne i śniegolapy połączyć z blaszanym pokryciem dachu w sposób zapewniający ciągłość elektryczną.
- W celu ochrony anten RTV, SAT konstrukcję lub maszt antenowy należy instalować w przestrzeniach chronionych, tworzonych przez nadbudówki lub elementy konstrukcyjne dachu lub dodatkowe zwody pionowe (iglice) umieszczone obok masztów zachowując bezpieczne odstępów izolacyjne pomiędzy chronionym masztem, a elementami wykorzystywanymi do ochrony odgromowej.
- Montaż na dachu lub elewacji paneli fotowoltaicznych, opraw oświetleniowych, kamer, klimatyzacji oraz innych urządzeń elektrycznych należy wykonywać z zachowaniem odstępów izolacyjnych min. 80 cm od przewodów instalacji odgromowej.
- W celu ochrony przed bezpośrednim oddziaływaniem prądu piorunowego i eliminacją przeskoków iskrowych należy zachować odstępów izolacyjne zwodów poziomych i pionowych od metalowego wkładu kominowego

LEGENDA:

- Iglica odgromowa, kominowa + zacisk śrubowy
- Kpl. przewód odprowadzający - drut FeZn Ø 8mm + zacisk śrubowy
- Miejsce połączenia instalacji odgromowej za pomocą zacisków śrubowych



WARTOŚCI KĄTÓW I PROMIENI OCHRONNYCH DLA PŁASZCZYZNY ODNIESIENIA POZIOMEJ

PARAMETRY PRĄDÓW PIORUNOWYCH dla III klasy LPS

Pierwsza składowa wyładowania:
Wartość szczytowa 100 [kA]
Storomość narastania 10 [kA/μs]
Czas czoła: 10 [μs]
Czas do półszczytu: 350 [μs]

Kolejne składowe wyładowania:
Wartość szczytowa 25 [kA]
Storomość narastania 100 [kA/μs]
Czas czoła: 0,25 [μs]
Czas do półszczytu: 100 [μs]

STREFA OCHRONNA - klasa LPS: III

Metoda ochrony: promień toczoney kuli R=45 [m]
Wymiary siatki zwodów: 15x15 [m]
Typowe odległości między przewodami odprowadzającymi 15 [m]
Kąty ochronne nie większe niż 76°.

Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji (opisie), a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach, a nie ujęte w specyfikacji winne być traktowane tak jakby były ujęte w obu. Wszystkie elementy instalacji wpływające na estetykę należy na etapie realizacji potwierdzić i uzgodnić z inspektorem nadzoru inwestorskiego lub Inwestorem.

Inwestor Powiat Buski ul. Mickiewicza 15 28-100 Busko Zdrój	Nr ewid. działek 57/11, obręb 260101_4.001C ul. Kusocińskiego Busko Zdrój	Imię i nazwisko mgr inż. Janusz Ambroziewicz	Nr uprawnień SWK/0048/P/OE/06	Podpis
Nazwa obiektu budowlanego Rozbudowa budynku Powiatowego Międzyszkolnego Ośrodka Sportowego w Busku – Zdroju o pomieszczenie siłowni.		Projektant: mgr inż. Marcin Moździerz		
		Opracował: mgr inż. Artur Wieloch		
		Sprawdził: mgr inż. Artur Wieloch		
		Projekt Nr:	Elektryczna	Faza opracowania Projekt budowlano – wykonawczy.
		Symbol opracowania:	Skala:	Rysunek Nr:
			1:100	03
TREŚĆ RYSUNKU Rzut dachu – instalacja odgromowa		Data: .07.2016		