

**PROJEKT WYKONAWCZY
BRANŻA ELEKTRYCZNA**

INWESTYCJA:

Remont układów zasilających sieć 110V DC na terenie Zakładu Północnego przy ul. 600-lecia 20 w Wieliszewie

ADRES INWESTYCJI:

05-135 Wieliszew, ul. 600-lecia 20
Działka nr. 1256/20 nr ewidencyjny: 16, obręb Wieliszew

INWESTOR:

Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w m.st. Warszawie S.A
Plac Starynkiewicza 5, 02-015 Warszawa

BRANŻA: ELEKTRYCZNA

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

Kompleksowe usługi elektroenergetyczne,
budowlane i projektowe Sebastian Wasztan
ul. Mickiewicza 37/58
01-625 Warszawa

Funkcja	Imię i nazwisko projektanta	Nr uprawnień oraz specjalność	Podpis
Projektant instalacji elektrycznych	Paweł Król	PDK/0057/PW0E/14 Instalacje elektryczne <i>mgr inż. Paweł Król</i> Przebiegi budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewid.: PDK/0057/PW0E/14	<i>Paweł Król</i>
Opracowanie dokumentacji technicznej, inwentaryzacja terenowa	Nazar Bardzii		

Warszawa, lipiec 2021r.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

I. OPIS DO PROJEKTU ZAGOSPODAROWANIA TERENU

1. Przedmiot inwestycji
2. Stan obecny zagospodarowania inwestycji
3. Podstawa opracowania
4. Informacje identyfikujące teren inwestycji
5. Inwentaryzacja pomieszczeń pod względem wyposażenia elektrycznego
6. Przewidywane zagrożenia dla środowiska naturalnego oraz sąsiadujących budynków
7. Projektowane zagospodarowanie terenu - opis inwestycji
8. Higiena i ochrona zdrowia osób eksploatujących projektowane obiekty oraz realizujących zamierzenie
9. Uwagi końcowe

II. OPIS TECHNICZNY

1. Wymiana instalacji potrzeb własnych pomieszczeń technicznych
 - 1.1. Oświetlenie ewakuacyjne
 - 1.2. Oświetlenie zapasowe
 - 1.3. Instalacje oświetlenia podstawowego
 - 1.4. Wymogi dodatkowe w zakresie osprzętu oświetleniowego i opraw
2. Instalacje gniazd wtyczkowych 400V i 230V AC
3. Modernizacja rozdzielnic RNŁ 400/230V AC pole nr 1 i pole nr 7
4. Montaż szafy RPW 400/230V AC
5. Uziemienie wyrównawcze
6. Instalacja mat prądoprzewodzących w akumulatorni
7. Telefon pomieszczenia akumulatorni
8. Wymiana baterii akumulatorów wraz z mostami kablowymi
9. Wymiana prostowników akumulatorowych
 - 9.1. Wytyczne doboru prostowników
 - 9.2. Parametry projektowanych prostowników (parametry minimalne)
 - 9.3. Wymagane dodatkowe funkcje użytkowe i funkcjonalność
10. Powiązanie instalacji z systemem SCADA
 - 10.1. Nowa szafa automatyki (SARPS w miejsce starej SCA)
 - 10.2. Wizualizacja sygnałów na SCADA
11. Instalacja wentylacji wymuszonej i detekcji obecności gazu
 - 11.1. Opis funkcjonalny
 - 11.1.1. Blokady manualne
 - 11.1.2. Urządzenia ochrony termicznej silników
 - 11.1.3. Sygnalizowanie przepływu
 - 11.1.4. Wygenerowanie sygnału o zatrzymaniu wentylacji
 - 11.1.5. Awaria zbiorcza szafy RWB
 - 11.1.6. Wysterowanie biegów wentylatorów
 - 11.1.7. Zatrzymanie procesu ładowania akumulatorów
 - 11.1.8. Sygnały przekazywane do SCADA

- 11.1.9. Sygnalizacja stanów na pulpicie szafy RWB
- 11.1.10. Zasada działania
- 11.1.11. Zachowanie w przypadku awarii działającego układu
- 11.1.12. Zasada nastawy presostatów
- 11.2. Wymagania i założenia ogólne dla systemu wykrywania wodoru.
- 11.3. Umieszczenie poszczególnych elementów instalacji wraz ze wskazaniami montażowymi
- 11.4. Rozdzielnica RWB
 - 11.4.1. Układ wentylacji szafy RWB
 - 11.4.2. Wyposażenie szafy RWB
 - 11.4.3. Układ zasilania 24V DC
- 12. Modernizacja rozdzielnicy DC 110V RPS 110V DC
 - 12.1. Modernizacja rozdzielnicy 110V DC pod kątem przyłączenia obwodów oświetleniowych
 - 12.2. Modernizacja rozdzielnicy 110V pod kątem montażu prostowników i baterii akumulatorów oraz rezerwy odpływów
 - 12.3. Modernizacja rozdzielnicy RPS 110V DC pod kątem montażu systemu kontroli doziemienia i przesyłu informacji do systemu SCADA
 - 12.3.1. Montaż przekładników pomiarowych
- 13. Ochrona od porażen
- 14. Ochrona przed przepięciami
- 15. Ogólne warunki wykonania prac instalacyjnych
- 16. Zasady ogólne układania kabli i przewodów
- 17. Pomiar i dokumentacja powykonawcza
- 18. Obliczenia techniczne
- 19. Wykaz podstawowych materiałów
- 20. Dokumenty normatywne

III. CZĘŚĆ FORMALNO-PRAWNA I RYSUNKOWA

- 1. Oświadczenie projektanta o wykonaniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- 2. Uprawnienia projektanta
- 3. Potwierdzenie przynależności do Izby Inżynierów budownictwa projektanta
- 4. Wykaz schematów i rysunków

I. OPIS DO PROJEKTU ZAGOSPODAROWANIA TERENU Z ZALECENIAMI BIOZ

1. Przedmiot inwestycji

Zamierzenie budowlane obejmuje prace związane z wymianą akumulatorów kwasowo-ołowiowych w Akumulatorni Centralnej MPWiK Wieliszew wraz z przynależnymi prostownikami, wymianę instalacji oświetleniowych i gniazdowych w pomieszczeniach budynku „Łącznik laboratorium” na poziomie -1 oraz przyłączenie do zasilania projektowanej wentylacji akumulatorni oraz systemu wykrywania stężenia wodoru w powietrzu akumulatorni. Prace inwestycyjne będą wykonywane w budynku „Łącznik laboratorium” na poziomie -1 (w piwnicy).

W ramach zadania inwestycyjnego przewiduje się prace modernizacyjne w lokalach MPWiK, tj.: Akumulatorni, Przedsiionku akumulatorni, Pomieszczeniu Rozdzielnic RPS (110V DC) i RNŁ (400/230V AC) oraz w Pomieszczeniu technicznym. Rozdzielnice: RPS i RNŁ znajdują się we wspólnym pomieszczeniu.

W szczególności główny zakres obejmuje:

- wymianę instalacji oświetleniowych oraz gniazd wtyczkowych w pomieszczeniu technicznym, przedsiionku akumulatorni i pomieszczeniu rozdzielnic RPS (110V DC) i RNŁ (400/230V AC),
- wymianę instalacji oświetleniowych w akumulatorni,
- wymianę dwóch zestawów baterii akumulatorów kwasowo-ołowiowych wraz z kuwetami i stojakami w pom. akumulatorni i przynależnych im prostowników w pom. rozdzielnic RPS (110V DC) i RNŁ (400/230V AC)
- wymianę okablowania silnoprądowego 110V DC pomiędzy prostownikami baterii oraz rozdzielnicą RPS, a także pomiędzy rozdzielnicą RPS i przepustami izolatorowymi w pom. rozdzielnic RPS i RNŁ. w kierunku akumulatorni,
- wymianę przewodów zasilających napięciem zmiennym 400V AC prostowniki baterii akumulatorów,
- montaż Głównej Szyny Wyrównawczej (GSW) dla pomieszczenia akumulatorni i pomieszczenia rozdzielnic RPS i RNŁ,
- przyłączenie do zaprojektowanej Głównej Szyny Wyrównawczej dostępnych części przewodzących obcych oraz obudów urządzeń elektrycznych wymagających uziemienia,
- montaż podłogowych mat prądoprzewodzących w akumulatorni,
- montaż telefonu w pomieszczeniu akumulatorni,
- montaż systemu kontroli doziemienia obwodów prądu stałego rozdzielnic RPS 110V DC i baterii w akumulatorni,
- przyłączenie do zasilania wentylacji wymuszonej akumulatorni wraz z systemem sygnalizacji i detekcji wodoru,
- okablowanie i montaż systemu sygnalizacji i detekcji stężenia wodoru w akumulatorni,
- wymianę istniejącej szafy „SCA” (automatyka Scad-y) na „SARPS” w pomieszczeniu rozdzielnic RPS (110V DC) i RNŁ (400/230V AC)
- montaż rozdzielnic RWB w pom. rozdzielnic RPS (110V DC) i RNŁ (400/230V AC) (szafy automatyki do wentylacji akumulatorni),
- montaż w pom. rozdzielnic RPS (110V DC) i RNŁ (400/230V AC) rozdzielnic RPW (szafy do zasilania gniazd wtyczkowych, oświetlenia, szafy SARPS oraz szafy RWB),
- prace adaptacyjne rozdzielnic RPS i RNŁ w zakresie niezbędnym do przyłączenia nowych odbiorów, bądź modernizacji istniejących obwodów,

- sporządzenie pomiarów elektrycznych, realizację prób funkcjonalnych i stworzenie dokumentacji powykonawczej.
- oprogramowanie i konfigurację wszystkich tego wymagających urządzeń zastosowanych w projekcie
- przeszkolenia pracowników MPWiK z obsługi montowanych urządzeń i instalacji.

2. Stan obecny zagospodarowania inwestycji

Budynek łącznika laboratorium, w którym planowane są prace budowlane znajduje się w Wieliszewie przy ul. 600-lecia 20 na działce nr. 1256/20 nr ewidencyjny: 16, obręb Wieliszew. Konstrukcję obiektu stanowi żelbetowy szkielet prefabrykowany na siatce słupów 6,0x7,5m o wymiarach w planie 30x30m.

Zespół pomieszczeń technicznych przewidzianych do objęcia pracami budowlanymi składa się z następujących wydzielonych lokali:

- akumulatorni,
- przedsionka akumulatorni,
- pomieszczenia rozdzielnic: RPS (110V DC) i RNŁ (400/230V AC),
- pomieszczenia technicznego.

Prace przewidziane zadaniem dla wyżej wymienionych pomieszczeń istniejącego obiektu określono w punkcie nr 1 Projektu Wykonawczego oraz szczegółowo w dalszej części dokumentacji.

Ponadto obiekt (budynek łącznika laboratorium) posiada

- czynną podziemną (zewnętrzną) i wewnętrzną infrastrukturę techniczną,
- czynne podziemne (zewnętrzne) i wewnętrzne instalacje nN 110V DC,
- czynne podziemne (zewnętrzne) i wewnętrzne instalacje nN 400V i 230V AC,
- instalacje uziemiające zewnętrzne i wewnętrzne.

Nawierzchnie trwałe na zewnątrz obiektu:

- droga kołowa i opaska z betonu/kostki brukowej

Nawierzchnie nieutwardzone:

- odkryte wykopy i grunt przy zewnętrznej części budynku, tj. zlokalizowane bezpośrednio przy ścianach akumulatorni.

Prace rozbiórkowe sąsiedniego obiektu zaawansowane przy ścianie lokali: Akumulatornia, Pomieszczenie techniczne oraz korytarzach technicznych z obu stron wymienionych wyżej pomieszczeń.

Teren inwestycji nie znajduje się w strefie wpływów górniczych oraz nie jest objęty ochroną konserwatorską.

3. Podstawa opracowania

Projekt opracowano na podstawie:

- zamówienia na prace projektowe, tj. Umowy 1307/US/PN/PZP-WRI/U/20 z dnia 01.12.2020r.,
- zaleceń i wytycznych osób decyzyjnych MPWiK, w tym uzgodnień drogą komunikacji elektronicznej (email, telefon, wideokonferencja),
- inwentaryzacji akumulatorni i podlegających wymianie lub modernizacji instalacji w pozostałych pomieszczeniach,
- obowiązujących przepisów i norm,
- oceny zagrożenia wybuchem pomieszczenia akumulatorni,
- instrukcji DTR projektowanych rozwiązań technicznych.

4. Informacje identyfikujące obiekt inwestycji

Budynek „Łącznik laboratorium” tworzy zespół pomieszczeń o różnym przeznaczeniu, tj. biurowym, przemysłowym i laboratoryjnym. Obiekt zbudowano w oparciu o prefabrykowany szkielet żelbetowy na siatce słupów. Stropodach Łącznika laboratorium” zrealizowano z typowych prefabrykowanych płyt korytkowych ocieplonych styropianem. Elewacje zewnętrzne zabudowane w systemie FEAL.

Budynek jest wyposażony zasadniczo w niżej wymienione instalacje:

- elektryczną 400/230V,
- elektryczną 110V DC,
- instalację odgromową,
- centralnego ogrzewania,
- wentylacji mechanicznej,
- wod.-kan.,
- telefon z centrali wewnętrznej i miejskiej,
- instalacje p.poż,
- instalacje technologiczne.

Główne prace będą realizowane w podziemiu budynku „Łącznik laboratorium”, tj. na poziomie -1, a w niewielkim zakresie również na parterze (podłączenie telefonu do skrzynki złączowej).

5. Inwentaryzacja pomieszczeń pod względem wyposażenia elektrycznego

Akumulatornia jest wyposażona w dwie sekcje baterii akumulatorowych, odpowiednio baterię nr 1 i baterię nr 2 110V 1000Ah, instalację oświetlenia podstawowego 230V AC i awaryjnego 110V DC, dwa zestawy akumulatorów urządzenia „UPS SERWEROWNIA” (zasilacza awaryjnego zamontowanego w pom. rozdzielnic RPS i RNŁ) oraz mosty kablowe LGy 2x1x150mm² 750V, łączące baterie 110V 1000Ah z przepustami izolatorowymi w kierunku sąsiedniego lokalu, tj. pom. rozdzielnic RPS i RNŁ.

Przedsiónek akumulatorni jest wyposażony w instalację oświetlenia podstawowego, zestaw gniazd wtyczkowych 400V+230V AC, włączniki oświetlenia podstawowego akumulatorni oraz kasety sterownicze nie w pełni sprawnej wentylacji akumulatorni.

Pomieszczenie techniczne jest wyposażony w instalacje oświetlenia podstawowego 230V AC i oświetlenia zapasowego 110V DC oraz instalację gniazd wtyczkowych 230V.

Pomieszczenie rozdzielni zawiera w sobie główne rozdzielnice: DC (RPS) i AC (RNŁ), a także szafy z zabezpieczeniami oraz automatyką pomiarową i pomocniczą. W pomieszczeniu znajduje się również zasilacz awaryjny „UPS SERWEROWNIA” i rezerwowy prostownik typu PBI baterii akumulatorów akumulatorni. Główne rozdzielnice DC (RPS) i AC (RNŁ) pomieszczenia są zbudowane w oparciu o obudowy ZUR Elektromontaż Rzeszów, a pozostałe w współczesnej technologii aparatury modułowej na szynach DIN. Odbiory do rozdzielnic są przyłączone za pośrednictwem przewodów i kabli izolowanych w izolacji z tworzyw sztucznych.

6. Przewidywane zagrożenia dla środowiska naturalnego oraz sąsiadujących budynków

Obecnie zainstalowane instalacje nie są w pełni bezpieczne pod względem eksploatacji oraz nie wykazują zgodności z aktualnymi aktami normatywnymi. Instalacje zabudowane w akumulatorni nie są wykonane w obudowie EX, co może zainicjować zapłon wodoru po osiągnięciu stężenia DGW (dolnej granicy wybuchowości) Istniejące baterie akumulatorów z uwagi na nieszczelność mogą wydzielać zwiększoną ilość wodoru w stosunku do szczelnej instalacji. W ramach projektu wszystkie powyżej wymienione nieprawidłowości zostaną wyeliminowane lub ograniczone do minimum. Zastosowana technologia akumulatorów z rekombinacją oraz skuteczna wentylacja znacznie ograniczy potencjalną możliwość wydzielania i gromadzenia wodoru, a tym samym zagrożenie wybuchem do poziomu akceptowalnego. Eksploatacja oraz modernizacja przedmiotu zamówienia nie wpłynie negatywnie na stan środowiska naturalnego i zespół kompleksu budynków, jeżeli zostaną zachowane reguły bezpieczeństwa i higieny pracy oraz zasady sztuki budowlanej. Realizacja zamierzenia budowlanego nie wymaga wycinki drzew oraz ingerencji w zasoby naturalne. Zagrożenie dla środowiska mogą stanowić, jedynie zużyte ogniwa akumulatorowe i elektrolit, wyeksploatowany osprzęt i aparatura elektrotechniczna oraz odpady budowlane. Podczas pracy w czynnej lub w zabudowanej akumulatorami akumulatorni nie wolno używać otwartego ognia oraz narzędzi iskrzących lub mogących wytworzyć iskrę. Ponadto pracownicy przebywający w eksploatowanej akumulatorni muszą posiadać antyelektrostatyczne ubrania i obuwie. W przypadku czynności demontażu akumulatorów przyjąć zagrożenia, jak dla czynnej akumulatorni. Prace modernizacyjne w lokalu Akumulatornia i Pomieszczenie rozdzielnic: RPS i RNŁ muszą być prowadzone, w taki sposób by zapewnić niezawodne i bezprzerwowe zasilanie odbiorników energii przyłączonych do szyn rozdzielnic RPS (110V DC) i RNŁ (400/230V AC).

7. Projektowane zagospodarowanie terenu - opis inwestycji

W ramach zadania inwestycyjnego projektuje się wymianę i unowocześnienie instalacji wewnętrznych zlokalizowanych w istniejącej piwnicy budynku „Łącznik laboratorium”. Szczegółowy wykaz niezbędnych prac wskazano w punkcie 1 Projektu Wykonawczego. Prace dotyczą kondygnacji podziemnej, tj. piwnicy na poziomie -1. W razie potrzeby w gruncie poza budynkiem zostanie ułożona dodatkowa bednarka Fe/Zn 30x4mm do uziemienia akumulatorni (jeżeli obecne uziemienie znajdujące się w kanale przy rozdzielnicy RPS okaże się niesprawne).

8. Higiena i ochrona zdrowia osób eksploatujących projektowane obiekty oraz realizujących zamierzenie

Podczas modernizacji instalacji 110V DC i 400/230V AC oraz montażu obwodów niskoprądowych występują zagrożenia dla personelu technicznego, związane z możliwością porażenia prądem elektrycznym, upadkiem z wysokości, oparzeniem łukiem elektrycznym lub płomieniem, potrąceniem przez pojazd mechaniczny, wybuchem wodoru (w przypadku rażących uchybień BHP), oblania szkodliwym czynnikiem, zatrucia chemią, urazy mechaniczne oraz kontuzje. W trakcie normalnej eksploatacji typowe zagrożenia jak dla pomieszczeń akumulatorni stacjonarnej (lokal Akumulatorownia) i rozdzielni elektrycznej nN (Pomieszczenie rozdzielnic RPS 110V DC i RNŁ 400/230V AC) Podczas pracy w czynnej lub w zabudowanej akumulatorami akumulatorni nie wolno używać otwartego ognia oraz narzędzi iskrzących lub mogących wytworzyć iskrę. Ponadto pracownicy przebywający w eksploatowanej akumulatorni muszą posiadać antyelektrostatyczne ubrania i obuwie. Prace w pomieszczeniach ruchu energetycznego należy prowadzić, w taki sposób by unikać pylenia; przy robotach wywołujących znaczne pylenie od materiałów stosować pracę narzędzi z odsysaniem pyłu. Wykonawca musi zapewnić bezprzerwowe zasilanie rozdzielnic RPS 110V DC z baterii oraz prostowników podczas realizacji całego zamierzenia budowlanego, niezależnie od przyjętych rozwiązań technicznych, które podlegają uzgodnieniu i akceptacji przez MPWiK.

Z uwagi na objęcie pomieszczeń różnym zakresem robót, tj. branży elektrycznej, budowlanej i sanitarnej (montaż wentylacji akumulatorni) niezbędne jest ustalenie harmonogramu prac pomiędzy zespołami oraz opracowanie Planu Bioz przez kierującego inwestycją ze strony wykonawcy. Prace będą prowadzone w czynnym obiekcie, tj. również w trakcie wykonywania przez pracowników MPWiK niezbędnych czynności z zakresu dozoru i eksploatacji urządzeń i sieci. Należy wyznaczyć koordynatora sprawującego nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy wszystkich pracowników zatrudnionych, w tym samym miejscu i ustalić zasady współdziałania, uwzględniające sposoby postępowania w przypadku wystąpienia zagrożeń dla zdrowia lub życia pracowników. W przypadku potrzeby przemieszczania się na obszarze aktywnej inwestycji Seen Technology uwzględnić możliwość komunikacji, w tym transport kołowy (transport maszyn i materiałów, przemieszczanie się pracowników). Prace remontowe w akumulatorni dozwolone po demontażu akumulatorów i przewentylowaniu pomieszczenia, potwierdzone sprawdzeniem stężenia gazów wybuchowych. Wiąże się to z zainstalowaniem przez wykonawcę poza pomieszczeniem akumulatorni na czas robót mobilnych baterii typu VRLA, pracujących na rozdzielnicę RPS 110V

Alternatywnie, choć nie jest to zalecane można rozważyć roboty w pom. akumulatorni przy pracy naprzemiennej jednej z dwóch istniejących baterii zainstalowanych w pomieszczeniu, tj. do momentu zabudowy nowych jednostek w końcowym etapie inwestycji. Należy przez to rozumieć pracę tej baterii, która znajduje się poza obszarem prowadzenia robót w pomieszczeniu - w każdej z branż (elektrycznej, sanitarnej-wentylacja i budowlanej). W takiej sytuacji konieczne jest zapobieganie elektryzacji materiałów, narzędzi, ludzi i powietrza z pyłem np. poprzez utrzymywanie wilgotności względnej w pomieszczeniu akumulatorni na poziomie 50–60% i dejonizację oraz zastosowanie odzieży i obuwia antyelektrostatycznego. Ponadto na czas robót w czynnej akumulatorni niezbędne jest zapewnienie kontroli obecności wodoru w powietrzu oraz wentylacji wyciągowej z okapami nad bateriami. Podczas prowadzenia jakichkolwiek prac w eksploatowanej akumulatorni należy stosować

wyłącznie źródła światła w wykonaniu przeciwwybuchowym oraz niedopuszczać do pylenia materiałów. Należy dobrać zabezpieczenia właściwe dla danego typu zagrożeń.

9. Uwagi końcowe

Wszelkie niezainwentaryzowane sieci, instalacje i wyposażenie obiektu należy traktować jako czynne. Usuwanie nieużywanej infrastruktury jest dozwolone, jedynie po potwierdzeniu przez upoważnionych przedstawicieli MPWiK unieczynnienia struktury i pozwoleniu na jej demontaż. Okoliczności nieprzewidziane w niniejszym projekcie należy konsultować z jednostką projektową.

II. OPIS TECHNICZNY

1. Wymiana instalacji potrzeb własnych pomieszczeń technicznych

Zasadnicze oświetlenie pomieszczeń ruchu energetycznego wspólnego pom. rozdzielnic RPS i RNŁ, przedsionka akumulatorni, akumulatorni) oraz pomieszczenia technicznego będą stanowić oprawy oświetleniowe LED zasilane napięciem przemiennym 230V. W razie zaniku napięcia z sieci (w obwodach oświetleniowych napięcia zmiennego) nastąpi samoczynne załączenie styczników oświetlenia awaryjnego (zapasowego) prądu stałego – zasilanego z baterii akumulatorni. Dodatkowo w pobliżu drzwi lokalu Akumulatornia oraz Pomieszczenie rozdzielnic RPS i RNŁ przewiduje się montaż lamp kierunkowych, tj. po 1szt. lampy ewakuacyjnej 230V AC – „w trybie pracy na ciemno”. Istniejące instalacje gniazd wtyczkowych 400V AC i 230V AC, przyciski sterownicze i okablowanie wentylacji wymuszonej akumulatorni oraz struktura oświetlenia podstawowego i awaryjnego podlegają w całości demontażowi i utylizacji. W ramach zadania w lokalach objętych pracami remontowymi oprócz pom. akumulatorni zostaną wykonane nowe instalacje gniazd wtyczkowych.

1.1. Oświetlenie ewakuacyjne

W pomieszczeniu akumulatorni oraz pomieszczeniu rozdzielnic RPS i RNŁ przewiduje się montaż dedykowanych opraw oświetleniowych ewakuacyjnych kierunkowych instalowanych nad drzwiami wejściowymi do pomieszczeń i pod stropem. Lokalizacja opraw od strony wewnętrznej lokali.

W projekcie przyjęto system oświetlenia ewakuacyjnego ze źródłami LED, oparty na oprawach z wewnętrznym źródłem zasilania. Oświetlenie ewakuacyjne zasilane będzie z wydzielonego obwodu, niezależnie od oświetlenia głównego i zapasowego. Parametry instalacji oświetlenia ewakuacyjnego określono i obliczono na podstawie norm: PN-EN 1838:2013-11 Zastosowania oświetlenia -- Oświetlenie awaryjne oraz Wytyczne SITP WP-01:2020 OŚWIETLENIE AWARYJNE, PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.

Celem przedmiotowego światlenia jest doświetlenie drogi ewakuacji, tj. zapewnienie bezpiecznego opuszczenia pomieszczeń ruchu energetycznego w przypadku zagrożenia. Średnie natężenie oświetlenia ewakuacyjnego w strefie otwartej nie będzie mniejsze niż 1lx w osi drogi ewakuacyjnej oraz nie mniejsze niż 0,5 lx na poziomie podłogi w niezabudowanym polu czynnym strefy otwartej, z wyjątkiem wyodrębnionego przez wyłączenie z tej strefy obwodowego pasa o szerokości 0,5m. W rzeczywistości natężenie oświetlenia drogi ewakuacji będzie zazwyczaj znacznie większe, gdyż jest bardzo małe prawdopodobieństwo równoczesnej awarii oświetlenia podstawowego i zapasowego. W obrębie 2 m od lokalizacji podręcznego sprzętu przeciwpożarowego (gaśnic) natężenie oświetlenia będzie wynosiło min. 5 lx.

Oświetlenie będzie załączone automatycznie w czasie nie dłuższym niż 3s od zaniku napięcia w instalacji napięcia zmiennego. W czasie normalnej pracy (zasilania z obwodu 230V AC) oprawy ewakuacyjne nie będą świecić („praca na ciemno”). W sytuacji zaniku napięcia w sieci układ przełączany będzie w tryb pracy awaryjnej z wewnętrznego akumulatora i wszystkie oprawy oświetlenia ewakuacyjnego załączą się do pracy (projektowo 2 szt.). Oprawy oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego projektuje się jako oprawy LED wyposażone w inwertery, zapewniające oświetlenie przez min. 1,5h. Oprawy muszą wskazywać wyraźnie kierunek

ewakuacji, tj. na wprost przez drzwi. Ponadto piktogramy kierunkowych znaków ewakuacyjnych muszą odpowiadać normie PN-EN:2012 ISO 7010, a oprawy posiadać świadectwo dopuszczenia CNBOP.

Instalację opraw ewakuacyjnych z wewnętrznymi źródłami napięcia należy wykonać przy użyciu przewodów typu YnKYžo 3x1,5mm², montowanych w rurach osłonowych samogasnących PVC 22mm (np. RLM 22) w systemie zamkniętym. Rur nie wprowadzać do osprzętu!

Rozmieszczenie opraw ewakuacyjnych oraz znaków znaków bezpieczeństwa zgodnych z PN-EN ISO 7010, w tym uwzględniających wymogi dla oznakowania oświetlenia ewakuacyjnego wg PN-EN ISO 7010:2012 oraz znaków pomocniczych wg. PN-N 01256-4 1997 wskazano na rys E2.4.

W instalacji dopuszcza się jedynie używanie twardych, kielichowych rur osłonowych. Przejścia p.poż i gazoszczelne przewodów przez przegrody realizować poprzez przepusty stalowe ocynkowane o grubości ścianki 3mm zakotwione na zaprawę montażową mineralną lub kotwową w przegrodach budowlanych. Miejsca wprowadzenia przewodów do wnętrza ogradowanych i wyoblonych rur wypełnić masą zapewniającą gazoszczelność i odporność ogniową EI 120. Wyprowadzone z opraw przewody sprowadzić do rozdzielnic napięcia zmiennego za pośrednictwem puszek rozgałęźnej zlokalizowanej we wspólnym pomieszczeniu rozdzielnic RPS (110V DC) i RNŁ (400/230V AC). Obwód oświetlenia ewakuacyjnego (2szt. lamp) zasilić z projektowanej rozdzielnic nN RPW 400/230V – zabezpieczenia wg schematu nr E1.

Zakładane parametry dla oprawy ewakuacyjnej 230V w akumulatorni:

Oprawa musi być wykonana z przeznaczeniem do pracy w II klasie przeciwwybuchowości wg 94/9/WE (ATEX) , tj. o parametrach D II 2G Ex de IIC T6 Gb

Należy zastosować oprawę ewakuacyjną z wewnętrznym źródłem zasilania i czasem pracy po zaniku napięcia min. 1,5h.

Materiał obudowy: poliwęglan, szkło akrylowe lub szkło borokrzemianowe

Materiał klosza: szkło borokrzemianowe, szkło akrylowe lub poliwęglan

Strumień świetlny: ≥ 104lm

Moc: ok. 10VA

Napięcie: 230V AC

Stopień ochrony: IP 65

Wymagana własna bateria i funkcja autotestu.

Podświetlany piktogram znaku zgodny z PN-EN:2012 ISO 7010 powinien być rozpoznawalny z odległości 23m, a zatem w każdym możliwym scenariuszu ewakuacji z akumulatorni o długości 29,5m. Oprawę dobrać wg. katalogu wybranego producenta asortymentu.

Zakładane parametry dla oprawy ewakuacyjnej 230V w pom. rozdzielnic RPS i RNŁ

Oprawa musi być wykonana z materiału odpornego na uszkodzenia o przeznaczeniu do długotrwałej eksploatacji. Zaprojektowano oprawę ze źródłem LED.

Materiał obudowy: szkło akrylowe, poliwęglan lub szkło borokrzemianowe

Strumień świetlny: ≥ 104lm

Moc: ok. 3W

Napięcie: 230V AC

Stopień ochrony: IP65

Czas działania: 1,5h

Montaż: na nadprożu drzwi wspólnego pom. rozdzielni RPS i RNŁ lub nastropowo

Podświetlany piktogram znaku zgodny z PN-EN:2012 ISO 7010 powinien być rozpoznawalny z odległości 16m, a zatem w każdym możliwym scenariuszu ewakuacji z pom. rozdzielnic RPS i RNŁ o długości 20,67m. Oprawę dobrać wg. katalogu wybranego producenta asortymentu.

Uwagi dodatkowe:

- 1) W zadaniu dozwolona jest zamiana zaprojektowanych opraw na inne pod warunkiem zachowania, nie gorszych parametrów technicznych, niż zaproponowano.
- 2) Moce źródeł opraw ewakuacyjnych mogą być inne, o ile będą zdolne do wytworzenia strumienia świetlnego co najmniej 104lm.
- 3) Przed zakupem lamp sprawdzić czy posiadają aktualne certyfikaty CNBOP !.

1.2. Oświetlenie zapasowe 110V DC

W projekcie przyjęto system oświetlenia awaryjnego (zapasowego) ze źródłami LED. Oświetlenie zapasowe zasilane będzie z wydzielonych obwodów napięcia stałego (rozdzielnic RPS) i uruchamiane po zaniku napięcia w sieci napięcia zmiennego (rozdzielnic RPW). Parametry instalacji oświetlenia zapasowego określono i obliczono na podstawie norm: PN-EN 1838:2013-11 Zastosowania oświetlenia -- Oświetlenie awaryjne oraz Wytyczne SITP WP-01:2020 OŚWIETLENIE AWARYJNE, PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.

W czasie normalnej pracy oświetlenia podstawowego (z sieci 230V AC) oprawy oświetlenia zapasowego nie będą świecić. W sytuacji zaniku napięcia podstawowego przekaźniki napięciowe (czujniki zaniku faz zainstalowane w rozdzielnic RPS) poprzez styki pomocnicze zamkną obwody sterowania styczników napięcia 110V DC (w rozdzielnic RPS) i podadzą napięcie stałe 110V DC na instalację oświetlenia zapasowego. Po powrocie napięcia zmiennego w sieci nastąpi automatyczne przełączenie na oświetlenie podstawowe.

W pomieszczeniu akumulatorni, przedsionku akumulatorni, wspólnym pomieszczeniu rozdzielnic RPS i RNŁ oraz pomieszczeniu technicznym przewiduje się montaż opraw oświetleniowych LED zasilanych z szyn rozdzielni 110V DC. Wykorzystane zostaną w tym celu pole nr 3 obwód 3F6 i pole nr 8 obwód 8F11 rozdzielnic RPS. Obwody oświetleniowe zostaną zainstalowane na ścianach oraz podzielone wg poniższej zasady:

Akumulatornia: 1 obwód oświetleniowy

Zabezpieczenie w rozdzielnic 110V: pole nr 3, sekcja I, obwód: 3F6.

Przedsionek akumulatorni + Pomieszczenie techniczne + Pomieszczenie rozdzielnic RPS i RNŁ : 1 wspólny obwód. Zabezpieczenie w rozdzielnic 110V: pole nr 8, sekcja II, obwód: 8F11.

Sposób powiązań obwodów z rozdzielnicą RPS wskazano na rys. E12.

Obwody oświetlenia awaryjnego przyłączyć do listew zaciskowych wg schematu nr E12. Projektowane odpływy zabezpieczyć wkładkami bezpiecznikowymi DC In=10A

Instalacje oświetlenia zapasowego awaryjnego winno się bezwzględnie wykonać w myśl § 187 ust. 5 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r Dz.U.2019.0.1065, gdzie zapisano, że...[„Przewody i kable elektryczne w obwodach urządzeń alarmu pożaru, oświetlenia awaryjnego i łączności powinny mieć klasę PH odpowiednią do czasu wymaganego do działania tych urządzeń, zgodnie z wymaganiami Polskiej Normy dotyczącej metody badań palności cienkich przewodów i kabli bez ochrony specjalnej stosowanych w obwodach zabezpieczających.”

Przyjęto jako podstawę normę PN-EN 50200:2003 Metoda badania palności cienkich przewodów i kabli bez ochrony specjalnej stosowanych w obwodach zabezpieczających”] oraz jej aktualizację PN-EN 50200:2016-01.

W związku z powyższym projektuje się instalacje wykonane przewodami ogniodpornymi FE180/E90 3x2,5mm² 0,6/1kV, np. BiTflame[®]1000 na certyfikowanych uchwytach stalowych w klasie E90, np. UDF. Wszystkie elementy wykorzystane do instalacji muszą być zgodne z DIN 4102-12 i posiadać certyfikat CNBOP (dotyczy również kotew mocujących uchwyty do podłoża).

Instalacje oświetleniowe wykonać „bezpuszkowo”, tj. przy wykorzystaniu lamp przelotowych.

Przejścia przewodów przez przegrody realizować poprzez przepusty stalowe ocynkowane o grubości ścianki 3mm, zamontowane na montażową mineralną lub kotwową zaprawę w przegrodach budowlanych.

Miejsca wprowadzenia przewodów do wnętrza ogradowanych i wyoblonych rur wypełnić masą zapewniającą gazo szczelność i odporność ogniową EI120. Wyjątek stanowi przejście instalacji z pomieszczenia technicznego do przedsionka akumulatorni, które w rurze osłonowej może być uszczelnione zwykłym silikonem, gdyż oba te pomieszczenia znajdują się w jednej strefie pożarowej.

Plan rozmieszczenia opraw oświetlenia zapasowego wskazano na rys nr E2.2.

Zakładane parametry dla lamp oświetlenia zapasowego w akumulatorni:

Oprawy muszą być wykonane z przeznaczeniem do pracy w II klasie przeciwwybuchowości wg 94/9/WE (ATEX) , tj. o parametrze D II 2G Ex de IIC T6 Gb.

Materiał obudowy: poliester wzmocniony włóknem szklanym, szkło akrylowe, poliwęglan lub szkło borokrzemianowe

Materiał klosza: poliwęglan, poliester wzmocniony włóknem szklanym, szkło akrylowe lub szkło borokrzemianowe

Moc: ok. 57W

Strumień: ≥ 5350 lm

Temperatura 4000K

Napięcie znamionowe 110 V DC

Stopień ochrony: IP65

Montaż: na ścianach pom. akumulatorni

Zakładane parametry dla lamp oświetlenia zapasowego w pomieszczeniu rozdzielnic RPS i RNŁ, przedsionku akumulatorni, pomieszczeniu technicznym:

Oprawy liniowe LED muszą być przeznaczone do pracy przy napięciu 110V DC

Materiał obudowy: poliester wzmocniony włóknem szklanym, szkło akrylowe, poliwęglan lub szkło borokrzemianowe

Materiał klosza: poliwęglan, poliester wzmocniony włóknem szklanym, szkło akrylowe lub szkło borokrzemianowe

Moc: ok. 30W – przedsionek akumulatorni, ok. 30W – pomieszczenie techniczne, ok. 42W – pomieszczenie rozdzielnic RPS i RNŁ

Minimalny wymagany strumień: 4500 lm – przedsionek akumulatorni, 3920 lm – pomieszczenie techniczne, 4500 lm – pomieszczenie rozdzielnic RPS i RNŁ

Napięcie znamionowe: 110V DC

Stopień ochrony: IP65

Montaż: na ścianach pomieszczeń

Temperatura barwowa: 4000K

1.3. Instalacja oświetlenia podstawowego

Instalacja oświetlenia podstawowego będzie realizowana przy wykorzystaniu napięcia przemiennego. Lampy liniowe ze źródłami LED zostaną zainstalowane na stropie pomieszczeń. Oprawy działające na czujnik ruchu zamontowane w pomieszczeniu rozdzielnic RPS i RNŁ oraz przedsionku akumulatorni winno się przyłączyć do nowej instalacji bez ich demontażu.

Instalację oświetleniową należy wykonać przy użyciu przewodów typu YnKY 3x1,5mm², montowanych w rurach osłonowych samogasnących 22mm, (np. RLM 22). Dopuszcza się jedynie używanie twardych systemowych kształtek do rur osłonowych. Przejścia przewodów przez przegrody realizować poprzez przepusty stalowe ocynkowane o grubości ścianki 3mm. zamontowane na montażową mineralną lub kotwową zaprawę w przegrodach budowlanych. Miejsca wprowadzenia przewodów do wnętrza ogradowanych i wyoblonych rur wypełnić masą zapewniającą gęstość i odporność ogniową EI 120. Wyjątek stanowi przejście instalacji z pomieszczenia technicznego do przedsionka akumulatorni, które w rurze osłonowej może być uszczelnione zwykłym silikonem, gdyż oba te pomieszczenia znajdują się w jednej strefie pożarowej.

Obwody oświetleniowe należy sprowadzić do projektowanej rozdzielnic napięcia zmiennego RPW, przewidzianej do zlokalizowania w pomieszczeniu rozdzielnic RPS i RNŁ. Obwody oświetlenia podstawowego zasilić z rozdzielnic RPW 400/230V wg schematu nr E1. Oprawy pracujące na czujnik ruchu w pomieszczeniu rozdzielnic i przedsionka - wpiąć za pośrednictwem dodatkowych puszek do projektowanych nowych instalacji. Instalację zaprojektowano w oparciu o normę PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie -- Oświetlenie miejsc pracy -- Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach Plan rozmieszczenia opraw oświetleniowych wskazano na rys nr E2.1.

Wymogi dla lamp oświetlenia podstawowego w akumulatorni:

Oprawy muszą być wykonane z przeznaczeniem do pracy w II klasie przeciwybuchowości wg 94/9/WE (ATEX) , tj. o parametrze D II 2G Ex de IIC T6 Gb.

Materiał obudowy: poliester wzmocniony włóknem szklanym, szkło akrylowe, poliwęglan lub szkło borokrzemianowe

Materiał klosza: poliwęglan, poliester wzmocniony włóknem szklanym, szkło akrylowe lub szkło borokrzemianowe

Moc: ok. 42W

Strumień: ≥ 5820 lm

Barwa: 4000K

Napięcie znamionowe 230 V AC

Stopień ochrony: IP65

Montaż: natynkowo na stropie pom. akumulatorni

Wymogi dla lamp oświetlenia podstawowego w pom. rozdzielnic RPS i RNŁ, przedsionku akumulatorni, pomieszczeniu technicznym:

Zaprojektowano liniowe oprawy oświetleniowe 230V AC ze źródłami led.

Materiał obudowy: poliester wzmocniony włóknem szklanym, szkło akrylowe, poliwęglan lub szkło borokrzemianowe

Materiał klosza: poliwęglan, poliester wzmocniony włóknem szklanym, szkło akrylowe lub szkło borokrzemianowe

Moc: ok. 42W - przedsionek, ok. 30W – pomieszczenie techniczne,
ok. 42W – pom. rozdzielnic RPS i RNŁ

Napięcie znamionowe 230V AC

Stopień ochrony: IP65

Minimalny strumień świetlny: 5620 lm – przedsionek akumulatorni, 3920lm – pomieszczenie techniczne, 6620lm – pom. rozdzielnic RPS i RNŁ

Barwa: 4000K

Montaż: natynkowy na stropie pomieszczeń

1.4. Wymogi dodatkowe w zakresie osprzętu oświetleniowego i opraw

1. W pomieszczeniach niezagrożonych wybuchem (pomieszczenie techniczne, przedsionek akumulatorni, pom. rozdzielnic RPS i RNŁ) stosować łączniki natynkowe 10A/250V/IP65 ABS oraz puszkę rozgałęźną z tworzywa ABS nierozprzestrzeniającą ognia.
2. Łączniki oświetleniowe montować na wysokości $1,2 \div 1,4$ m od poziomu podłóg.
3. W pomieszczeniu akumulatorni zabronione jest montowanie łączników oraz puszek rozgałęźnych. Połączenia przewodów pomiędzy lampami stosować w oprawach przelotowych oraz puszkach instalowanych w strefie niezagrożonej wybuchem – przedsionku (przewody od włączników, sektorów lamp i zasilania).
4. Włączniki do pomieszczenia akumulatorni zamontować poza pomieszczeniem akumulatorni, tj. na ścianie przedsionka akumulatorni.

5. Połączenia przewodów wykonywać z użyciem zacisków sprężynowych np. Wago 221 lub śrubowych z językami zabezpieczającymi żyły przed zmiążdżeniem przez wkręty.
6. Każda oprawa musi być oznakowana numerem i mieć naniesioną nazwę obowodu zasilającego i tablicy.
7. W obudowach lamp wykonywać połączenia tylko niezbędne do zasilania kolejnych opraw, tj. ewentualne rozgałęzienia wykonywać w puszkach!
8. Każda lampa EX musi być zaopatrzona w naklejkę „Wyłącz zasilanie przed zdjęciem obudowy”.
9. Oprawy muszą być przeznaczone do łączenia przelotowego.
10. Wymagane natężenie oświetlenia:

zapasowe akumulatorni: $\geq 60lx$,

podstawowe akumulatorni: $\geq 200lx$,

zapasowe pom. rozdzielnic RPS i RNŁ, przedsionka akumulatorni, pomieszczenia technicznego: $\geq 90lx$,

podstawowe pom. rozdzielnic RPS i RNŁ, przedsionka akumulatorni, pomieszczenia technicznego: $\geq 300lx$.

Ewakuacyjne: średnie natężenie oświetlenia ewakuacyjnego w strefie otwartej nie będzie mniejsze niż $1lx$ w osi drogi ewakuacyjnej oraz nie mniejsze niż $0,5lx$ na poziomie podłogi w niezabudowanym polu czynnym strefy otwartej. W obrębie 2 m od lokalizacji podręcznego sprzętu przeciwpożarowego (gaśnic) natężenie oświetlenia będzie wynosiło min. $5lx$.

Nie stawia się wymogu odnośnie producenta i typu opraw!. Obliczenia w programie DIALUX przeprowadzono dla typowych opraw dostępnych na rynku. Dozwolona zmiana mocy i rozmieszczenia lamp pod warunkiem spełnienia kryterium natężenia i parametrów technicznych.

Instalacje układać w rurach osłonowych w systemie zamkniętym, z wyłączeniem pomieszczenia akumulatorni, gdzie zalecany jest system otwarty rur.

2. Instalacja gniazd wtyczkowych 400V i 230V AC

Istniejące instalacje gniazd wtyczkowych napięcia zmiennego zainstalowane w lokalach: Pomieszczenie techniczne, Przedsionek akumulatorni oraz Pomieszczenie rozdzielnic RPS i RNŁ należy w całości zdemontować. Osprzęt i przewody instalacyjne winno się przeznaczyć do utylizacji za wyjątkiem gniazd 400V, które należy przekazać do depozytu MPWiK.

Zgodnie z wytycznymi MPWiK zaprojektowano w miejscach wskazanych w projekcie gniazda podwójne 230V 16A, gniazdo 400V 16A i zestaw gniazdowo-rozdzielczy 400/230V z gniazdami siłowymi i jednofazowymi. Instalacje zestawu gniazdowego należy wykonać przewodem typu YnKY $\phi 5 \times 10mm^2$, układanym w rurze samogasnącej PVC 28mm w systemie zamkniętym.

Instalacje gniazd wtyczkowych 16A 230V należy wykonać przewodami typu YnKY $\phi 3 \times 2,5mm^2$, układanymi w rurach samogasnących PVC 22mm w systemie zamkniętym.

Montowany zestaw gniazdowo-rozdzielczy oraz gniazda wtyczkowe 230V muszą posiadać stopień ochrony IP65. Wysokość montażu osprzętu elektroinstalacyjnego 1,2-1,4m od poziomu posadzki.

Wyposażenie zestawu gniazdowo-rozdzielczego 400+230V:

- wyłącznik RCD 4P 63A 30mA typ A 10kA - 1szt. (dla gniazd siłowych)
- wyłącznik RCD 2P 40A 30mA typ A 10kA - 1szt. (dla gniazd jednofazowych)
- wyłącznik nadprądowy trójfazowy B32 10kA - 1szt. (do gniazda 400V 32A)
- wyłącznik nadprądowy trójfazowy B16 10kA - 1szt. (do gniazda 400V 16A)
- wyłącznik nadprądowy jednofazowy B16 10kA - 2szt. (do gniazd jednofazowych)
- gniazdo 400V 5P 32A - 1szt.
- gniazdo 400V 5P 16A - 1szt.
- gniazdo 230V 16A - 2szt.

Dane techniczne zestawu gniazdowo-rozdzielczego 400+230V:

- napięcie znamionowe: 400/230V
- prąd znamionowy zestawu: 63A
- stopień ochrony: IP65
- dostępność do aparatów: poprzez okienko rewizyjne
- kolor: biały lub kremowy
- klasa izolacji: 2 (obudowa dielektryczna)
- rodzaj obudowy: natynkowa

Przewody instalacji należy mocować do ścian w rurach osłonowych samogasnących PVC przy uwzględnieniu wykorzystania przepustów stalowych przez przegrody budowlane. Przejścia przewodów przez przegrody realizować poprzez przepusty stalowe ocynkowane o grubości ścianki 3mm. zamontowane na montażową mineralną lub kotwową zaprawę w przegrodach budowlanych. Miejsca wprowadzenia przewodów do wnętrza ogradowanych i wyoblonych rur wypełnić masą zapewniającą gazoszczelność i odporność ogniową EI120. Wyjątek stanowi przejście instalacji z pomieszczenia technicznego do przedsiionka akumulatorni, które w rurze osłonowej może być uszczelnione zwykłym silikonem, gdyż oba te pomieszczenia znajdują się w jednej strefie pożarowej.

Projektowane instalacje wprowadzić do rozdzielnicy RPW 400/230V – listwy G1 wg schematu E1.

Plan instalacji gniazd wtyczkowych 16A 230V, gniazda 400V 16A i zestawu gniazdowo-rozdzielczego 400+230V wskazano na rys. E2.3.

3. Modernizacja rozdzielnicy RNŁ 400/230V AC pole nr 1 i pole nr 7

Rozdzielnica RNŁ jest wyposażona w dwie niezależne sekcje zasilane z dwóch różnych kierunków oraz sprzęgło sekcyjne. Przewiduje się wymianę zabezpieczeń topikowych wraz z podstawami w obwodach zasilania prostowników PBI 110V DC oraz powiązanie projektowanej rozdzielnicy RPW z rozdzielnicą RNŁ.

Wymiana zabezpieczeń prostowników PBI podlegających zastąpieniu przez nowe urządzenia

Istniejące zabezpieczenia topikowe wraz z gniazdami bezpiecznikowymi Bi Gbsop 63A w sekcji I pole 1 odpływ B-3a (zasilanie prostownika ZP-1) oraz sekcji II pole 7 odpływ B-4a (zasilanie prostownika ZP-2) podlegają demontażowi wraz ze złączkami ZUG, mostkami oraz przewodami do prostowników. W ramach modernizacji należy zainstalować dla każdego zespołu prostownikowego, tj. w polu 1 dla

zasilacza ZP-1 i polu 7 dla zasilacza ZP-2 rozłącznik izolacyjny bezpiecznikowy 3 biegunowy $I_n=160A$ z wkładkami gl/Gg 63A oraz nowe zaciski szynowe. Skrzynkowe rozłączniki bezpiecznikowe zostaną zabudowane w takiej samej konfiguracji i polach, jak dotychczasowe zabezpieczenia wkładkami Bi. Rozmiar wkładek NH00. Zasilanie prostowników będzie się odbywać z rozdzielnic RNŁ po wymianie przewodów w kierunku odbiorów na YnKYžo $5 \times 16 \text{mm}^2$ (przewody ułożone w kanale kablowym relacji: prostowniki → rozdzielnica RNŁ).

Mostki pomiędzy szynami głównymi rozdzielnic i podstawami rozłączników bezpiecznikowych oraz połączenia pomiędzy aparatami i złączkami śrubowymi szynowymi należy wykonać z wykorzystaniem przewodów w podwójnej izolacji o przekroju 16mm^2 na napięcie 0,6/1kV.

Przystosowanie rozdzielnic RNŁ do przyłączenia rozdzielnic RPW

W celu wyprowadzenia z rozdzielnic RNŁ dwóch niezależnych linii wlv YnKY $5 \times 16 \text{mm}^2$ 0,6/1kV (wewnętrznych linii zasilających), tj. z sekcji I pole 1 i sekcji II pole 7 w kierunku szafy RPW należy rozdzielnicę RNŁ doposażyć odrębnie dla każdego pola w izolacyjny rozłącznik bezpiecznikowy 3 biegunowy $I_n=160A$ z wkładkami gl/Gg 63A oraz zaciski szynowe.

Mostki pomiędzy szynami głównymi rozdzielnic i podstawami rozłączników bezpiecznikowych oraz połączenia pomiędzy aparatami i złączkami śrubowymi szynowymi należy wykonać z wykorzystaniem przewodów w podwójnej izolacji o przekroju 16mm^2 na napięcie 0,6/1kV.

Modernizację pól rozdzielnic RNŁ oraz oznakowanie zacisków szynowych i aparatów wykonać wg schematu nr E18.

Przewody zasilające aparaty należy wyprowadzić z szyn rozdzielnic przez wykonane wg potrzeb otwory w płytach montażowych lub przy wykorzystaniu istniejących. W razie niewystarczającego do zabudowy nowych aparatów miejsca na płytach montażowych dozwolone jest przesuwanie i usuwanie nieczynnego wyposażenia. Ponadto należy przestrzegać poniższych reguł:

- otwory w płytach montażowych ogradować i zabezpieczyć ich krawędzie przelotkami z tworzywa,
- odejścia przewodów z aparatów w kierunku odbiorów wykonać z użyciem złączek śrubowych szynowych. Złączki zamontować w dolnej części rozdzielnic na wolnych szynach DIN.
- Istniejące odpływy niepodlegające modernizacji pozostawić bez ingerencji i znakowania.
- zabezpieczenia i złączki oznakować trwałymi opisami w technice uzgodnionej z MPWiK.
- przewody PE i N przykręcić do aluminiowej szyny PEN z wykorzystaniem złącz śrubowych i końcówek miedzianych cynowanych.

4. Montaż szafy RPW 400/230V AC

Do zabudowy aparatów i urządzeń rozdzielnic RPW przyjęto metalową obudowę naścienną z płytą montażową $800 \times 800 \times 300 \text{mm}$. W obudowie będą zamontowane elementy zabezpieczeniowe obwodów oświetleniowych i gniazdowych oraz zabezpieczenia w kierunku szafy SARPS i RWB. Rozdzielnica zostanie wyposażona w układ SZR z wyniesionymi na elewację obudowy przełącznikami do sterowania ręcznego. Do szafy będą doprowadzone dwa przewody zasilające, tj. z rozdzielnic RNŁ

sekcja 1 pole 1 i sekcja 2 pole 7. Dwie niezależne linie wlv YnKY 5x16mm² 0,6/1kV pomiędzy szafą RNŁ i RWB będą ułożone w rurkach PVC 36mm. W tabeli 1 przedstawiono bilans mocy dla rozdzielnicy RPW.

Wymagane minimalne parametry rozdzielnicy:

Rodzaj obudowy: metalowa

Klasa ochronności: I

Napięcie pracy: 400V

Prąd znamionowy: 100A

Stopień chrony: IP 65 zgodnie z IEC 60529

Kolor: RAL 7035 lub inny wg uzgodnień z MPWiK

Obudowa: metalowa wg. normy IEC 62208

Stopień ochrony IK IK10 wg. normy IEC 62262

Rozdzielnica musi mieć fabryczne mostki uziemienia drzwi.

Liczba drzwi: 1 lub 2

Rodzaj płyt przyłączeniowych: płyty dławikowe metalowe

Grubość blachy min. 2mm.

Stal galwanizowana dla płyty montażowej

Stal malowana proszkowo dla obudowy

Drzwi szafy muszą być uziemione w sposób przewidziany przez producenta, tj. trwałe i pewny linką IgY min. 6mm².

BILANS MOCY SZAFY RPW

Lp.	Nazwa zasilanego elementu instalacji	Lokalizacja	Napięcie [V]	Moc Pi [W]	Ki	Moc Ps [W]
1.	Oświetlenie	Wszystkie pomieszczenia	230	846	1	846
2.	Zestaw gniazdowy 400+230V	Pomieszczenie rozdzielnic RPS i RNŁ	400	18 800	0,5	9 400
3.	Gniazda wtyczkowe 230V	Przedsiónek akumulatorni, Pomieszczenie techniczne, Pomieszczenie rozdzielnic RPS i RNŁ	230	7000	0,5	3500
4.	Gniazdo wtyczkowe 400V 16A	Przedsiónek akumulatorni	400	10 000	0,5	5000
5.	SARPS	Pomieszczenie rozdzielnic RPS i RNŁ	230	500	1	500
6.	RWB	Pomieszczenie rozdzielnic RPS i RNŁ	400	2170	1	2170
Σ				38 470		21 416

Tabela 1. Bilans mocy dla szafy RPW

Do obliczeń przyjęto dopuszczalne znamionowe obciążenie gniazd wtyczkowych na jakie zostały zbudowane oraz obliczeniowe moce odbiorników przy uwzględnieniu współczynnika jednoczesności.

Symbole:

Pi- moc zainstalowana

Ps- moc szczytowa

Ki- współczynnik jednoczesności

Schemat szafy RWB przedstawiono na rys E14.

5. Uziemienie wyrównawcze

Główna szyna wyrównawcza pomieszczenia akumulatorni i pomieszczenia rozdzielnic RPS i RNŁ

W ramach zadania zostanie zamontowany wewnątrz pomieszczenia akumulatorni zamknięty otok ze stali ocynkowanej ogniowo o wymiarach 30x4mm. Trasa będzie przytwierdzona do ścian budynku w pomieszczeniu akumulatorni na wysokości ok. 35cm oraz wg potrzeb przy miejscach kolizji i nad otworem drzwiowym - na nadprożu. Instalację uziemiającą akumulatorni planuje się wyprowadzić z lokalu z wykorzystaniem dwóch przepustów p.poż i gazoszczelnych poprzez pomieszczenie rozdzielni RPS i RNŁ. Należy przez to rozumieć montaż w przegrodach budowlanych rur stalowych ocynkowanych na montażową mineralną lub kotwową zaprawę i po umieszczeniu w nich bednarek wypełnienie wolnych przestrzeni masą o właściwościach gazoszczelności i p.poż EI 120. Rury muszą mieć gładką powierzchnię oraz być wyoblone na krawędziach. Osłony otaczające powinny wystawać po obu stronach przegród po ok. 10mm.

W pomieszczeniu rozdzielni na ścianie przyległej do pomieszczenia akumulatorni zostanie umieszczona bednarka na wysokości ok. 35cm od posadzki. Na pozostałych ścianach pomieszczenia rozdzielni bednarkę należy montować na wysokości ok. 40÷60cm od stropu. Zaciski probiercze głównej szyny wyrównawczej wspólnej dla pomieszczenia akumulatorni oraz pomieszczenia rozdzielni RPS i RNŁ zlokalizować po obu stronach drzwi pomieszczenia rozdzielni (wewnątrz lokalu) Zarówno w pomieszczeniu akumulatorni, jak i rozdzielni montowana do ścian bednarka musi tworzyć zamknięty otok.

Przewody do projektowanych zacisków probierczych (ZP1 i ZP2) należy wyprowadzić z kanału kablowego, znajdującego się obok istniejącej rozdzielni RPS oraz przyłączyć do zlokalizowanej na dnie drenażu bednarki ocynkowanej 30x4mm przy użyciu dodatkowych wąsów z płaskownika. W tym celu wykonawca powinien złącza kontrolne połączeń bednarek umieścić ok. 30 cm ponad posadzką w pobliżu drzwi od strony wewnętrznej pomieszczenia rozdzielni.

Zaciski probiercze wykonać jako śrubowe z zakładem łączonych bednarek min. 8cm przy wykorzystaniu śrub M10 w klasie 8.8. Przejścia przewodów przez ściany kanału kablowego winno się realizować w ocynkowanych rurach przepustowych stalowych wypełnionych po montażu masą elastyczną np. Sikaflex. W przypadku stwierdzenia, że istniejąca w kanale bednarka nie jest uziemiona z obu stron lub wykazuje rezystancję uziemienia przekraczającą 10Ω instalację należy rozbudować o nowy przewód Fe/Zn 30x4mm, wyprowadzony do najbliższego otoku w gruncie, bądź wykonać na zewnątrz budynku uziom szpilekowy Fe/Cu 17mm i połączyć go ze „starą” bednarką w kanale.

Ewentualne przejście dodatkowej bednarki przez ścianę budynku musi być zrealizowane jako szczelne – np. w systemie uszczelnień HRD, w taki sposób by zachować ciągłość izolacji przeciwwilgociowej (jeżeli konieczne będzie wyjście ponad poziomem gruntu).

Miejsca połączeń przewodów uziemiających w gruncie winno się zabezpieczyć taśmą DENSO. Połączenia podziemne bednarek wykonać przy użyciu spawania elektrycznego, tj. każdej płaszczyzny przewodów, o długości spoiny co najmniej 5cm. Miejsca połączeń po oczyszczeniu i odtłuszczeniu dwukrotnie ocynkować na zimno.

Instalacja bednarek w budynku na uchwytych dystansowych typu U z wykorzystaniem wkrętów i kołków rozporowych PVC.

Plan instalacji uziemienia wyrównawczego wskazano na rys nr E11.

Warunki szczegółowe:

- Przed podłączeniem głównej szyny wyrównawczej akumulatorni i pomieszczenia rozdzielni RPS i RNŁ do istniejącej instalacji uziemiającej wykonać pomiary sprawdzające, czy spełnia ona swoją rolę i czy nadaje się do wykorzystania (korozja, przekrój bednarek min. 30x4mm),
- Zalecany rozstaw punktów mocowania uchwyty bednarek: max 450mm.
- Złącza probiercze ZP1 i ZP2 należy wyprofilować, w taki sposób by było wygodne ich rozłączenie do celów pomiarowych.
- Zalecany sposób montażu bednarek: uchwyt typu U z kołkiem rozporowym 12x120mm i wkrętem M6 (mocować tylko w cegle i betonie; dozwolone mocowanie na kotwy chemiczne).
- Sposób połączeń bednarek: śrubowy na zakładkę minimum 8cm - wykonanie nadziemne, spawane w gruncie i w kanale przy rozdzielnicy prądu stałego RPS. Każde złącze zakładkowe nadziemne skręcić śrubami 2 x M10 kl. 8.8 z podkładkami płaskimi poszerzonymi, podkładkami sprężystymi i nakrętkami ze stali ocynkowanej ogniowo,
- Zabezpieczenie antykorozyjne bednarki: ocynk ogniowy o grubości co najmniej 70 mikronów (500g/m²).
- Stosować do każdego elementu obcego przewodzącego lub instalacji oddzielny przewód przyłączony śrubowo do szyny wyrównawczej.
- Miejsca kolizji bednarki z strukturą budynku lub innymi instalacjami realizować poprzez obejścia. Nie przecinać opaski!.
- Bednarki oznakować po odtłuszczeniu naprzemiennymi pasami koloru barwy żółtej i zielonej.

Do głównej szyny wyrównawczej akumulatorowni przyłączyć:

- rury ciepłownicze - przewodem LgY (HO7V-K) 1x16mm² (w dwóch miejscach, oddzielnie dla każdej),
- rury wodociągowe (oddzielnie dla każdej) przewodem LgY (HO7V-K) 1x16mm²,
- maty elektrostatyczne ułożone na posadzce akumulatorni - przewodem LgY (HO7V-K) 1x16mm² lub innym, w które są systemowo wyposażone maty prądoprzewodzące (oddzielnie dla każdej),
- kanały wentylacyjne (oddzielnie dla każdego) - przewodem LgY (HO7V-K) 1x16mm²,
- kratkę nawiewową - przewodem LgY (HO7V-K) 1x16mm²,
- wentylatory kanałowe - przewodem LgY (HO7V-K) 1x16mm² (oddzielnie każdy),

- metalową futrynę drzwi - przewodem LgY (HO7V-K) 1x16mm²,
- metalową szafkę na sprzęt BHP - przewodem LgY (HO7V-K) 1x16mm² (jeżeli będzie z PVC, to niewymagane),
- metalowy regał na sprzęt BHP i pomocniczy - przewodem LgY (HO7V-K) 1x16mm² (jeżeli będzie z PVC, to niewymagane),
- metalowe stojaki akumulatorów, jeżeli będzie to wymagane przez producenta danych baterii i stelaży - przewodami LgY (HO7V-K) 1x35mm² (oddzielnie dla każdego),
- korytka kablowe wyprowadzeń zasilania z akumulatorów - przewodami LgY (HO7V-K) 1x16mm²,
- istniejące baterie akumulatorów UPS - przewodem LgY (HO7V-K) 1x50mm² (każda szafka baterii oddzielnym przewodem),
- detektory GAZU w pom. akumulatorni - przewodem LgY (HO7V-K) 1x6mm² (każdy indywidualnie),
- sygnalizator optyczny poziomu stężenia wodoru w powietrzu - przewodem LgY (HO7V-K) 1x6mm²,
- obudowę telefonu przemysłowego w akumulatorni - przewodem LgY (HO7V-K) 1x6mm² (o ile będzie metalowa).

Do głównej szyny wyrównawczej pomieszczenia rozdzielni RPS i RNŁ przyłączyć:

- obudowę projektowanej rozdzielniczy RWB - przewodem LgY (HO7V-K) 1x16mm²,
- obudowę projektowanej szafy RPW przewodem LgY (HO7V-K) 1x16mm²,
- obudowę istniejącego zasilacza awaryjnego UPS SERWEROWNIA - przewodem LgY (HO7V-K) 1x16mm²,
- obudowę rezerwowego istniejącego prostownika PBI - przewodem LgY (HO7V-K) 1x16mm²,
- obudowy wszystkich istniejących pomocniczych metalowych rozdzielnic nN DC i AC (z wyjątkiem RPS i RNŁ, gdyż są już uziemione) - przewodem LgY (HO7V-K) 1x16mm²,
- metalową futrynę drzwi - przewodem LgY (HO7V-K) 1x16mm²,
- korytka kablowe wyprowadzeń zasilania DC z akumulatorni do rozdzielniczy RPS - przewodem LgY (HO7V-K) 1x16mm² (każde oddzielnie),
- obudowy szaf projektowanych prostowników sekcji I i sekcji II rozdzielniczy RPS - przewodem LgY (HO7V-K) 1x95mm² (każdą oddzielnie),

Między futrynami, a ruchomymi skrzydłami drzwiowymi należy wykonać połączenia elastyczne, tym samym typem przewodu, co przyłączone drzwi.

Uwaga: Zaleca się objęcie połączeniami wyrównawczymi wszystkich instalacji przewodzących obcych, budynku.

6. Instalacja mat prądoprzewodzących w akumulatorni

Zgodnie z Oceną Zagrożenia Wybuchem z dnia 25.02.2021r. dla Pomieszczenia Centralnej Akumulatorni obszar strefy zagrożonej wybuchem należy wyznaczyć na podłodze poprzez namalowanie żółtej linii wokół baterii. Dodatkowo strefy oznakować tabliczkami z opisem STREFA 2, tj. po jednej dla każdej z baterii. Z obliczeń OZW bezpieczną odległość wyznaczono w promieniu 0,65m na boki i ku górze od wierzchu ładowanych akumulatorów. Z uwagi na fakt, że na podłodze będą ułożone maty prądoprzewodzące obszar strefy zagrożonej wybuchem należy zaznaczyć farbą na

matach. Stosować do tego celu farbę prądoprzewodzącą o oporze elektrycznym $RE < 10^8 \Omega/m^2$. Przed malowaniem podłoże odtłuścić. Przyjąć do projektu maty, które można pokrywać powłokami i, które są odporne na kwas akumulatorowy. Dopuszczalne rozwiązania równoważne do mat.

Uwagi wykonawcze:

1. Maty ułożyć na posadzce akumulatorni, w taki sposób by okalały przestrzeń wokół akumulatorów na co najmniej 1,2 m w każdym kierunku (opaska o szerokości min. 1,2m). Ponadto należy zainstalować maty na odcinku od drzwi wejściowych do akumulatorni w kierunku opaski przy akumulatorach (szerokość min. 2,4m). Całość tras ułożonych z mat musi zakrywać podłoże posadzki (niedopuszczalne są prześwity).
2. Maty będą wyłącznie układane wewnątrz pomieszczenia akumulatorni bez połączenia z innymi lokalami.
3. Maty uziemić wg. instrukcji montażu przyjętego produktu.
4. Maty muszą mieć grubość minimum 3mm

Maty układać na posadzce akumulatorni wg instrukcji montażu wybranego producenta. Należy stosować materiały charakteryzujące się oporem elektrycznym powierzchniowym $RE_{mat} < 10^8 \Omega$. Połączenia mat z szyną wyrównawczą akumulatorni poprzez systemowe przewody uziemiające dostarczane wraz z kompletem mat. Maty muszą być odporne na wilgoć, kwas akumulatorowy siarkowy, sorbent. Użytkowanie produktu przemysłowe. Szerokość przejść w akumulatorni musi wynosić co najmniej 1,5 szerokości stojaka i nie mniej niż 60cm wg normy PN-EN IEC 62485-2:2018-09 9.5.1 Odstępy robocze w akumulatorniach. W przypadku zaprojektowanych baterii szerokości te będą zapewnione z zapasem.

Rozmieszczenie mat prądoprzewodzących oraz szerokości przejść wskazano na rys. E19.

7. Telefon pomieszczenia akumulatorni

Linie telefoniczną należy wpiąć do skrzynki łączeniowej zlokalizowanej na parterze budynku Łącznik Laboratorium oraz doprowadzić do telefonu w pomieszczeniu akumulatorni. Linie zrealizować przewodem ekranowanym YnTKSXekw $1 \times 2 \times 1,05 \text{mm}^2$, montowanym do konstrukcji budynku w rurach samogasnących PVC 18mm w systemie zamkniętym poza akumulatornią (z kształtkami). W akumulatorni odcinek przewodu ułożyć w rurach w systemie otwartym. Rury PVC nie wprowadzać do telefonu!. Zaprojektowano analogowy natynkowy telefon przemysłowy analogowy o poziomie ochrony min IP65 bez klasyfikacji ATEX. Przejścia przewodu przez przegrody realizować poprzez przepusty stalowe ocynkowane o grubości ścianki 3mm zamontowane na montażową mineralną lub kotwową zaprawę w przegrodach budowlanych. Miejsca wprowadzenia przewodów do wnętrza ogradowanych i wyoblonych rur wypełnić masą zapewniającą gązosczielność i odporność ogniową EI120. Wyjątek stanowi przejście instalacji z pomieszczenia przedsionka akumulatorni na korytarz (znajdujący się obok tego pomieszczenia), które w rurze osłonowej może być uszczelnione zwykłym silikonem, gdyż oba te pomieszczenia mieszczą się w jednej strefie pożarowej.

Telefon przykręcić do ściany akumulatorni ok. 0,5m od drzwi wejściowych w miejscu uzgodnionym z MPWiK. W przypadku wyboru urządzenia z metalową obudową należy przyłączyć je do szyny wyrównawczej akumulatorni przewodem LgY (HO7V-K) $1 \times 6 \text{mm}^2$.

Wymagane podstawowe funkcje i parametry:

- Odporność aparatu na uszkodzenia mechaniczne przy upadku słuchawki na posadzkę betonową,
- Stopień ochrony IP 65 lub wyższy,
- Przyłącze przewodu przez dławik skręcany,
- Wybieranie impulsowe lub tonowe,
- Wybieranie ostatniego numeru,
- Głośność dzwonienia min. 90dB przy odległości do 1m,
- Przewód słuchawkowy musi znajdować się w metalowej osłonie ochronnej.

Uwaga: Uziemić ekran przewodu telefonicznego jednostronnie.

8. Wymiana baterii akumulatorów wraz mostami kablowymi

BATERIE AKUMULATORÓW

Istniejące baterie (odpowiednio bateria I i bateria II), tworzące dwie sekcje akumulatorów ze względu na zużycie należy wraz z kuwetami poddać demontażowi i utylizacji. Na jedną sekcję przypadają 53 ogniwa oraz 5 kuwet z tworzywa sztucznego.

W ramach zadania przewiduje się w akumulatorni zabudowę w miejscu dotychczas eksploatowanych baterii, dwóch odrębnych sekcji akumulatorów ołowiowo-kwasowych. Mają się one składać z łączonych szeregowo ogniw dających napięcie 110V na sekcję. Przyjąć baterie typu OSP.XC lub równoważne. Baterie będą przyłączone do istniejących mostów kablowych w akumulatorni, tj. pozostawionych do dalszej eksploatacji; mosty zlokalizowane w pom. rozdzielnic RPS i RNŁ podlegają wymianie.

Parametry projektowanych baterii:

Bateria akumulatorów 2 kpl. 110V DC – 53 ogniwa z systemem rekombinacji gazów o parametrach:

Typ grid power V H 2-1010 / 10 OSP.XC 950 lub równoważny:

- 1) Napięcie pojedynczego ogniwa – spoczynkowe 2 V; buforowe 2,25 V;
- 2) Ilość ogniw: 110V: 53 szt.;
- 3) Pojemność C10 znam. (przy $U_k=1,8V/ogn.$) –1015 Ah,
- 4) Prąd zwarciaowy $I=8643A$ (tolerancja $\pm 10\%$)
- 5) Projektowana żywotność – 18 lat;

Wymagane parametry pojedynczego ogniwa wymieniono poniżej, tj.

Pojemność C_{nom} :1015 Ah

Napięcie spoczynkowe: 2V

Prąd władowania $I_{rt}/20^{\circ}C$:

560A/1,65V/1h

267A/1,7V/3h

101A/1,8V/10h

Wysokość nie mniej niż: 700mm

Uwagi dodatkowe:

1. Przy wybieraniu producenta akumulatorów należy zwrócić uwagę, by masa aktywna (czynna) była wprowadzona pomiędzy płyty dodatnie i ujemne metodą pastowania, co przekłada się bezpośrednio na trwałość eksploatacyjną.
2. Zastosować baterie ołowiowo-kwasowe klasyczne z systemem zewnętrznej katalitycznej rekombinacji gazów z zaworem ciśnieniowym. **Płyta dodatnia pastowana o strukturze promienistej**, płyta ujemna kratkowa.
3. W obudowie baterii musi znajdować się niezależny otwór pomiarowy do sprawdzania gęstości elektrolitu bez konieczności ściągnięcia rekombinatora.
4. Śruby baterii muszą być izolowane z posiadać kontakt pomiarowy;
5. Ogniwa powinny być zbudowane, w taki sposób by nie mógł w nich powstawać efekt grzebieniowy, mogący doprowadzić do uszkodzenia baterii (zwarcie).
6. Stosować ogniwa nie wymagające formowania po dostawie i montażu.
7. Obudowy ogniw oraz obudowy rekombinatorów powinny być wykonane z materiału przezroczystego w celu łatwej kontroli organoleptycznej wnętrza akumulatora. Zastosować ogniwa i rekombinatory jednego producenta. Sprawność rekombinacji min. 98%.
8. Dostarczony system musi być bezobsługowy w zakresie połączeń elektrycznych pomiędzy ogniwami. Poza tym wymaga się, by ogniwa były łączone pomiędzy sobą izolowanymi łącznikami miedzianymi i by były całkowicie wyizolowane na zewnątrz.
9. Każdy rekombinator powinien posiadać unikalny kod cyfrowy z numerem serii i datą produkcji.
10. W akumulatorach zastosować system rekombinacji zewnętrznej ograniczający lub eliminujący całkowicie potrzebę uzupełniania wody destylowanej. Przyjąć system AqaGen premium Top lub równoważny.
11. Stojaki dla baterii muszą być pokryte lakierem kwasoodpornym z możliwością poziomowania za pomocą izolowanych stopek regulacyjnych.

Podstawowe informacje przydatne dla branży sanitarnej pod względem projektu wentylacji akumulatorni wskazano w tabeli 2.

Parametry dla baterii stacjonarnej 110V DC (1 szt.). W projekcie będą zamontowane dwa zestawy baterii.		
Parametr	Dane	Jednostka / Uwagi
Pojemność baterii	1015	Ah
Ilość ogniw w baterii	53	szt.
Ilość ogniw w bloku	1	
Ilość otworów odgazowujących ogniwa	1	
Rodzaj baterii	klasyczna	ogniwa z płynnym elektrolitem

Rodzaj rekombinatora	dotyczy baterii klasycznej	rekombinator zewnętrzny AquaGen lub równoważny
<u>Praca buforowa</u>		
Prąd gazowania	5	mA/Ah
<u>Ładowanie przyspieszone</u>		
Prąd gazowania	20	mA/Ah

Tabela 2. Podstawowe parametry przyjętych baterii akumulatorów. Wskazania dla branży sanitarnej.

Bardzo istotne: W przypadku zmiany systemu oraz akumulatorów z rekombinacją na równoważne, należy dobrać dla instalacji parametry nie gorsze niż zaprojektowano. Oznacza to, że zamienniki nie mogą generować większej ilości gazów wybuchowych oraz wymagać wentylacji, o większej niż przewidziano wydajności w projekcie sanitarnym oraz Ocenie Zagrożenia Wybuchem.

Baterie posadzić na dwurzędowych stojakach odizolowanych od kuwet. Kuwety muszą być dostosowane do montowanych w nich baterii, tj. wykorzystane zgodnie z zaleceniem danego systemu. Stojaki powinny być wykonane z metalu i posiadać regulowane stopki z tworzywa dielektrycznego.

Do realizacji projektu należy przyjąć kuwety z tworzywa sztucznego.

WYPROWADZENIE MOCY Z BATERII

Wyrowadzenie mocy z baterii zabudowanych w akumulatorni do pomieszczenia rozdzielnic RPS i RNŁ. jest realizowane przy wykorzystaniu mostów kablowych relacji Akumulatornia → Rozdzielnica RPS 110V DC. Przejścia mostów przez ścianę wyżej wymienionych lokali odbywa się za pośrednictwem przepustów izolatorowych. Każda z baterii jest przyłączona niezależną linią do rozdzielnic RPS i odpowiadającej jej sekcji.

Mosty kablowe zainstalowane w akumulatorni na korytkach oraz przepusty izolatorowe w ścianie dzielącej pomieszczenie rozdzielnic RPS i RNŁ od akumulatorni znajdują się w dobrym stanie technicznym i nie są objęte zakresem wymiany.

Odcinki przewodów silnoprądowych w pomieszczeniu rozdzielnic RPS i RNŁ (oddzielne dla każdej z baterii) od miejsca przyłączenia do przepustów izolatorowych w kierunku rozdzielnic RNŁ podlegają wymianie wraz z korytkami stalowymi. Nowe instalacje będą zainstalowane po trasie obecnie eksploatowanych, tj. w korytkach i istniejących kanałach kablowych.

Projektuje się wyrowadzenie mocy z akumulatorni (zakres prac w obrębie pom. rozdzielnic RPS i RNŁ) przy wykorzystaniu elastycznych przewodów w podwójnej izolacji 2x1x150mm² 0,6/1kV/trasę. Przewody ułożyć w nowych stalowych ocynkowanych korytkach 200x200x2mm z deklami zabezpieczającymi oraz umieścić w istniejących kanałach kablowych (w podłodze). Materiały powstałe z demontażu poddać utylizacji.

Winno się również pamiętać o instalacji przewodów z sondami temperaturowymi (czujnikami) pomiędzy bateriami i prostownikami baterii, tj. po trasie istniejących przewodów silnoprądowych (trasy w akumulatorni) i wymienianych przewodów silnoprądowych od baterii (trasy w pom. rozdzielnic RPS i RNŁ), a także w kanałach kablowych (w podłodze). Przewody silnoprądowe oraz przewody do pomiaru temperatury akumulatorów będą instalowane w tych samych korytkach.

Przejścia przewodów od czujników temp. baterii przez ścianę dzielącą pomieszczenie rozdzielnic RPS i RNŁ od akumulatorni realizować poprzez przepusty stalowe ocynkowane o grubości ścianki 3mm zamontowane na montażową mineralną lub kotwową zaprawę w przegrodzie budowlanej. Miejsca wprowadzenia przewodów do wnętrza ogradowanych i wyoblonionych rur wypełnić masą zapewniającą gąszczość i odporność ogniową EI120.

Plan projektowanego rozmieszczenia akumulatorów w akumulatorni wraz z wyprowadzeniem przewodów silnoprądowych oraz pomiarowych (czujników temp. akumulatorów) wskazano na rys E17.

9. Wymiana prostowników akumulatorowych

Istniejące prostowniki typu PBI do ładowania akumulatorów wg przeznaczenia pracy w układzie z wewnętrznym układem pomiaru prądu, zastosowano jako hybrydę rozwiązania z zewnętrznym i wewnętrznym pomiarem prądu. Zespoły prostownikowe określone w dokumentacji jako: ZP-1 i ZP-2 zainstalowane w pomieszczeniu rozdzielnic RPS i RNŁ odpowiadają za ładowanie baterii w akumulatorni i są przyłączone do szyn rozdzielnic RPS. 110V DC; odpowiednio ZP-1 do sekcji I, ZP-2 do sekcji II. Sposób montażu oraz przekroje przewodów łączących prostowniki z rozdzielnicą DC nie odpowiadają wymogom aktualnej normy PN-IEC 60364. Prostowniki wraz z przewodami silnoprądowymi DC i zasilającymi 400V podlegają wymianie. Oznaczenia dla projektowanych prostowników przyjąć wg stanu obecnego: ZP-1 i ZP-2.

Nowe prostowniki należy zabudować w typowych szafach 19" i posadzić na kanale kablowym, znajdującym się obok obecnie zainstalowanych prostowników (zamontowanych na ścianie pomieszczenia). Każdy z prostowników 110V DC musi być wyposażony w dwa moduły po 75A, dające sumarycznie znamionowy prąd wyjściowy $I_n=150A$. Zastosować urządzenia typu PBI MS lub równoważne. Otwory powstałe po demontażu wymienianych urządzeń uzupełnić podczas prac remontowych. Projektuje się zasilanie prostowników (dla każdego osobne), jak dotychczas z istniejącej rozdzielnic RNŁ po wymianie przewodów na YnKYżo 5x16mm² oraz zabezpieczeń topikowych (3xBi 63A/zasilacz) na trójpolowe rozłączniki małogabarytowe z wkładkami gL/gG $I_n=63A$. Oznakowanie zabezpieczeń (1F1, 7F1). Przewody ułożyć w istniejącym kanale kablowym, tj. w dotychczasowej relacji prostowniki→rozdzielnic RNŁ (napięcia zmiennego). Linie zasilającą nowy zasilacz ZP-1 wpiąć do pola nr 1 odpływ nr 1F1, a linię zasilającą nowy zasilacz ZP-2 wpiąć do pola nr 7 odpływ 7F2 rozdzielnic RNŁ.

Szczegółowy sposób modernizacji rozdzielnic RNŁ (również pod kątem wymiany zabezpieczeń do prostowników) wskazano na rys E18 wg opisu punktu 3 o nazwie „Modernizacja rozdzielnic RNŁ 400/230V AC pole nr 1 i pole nr 7”.

Pomiędzy prostownikami i rozdzielnicą RPS, mającą powiązanie z bateriami akumulatorni wykonać połączenia przewodami elastycznymi w podwójnej izolacji 2x1x150mm² 0,6/1kV np. BIT 1000

Alternatywnie można przyjąć przewody LgY 2x1x150mm² 750V/sekcję w rurach osłonowych karbowanych RKSG 63mm 750N, odpornych na światło UV. Każdy z zespołów prostownikowych (odpowiednio ZP-1 i ZP-2 będzie przyłączony do właściwej sekcji rozdzielnic RPS i powiązanej z nią baterii. Stosować przewody w kolorach zgodnych z przeznaczeniem żył: barwa czerwona biegun dodatni "+", barwa czarna biegun ujemny "-". Dodatkowo każdą z szaf przyłączyć linką LgY żo 95mm² do głównej szyny wyrównawczej pomieszczenia rozdzielnic RPS i RNŁ.

Przewody od nowych prostowników zostaną wprowadzone do rozdzielnic RPS:

- z zasilacza ZP-1 do sekcji I celki nr 1 zabezpieczenia F1 (istniejącego rozłącznika bezpiecznikowego o nazwie „Rozłącznik baterii”),
- z zasilacza ZP-2 do sekcji II celki nr 9 zabezpieczenia F2 (istniejącego rozłącznika bezpiecznikowego o nazwie „Rozłącznik baterii”).

Sposób powiązania przewodów silnopiędowych napięcia stałego z rozdzielnicą RPS oraz pomiędzy prostownikami określono na schemacie nr E17.

9.1. Wytyczne doboru prostowników

1. Przedmiotowa instalacja będzie składać się z dwóch prostowników pracujących każdy ze swoją baterią. Prostowniki bateryjne zostaną wykonane w technice tranzystorowej z podwójnym przetwarzaniem energii. Każdy prostownik wyposażony będzie w transformator separacyjny wysokiej częstotliwości oraz dwa moduły prostownikowe o prądzie min. 75A. Zasilacz posiadać będzie następujące funkcjonalności:

- Pomiar temperatury baterii,
- Pomiar prądu ładowania baterii,
- Pomiar ciągłości obwodu baterii,
- Pomiar rezystancji izolacji obwodu baterii – funkcja nadzorowana z menu prostownika,
- Zaimplementowane charakterystyki ładowania baterii zgodne z EUROBAT.

2. Wymagania techniczne dla prostowników:

- Każdy z prostowników będzie pokrywał zapotrzebowanie wszystkich zasilanych odbiorników (obydwie sekcje) oraz będzie zdolny do naładowania baterii po całkowitym rozładowaniu (do dopuszczalnego napięcia końcowego ogniwa baterii) przy zachowaniu pracy ciągłej.
- Prostowniki będą zdolne do naładowania baterii do 80% nominalnej pojemności w ciągu 6 godzin (nie przekraczając napięcia gazowania ogniwa baterii) po całkowitym rozładowaniu baterii, pokrywając jednocześnie bieżące zapotrzebowanie.
- W przypadku awarii prostownika jednego toru (modułu) zasilania prostownik drugiego toru (modułu) zapewni zasilanie toru z awarią prostownika. Wymagane moduły ze zintegrowanymi transformatorami separacji galwanicznej wysokiej częstotliwości, o prądach znamionowych min. 75A. Każdy z modułów musi być wyposażony we własny niezależny kontroler pracy modułu (będący integralnym podzespołem modułu).
- Prostowniki zapewnią ładowanie konserwacyjne i będą wyposażone w ograniczniki

- prądu.
- Prostowniki będą wyposażone w pełny układ kontroli i pomiarów parametrów pracy stanu prostownika i baterii z transmisją sygnałów do systemu nadzoru. Układ kontroli i pomiarów powinien zawierać m.in.: kontrolę temperatury, kontrolę ciągłości obwodów baterii, kontrolę izolacji, itd.
 - Prostowniki będą wyposażone również w zewnętrzny czujnik temperatury pomieszczenia.
 - Prostowniki będą posiadały układ kompensacji temperaturowej napięcia buforowania baterii oraz układ do ograniczania prądu ładowania baterii do 0,2 pojemności znamionowej baterii.
 - Odłączenie baterii od prostownika nie może wpływać na napięcie wyjściowe prostownika (chodzi o utrzymanie stabilności i jakości napięcia wyjściowego z prostownika w przypadku odłączenia baterii od układu).
 - Prostowniki będą posiadały galwaniczne oddzielenia obwodu wejściowego i wyjściowego i będą wyposażone w system zapewniający eliminację zakłóceń w sieci zasilającej.
 - Wyposażenie w mikroprocesorowy sterownik operacyjny z dwoma niezależnymi łączami cyfrowymi przeznaczonymi do komunikacji z systemem nadzoru oraz z możliwością zgrania bufora zdarzeń na nośnik (np. pendrive, laptop, itp.) poprzez łącze USB umieszczone na konsoli.
 - Wymagana komunikacja na drodze cyfrowej parametrów zasilacza, zrealizowana jednym łączem cyfrowym RS485.
 - Możliwość wyboru protokołu komunikacji z poziomu kontrolera prostowników w standardzie MODBUS RTU, IEC 870-5-103, producenta lub innym.
 - Kompensacja temperaturowa napięcia ładowania baterii.
 - Kontrola ciągłości obwodów baterii.
 - Układ kontroli izolacji zintegrowany z menu prostownika (stanowiący integralną część modułu prostownika).
 - Sygnalizacja alarmowa za pomocą bezpotencjałowych styków alarmowych, minimum osiem (8) alarmów w tym minimum dwa (2) z możliwością konfiguracji z poziomu konsoli prostownika.
 - Wymagana możliwość samodzielnego konfigurowania dodatkowych sygnałów alarmowych.
3. Komunikacja z systemami nadrzędnymi musi odbywać się poprzez dwa niezależne porty cyfrowe oraz przekaźniki alarmowe. Możliwość definiowania protokołów komunikacyjnych z menu zasilacza (Modbus RTU/IEC103).
4. Prostownik musi mieć możliwość ustawienia z menu liczby ogniw baterii i napięcia ładowania na poszczególne ogniwo.

Parametry nominalne projektowanych zestawów wskazano w tabeli 3.

Parametr baterii	Wartość
ZASILANIE	
Napięcie zasilające AC	3x400V AC -15% +10%
Częstotliwość napięcia zasilającego	50Hz ±10%
PROSTOWNIK	

Nominalny prąd wyjściowy	2x75A
Nominalne napięcie wyjściowe	110VDC
Stabilność napięcia wyjściowego	±0,6%
Pulsacja napięcia wyjściowego	±0,6%
Stabilność prądu wyjściowego	±1%
Pulsacja prądu wyjściowego	±1%
Kompensacja temperaturowa napięcia	0-10 mV/°C/ogn
Zakres termicznej korekcji napięcia	-10°C ÷ +50°C
Przebieżalność	1,1*In przez 3s
Sprawność	>90%
Długość kabla czujnika temperatury	Do sprawdzenia!. Każdy moduł zasilacza będzie mieć własny czujnik. W temacie MPWIK będą użyte 4 czujniki.
Charakterystyka ładowania baterii	IUU zgodnie z DIN 41773 (DBC)
Komunikacja	2 niezależne porty RS485; USB
OBUDOWA	
Typ zabudowy	zabudowa szafowa
Stopień ochrony	IP 20
Kolor obudowy	RAL 7035

Tabela 3. Podstawowe parametry prostowników.

Uwagi montażowe:

1. Po zakończeniu czynności podłączeniowych należy bezwzględnie uszczelnić doprowadzenia z kanałów kablowych. Niedopełnienie powyższej czynności może spowodować zanieczyszczenie kurzem lub dostęp gryzoni do elementów systemu, co grozi awarią prostowników.
2. Dla każdego modułu ładowania należy przewidzieć niezależny zestaw przekładników pomiarowych, zakładanych na zasilaniu z baterii każdej z sekcji.
3. Przy połączeniu kilku prostowników na wspólnej magistrali RS485 należy w pierwszym i ostatnim prostowniku magistrali w razie potrzeby załączyć odpowiednie rezystory terminujące oraz postępować zgodnie z instrukcją producenta.
4. Prostowniki należy zaprogramować i skonfigurować względem przekazywanych informacji oraz doboru do baterii wg wytycznych producenta baterii oraz prostowników.

9.2. Parametry projektowanych prostowników (parametry minimalne)

Typ: BPI MS lub równoważny

Rodzaj montażu: w dedykowanej szafie 19" na kanale

Napięcie zasilania: 400V AC

Nominalne napięcie wyjściowe: 110V DC

Prąd wyjściowy: 150A

Częstotliwość napięcia zasilającego: 50Hz

Tolerancja napięcia zasilania -15%, +10%

Współczynnik mocy: nie gorszy niż 0,8

Pulsacja napięcia wyjściowego: ±0,6%

Pulsacja napięcia wyjściowego (przy obciążeniu rezystancyjnym): $\pm 0,6\%$
Stabilność napięcia wyjściowego $\pm 0,6\%$
Stabilność prądu wyjściowego: $\pm 1\%$
Pulsacja prądu wyjściowego: $\pm 1\%$
Przebieżalność 1,1In przez 3s
Sprawność $\geq 92\%$

9.3. Wymagane dodatkowe funkcje użytkowe i funkcjonalność:

1. Możliwa samodzielna praca bez baterii akumulatorów
2. Podstawowa praca – buforowa przy doładowywaniu baterii
3. Kontroler pracy DC DEF
4. Graficzny wyświetlacz
5. Kontrola ciągłości obwodu baterii
6. Bufor zdarzeń
7. Łącze RS 485 – 2szt/prostownik, USB (serwisowe), CAN
8. Izolacja galwaniczna od sieci zasilającej,
9. Kompensacja temperaturowa napięcia baterii,
10. Ograniczenie prądu ładowania baterii,
11. Zabezpieczenia zwarciove i przeciążeniowe elektroniczne.
- 12.

10. Powiązanie instalacji z systemem SCADA

10.1. NOWA SZAFKA AUTOMATYKI SARPS W MIEJSCE STAREJ SCA

W związku z remontem układów zasilających sieć 110V DC na terenie Zakładu Północnego, należy wymienić starą szafę SCA ze sterownikiem oraz panelem firmy Schneider na nowoprojektowaną SARPS, zgodnie ze schematami w opracowaniu A_01.

Z uwagi na to, że nie wszystkie urządzenia powiązane z szafą SCA podlegają modernizacji, niektóre urządzenia i połączenia kablowe należy wykorzystać. Lista istniejących urządzeń, jakie należy wpiąć lub zainstalować w nowej szafie SARPS:

- Konwerter MOXA MGate MB3180 o symbolu A3 – obecnie wpięte do niego są analizatory z rozdzielnic RNŁ, zasilacze z pól 8a (T4) oraz 4 (T5). Konwerter należy zainstalować na szynie montażowej nowej szafy oraz zasilić z 24VDC – zgodnie z opracowaniem A_01. Można wykorzystać istniejące okablowanie z szafy SCA w kierunku analizatorów. Analizatory są zwizualizowane na SCADA.
- Konwerter MOXA MGate MB3180 o symbolu A4 – obecnie wpięty do niego jest rezerwowy zasilacz PBI. Istniejący zasilacz PBI nie podlega modernizacji i jest zwizualizowany na SCADA. Konwerter należy zainstalować na szynie montażowej nowej szafy oraz zasilić z 24VDC – zgodnie z opracowaniem A_01. Można wykorzystać istniejące okablowanie z szafy SCA w kierunku zasilacza. Jest on zwizualizowany na SCADA.
- Przetącnica światłowodowa – opisana jako „Światłowód 12x50/125 μ m / Akumulatorownia / Serwerownia Budynek Laboratorium”. Przetącnicę należy wykorzystać do wpięcia nowoprojektowanego switcha zarządnego wraz z urządzeniami do sieci zakładowej.

- Czujnik otwarcia drzwi do pom. rozdzielnic RPS i RNŁ – obecnie wpięty na listwę XB1 w szafie SCA. Czujnik należy podpiąć zgodnie z opracowaniem A_01. Należy wykorzystać istniejące okablowanie z szafy SCA w kierunku czujnika.
- Czujnik rezerwowy – obecnie wpięty na listwę XB2 w szafie SCA. Czujnik należy podpiąć zgodnie z opracowaniem A_01. Należy wykorzystać istniejące okablowanie z szafy SCA w kierunku czujnika.
- Czujnik otwarcia drzwi zewnętrznych do Akumulatorowni Centralnej 110V DC – obecnie wpięty na listwę XB3 w szafie SCA. Czujnik należy podpiąć zgodnie z opracowaniem A_01. Należy wykorzystać istniejące okablowanie z szafy SCA w kierunku czujnika.

Dwa nowoprojektowane prostowniki (zasilacze) dla rozdzielnicy RPS, tj. sekcji I i II, należy skomunikować z nowym sterownikiem w szafie SARPS po protokole MODBUS RTU, zgodnie z opracowaniem A_01. Do tego celu projektuje się dedykowany moduł komunikacyjny łącza szeregowego, wyposażony w 2 porty RS-485/232. Zasilacze należy podpiąć szeregowo do jednego z portów, drugi natomiast ma być rezerwowy pod kątem przyszłej modernizacji rozdzielnicy RNŁ 0,4kV. W ramach niniejszego projektu ze skądą będą powiązane i skomunikowane, tak jak obecnie analizatory sieci rozdzielnicy RNŁ.

Dwie jednostki centralne systemu kontroli doziemienia sieci prądu stałego należy skomunikować z nowym sterownikiem w szafie SARPS, po protokole MODBUS TCP/IP, zgodnie z opracowaniem A_01. Do tego celu projektuje się dedykowany moduł komunikacyjny Ethernet, wyposażony w 4 porty RJ45 z wbudowanym skanerem Modbus TCP I/O.

Sterownik wyposażony w port Ethernet oraz switch zarządzalny umożliwi w przyszłości stworzenie VLAN-ów, oddzielnie na sterownik oraz urządzenia obiektowe.

Switch zarządzalny powinien posiadać co najmniej 4 porty SFP, obsługiwać TSN oraz MRP, mieć możliwość przypisywania wielu VLAN do jednego portu. Switch musi być zgodny ze standardem stosowanym i być obsługiwany przez posiadaną przez Zamawiającego konsolę do zarządzania.

W celu umożliwienia obsłudze lokalnego podglądu parametrów projektuje się 10 calowy panel dotykowy umieszczony na drzwiach zewnętrznych szafy SARPS. Na ekranie panelu należy zwizualizować sygnały otwarcia drzwi, pomiary rezystancji izolacji oraz sygnały z prostowników i jednostek centralnych systemu kontroli doziemienia sieci prądu stałego. Adresy IP dla sterownika, panelu, switcha zarządzalnego, urządzeń pod Modbus TCP/IP, należy ustalić z działem BIT MPWiK na etapie realizacji.

Sygnały z modułu alarmowo-sterującego (centralki wykrywania wodoru) i systemu wentylacji będą wysyłane do instalacji SCADA poprzez szafę RWB (rozdzielnicę wentylacji, z której wychodzą wszystkie sygnały, dotyczące pracy wentylacji i instalacji wykrywania wodoru). Wyprowadzenie sygnałów z szafy RWB wskazano na rys. E14, a zaciski przyłączeniowe szafy SARPS na. rys. A_01. W razie stwierdzenia wad w instalacji przewodów i czujników kontraktronowych do drzwi pomieszczeń należy przewidzieć jej naprawę (np. zamontowanie mechaniczne). Przewody kontaktronów nie podlegają wymianie.

Szafa SARPS będzie wyposażona w redundantny układ dwóch zasilaczy, umożliwiających zamianę 230V AC oraz 110V DC na 24V DC, tj. zasilona zarówno z 230V AC oraz 110V DC. Pozwoli to na podtrzymanie przekazu danych na wypadek przełączeń, awarii na sieci oraz awarii jednego z zasilaczy.

Szafę SARPS należy zasilić dwustronnie.

Do tego celu przewidziano zasilanie projektowanej szafy SARPS napięciem 230VAC z rozdzielnicy RPW (listwa G1 zaciski nr. 42,43,44)-zabezpieczenie F10, zgodnie ze schematem E1 oraz zasilanie 110V DC z sekcji II pola 9 (listwa RPS 9 zaciski nr 1,2)- zabezpieczenie 9F1 według schematu E12. Zasilanie 230V przewodem YnKY 3x4mm² 0,6/1kV, zasilanie 110V DC przewód BIT 1000 2x4mm² 0,6/1kV lub równoważny. Oprzewodowanie ułożyć w istniejącym kanale kablowym i fragmentarycznie w rurze PVC samogasnącej 22mm.

10.2. WIZUALIZACJA SYGNAŁÓW NA SCADA

Sygnały z prostowników, szafy RWB oraz systemów kontroli izolacji i analizatorów rozdzielnicy RNŁ (tak jak jest obecnie) należy zwizualizować na SCADA, części elektrycznej. Do tego celu należy stworzyć nową maskę dla sygnałów z rozdzielnicy RPS 110V DC oraz akumulatorowni. Nowe elementy muszą być wykonane w standardzie nie gorszym niż istniejący. Przejrzystość i funkcjonalność musi przynajmniej pozostać na istniejącym poziomie. Ekran modernizowanej instalacji, sposób nawigowania i wyświetlania musi współgrać z istniejącym i należy go uzgodnić z użytkownikiem podczas realizacji. Wszelkie prace należy wykonywać z wykorzystaniem lub pod nadzorem firmy wykonującej serwis SCADA dla Zakładu Północnego.

Lista sygnałów, z prostowników, które należy zwizualizować, dla każdej sekcji (dwa kanały, oba moduły prostownika pracujące równolegle na sekcję):

- Napięcie wejściowe [V]
- Napięcie wyjściowe [V]
- Prąd wyjściowy [A]
- Temperatura baterii [°C]
- Prąd baterii [A]
- Pojemność baterii [Ah]
- Prąd odbiorów [A]
- Tryb pracy (buforowa/ładowanie dozorowane - koniec U/ładowanie dozorowane - koniec I/ładowanie dozorowane - koniec t/ładowanie dozorowane - koniec Q/ładowanie samoczynne/Test ciągłości - obniżka napięcia/Test ciągłości - wyżka napięcia/blokada ładowania/blokada prostownika)
- Awaria
- Przegrzanie
- Praca z baterii
- Głębokie rozładowanie baterii

Lista sygnałów, z jednostek centralnych systemu kontroli doziemienia sieci prądu stałego, które należy zwizualizować, dla każdej z sekcji:

- Zakłócenie pomiaru
- Uszkodzenie urządzenia
- Zadziałanie członu pomiarowego I stopnia
- Zadziałanie członu pomiarowego II stopnia
- Rezystancja izolacji dla sekcji I
- Rezystancja izolacji dla sekcji II

Lista sygnałów z szafy RWB (systemu wykrywania stężenia wodoru w akumulatorni i wentylacji):

- Przekroczenie I progu detekcji wodoru
- Przekroczenie II progu detekcji wodoru
- Sygnał pracy wentylacji
- Sygnał zatrzymania wentylacji
- Awaria zbiorcza wentylacji i detekcji
- Praca układu I wentylacji (wentylator pracy ciągłej)
- Praca układu II wentylacji (wentylator pracy awaryjnej)

Wszelkie alarmy, awarie oraz zdarzenia należy dodać do listy alarmów SCADA, tak aby pojawiały się natychmiast po wystąpieniu.

System SCADA jest objęty gwarancją/umową serwisową. Wszelkie prace winny być wykonane, w taki sposób, aby nie zostały naruszone warunki gwarancji lub umowy serwisowej.

11. Instalacja wentylacji wymuszonej i detekcji obecności gazu

Instalacja wentylacji mechanicznej oraz system detekcji gazu będą zasilone przez dedykowaną rozdzielnicę RWB, przyłączoną do szafy RPW. W tym celu należy z listwy G1 (zabezpieczenie F9) rozdzielnicy RPW wyprowadzić przewód YnKY 5x4mm² 0,6/1kV i wprowadzić do szafy RWB- listwy RWB0. Mostek pomiędzy szafami ułożyć w rurze osłonowej PVC samogasnącej 28mm typu RLM lub równoważnej.

Zgodnie z założeniami projektu wentylacji mechanicznej dla pomieszczenia akumulatorni przewidziane są dwa układy wentylatorów wyciągowych w wykonaniu przeciwwybuchowym, przeznaczone do pracy w atmosferze wodorowej (do pracy ciągłej i rezerwowej). Wentylator w działającym układzie ma pracować w sposób nieprzerwany na stałym wydatku (I biegu), gwarantując przewietrzanie pomieszczenia akumulatorni. W przypadku uszkodzenia danego układu zostanie załączony drugi układ. Każdy z wentylatorów będzie sterowany własnym falownikiem. Oba układy będą posiadać tę samą funkcjonalność i współpracować z czujnikami obecności wodoru (detektorami), zasilanymi z modułu alarmowo-sterującego (centralki wykrywania wodoru).

Przekroczenie stężenia wodoru w powietrzu akumulatorni powyżej 10% DGW (I stopień alarmowy) spowoduje przekazanie do dyspozytorów ruchu MPWIK informacji o zwiększonym stężeniu atmosfery wybuchowej oraz automatyczne przełączenie wentylatora wyciągowego na II bieg. Wentylator wyciągowy będzie sterowany przy pomocy przemiennika częstotliwości w celu ustalenia konkretnych wydatków, zarówno dla I biegu, jak i II biegu awaryjnego. Ponadto zostanie załączony sygnalizator akustyczno – optyczny przed drzwiami przedsionka akumulatorni oraz optyczny w akumulatorni. Po wykryciu stężenia wodoru przekraczającego 30% DGW nastąpi automatyczne wstrzymanie ładowania baterii (prostowników ZP-1 i ZP-2) do chwili neutralizacji powstałego zagrożenia oraz powiadomienie dyspozytorów ruchu o zagrożeniu. Warunkiem niezbędnym do normalnego działania prostowników i procesu ładowania baterii jest praca wentylacji oraz nieprzekroczenie wyżej wymienionego stężenia wodoru. Zaprojektowano układ, który po przekroczeniu 30% DGW zawartości wodoru samoczynnie wyłączy ładowanie baterii z prostowników z wykorzystaniem fabrycznych wyjść prostowników (blokady ładowania).

W ramach instalacji z szafą RWB będzie powiązany moduł alarmowo-sterujący (centralka wykrywania wodoru) wraz z podległymi czujnikami (sensorami) i sygnalizatorem akustyczno-dźwiękowym (zainstalowanym nad drzwiami pom. Przedśionek akumulatorni), sygnalizator optyczny (w pom. Akumulatornia), wentylator wyciągowy, pośrednio szafa SARPS SCAD-Y (odbiór sygnałów do wizualizacji w systemie SCADA).

Wstrzymanie pracy prostowników odbywać się będzie za pośrednictwem wbudowanych fabrycznie w urządzeniach (modułach prostownikowych) wyjść bezpotencjałowych NO do zdalnego wyzwolenia oraz przekaźników w układzie redundantnym: ST1 i ST2 (zabudowa w szafie RWB), sterowanych przez moduł alarmowo-sterujący (centralkę wykrywania wodoru) oraz styk pomocniczy załączenia wentylacji. Automatyka wentylacji przewidziana jest do montażu w szafie RWB.

Projektowane typy przewodów do zastosowania:

- Połączenia czujników obecności wodoru z modułem alarmowo-sterującym (centralką wykrywania wodoru) - OZ-BL 4x1mm² kabel elastyczny 300/500V lub równoważny w rurach samogasnących PVC 22mm,
- Połączenia sygnalizatora optyczno-dźwiękowego (zamontowanego w korytarzu przed drzwiami przedśionka akumulatorni) z modułem alarmowo-sterującym - HDGsekwf PH 90 300/500 V 4x1mm² na uchwytych UDF lub równoważnych (bez rur),
- Zasilanie modułu alarmowo-sterującego (centralki wykrywania wodoru) - FE180/E90 3x1,5 mm² 0,6/1kV na uchwytych UDF lub równoważnych (bez rur),
- Zasilanie szafy RWB - YnKYžo 5x4mm² 0,6/1kV w rurze samogasnącej PVC 28mm,
- Połączenia silników wentylatorów wyciągowych z falownikami - Technoflex 3Plus 2YSLCH-J 3x1,5mm² +PE+ekran lub równoważny w rurze samogasnącej PVC 28mm,
- Połączenie obwodów sterowniczych modułu alarmowo-sterującego (centralki wykrywania wodoru) z rozdzielnicą RWB - HDGsekwf PH 90 300/500V 7x1mm² na uchwytych UDF lub równoważnych (bez rur),
- Połączenie wyjść blokady ładowania baterii z prostownika z szafą RWB - YnKY 4x1mm² 0,6/1kV w istniejącym kanale kablowym i fragmentarycznie w rurze samogasnącej PVC 22mm (oddzielnie dla każdego prostownika),
- Połączenie szafy RWB z szafą SARPS (od SCAD-y) - LiYY 20x1mm² 300/500V w rurze samogasnącej PVC 28mm,
- Połączenia rozdzielnicy RWB z zabezpieczeniami temperaturowymi (termikami) wentylatorów kanałowych wyciągowych – HELUKABEL OZ-BL 2x1mm² 300/500V lub równoważny w rurze samogasnącej PVC 20mm,
- Połączenie sygnalizatora optycznego (zamontowanego w akumulatorni) z szafą RWB – HELUKABEL OZ-BL 7x1mm² 300/500V lub równoważny w rurze samogasnącej PVC 20mm.

Warunki ogólne montażu:

Trasy prowadzić w liniach prostych po najkrótszych drogach, a w miejscach przejść przez przegrody stosować metalowe przepusty. Miejsca wprowadzenia przewodów do wnętrza ogradowanych i wyoblonych rur wypełnić masą zapewniającą gęstość i odporność ogniową EI 120. Wyjątek stanowi przejście instalacji z pomieszczenia przedśionka akumulatorni na korytarz

(znajdujący się obok tego pomieszczenia), które w rurze osłonowej może być uszczelnione zwykłym silikonem, gdyż oba te pomieszczenia mieszczą się w jednej strefie pożarowej.

Układ połączeń szafy RWB oraz wyprowadzonych sygnałów do systemu SCADA przedstawiono na rys E14.

11.1. OPIS FUNKCJONALNY

11.1.1. Blokady manualne

Przewidziano przełączniki blokady pracy dla każdego z układów. Załączenie blokady danego układu uniemożliwi podanie sygnału na START jego falownika oraz spowoduje podanie ciągłego sygnału na wejście STOP falownika. W takiej sytuacji automatycznie uruchomi się drugi układ. Załączenie obu blokad jednocześnie spowoduje unieruchomienie układu. W trakcie normalnej eksploatacji blokady nie powinny być załączone. Przełączanie pomiędzy układami może być przydatne podczas pomiarów wydajności instalacji zarówno przy pracy wentylatora do pracy ciągłej (priorytetowego), jak i awaryjnego

11.1.2. Urządzenia ochrony termicznej silników

Po zadziałaniu termika danego silnika wentylatora urządzenie ochrony termicznej (UOTW) zmieni stan odseparowanego przekaźnika NO.

Skutkiem zadziałania urządzenia ochrony termicznej silnika będzie uniemożliwienie podania sygnału na START falownika danego układu oraz podanie ciągłego sygnału na STOP falownika tego układu. Po zaniku przepływu w w/w układzie wskutek zatrzymania działania wentylatora zostanie automatycznie uruchomiony drugi układ.

Po zaniku sygnału z termika silnika wentylatora o przegrzaniu – powrót do stanu normalnego przekaźnika będzie możliwy tylko po wciśnięciu przycisku RESET.

11.1.3. Sygnalizowanie przepływu

Każdy układ zostanie wyposażony w presostat. Sygnał z presostatu będzie przekazywany do separatora 24V DC. W presostacie należy wykorzystać zaciski COM, NC. W momencie braku przepływu – przekaźniki w separatorach będą w stanie zwartym. Brak przepływu w jednym układzie skutkować będzie automatycznym załączeniem drugiego.

11.1.4. Wygenerowanie sygnału o zatrzymaniu wentylacji

Jeżeli w każdym z układów zostanie wygenerowany sygnał o braku potwierdzenia pracy falownika lub o braku przepływu, to zostanie pobudzony przekaźnik czasowy i po upływie czasu T1

wygeneruje się sygnał o zatrzymaniu wentylacji. Czas T1 (ok. 2min.) należy dobrać tak, żeby była możliwość próby rozruchu każdego z układów, z uwzględnieniem czasu na narastanie przepływu w kanale dla umożliwienia pobudzenia presostatów.

11.1.5. Awaria zbiorcza szafy RWB

Sygnał awarii zbiorczej układu wentylacji i detekcji zostanie wygenerowany w przypadku pojawienia się chociaż jednego z wymienionych niżej sygnałów:

- a) Brak napięcia zasilającego chociaż w jednej z faz
- b) Zdziałanie urządzenia ochrony termicznej silnika w układzie I (priorytetowym)
- c) Zdziałanie urządzenia ochrony termicznej silnika w układzie II (awaryjnym)
- d) Awaria falownika układu I (priorytetowego)
- e) Awaria falownika układu II (awaryjnego)
- f) Awaria centralki wykrywania wodoru

11.1.6. Wysterowanie biegów wentylatora

Ciągle do falowników będzie przekazywany sygnał na wysterowanie częstotliwości odpowiadającej pierwszemu biegowi wentylatorów. W przypadku wystąpienia alarmu pierwszego stopnia zostanie zatrzymane podanie sygnału na falowniki o wysterowaniu częstotliwości odpowiadającej pierwszemu biegowi wentylatorów oraz zostanie przekazany sygnał na wysterowanie częstotliwości odpowiadającej drugiemu biegowi wentylatorów.

11.1.7. Zatrzymanie procesu ładowania akumulatorów

Proces ładowania akumulatorów zostanie zatrzymany po pojawieniu się chociaż jednego z sygnałów:

- a) Alarm II stopnia (po przekroczeniu stężenia wodoru w powietrzu o 30 % DWG)
- b) Zatrzymanie wentylacji
- c) Awaria centralki wykrywania wodoru

11.1.8. Sygnały przekazywane do SCADA

Do systemu SCADA zostaną przekazane sygnały w postaci styków bezpotencjałowych:

- a) Przekroczenie I progu detekcji wodoru
- b) Przekroczenie II progu detekcji wodoru
- c) Sygnał pracy wentylacji
- d) Sygnał zatrzymania wentylacji
- e) Awaria zbiorcza układu wentylacji i detekcji

- f) Praca układu I wentylacji (podstawowego)
- g) Praca układu II wentylacji (awaryjnego)

11.1.9. Sygnalizacja stanów na pulpicie szafy RWB

- a) Załączenie I biegu wentylacji
- b) Załączenie II biegu wentylacji
- c) Awaria zbiorcza szafy RWB
- d) Zatrzymanie wentylacji
- e) Praca układu I wentylacji (priorytetowego)
- f) Praca układu II wentylacji (awaryjnego)
- g) Zadziałanie zabezpieczenia termicznego wentylatora WW1 układu I
- h) Zadziałanie zabezpieczenia termicznego wentylatora WW2 układu II

Sprawdzanie stanu lampek kontrolnych zainstalowanych na pulpicie szafy możliwe za pomocą przycisku P3 „kontrola lampek”. Po naciśnięciu wszystkie kontrolki powinny świecić. Brak działania którejkolwiek kontrolki podczas test wskazuje na uszkodzenie sygnalizacji.

11.1.10. Zasada działania

Przy założeniu że nie ma załączonych blokad, nie zadziałały zabezpieczenia ochrony termicznej silników wentylatorów, występuje brak przepływu w każdym z układów oraz nie ma potwierdzenia pracy falownika w żadnym z układów, rozruch będzie wyglądał w następujący sposób: Zostanie podany sygnał na START pierwszego i drugiego falownika. Wtedy wentylatory załączą się jednocześnie i w dwóch układach pojawi się przepływ, pobudzający presostaty. Biorąc pod uwagę to, że w drugim układzie mamy przekaźnik czasowy który zasygnalizuje przepływ po upływie czasu t_2 po zadziałaniu presostatu w tym układzie, a w układzie pierwszym przepływ będzie sygnalizowany natychmiastowo po uzyskaniu przepływu pobudzającego presostat, to falownik układu drugiego dostanie sygnał na STOP falownika od razu po pobudzeniu pierwszego presostatu. Wtedy układ pierwszy zostanie w trybie pracy, a drugi w trybie czuwania. Czas t_2 należy dobrać taki, żeby w przeciągu tego czasu ciśnienie w drugim układzie spadło do poziomu, który nie będzie pobudzało presostatu w tym układzie.

W sytuacji, gdyby podczas rozruchu w przeciągu czasu t_2 nie został pobudzony presostat w pierwszym układzie (układzie priorytetowym), natomiast został pobudzony w drugim układzie (awaryjnym), to w tym przypadku falownik pierwszego układu dostanie sygnał na STOP a w trybie pracy pozostanie drugi układ, a pierwszy w trybie czuwania.

W trybie pracy zanik przepływu w jednym z układów jest natychmiastowym sygnałem na START falownika drugiego układu.

Jeżeli w trakcie pracy wystąpi konieczność zmiany działającego układu, to wystarczy działający układ zablokować na czas rozruchu układu, który był w trybie czuwania i odblokować go z powrotem. Wtedy układ będący dotychczas w czuwaniu będzie wprowadzony w tryb pracy, a układ będący w trybie pracy przejdzie w tryb czuwania.

11.1.11. Zachowanie w przypadku awarii działającego układu

W przypadku kiedy w działającym układzie zostanie wygenerowany sygnał o braku przepływu, to układ będący w czuwaniu dostanie sygnał na START falownika oraz zostanie zdjęty sygnał na STOP tego falownika.

11.1.12. Zasada nastawy presostatów

Presostaty należy nastawić w ten sposób, żeby w różnica pomiędzy nastawami była około 20 Pa. Wtedy układ, w jakim będzie nastawiona wartość mniejsza będzie działał jako priorytetowy.

11.2. Wymagania i założenia ogólne dla systemu wykrywania wodoru

Moduł alarmowo-sterujący (centralka wykrywania wodoru) należy zamontować w przedsionku. Centralka powinna być przystosowana do zasilania napięciem 230 V AC oraz posiadać następujące parametry:

- a) Wyjścia sterujące alarmowe 12VDC - min. 2 szt.
- b) Wyjścia sterujące stykowe NO/NC (galwanicznie odseparowane) na napięcie 24VDC
- c) Możliwa do przyłączenia ilość detektorów - min. 4 szt.
- d) Zasilanie poszczególnych detektorów dwuprogowych (z kontrolą obciążenia)
- e) Kontrola stanu połączenia przewodowego z detektorami (sygnalizacja przerwania dowolnej żyły roboczej)
- f) Sygnalizacja optyczna i pamięć stanów alarmowych każdego detektora oraz wyjść sterujących
- g) Urządzenie musi być zgodne z dyrektywą ATEX.

Należy zamontować czujniki obecności gazu w akumulatorni z sensorami półprzewodnikowymi, certyfikatem ATEX i kalibracją na wodór (H₂). Czujniki powinny być przeznaczone do akumulatorni i montażu w drugiej strefie EX.

Należy zamontować sygnalizator optyczno-dźwiękowy przed wejściem do przedsionka akumulatorni sterowany z modułu alarmowo-sterującego wyposażony w diody elektroluminescencyjne do sygnalizacji alarmu o parametrach:

- a) Głośność min. 110dB
- b) Stopień ochrony min. IP44
- c) Urządzenie musi współpracować z modułem alarmowym i być z niego zasilane.

Winno się również zamontować sygnalizator optyczny w akumulatorni zasilany z szyn 24VDC rozdzielniczy RWB, przeznaczony do montażu w drugiej strefie EX. Wymagany certyfikat ATEX.

11.3. Umiejscowienie poszczególnych elementów instalacji wraz ze wskazaniem montażowymi:

Rozdzielnica RWB (1szt.) - w pomieszczeniu w2 rozdzielnic RPS (110V DC) i RNŁ (400/230V AC), tj. na ścianie dzielącej pomieszczenie rozdzielni od przedsionka akumulatorni.

Moduł alarmowo-sterujący (centralka wykrywania wodoru) (1szt.) - w pomieszczeniu przedsionka akumulatorni, tj. na ścianie dzielącej pomieszczenie rozdzielni od przedsionka akumulatorni.

Czujnik obecności wodoru, tj. detektor (4szt.) - w pomieszczeniu akumulatorni.

Sygnalizator akustyczno-optyczny (1szt.) - na korytarzu przed drzwiami do przedsionka akumulatorni.

Sygnalizator optyczny (1szt.) - w pomieszczeniu akumulatorni.

Wentylator wyciągowy (na podstawie dokumentacji branży sanitarnej) - w pomieszczeniu korytarza.

Ogólny plan instalacji elektrycznych przeznaczonych do sterowania wentylacją wraz z systemem detekcji obecności wodoru wskazano na rys E17.

W odniesieniu do zaleceń normy PN EN 60079-14 stwierdza się, że do stref zagrożenia wybuchem 1, 2 oraz 21 i 22 nie są wymagane przewody i kable o szczególnej konstrukcji oraz cechach. Akumulatorownia nie jest zaliczana do pomieszczeń o zagrożeniu wybuchowym przy sprawnej wentylacji, jednak przy miejscach potencjalnego gromadzenia wodoru projektuje się wyposażenie w EX (strefy II G). Przewody iskrobezpieczne przyjęto do połączeń czujników obecności wodoru (detektorów) z modułem alarmowo-sterującym (centralką wykrywania wodoru) oraz połączenia sygnalizatora optycznego w akumulatorni z szafą RWB. Połączenia modułu alarmowo-sterującego (centralki wykrywania wodoru) z szafą RWB oraz sygnalizatorem optyczno-dźwiękowym będą wykonane przewodami do zastosowań p.poż. Instalację do wentylatora, tj. sterowanego poprzez falownik wykonać przewodem ekranowanym zgodnie z dyrektywą EMC. Wszystkie instalacje z wykorzystaniem przewodów p.poż realizować na uchwytach typu UDF lub równoważnych z kotwami gwoździowymi lub śrubowymi (odstęp pomiędzy mocowaniami max 300mm). Pozostałe przewody (w wykonaniu nierozprzestrzeniającym ognia) montować w rurach PVC samogasnących np. RLM w odstępach nie większych niż 0,7m.

11.4. Rozdzielnica RWB

Do zabudowy aparatów i urządzeń rozdzielnicy RWB przyjęto metalową obudowę naścienną z płytą montażową 1200x800x300mm. W obudowie będą zamontowane elementy automatyki niezbędne do pracy wentylacji, w tym falownik.

Wymagane minimalne parametry rozdzielnicy:

Rodzaj obudowy: metalowa

Klasa ochronności: I

Napięcie pracy: 400V

Prąd znamionowy: 63A

Stopień ochrony: IP 65 zgodnie z IEC 60529

Kolor: RAL 7035 lub inny wg uzgodnień z MPWiK

Obudowa: metalowa wg. normy IEC 62208

Stopień ochrony IK IK10 wg. normy IEC 62262

Rozdzielnica musi mieć fabryczne mostki uziemienia drzwi.

Liczba drzwi: 1 lub 2

Rodzaj płyt przyłączeniowych: płyty dławikowe metalowe

Grubość blachy min. 2mm.

Stal galwanizowana dla płyty montażowej

Stal malowana proszkowo dla obudowy

Zainstalowana wentylacja (wiatraczek z kratkami i filtrem) 55/m³/h (14W 230V)

Drzwi szafy muszą być uziemione w sposób przewidziany przez producenta, tj. trwały i pewny linką IgY min. 6mm².

WYMOGANE PARAMETRY I FUNKCJE DLA FALOWNIKÓW WYWIEWU

- zasilanie 3-fazowe 400V AC,
- napięcie wyjściowe 400V AC,
- zakres mocy 0,4kW,
- wbudowany filtr przeciwzakłóceń RFI klasy A,
- wbudowany potencjometr do regulacji częstotliwości,
- sterowanie bezczujnikowe wektorowe oraz U/f,
- autotuning silnika,
- wewnętrzny regulator PID,
- 150% momentu przy 0,5Hz,
- wybór sygnału sterowania NPN/PNP,
- 5 wejść swobodnie programowalnych,
- dwa wyjścia cyfrowe swobodnie programowane,
- wyjście analogowe 0...10V.

Bezpośrednio przed doбором falowników do napędów należy uwzględnić moce wentylatorów oraz ich prądy znamionowe. Dla przyjętych w projekcie sanitarnym wentylatorów wyciągowych $P_s=0,37kW$ 3f 400V $I_n=1,1A$ projektuje się falowniki o mocy 0,4kW. Zasadniczo przy doborze należy się kierować doбором prądowym, aniżeli mocowym.

UWAGI DOTYCZĄCE MONTAŻU FALOWNIKÓW

- 1) Jeżeli długość kabla relacji silnik–falownik będzie dłuższa, aniżeli trasa 20 m należy zainstalować systemowy falownikowy dławik na wyjściu urządzenia, aby uniknąć nieoczekiwanych problemów z powodu prądu upływowego z kabla silnika (projektowo trasa nie przekracza 20m).
- 2) Instalacja okablowania oraz działanie instalacji musi sprostać wymogom dyrektywy EMC z punktu widzenia zniekształceń harmoniczných (IEC 61000-3-2).
- 3) Bezwzględnie winno się unikać równoległego układania okablowania sygnałowego niskiego poziomu oraz przewodów zasilających lub powodujących zakłócenia.
- 4) W aplikacji muszą być zastosowane filtry EMC by zredukować zakłócenia oraz zapewnić kompatybilność elektromagnetyczną klasy C2. Filtry mogą być wbudowane w falowniki lub stanowić oddzielne komponenty.

Na elewacji szafy RWB należy zainstalować przyciski kasowania zabezpieczeń temperaturowych wentylatorów EX wyciągu oraz lampki kontrolne i wyłącznik (rozłącznik krzywkowy) serwisowy.

Szczególną uwagę przykładać do separacji obwodów „brudnych” i „czystych” falownika. Odstęp pomiędzy strefami min. 200mm. Przewody ekranowane silników uziemić poprzez dedykowane dławiki oraz lokalnie poprzez dołączenie ekranu i żył PE do szyny uziemiającej rozdzielnicy. Rozprowadzenie przewodów w szafie w korytkach grzebieniowych z deklami. Falowniki muszą być odpowiednio uziemiony – płaszczyzną powierzchnią styku.

W tabeli 4 określono bilans mocy dla rozdzielnicy RWB.

L.p	Urządzenie/obwód	Współczynnik jednoczesności [k_i]	Pobór mocy [W]	Prąd [A]
1.	Wentylator wywiewny EX 370W 400V wraz z falownikiem	1	460	≈0,8
2.	Wentylator wywiewny EX 370W 400V wraz z falownikiem	1	460	≈0,8
3.	System detekcji wodoru	1	50	0,217
4.	Potrzeby własne rozdzielnicy	1	1200	2,18
P _z = 2170W przy k _i =1				

Tabela 4 . Bilans mocy rozdzielnicy RWB.

Wykonanie rozdzielnicy winno się zrealizować w oparciu o Dyrektywę 2014/30/UE EMC. Rozdzielnica musi posiadać CE. Zalecana prefabrykacja szafy przez wyspecjalizowany certyfikowany zakład wytwórczy. Należy stosować dedykowane dławiki EMC metalowe do uziemienia powierzchniowego ekranu przewodu falownikowego. Wyjścia pomocnicze falowników zaprogramować wg funkcji i dokumentacji wybranego producenta urządzenia. Należy przez to rozumieć wyjścia cyfrowe oraz przekaźnikowe. Falowniki ustawić wg mocy silników wentylatorów wyciągowych i instrukcji przemienników częstotliwości (autotuning).

Szczegóły szafy rozdzielnicy RWB wskazano na rysunku: E14.

11.4.1. Układ wentylacji szafy RWB

Należy wyposażyć szafę RWB w wentylatorek wyciągowy sterowany za pośrednictwem termostatu.

Wentylator ma posiadać następujące parametry:

- a) Napięcie zasilania 230V 50/60Hz
- b) Wydatek min. 55 m³/h

Termostat ma posiadać następujące parametry:

- a) zakres temperatury 0-60 °C
- b) jeden zwierny styk o parametrach 230V AC, I_n – min 5 A

11.4.2. Wyposażenie elewacji szafy RWB

Na elewacji rozdzielnicy należy rozmieścić następujące elementy:

- a) Lampki do sygnalizacji napięcia zasilania – L1, L2, L3
- b) Lampki do sygnalizacji stanów:
 - a. D1 – Wysterowanie I biegu wentylatora
 - b. D2 – Wysterowanie II biegu wentylatora
 - c. D3 – Awaria zbiorcza szafy RWB
 - d. D4 – zatrzymanie wentylacji
 - e. D5 – praca układu I
 - f. D6 – praca układu II
 - g. D7 – zadziałanie zabezpieczenia termicznego w układzie I
 - h. D8 – zadziałanie zabezpieczenia termicznego w układzie I
- c) Przyciski do resetu urządzenia ochrony termicznej silnika:
 - a. P1 – reset urządzenia ochrony termicznej silnika w układzie I
 - b. P2 – reset urządzenia ochrony termicznej silnika w układzie I
- d) Przycisk P3 do kontroli lampek sygnalizacji stanów.
- e) Przełączniki blokady 1/0
 - a. S1 przełącznik dla układu I. 0 – blokada wyłączona, 1 – blokada załączona
 - b. S2 przełącznik dla układu II. 0 – blokada wyłączona, 1 – blokada załączona

11.4.3. Układ zasilania 24V DC

Przewidziano układ redundantny na bazie dwóch zasilaczy 24V DC, 5A, pracujących równolegle. Dla uniemożliwienia przepływu prądów wyrównawczych pomiędzy zasilaczami zaprojektowano diody.

12. Modernizacja rozdzielnicy RPS 110V DC

12.1. Modernizacja rozdzielnicy 110V DC pod kątem przyłączenia obwodów oświetleniowych

Stan istniejący:

Obecnie obwody oświetlenia awaryjnego 110V DC są przyłączone do pola nr 8 sekcji II rozdzielnicy RPS (odpowiednio rozłącznika bezpiecznikowego 8F12 oraz 8F13) i zabezpieczone wkładkami Tytan

Z-SLS/NEOZ/2 In=10A. Przynależne do obwodów (zabezpieczeń) styczniki (ST-1 do odpływu 8F12 i ST-2 do odpływu 8F13) wraz z czujnikiem zaniku faz i jego trójfazowym zabezpieczeniem również są zamontowane w polu nr 8 rozdzielnicy RPS. Przy zaniku napięcia zmiennego w rozdzielnicy RNŁ 400/230V AC zainstalowany w rozdzielnicy RPS czujnik zaniku faz za pośrednictwem zestyku pomocniczego załącza cewki styczników (zasilane z szyn 110V DC), tj. ST-1 i ST-2, powodując uruchomienie oświetlenia zapasowego.

Stan projektowany:

Istniejące wyposażenie elektryczne przeznaczone do zabezpieczenia i sterowania obwodami oświetleniowymi wraz z oprzewodowaniem i złączkami szynowymi podlega w całości demontażowi. Dotyczy to również przewodu YDY 5x1,5mm² relacji rozdzielnica RPS pole nr 6 (czujnik zaniku faz)→ rozdzielnica RNŁ pole 6 (bezpieczniki BK1÷BK3). Projektowane obwody instalacji oświetlenia awaryjnego zostaną przyłączone do rozdzielnicy RPS 110V DC w inny sposób niż dotychczas (rozdzielone pomiędzy sekcje) wg poniższej zasady:

Akumulatornia: 1 obwód oświetleniowy

Zabezpieczenie w rozdzielnicy 110V: pole nr 3, sekcja I, obwód: 3F6

Przedsiónek akumulatorni + Pom. techniczne + Pom. rozdzielnic RPS i RNŁ: 1 wspólny obwód.

Zabezpieczenie w rozdzielnicy 110V: pole nr 8, sekcja II, obwód: 8F11

SEKCJA I RPS

W polu nr 3 sekcji I rozdzielnicy RPS należy zamontować zabezpieczenie obwodu oświetleniowego 110V DC (3F6), przypisany mu stycznik z cewką na napięcie 110V DC (ST1), zabezpieczenie cewki stycznika (3F7), przekaźnik nadzorczy obecności napięcia 400V AC (PN1) wraz z rozłącznikiem izolacyjnym (1Q1) oraz oprzewodowanie, szyny TH35 i złączki szynowe. Do zasilenia zainstalowanego w rozdzielnicy RPS sekcja I pole 3 przekaźnika nadzorczego obecności napięcia 400V AC (PN1) konieczne jest przyłączenie go do szyn rozdzielnicy RPW. Połączenie wykonać z wykorzystaniem przewodu YnKY 4x1,5mm² 0,6/1kV układanego w kanale kablowym i fragmentarycznie w rurze PVC 22mm. Zabezpieczenie nadprądowe przekaźnika będzie zainstalowany w szafie RPW (wył. F5), a w rozdzielnicy RPS do celów serwisowych i bezpieczeństwa będzie zamontowany dodatkowo przy przekaźniku nadzorczym rozłącznik izolacyjny (1Q1).

SEKCJA II RPS

W polu nr 8 sekcji II rozdzielnicy RPS należy zamontować zabezpieczenie obwodu oświetleniowego 110V DC (8F11), przypisany mu stycznik z cewką na napięcie 110V DC (ST2), zabezpieczenie cewki stycznika (8F12), przekaźnik nadzorczy obecności napięcia 400V AC (PN2) wraz z rozłącznikiem izolacyjnym (1Q2) oraz oprzewodowanie, szyny TH 35 i złączki szynowe.

Do zasilenia zainstalowanych w rozdzielnicy RPS sekcja II pole 8 przekaźnika nadzorczego obecności napięcia 400V AC (PN2) konieczne jest przyłączenie go do szyn rozdzielnicy RPW. Połączenie wykonać z wykorzystaniem przewodu YnKY 4x1,5mm² 0,6/1kV układanego w kanale kablowym i fragmentarycznie w rurze PVC 22mm. Zabezpieczenie nadprądowe przekaźnika będzie

zainstalowany w szafie RPW (wył. F6), a w rozdzielnicy RPS do celów serwisowych i bezpieczeństwa będzie zamontowany dodatkowo przy przełączniku nadzorczym rozłącznik izolacyjny (1Q2).

Mostki pomiędzy szynami głównymi rozdzielnicy i podstawami rozłączników bezpiecznikowych oraz połączenia pomiędzy aparatami i złączkami śrubowymi szynowymi należy wykonać z wykorzystaniem miedzianych przewodów elastycznych w podwójnej izolacji na napięcie 0,6/1kV wg wskazanań części rysunkowej projektu.

Schemat połączeń rozdzielnicy RPS wskazano na rys. E12.

12.2. Modernizacja rozdzielnicy 110V DC pod kątem montażu prostowników i baterii akumulatorów oraz rezerwy odpływów

Stan istniejący

Ładowanie akumulatorów w sekcji I (bateria 1) i sekcji II (bateria 2) akumulatorni odbywa się niezależnie poprzez przypisane prostowniki (odpowiednio ZP-1 do baterii 1 i ZP-2 do baterii 2). Każda z baterii pracuje na wydzieloną sekcję rozdzielnicy RPS 110V DC. Pomiedzy sekcjami rozdzielnicy znajduje się sprzęgło. Zastosowany układ umożliwi wykonywanie przełączeń bezprzerwowych rozdzielnicy RPS (dopływ 1-sprzęgło-dopływ 2). Wyjścia silnoprądowe każdego z pracujących na daną baterię prostownika, tj. o przeznaczeniu do przyłączenia akumulatorów i do przyłączenia odbiorów są zmostkowane i dołączone poprzez dedykowany rozłącznik bezpiecznikowy do szyn rozdzielnicy RPS. Do tego samego aparatu dołączona jest również bateria (rozwiązanie identyczne dla obu sekcji akumulatorów i rozdzielnicy). Taki stan wymaga przeprojektowania układu dla połączeń nowych prostowników z aparatami w polach zasilających rozdzielnicę RPS.

Stan projektowany (zakres identyczny dla pola nr 1 i pola nr 9)

Przewiduje się niezależną ochronę prostowników oraz baterii przed skutkami zwarć i przeciążeń. Zabezpieczenia akumulatorów będą stanowić zainstalowane w rozdzielnicy RPS istniejące rozłączniki bezpiecznikowe opisane w projekcie jako F1 i F2. Bateria 1 zostanie zabezpieczona aparatem F1 zainstalowanym w polu nr 1 sekcji I, a bateria 2 aparatem F2 zlokalizowanym w polu nr 9 sekcji II.

Będzie to możliwe po wymianie fragmentów szyn łączących przedmiotowe rozłączniki bezpiecznikowe z wyłącznikami głównymi danych sekcji rozdzielnicy (odpowiednio WGF1 i WGF2) oraz odłączeniu przeznaczonego do wymiany okablowania silnoprądowego baterii i prostowników. Wyprowadzenie mocy z każdej baterii do rozdzielnicy RPS odbywać się będzie za pomocą ułożonych w kanale kablowym przewodów BIT 1000 2x1x150mm² 0,6/1kV lub równoważnych wg szczegółowego opisu w punkcie 7 Projektu Wykonawczego.

Każdy z prostowników (składający się z dwóch modułów) będzie posiadać własne zabezpieczenia (zamontowane w fabrycznej szafie prostownika) w postaci izolacyjnych rozłączników bezpiecznikowych z wkładkami bezpiecznikowymi. Przyłączenie prostowników do baterii poprzez

rozdzielnicę 110V DC należy zrealizować mostami kablowymi BIT 1000 2x1x150mm² 0,6/1kV lub równoważnymi. Przewody z prostowników zostaną wpięte do szyn głównych wyłączników sekcyjnych rozdzielnicy RPS od strony zabezpieczeń baterii, tj. prostownik ZP-1 do szyn aparatu WGF1, a prostownik ZP-2 do szyn aparatu WGF2.

Ponadto na wyjściu mocy z istniejących głównych wyłączników sekcyjnych, tj. WGF1 i WGF2 (lokalizacja pole nr 1 i pole nr 9 rozdzielnicy RPS) należy zamontować diody zabezpieczające SKKD 260/16 If=260A lub równoważne oraz bocznikujące je rozłączniki (odpowiednio w sekcji 1 aparat Q1 i sekcji 2 aparat Q2). W stanie normalnej pracy rozłączniki bocznikujące diody będą otwarte. Po ich zamknięciu będzie możliwe przełączanie bezprzerwowe pomiędzy sekcjami (dopływ 1-sprzęgło-dopływ 2).

Na przewodach od baterii akumulatorów, tj. w polu nr 1 i w polu nr 9 w dolnej części rozdzielnicy RPS zamontować przekładniki pomiarowe prądu baterii. Przekładniki z prostownikami połączyć przewodami YnKY 2x1mm² 0,6/1kV (trasy w kanale kablowym pomiędzy szafami prostowników i rozdzielnicą 110V DC).

Dodatkowo należy przewidzieć w każdej sekcji rozdzielnicy RPS montaż 3 rezerwowych rozłączników bezpiecznikowych 2P In=160A NH00. Rozłączniki osznuować i przyłączyć od strony zasilania do szyn 110V DC, a od strony odbioru wyprowadzić do projektowanych zacisków szynowych. Mostki wykonać z wykorzystaniem elastycznych przewodów miedzianych w podwójnej izolacji na napięcie 0,6/1kV o przekroju 25mm² np. BIT 1000. Odpływy (przewody przed złączkami szynowymi) przyłączyć za pośrednictwem przekładników pomiarowych do systemu kontroli doziemienia.

Projektowany schemat rozdzielnicy RPS przedstawiono na rys E12.

Uwagi dodatkowe:

- I. Istniejące odcinki szyn AL 40x5mm łączące główne wyłączniki mocy każdej z sekcji (odpowiednio WGF1 i WGF2) z aparatami opisanymi jako F1 i F2 wymienić na szyny CU 40x5mm (zwiększenie przekroju).
- II. Istniejące boczniki pomiarowe zainstalowane na szynie o biegunowości dodatniej (w polu nr 1 i polu nr 9) pozostawić do dalszej eksploatacji po wymianie oszynowania.
- III. Szyny opisane w pkt. I uwag przykręcić do konstrukcji rozdzielnicy na izolatory wsporcze BI60 M10 1kV w rozstawie nieprzekraczającym 0,6m między skrajnymi odcinkami szyn.
- IV. Przekładniki pomiarowe prądu ładowania akumulatorów zainstalować wg wytycznych producenta prostowników.

12.3. Modernizacja rozdzielnicy RPS 110V DC pod kątem montażu systemu kontroli doziemienia i przesyłu informacji do systemu SCADA.

Stan istniejący:

Obecnie zainstalowane w rozdzielnicy elementy systemu DCtest są niekompletne i wyłączone z eksploatacji, co kwalifikuje je do demontażu i wymiany. Obwody rozdzielnicy niewyposażone w przekładniki; koncentratory nieoprzewodowane.

Stan projektowany:

Nowy system kontroli doziemienia DCTest2 lub równoważny będzie składał się z dwóch niezależnych układów dla każdej z sekcji baterii i jej odbiorów. Elementy składowe instalacji kompletnej sekcji wymieniono poniżej, tj.:

- Jednostka centralna,
- Przekładniki pomiarowe montowane na każdym odpływie,
- Koncentratory,
- Zasilacz,
- Filtr,
- Zabezpieczenia nadprądowe do zasilania podzespołów elektronicznych.

Idea działania systemu polega na ciągłej bezprzerwowej kontroli i nadzorze sieci DC poprzez zainstalowane na odpływach przekładniki pomiarowe. W każdej sekcji rozdzielnic RPS będzie zamontowany niezależny kompletny system kontroli doziemienia. Sygnały zbierane z przekładników (o wartości prądów upływu) będą dostarczane do koncentratorów zainstalowanych w polach rozdzielnic RPS 110V, z których dalej dane mają być przekazywane do jednostki centralnej odpowiedniej dla danej sekcji rozdzielnic. Funkcją jednostki centralnej będzie obliczanie rezystancji izolacji, sygnalizacja zakłóceń oraz przesyłanie danych do systemu SCADA. Połączenie jednostek centralnych obu sekcji rozdzielnic z projektowaną szafą AKPiA SARPS wskazano na schemacie A_01.

12.3.1. Montaż przekładników pomiarowych

W tym celu montażu przekładników pomiarowych należy wykonać prace adaptacyjne w celegach rozdzielnic RPS. Przewiduje się instalację wyposażenia na istniejących rezerwowych szynach TH 35 lub dokładanych w pobliżu złączek szynowych ZUG. Na potrzeby projektu zamontowane u dołu rozdzielnic szyny TH35 oznaczono: szyna DIN 1 - „górną” , szyna DIN 2 - „dolną” (występująca w każdej celce). Otwory okien przekładników dobrać do przekroju przewodów przeznaczonych do opomiarowania. Należy przy tym zakładać przekładniki na przewodach łączących wyposażenie rozdzielnic z złączkami w kierunku odpływów (na istniejących mostkach z linek LgY i na przewodach w podwójnej izolacji do nowych obwodów).

Pole nr 2 i nr 8

- I. Zainstalowane na szynie DIN 1 złączki szynowe wraz z stabilizatorami położenia osprzętu modułowego przenieść na szynę DIN 2. W razie potrzeby wymienić niewystarczające mostki pomiędzy złączkami szynowymi i aparaturą rozdzielczą. W takim przypadku zastosować przewody miedziane miękkie w podwójnej izolacji BIT 1000 0,6/1kV lub równoważne o identycznym przekroju. Alternatywnie stosować przewody Lgy 750V dodatkowo zabezpieczone rurą karbowaną RKLK.
- II. Dedykowane do systemu kontroli doziemienia przekładniki montować na szynie DIN 1 systemowymi klipsami. W przypadku niewystarczającej ilości miejsca na zabudowę przekładników w jednym rzędzie dołożyć w głębokości szaf na wysokości szyny DIN 1 kolejną szynę TH35 w odległości ok. 10cm.
- III. Przewody istniejących i projektowanych odbiorów przewlec przez przekładniki.

Pole nr. 3,4,6,7

- I. Nad szyną DIN 2 zainstalować szynę DIN 1 i zamontować do niej dedykowane do systemu przekładniki.
- II. Istniejące i projektowane przewody odbiorów przewlec przez przekładniki

Celka 5

- I. W celce nr 5 zamontować 2 komplety małogabarytowych rozłączników bezpiecznikowych do zasilania systemu kontroli doziemienia (wpięcie w sekcję I i sekcję II)
- II. W celce nr 5 zainstalować układ kontroli doziemienia wraz z elementami systemowymi.
- III. Przyłączyć do wyłącznika sekcyjnego dodatkowy zestyk zwierny i wyprowadzić z niego przewód BIT 1000 0,6/1kV 2x1mm² lub równoważny do koncentratora sekcji II wg. dokumentacji rysunkowej.

Okablowanie strony wtórnej przekładników: BIT 1000 0,6/1kV 2x1mm² lub inne równoważne.

W projekcie można zastosować inny system kontroli doziemienia pod warunkiem, że będzie on równoważny.

Uwaga: Modernizację rozdzielnicy przeprowadzić w oparciu o rys E12.

13. Ochrona od porażen

Ochroną przeciwporażeniową podstawową stanowić będzie izolacja podstawowa i obudowy części czynnych. Jako ochronę przeciwporażeniową przy uszkodzeniu zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TN-S (dla instalacji 400/230V AC) oraz dla instalacji DC 110V układ izolowany IT i system kontroli doziemienia przy bardzo niskim napięciu bezpiecznym. Ponadto wszystkie dostępne elementy przewodzące obce będą uziemione. W obwodach gniazd wtyczkowych oraz oświetlenia przyjęto do stosowania wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie różnicowym 30mA i charakterystyce A.

14. Ochrona przed przepięciami

Istniejące rozdzielnice RPS 110V DC i RNŁ 400/230V AC, z których będą zasilane projektowane obwody i szafy wymagają ochrony przeciwprzepięciowej. Ochroną przeciwprzepięciową należy objąć również projektowaną szafę RPW .

Rozdzielnicę RNŁ należy wyposażyć w nowe ochronniki o zastosowaniu przemysłowym, tj. oddzielnie dla każdej z sekcji. Wymagane jest dobezpieczenie ochronników poprzez trójpolowe rozłączniki bezpiecznikowe $I_n=160A$ z wkładkami bezpiecznikowymi o prądzie 63A. Powiązanie ochronników z zabezpieczeniami i mostem szynowym rozdzielnicy wykonać z wykorzystaniem przewodów o przekroju 25mm² w podwójnej izolacji 0,6/1kV np. BIT 1000.

Sposób podłączenia ochronników w rozdzielnicy RNŁ jest widoczny na schemacie E20

Wymagane parametry ochronników rozdzielnicy RNŁ:

Typ 2 ogranicznika przepięć wg normy PN-EN 50539-11

Napięcie pracy U_n : 230/400V AC 50Hz

Znamionowy prąd wyładowczy 8/20μs $I_n \geq 12,5kA$

Wytrzymałość zwarcia $I_{sc} \geq 25kA_{rms}$

Dobrać ochronniki do układu sieci TN-C

Poziom ochrony $\leq 1,5kV$

Ochronniki (3 biegunowe) muszą posiadać wymienne moduły, tj. demontowalne z podstawy.

Obecnie zainstalowane w rozdzielnicy RPS, tj. polach nr 1 i nr 9 ochronniki DehnGuard T-150 wpięte bezpośrednio do szyn 110V DC należy wymienić na aparaty przeznaczone do ochrony przemysłowych obwodów prądu stałego. Wymagane jest dobezpieczenie ochronników poprzez dwupolowe rozłączniki bezpiecznikowe $I_n=160A$ z wkładkami bezpiecznikowymi o prądzie 63A. Powiązanie ochronników z zabezpieczeniami i mostem szynowym rozdzielnicy wykonać z wykorzystaniem przewodów w podwójnej izolacji o przekroju $25mm^2$ 0,6/1kV np. BIT 1000.

Sposób podłączenia ochronników w rozdzielnicy RPS wskazano na schemacie E12

Wymagane parametry ochronników rozdzielnicy RPS:

Typ 2 ogranicznika przepięć wg normy PN-EN 50539-11

Napięcie pracy U_p : 150V

Znamionowy prąd wyładowczy $8/20\mu s$ DC+DC-PE $\geq 10kA$

Wytrzymałość zwarcia $I_{sc} \geq 10kA$

Poziom ochrony $\leq 0,6kV$

Ochronniki (3 polowe) muszą posiadać wymienne moduły, tj. demontowalne z podstawy.

Rozdzielnicę RPW należy wyposażyć w czteropolowy ochronnik przeciwprzepięciowy przeznaczony do pracy w układzie sieci TN-S. Aparat dobezpieczyć trójfazowym rozłącznikiem bezpiecznikowym 63A z wkładkami topikowymi o prądzie 40A.

Powiązanie ochronnika z zabezpieczeniem i mostem szynowym rozdzielnicy wykonać z wykorzystaniem przewodów LgY 750V o przekroju $16mm^2$. Sposób podłączenia ochronnika w rozdzielnicy RNŁ jest widoczny na schemacie E1.

Wymagane parametry ochronnika rozdzielnicy RPW:

Typ 2 ogranicznika przepięć wg normy PN-EN 50539-11

Napięcie pracy U_n : 230/400V AC 50Hz

Znamionowy prąd wyładowczy $8/20\mu s$ $I_n \geq 12,5kA$

Wytrzymałość zwarcia $I_{sc} \geq 25kA_{rms}$

Dobrać ochronniki do układu sieci TN-S

Poziom ochrony $\leq 1,5kV$

Ochronniki (4 biegunowy) musi posiadać wymienne moduły, tj. demontowalne z podstawy.

15. Ogólne warunki wykonania prac instalacyjnych:

1. Instalacje elektryczne należy prowadzić w sposób unikający kolizji z innymi instalacjami i urządzeniami.
2. Wykonane instalacje muszą być prowadzone w sposób umożliwiający ich późniejszą eksploatację i prawidłową konserwację.

3. Instalacje należy realizować w liniach prostych, poziomych i pionowych. Odstępstwo od powyższych zasad będzie traktowane jako naruszenie warunków wskazanych w projekcie.
4. Przejścia przez stropy i ściany muszą być wykonane w rurach osłonowych metalowych, tj. w przepustach wg opisu projektu.
5. Wszystkie elementy instalacji muszą być zamontowane stabilnie do podłoża, zapewniając mocne i bezpieczne ich osadzenie. Zabrania się wiercenia otworów pod kołki rozporowe poprzez elementy mocowane. Śruby (nie mylić z wkrętami) mocujące powinny być zaopatrzone w podkładki płaskie, a w szczególnych przypadkach również w podkładki sprężynowe.
6. Łączenie przewodów należy wykonywać w osprzęcie instalacyjnym oraz puszkach rozgałęźnych. Zabronione jest łączenie przewodów w korytkach lub innych do tego nie przeznaczonych miejscach.
7. Przewody z żyłami wielodrutowymi mogą być przyłączane do aparatów, jedynie po zamontowaniu końcówek oczkowych i tulejkowych.
8. Do łączenia przewodów za wyjątkiem listew fabrycznych urządzeń dopuszcza się, jedynie złączki nie powodujące uszkodzenia żył podczas montażu. Złączki listwowe śrubowe bez „języków zabezpieczających” żyły przewodów nie będą akceptowane.
9. Preferuje się do łączenia przewodów w puszkach rozgałęźnych złączki samozaciskowe np. typu Wago.
10. Wszystkie elementy instalacji muszą posiadać numerację oraz wyraźne i jednoznaczne opisy. Dotyczy to w szczególności puszek, kabli, przewodów, elementów rozdzielnic, rozdzielnic, lamp, osprzętu instalacyjnego, przycisków, zacisków.
11. Wszystkie urządzenia muszą być trwale oznakowane tabliczkami ostrzegawczymi z opisem: „Urządzenie elektryczne nie dotykać”
12. Zaprojektowane do zastosowania akumulatory, prostowniki, system kontroli i sygnalizacji wodoru w powietrzu, system kontroli doziemienia oraz inne wyposażenie elektryczne należy montować wg zaleceń producentów urządzeń.
13. Lampy oświetleniowe należy mocować w jednakowych odstępach oraz w jednym rzędzie w celu zachowania estetyki oraz właściwych parametrów technicznych.
14. Wyposażenie instalacyjne należy montować przy zachowaniu estetyki w położeniu poziomym lub pionowym.
15. Wprowadzane do osprzętu instalacyjnego przewody i kable należy oprawić z zewnętrznej izolacji wewnątrz montowanego elementu. Niedopuszczalne jest wprowadzanie żył w pojedynczej izolacji do odbiorników.
16. Wszystkie wejścia przewodów do rozdzielnic i aparatury instalacyjnej muszą być wykonane przy użyciu dławików skręcanych lub w szczególnym przypadku elastycznych. Stosować się do opisów w projekcie.
17. Układane kable i przewody muszą być montowane stabilnie, prostolinijnie i estetycznie bez względu na miejsce montażu.
18. Podłoża stalowe, stykające się z instalacjami muszą być zabezpieczone antykorozyjnie. Powłoki malarskie powinny być nałożone na wolne od zanieczyszczeń i tłuszczu podłoża.
19. Miejsca styku zacisków uziemiających z elementami przewodzącymi obcymi lub będącymi częścią instalacji elektrycznej muszą być odpowiednio oczyszczone na całej powierzchni przylegania.

20. Montowane materiały nie mogą posiadać uszkodzeń, wgłębień oraz zarysowań.
21. Dopuszczalne są jedynie fabrycznie nowe produkty.
22. Zdejmowanie izolacji i czyszczenie przewodów nie może powodować uszkodzeń mechanicznych żył przewodów.
23. Podłączenia odbiorników muszą być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją.
24. Ochronę antykorozyjną miejsc spawanych (bednarki w kanale rozdzielnic RPS 110V DC) należy realizować poprzez dwukrotne wykonanie powłoki malarskiej na bazie cynku lub 2xcynk spray.
25. Rury osłonowe należy mocować do podłoża uchwytyami rozmieszczonymi w odległości nie przekraczającej 0,7m, przewody p.poż co 30cm.
26. Instalacje 400V i 230V AC należy wykonać w układzie sieciowym TN-S, napięcia stałego w IT.
27. Przewody uziemiające muszą być oznaczone na całej długości barwą zielono-żółtą, przewody neutralne barwą niebieską, a fazowe kolorami zgodnymi z normą PN-IEC 60364.
28. Przewody z żyłami koloru niebieskiego oraz zielono-żółtego nie mogą być użyte jako przewody fazowe lub sterownicze, nawet wtedy gdy ich końce zostaną oznakowane i wyróżnione innym kolorem.
29. Wykonawca w ramach zadania musi przeprowadzić konfigurację, testy, ustawienia i badania urządzeń i systemów niezbędne do prawidłowego działania zaprojektowanych rozwiązań.
30. Przewody robocze obwodów DC 110V powinny mieć żyły barwy czerwonej, czarnej.
31. W ramach zadania Wykonawca musi uwzględnić zabezpieczenie wyposażenia Zamawiającego przed zniszczeniem podczas trwania realizacji prac.
32. Wykonawca musi zapewnić bezprzerwowe zasilanie rozdzielnic RPS 110V DC podczas realizacji robót.

16. Zasady ogólne układania kabli i przewodów

Układanie kabli i przewodów w kanałach, korytkach oraz na przegrodach budowlanych

Kable i przewody należy układać wg poniższych wytycznych:

- I. Bezwzględnie zachowywać wymagany promień gięcia podczas zmiany kierunku kabli i przewodów zgodny ze specyfikacją wyrobów producenta.
- II. Przewody i kable układane na istniejących korytkach należy mocować uchwytyami PVC UV, w sposób przejrzysty, w równych odstępach między przewodami oraz pełnych normatywnych łukach na załomach trasy.
- III. Wszelkie wprowadzenia kabli i przewodów do otworów w przegrodach budowlanych należy wykonywać w przepustach systemowych lub/i przeciwpożarowych wg opisu projektu.
- IV. Kable i przewody podczas montażu nie mogą być ciągnięte po betonie lub ostrych krawędziach przegród.
- V. Układane kable i przewody nie mogą prężyć na aparaty elektryczne, ściany przegród i kanałów oraz opierać się o jakiegokolwiek bednarki i elementy ostre.

- VI. Kable i przewody muszą być ułożone swobodnie w kanałach kablowych i odpowiednio wyprofilowane z zachowaniem ok. 1m zapasu przy każdym podejściu
- VII. W kanałach oraz podejściach pod rozdzielnice kable i przewody układać w sposób uporządkowany, unikać krzyżowania oraz nie dopuszczać do ich zaplatania.
- VIII. Kable i przewody należy oznakować opaskami PVC przy każdej zmianie trasy linii, po obu stronach przejść przepustowych, przy wejściach do rozdzielnic, w miejscach charakterystycznych. Przy przejściach p.poż stosować dodatkowo etykiety opisowe przepustu przytwierdzone do chronionej przegrody.

UWAGI DODATKOWE:

1. Wskazane do zastosowania w projekcie materiały elektrotechniczne podanych producentów mogą być zastąpione równoważnymi, jednak tylko wtedy, gdy będą miały wszystkie parametry nie gorsze niż określono pierwotnie w projekcie.
2. Na drzwiach do pomieszczenia rozdzielni DC 110V centralnej akumulatorni przytwierdzić tabliczkę metalową z wygrawerowanym opisem: W pomieszczeniu znajduje się rozdzielnia 110V DC zasilana a akumulatorni i prostowników, rozdzielnice 400/230V AC i zasilacz UPS Serwerownia.
3. Po realizacji prac inwestycyjnych wykonać pomiary odbiorcze, sprawdzenia funkcyjne oraz sporządzić dokumentację powykonawczą.
4. Główną szynę wyrównawczą należy uziemić w dwóch miejscach!, Uziemienie w jednym punkcie jest niedopuszczalne. Ponadto wszystkie metalowe elementy przewodzące obce w akumulatorni i pomieszczeniu rozdzielnic RPS i RNŁ należy przyłączyć do GSW wg opisu w projekcie.

17. Pomiary i dokumentacja powykonawcza

Po wykonaniu kompletnego montażu instalacji należy wykonać pomiary elektryczne oraz przekazać Inwestorowi stosowne protokoły i dokumentację.

W szczególności należy zrealizować pomiary:

- skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w obwodach prądu zmiennego i stałego (pętla zwarciowa),
- pomiary wyłączników RCD,
- pomiary rezystancji izolacji instalacji,
- pomiary uziemień,
- pomiary napięć i prądów płynących przez obwody akumulatorów,
- rezystancję wewnętrzną akumulatorów,
- rezystancję izolacji akumulatorów względem konstrukcji stelaży,
- badanie parametrów akumulatorów po teście obciążnicy i porównanie charakterystyk z deklarowanymi przez producenta,
- badanie rezystancji uziemienia mat (podłogi akumulatorni),
- badanie pojemności zespołów akumulatorowych,
- badanie natężenia oświetlenia,
- protokół z przeprowadzenia próby funkcjonalnej instalacji,
- protokół sprawdzenia gazem kontrolnym czułości oraz działania czujników gazu.

Po oddaniu instalacji do użytkowania opracować Dokument Zabezpieczenia przed Wybuchem zawierający ocenę ryzyka oraz szczegółowe wymagania bezpieczeństwa zgodnie z §7 rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 8 lipca 2010 r. w sprawie minimalnych wymagań, dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, związanych z możliwością wystąpienia w miejscu pracy atmosfery wybuchowej. Ponadto należy przekazać dokumenty DTR, instrukcje, certyfikaty i świadectwa jakości wbudowanych materiałów. Wytyczne do odbioru zadania określono w dokumentacji SWIORB

Wszystkie dostarczane i montowane materiały muszą posiadać certyfikaty jakości, atesty, deklaracje zgodności oraz protokoły badań odbiorczych i badań typu. (jeżeli dla tych materiałów są one wymagane w odniesieniu do norm krajowych i europejskich, dotyczących przedmiotu zamówienia.). W odniesieniu do norm, europejskich ocen technicznych, aprobat, specyfikacji technicznych i systemów referencji technicznych, o których mowa w treści niniejszego dokumentu dopuszczalne są rozwiązania równoważne z opisywanymi, jednakże wykonawca, który powołuje się na rozwiązania równoważne z opisywanymi, jest zobowiązany wykazać że oferowane przez niego rozwiązania spełniają wymagania określone w projekcie.

18. Obliczenia techniczne

Dobór linii zasilających i odpływowych DC 110V i AC 400/230V

1. **Obciążalność długotrwała przewodów i kabli została wykonana w oparciu o warunek zabezpieczenia przed prądem przeciążeniowym.**

$$I_B \leq I_n \leq I_2$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$$

Powyższy dobór został sprawdzony:

- zgodnie z PN-HD 60364-5-52:2011
- zgodnie z tabelami producenta kabli Bitner Zakłady Kablowe i równoważnymi,
- zgodnie z tabelami producenta kabli HELUKABEL i równoważnymi,
- zgodnie z tabelami producenta Lapp Kabel i równoważnymi.
-

Wzory do obliczeń

$$I_{ddr} \geq I_n \geq I_B$$

$$I_B \leq I_n \leq I_{ddr}$$

$$I_2 \leq 1,45 I_{ddr}$$

$$I_2 = I_n \times k_w$$

$I_{dd} \times k_r = I_{ddr}$ – obliczona obciążalność długotrwała przewodu (skorygowana o współczynnik ułożenia kabli/przewodów w pakietach). Przyjęto odpowiednio współczynnik korekcyjny k_r 0,73 lub 1.

$I_{ddr} = I_{dd} \times 0,73 =$ – obliczona obciążalność długotrwała linii

Opis symboli:

I_B – obliczeniowy prąd szczytowy obwodu [A]

I_n – prąd znamionowy lub prąd nastawienia urządzenia zabezpieczającego [A]

I_{ddr} – obliczona obciążalność prądowa długotrwała przewodu [A]

I_{dd} – katalogowa obciążalność prądowa długotrwała przewodu [A]

I_2 – najmniejszy prąd zapewniający skuteczne zadziałanie urządzenia zabezpieczającego nadprądowego topikowego [A]

k_r – współczynnik poprawkowy dla kabli ułożonych wspólnie we wiązkach

k_w – współczynnik zadziałania aparatu zabezpieczającego

Wyniki obliczeń zawarto w tabeli 5.

Dla przykładu wskazano obliczenia przekroju dla głównych przewodów silnopiędowych DC (połączenia pomiędzy prostownikami, bateriami i rozdzielnicą RPS) przedstawiono poniżej:

$$I_{ddr} \geq I_n \geq I_B \quad 244,55 \geq 160 \geq 150 - \text{warunek spełniony}$$

$$I_B \leq I_n \leq I_{ddr} \quad 150 \leq 160 \leq 244,55 - \text{warunek spełniony}$$

$$I_2 \leq 1,45 I_{ddr} \quad 256 \leq 1,45 \times 244,55 - \text{warunek spełniony}$$

$$I_2 = I_n \times k_w \quad 160 \times 1,6 = 256A$$

Kable DC 110V zasilające z baterii i/lub prostowników niezależnie przypisane sekcje rozdzielnicy RPS dobrano uwzględniając przejęcie pełnej mocy obciążenia przez baterie lub prostowniki.

2. Wartości spadku napięcia

Obliczenia wykonano wg zależności:

OBWODY JEDNOFAZOWE:

• ZASILANIE NAPIĘCIEM STAŁYM DC:

$$\frac{\Delta U}{U_n} = \frac{2 * I_n * l}{\delta * U_n * s} * 100\%$$

• ZASILANIE NAPIĘCIEM ZMIENNYM AC:

$$\frac{\Delta U}{U_n} = \frac{2 * I_n * l * \cos \varphi}{\delta * U_n * s} * 100\%$$

gdzie:

- U_n napięcie zasilania [V],
- ΔU względny spadek napięcia [V],
- I_n prąd znamionowy [A],
- l długość linii [m],
- s przekrój kabla [mm²],
- σ konduktywność [S*m / mm²] (dla miedzi= 58),
- $\cos \varphi$ współczynnik przesunięcia fazowego

OBWODY NAPIĘCIA ZMIENNEGO TRÓJFAZOWE

$$\Delta U = \frac{\sqrt{3} * I * L * \cos \varphi * 100}{\rho * s * U} [\%]$$

ΔU – obliczony spadek napięcia
 ρ - konduktywność elektryczna metalu
(wartość stała; dla aluminium 38,2 [$S \cdot m/mm^2$])
 s - przekrój kabla [mm^2]
 U - napięcie znamionowe [V]
 I - prąd znamionowy [A]
 L - długość linii [m]
 $\cos\varphi$ – współczynnik przesunięcia fazowego

Uzyskane wartości są mniejsze niż dopuszczalne wg normy PN-IEC 60364 i w najgorszym przypadku przekraczają 1%.

Obliczenia w projekcie zamieszczono dla najgorszych przypadków obciążeń, dla pozostałych sprawdzono w programie SIMARIS+.

3. Sprawdzenie odporności temperaturowej przewodów przy zwarciu

Max dopuszczalny czas zwarcia uwzględniający wytrzymałość temperaturową izolacji obliczono wg poniższej zależności

$$t = \frac{(k \cdot x \cdot s)^{\alpha}}{I^{\alpha}}$$

t – graniczny dopuszczalny czas zwarcia [s]

s - przekrój kabla/przewodu [mm²]

I - prąd zwarcioowy I''[A]

k – współczynnik charakterystyczny dla izolacji żył (w projekcie zastosowano izolację PVC, więc wynosi on 115)

Przykład obliczeń dla obwodów silnoprądowych 110V DC (połączenia pomiędzy prostownikami, bateriami i rozdzielnicą RPS)

$$t = \frac{(115 \times 150)^{\alpha}}{8643^{\alpha}} = 3,98s$$

Otrzymane wartości nie przekraczają czasów dopuszczalnych względem zastosowanych zabezpieczeń. Newralgiczne linie zasilające DC wytrzymują pełne zwarcie w czasie 3,98s.

L.p.	Relacja linii	Typ przewodu [mm ²]	Rodzaj napięcia AC/DC	P _s [kW]	cosφ	I _b prąd obciąż. [A]	I _{zn} prąd zn. zabezp. [A]	I _z prąd zadz. zabezp. [A]	Sposób ułożenia	Obciąż. długotr. przew. [A]	Wsp. koryg.	długość [m]	Sprawdzenie doboru zabezpieczeń		ΔU [%]
													WARUNEK I I _b < I _n < I _z	WARUNEK II I _z < 1,45I _z	
1.	Prostownik sekcji I DC → bateria sekcji I	BIT 1000 Power 2x1x150mm ² lub równoważny (projektowany) + Lgy 2x1x150mm ² (istniejący)	DC 110V	16,5	--	150	160	256	E/B1	335	0,73	25	TAK	TAK	0,78

2.	Prostownik sekcji II DC → bateria sekcji II	BIT 1000 Power 2x1x150mm ² lub równoważny (projektowany) + LgY 2x1x150mm ² (istniejący)	DC 110V	16,5	--	150	160	256	E/B1	335	0,73	31	TAK	TAK	0,97
3.	Prostownik sekcji I baterii	YnKYzo 5x16mm ² (projektowany)	AC 400V	22,2	0,8	40	63	100,8	E/B1	82	0,73	25	TAK	TAK	0,4
4.	Prostownik sekcji II baterii	YnKYzo 5x16mm ² (projektowany)	AC 400V	22,2	0,8	40	63	100,8	E/B1	82	0,73	15	TAK	TAK	0,2
5.	Bateria sekcji I → rozdzielnica sekcji I (praca bez ładowania)	BIT 1000 Power 2x1x150mm ² lub równoważny (projektowany) + LgY 2x1x150mm ² (istniejący)	DC 110V	16,5	--	150	160	256	E/B1	335	0,73	16	TAK	TAK	0,5
6.	Bateria sekcji II → rozdzielnica sekcji I (praca bez ładowania)	BIT 1000 Power 2x1x150mm ² lub równoważny (projektowany) + LgY 2x1x150mm ² (istniejący)	DC 110V	16,5	--	150	160	256	E/B1	335	0,73	21	TAK	TAK	0,66
7.	Oświetlenie 110V DC pom. rozdzielnic RPS i RNL, przedsiönka akumulatorni, pomieszczenia technicznego.	BITflame [®] 1000 FE180/E90 3x2,5 mm ² lub równoważny (projektowany)	DC 110V	0,21	--	1,9	10	16	C	18	1	23	TAK	TAK	0,54
8.	Oświetlenie 110V DC akumulatorni zapasowe	BITflame [®] 1000 FE180/E90 3x2,5 mm ² lub równoważny (projektowany)	DC 110V	0,114	--	1,036	10	16	C	18	0,73	23	TAK	TAK	0,29

9.	Oświetlenie 230V AC akumulatorni podstawowe	YnKYzo 3x1,5mm ² (projektowany)	AC 230V	0,336	0,9	1,64	10	50	B2	18	0,73	23	TAK	TAK	0,3
10.	Oświetlenie 230V AC rozdzielni podstawowe	YnKYzo 3x1,5mm ² (projektowany)	AC 230V	0,336	0,9	1,64	10	50	B2	18	0,73	19	TAK	TAK	0,2
11.	Oświetlenie 230V AC przedsiönka akumulatorni i pomieszczenia technicznego	YnKYzo 3x1,5mm ² (projektowany)	AC 230V	0,174	0,9	0,85	10	50	B2	18	0,73	16	TAK	TAK	0,1
12.	Oświetlenie ewak. 230V z własnym akumul. pom. rozdzielnic RPS i RNL oraz przedsiönka akumulatorni	YnKYzo 3x1,5mm ² (projektowany)	AC 230V	0,015	0,9	0,073	10	50	B2	18	0,73	18	TAK	TAK	<0,1
13.	Zestaw gniazdowy 400+230V Rozdzielnia	YnKYzo 5x10mm ² (projektowany)	AC 400V	18,84	0,85	32	50	80	B2	61	0,73	20	TAK	TAK	0,4
14.	Gniazdo 230V w pom. Rozdzielnia, przedsiönek akumulatorni	YnKYzo 3x2,5mm ² (projektowany)	AC 230V	3,5	0,95	16	16	80	B2	26	0,73	10	TAK	TAK	0,9
15.	Gniazdo 230V w pom. Technicznym	YnKYzo 3x2,5mm ² (projektowany)	AC 230V	3,5	0,95	16	16	80	B2	26	0,73	9	TAK	TAK	0,8

16	Gniazdo 400V w pom. przedsiónek akumulatorni	YnKYzo 5x2,5mm ² (projektowany)	AC 400V	10,53	0,95	16	16	80	B2	26	0,73	9	TAK	TAK	0,4
17.	Zasilanie szafy SARPS	YnKYzo 3x4mm ² (projektowany)	AC 230V	0,5	0,95	2,3	20	32	B2	34	0,73	14	TAK	TAK	<0,1
18.	Zasilanie szafy RPW	YnKYzo 5x16mm ² (projektowany)	Zasilanie 1 AC 400V	21,416	0,85	34,15	63	100,8	B2	82	0,73	10	TAK	TAK	0,1
			Zasilanie 2 AC 400V	21,416	0,85	34,14	63	100,8	B2	82	0,73	6	TAK	TAK	0,1
19.	Zasilanie szafy RWB	YnKYzo 5x4mm ² (projektowany)	AC 400V	2170	0,85	2,9	25	40	B2	34	1	5	TAK	TAK	0,2
20.	Zasilanie wentylatora wyciągu (obwód falownikowy)	Technoflex 3Plus 2YSLCH-J 3x1,5mm ² -PE+ekran lub równoważny (projektowany)	AC 400V	0,37	--	--	Zab. EX U-EK230E EX	--	B2	26	1	20	TAK	TAK	---

Tabela 5. Obliczenia dla obwodów

Przyjęto parametry zabezpieczeń AC na poziomie 10kA i aparatury DC 10kA lub 25kA wg typoszeregu.

Parametry zwarciove w sieci baterii DC określono na podstawie kart katalogowych projektowanych urządzeń.

19. Wykaz niezbędnych materiałów

L.p.	Przykładowy typ	Opis	Ilość
BATERIA KOMPLETNA			
1.	V H 2-1010/10 OSP .XC 950	1. Zestaw bateryjny 53 x 10 OSP.XC 950 o pojemności C10=1015Ah 2. Zestaw rekombinatorów 53 x AquaGen premium.top 3. Zestaw stojaków PRD 4. Zestaw kuwet	2 komplety
2.	Gid Aquagen Pro		
3.	Stojak PRD		
4.	Kuwety kwasoodporne		
5.	Podłoga antystatyczna EPA Vessel CD -134 w rolce RE mat < 10 ⁸ Ω/m^2	Maty prądoprzewodzące	62 m ²
6.	RE<10 ⁸ Ω/m^2	Farba prądoprzewodząca	8,5l
7.	SKKD 260/16 If=260A.	Diody zabezpieczające	4 komplety
8.	PBI 110/150MS	Prostownik: -PBI 110/75 MS -zasilanie: 3x400 VAC 50HZ - wyjście: 110V DC 150A -2 niezależne łącza komunikacyjne RS-485 -czujnik pomiaru prądu baterii 20m -LEM do pomiaru prądu baterii 10m Zabudowa szafowa: 600x2000x800mm(SxWxG)	2 komplety
9.	Has 200-s	Przekładnik pomiaru prądu baterii	4 szt.
10.	DC2-143	Przekładnik do sytemu kontroli doziemienia	55 szt.
11.	DC2-k	Kocetrator	8 szt.
12.	DC2-jc	Jednostka centralna	2 szt.
13.	Tytan Z-SLS/NEOZ/2	Rozłącznik bezpiecznikowy	11 szt.
14.	Redukcja D02/D01	Element dopasowujący (redukcja)	18 szt.
15.	160A, 2P,NH00	Rozłącznik bezpiecznikowy	6 szt.
16.	160A,3P,NH00	Rozłącznik bezpiecznikowy	14 szt.
17.	25A, 2P, D02	Rozłącznik bezpiecznikowy	8 szt.
18.	NH00, 63A	Bezpieczniki	36 szt.
19.	D02 20A	Bezpieczniki	2 szt.
20.	D02 10A	Bezpieczniki	2 szt.
21.	D02 6A	Bezpieczniki	4 szt.
22.	NH00,63A	Zwory	6 szt.

23.	INV 160 2P	Rozłącznik izolacyjny	2 szt.
24.	3P typ 2, znamionowy prąd wyładowczy 8/20μs In ≥12,5kA, poziom ochrony ≤ 1,5kV	Ochronnik przeciwprzebiegowy	2 szt.
25.	typ 2, Up=150V, 8/20μs DC+DC-PE≥10kA 3P	Ochronnik przeciwprzebiegowy	2 szt.
26.	4P typ 2, znamionowy prąd wyładowczy 8/20μs In≥12,5kA, poziom ochrony ≤ 1,5kV	Ochronnik przeciwprzebiegowy	1 szt.
27.	230VAC	Przełącznik kontroli faz, 230VAC.	3 szt.
28.	łącznik krzywkowy 0-1 1F TABLICOWY IP65	łącznik krzywkowy natablicowy	2 szt.
29.	2-biegunowy 40A BR 2-13	Blok rozdzielczy	1 szt.
30.	2-biegunowy 40A BR 2-7	Blok rozdzielczy	5 szt.
31.	24VDC 8A 2P	Przełącznik czasowy	2 szt.
32.	FUTURA 2.2ft PC 4400/840	Lampy oświetleniowe podstawowe (pomieszczenie techniczne)	3 szt.
33.	FUTURA 2.4ft PC AI 6400/840	Lampy oświetleniowe postawowe (rozdzielnia i przesłonek)	10 szt.
34.	eLLK 92 LED 800A	Lampy awaryjno-dodatkowe (akumulatorownia)	2 szt.
35.	HERMETIC LED 30W 4500lm IP65 110V	Lampy awaryjno-dodatkowe (magazynek, rozdzielnia i przesłonek)	5 szt.
36.	EXIT 2 N	Lampy Ewakuacyjne(akumulatorownia)	1 szt.
37.	ORION LED 100	Lampy Ewakuacyjne(rozdzielnia)	1 szt.
38.	o2ys(st)cy	o2ys(st)cy 1x2x0,64	14 m
39.	YnTKSXekw	Przewód typu YnTKSXekw 1x2x1,05mm ²	100 m.
40.	YnKY	Przewód typu YnKY 3x2,5mm ²	60 m
41.	YnKY	Przewód typu YnKYżo 3x1,5mm ²	210 m.
42.	OZ-BL	HELUKABEL OZ-BL 4x1mm ² lub równoważny	72 m.
43.	HDGsekwf	HDGsekwfPH 90 300/500 V 4x1mm ² 1kV lub równoważny	7 m.
44.	HDGsekwf	HDGsekwfPH 90 300/500 V 7x1mm ² 1kV lub równoważny	12 m.
45.	YnKY	YnKY 4x1mm ²	33 m
44.	YnKY	YnKY 3x4mm ²	20 m
46.	YnKY	YnKY 5x2,5mm ²	18 m

47.	3Plus 2YSLCH-J 3x1,5mm ² +PE+ekran	Technoflex 3Plus 2YSLCH-J 3x1,5mm ² +PE+ekran	40 m
48.	OZ-BL	HELUKABEL OZ-BL 7x1mm ² lub równoważny	40 m.
49.	BiTflame [®] 1000	Przewód typu BiTflame [®] 1000 FE180/E90 3x2,5 mm ² 0,6/1kV	85 m.
50.	BiTflame [®] 1000	Przewód typu BiTflame [®] 1000 FE180/E90 2x4 mm ² 0,6/1kV	12 m.
51.	BiTflame [®] 1000	Przewód typu BiTflame [®] 1000 FE180/E90 3x1,5 mm ² 0,6/1kV	25 m
52.	BIT1000	BIT1000 1x25mm ² 0,6/1kV	60 m
53.	YnKY	Przewód YnKYżo 5x10mm ²	15 m
54.	YnKY	Przewód YnKY 5x16 mm ²	56 m
55.	BIT 1000	Przewód BIT 1000 Power 1x150mm ² 0,6/1kV	94 m
56.	BIT 1000	Przewód typu BIT 1000 1,5mm ²	85 m
57.	BIT 1000	Przewód typu BIT 1000 1mm ²	360 m
58.	BIT 1000	BIT 1000 0,6/1kV 2x1mm ²	50 m
59.	BIT LIYY	Przewód BiT LiYY 20x1 300/300V	20 m.
60.	Cu 40x5x2m	Szyna CU 40x5mm	8 m.
61.	BI-60M10	Izolatory BI60M10 1kV	10 szt.
62.	FIX-12/60	Kołek rozporowy fi12 z wkrętem sześciokątnym 12x60	340 szt
63.	T04316	Fe/Zn 30x4mm	135 m.
64.	HEA959	Uchwyty do bednarki Fe/Zn 30x4mm	325 szt.
65.	Obejma uniwersalna	Obejma fi 150-300mm M8 67.1/M8 NI)	30 szt.
66.	Taśmowa obejma uziemiająca	Obejma 3/8-4" 5057523	5 szt.
67.	BITONE 750	Przewód typu LgY(HO7V-K) 1x35mm ²	36 m.
68.	BITONE 750	Przewód typu LgY(HO7V-K) 1x16mm ²	95 m
69.	BITONE 750	Przewód typu LgY (HO7V-K) 1x50mm ²	13m
70.	BITONE 750	Przewód typu LgY (HO7V-K) 1x6mm ²	26,5 m
71.	BITONE 750	Przewód typu LgY żo 95mm ²	16 m
72.	BITONE 750	Przewód typu LgY(HO7V-K) 1x10mm ²	18 m
73.	BITONE 750	Przewód typu LgY(HO7V-K) 1x4mm ²	35 m
74.	BITONE 750	Przewód typu LgY(HO7V-K) 1x2,5mm ²	20,5 m
75.	BITONE 750	Przewód typu LgY(HO7V-K)	38 m

		1x1,5mm ²	
76.	BITONE 750	Przewód typu LgY(HO7V-K) 1x0,5mm ²	60 m
77.	Rury osłonowa typu RLM	Rury osłonowa typu RLM 18	112 m.
78.	UZ	Uchwyty do rury osłonowej typu RLM 18	224 szt
79.	Rury osłonowa typu RLM	Rury osłonowa typu RLM 20	160 m.
80.	UZ	Uchwyty do rury osłonowej typu RLM 20	320 szt.
81.	Rury osłonowa typu RLM	Rury osłonowa typu RLM 22	254 m.
82.	UZ	Uchwyty do rury osłonowej typu RLM 22	508 szt.
83.	RLM	Rury osłonowa typu RLM 28	30 m.
84.	UZ	Uchwyty do rury osłonowej typu RLM 28	60 szt.
85.	200x200x2mm	Korytka stalowe osłonowe wraz z mocowaniami	5 m
86.	405510	Uchwyty typu UDF	436 szt.
87.	803929	Kotwa do uchwytów UDF	436 szt.
88.	AQUANT	Łącznik hermetyczny	6 szt.
89.	E.4105P	Szyny TH 35 (L=2000mm)	12 szt.
90.	16-25 mm ²	Złączka szynowa	47 szt.
91.	1-6 mm ²	Złączka szynowa	95 szt.
92.	RCD 4P 63A 30mA typ A 10kA	Wyłącznik RCD	1 szt.
93.	4P 40A 30mA typ A 10kA	Wyłącznik RCD	1 szt.
94.	RCD 2P 40A 30mA typ A 10kA	Wyłącznik RCD	1 szt.
95.	B10, 30mA, I _{th} =10kA, typ A, 1P	Wyłącznik RCBO	3 szt.
96.	B16, 30mA, I _{th} =10kA, typ A, 1P	Wyłącznik RCBO	2 szt.
97.	A9Z56606	Wyłącznik RCBO B6 30mA	1 szt.
98.	B32, I _{th} =10kA, 3P	Wyłącznik nadprądowej trójfazowej	1 szt.
99.	B16, I _{th} =10kA, 3P	Wyłącznik nadprądowej trójfazowej	1 szt
100.	B16, I _{th} =10kA, 1P	Wyłącznik nadprądowej jednofazowej	2 szt.
101.	TESYS	Stycznik (25A 3P 110V DC)	2 szt.
102.	Rura osłonowa stalowa	Rura osłonowa stalowa fi 40mm dla przepustu w przegrodach budowlanych ok.300mm	2 szt.
103.	Rura osłonowa stalowa	Rura osłonowa stalowa fi 28mm dla przepustu w przegrodach budowlanych ok.300mm	1 szt.
104.	Rura osłonowa stalowa	Rura osłonowa stalowa fi 20mm dla przepustu w przegrodach budowlanych ok.300mm	27 szt.

105.	Rura osłonowa stalowa	Rura osłonowa stalowa fi 22mm dla przepustu w przegrodach budowlanych ok.300mm	2 szt.
106.	E11KM-01010107802	Końcówka oczkowa CU 150mm ² M12	20 szt
107.	E11KM-01010106102	Końcówka oczkowa CU 95mm ² M12	10 szt.
108.	E11KM-01010104800	Końcówka oczkowa CU 50mm ² M12	8 szt.
109.	E11KM-01010104102	Końcówka oczkowa CU 35mm ² M10	24szt.
110.	E11KM-01010103002	Końcówka oczkowa CU 16mm ² M8	98 szt.
111.	BM00331	Końcówka oczkowa CU 6mm ² M6	20 szt.
112.	ACO_8-1/50	Podkładka kupalowa M8	30 szt.
113.	ACP_6-1/50	Podkładka kupalowa M6	10 szt.
114.	SRH2/27-8/1000mm/B z klejem czarna	Rura termokurczliwa pogrubiana	8 szt.
115.	CR 12,7/6,4 - 1/2 cala czarna 8-7111	Rura termokurczliwa cienkościenna	36 szt.
116.	Emalia olejno-ftalowa	Farba do malowania bednarki Fe/Zn 30x4mm (żółta)	4l.
117.	Emalia olejno-ftalowa	Farba do malowania bednarki Fe/Zn 30x4mm (zielona)	4l.
118.	B.MAX-11S-2	Zestaw gniazdowo-rozdzielczy	1 szt.
119.	IEC309 2P+E, 16A, 230V	Gnizdo jednofazowe	4 szt.
120.	Gniazdo 16A 5P 400V	Gnizdo trójfazowe	1 szt.
121.	SERIA S 25x80x2000/30x84	System kanałów grzebieniowych	12szt
122.	SERIA S 40x80x2000/45x84	System kanałów grzebieniowych	19szt
123.	SERIA S 80x80x2000/85x84	System kanałów grzebieniowych	7szt
124.	typ D/P (czerwony/żółty z możliwością blokowania na kłódkę)	Dźwignia napędów do montażu na drzwiach rozdzielnic	1 szt.
125.	złączka przelotowa 2-przewodowa szara 6	złączka przelotowa 2-przewodowa szara 6	2 szt.
126.	Blokada końcowa na szynę	Blokada końcowa na szynę TS 35 DIN	14 szt.
127.	oznaczniki WSB	oznaczniki WSB; do opisu poziomego	7 szt.
128.	złączka przelotowa 2-przewodowa nieb 6	złączka przelotowa 2-przewodowa nieb 6	2 szt.

129.	złączka przelotowa 2-przewodowa PE 6	złączka przelotowa 2-przewodowa PE 6	1 szt.
130.	Rozłącznik natablicowy krzywkowy 0-1 3P+N 32A/15kW	Rozłącznik natablicowy krzywkowy 0-1 3P+N 32A/15kW Z czarnym pokrętkiem i cokołem blokady	2 szt.
131.	typ 1+2 klasa B+C, jednobiegunowy	Warystorowy ogranicznik przepięć	1 szt.
132.	Styk pomocnicze 1zw.+1roz	Styki pomocnicze do wyłączników instal. 1zw.+1roz	2 szt.
133.	Gniazdo modułowe 2P+Z 16A 250V Schuko na szynę	Gniazdo modułowe	1 szt.
134.	Diode module QUINT	Diode module QUINT	1 szt.
135.	Element mocujący do przycisków 3 elementy stykowe	Element mocujący	1 szt.
136.	Zaciskowa, PUSH IN 2.5 mm ² , 800 V, 24 A, Jasnoszary	Przelotowa rządowa listwa	10 szt.
137.	ZQV 2.5N/50	Mostek poprzeczny	2 szt.
138.	Przekrój pomiarowy: 6 mm ²	Rządowa listwa bezpiecznikowa, złącze śrubowe	8 szt.
139.	Bezpiecznik Topikowy (szybki) ø 5 x 20mm	Bezpiecznik Topikowy (szybki)	8 szt.
140.	EM 32.4 x 7.2 mm, Transparentny	EM, Znakowanie zacisków,	250 szt.
141.	A9N61528	Wyłącznik nadprądowy 2P C 6A 6kA DC C60H 2-biegunowy	1 szt.
142.	Złączka z uchylnym elementem bezpiecznikowym bezpiecznikowym wkładka bezpiecznikowa G -5 x 20 mm	Złączka z uchylnym elementem	7 szt.
143.	Ścianka końcowa	Ścianka końcowa/wewnętrzna do złączki bezpiecznikowej	1 szt.
144.	Złączka przelotowa	złączka przelotowa 2-przewodowa szara 2.5	12 szt.
145.	PRZEKAŹNIK INTERFEJSOWY	PRZEKAŹNIK INTERFEJSOWY 2C/O 8A, 24V DC	4 szt.
146.	GNIAZDO DO PRZEKAŹNIKA	GNIAZDO DO PRZEKAŹNIKA RSB 250V, 12A	4 szt.
147.	FTP kat. 5e	Kabel do sieci teleinformatycznych, ekranowany	119 m
148.	Wtyczka sieciowa	Wtyczka sieciowa RJ45 kat 5e drut/linka, ekranowana	14 szt.
149.	Modicon Switch Zarządzalny 8TX/2FX-MM	Switch Zarządzalny	1 szt.

150.	Panel Magelis HMI GT 10	Panel Magelis	1 szt.
151.	PLC Modicon M580	Sterownik PLC Modicon M580	1 szt.
152.	Płyta bazowa Ethernet 8-slotów	Płyta bazowa Ethernet 8-slotów	1 szt.
153.	M340/M580	Sterownik PLC Modicon X80 M340/M580 Moduł zasilacza 24-48V DC 31,2W	1 szt.
154.	Sterownik PLC Modicon M340	Sterownik PLC Modicon M340 max 1024 DI/DO, 56 AI/AO, Modbus, Ethernet	1 szt.
155.	Kable do transmisji danych	Kable do transmisji danych w sieci Profibus	41 m
156.	Modicon M340 Moduł sieci Ethernet TCP/IP	Platforma automatyzacji Modicon M340 Moduł sieci Ethernet TCP/IP	1 szt.
157.	Moduł komunikacyjny 2 RS-485/232	Sterownik PLC Modicon X80 IO Moduł komunikacyjny 2 RS-485/232	1 szt.
158.	Moduł wejść dyskretnych 16DI/24VDC	Sterownik PLC Modicon X80 - M340 Moduł wejść dyskretnych 16DI/24VDC	1 szt.
159.	Blok z wymiennym złączem zaciskowym	Sterownik PLC Modicon X80 - M340 Blok z wymiennym złączem zaciskowym - 20x0,34-1mm ²	1 szt.
160.	Filoseal +HD Fire	Filoseal +HD Fire	30 szt.
161.	Kołek uniwersalny fi8	Kołek rozporowy 8x60	1500 szt.
162.	WST, IP65, z płytą montaż. 1800x800x400	Obudowa WST IP65 z płytą montażową 1800x800x400	1 szt.
163.	HELUTOP MS-EP M16X1.5	Dławik stalowy	2 szt.
164.	PG-29	Dławik	4 szt.
165.	PG-21	Dławik	3 szt.
166.	PG-16	Dławik	2 szt.
167.	PG-13,5	Dławik	16 szt.
168.	Lampka LED 24V	Lampka LED	15 szt.
170.	Lampka LED 240V	Lampka LED	6 szt.
171.	WST, IP65, z płytą montaż. 800x800x300mm	metalowa obudowa ścienną z płytą montażową	1 szt.
172.	63A 3P SW-63-3	Rozłącznik izolacyjny	1 szt.
173.	20A 3P SW-20-3	Rozłącznik izolacyjny	2 szt.
174.	1P B 6A 10kA AC iC60H-B6	Wyłącznik nadprądowy	7 szt.
175.	DIN 120W 24V 5A	Zasilacz na szynę	4 szt.
176.	24AWG do 10AWG, 6 mm ² , Zacisk, 10 A	Listwa zaciskowa z bezpiecznikiem	10 szt.
177.	5x20 F szybki 5A	Bezpiecznik szklany	2 szt.
178.	5x20 F 1A	Bezpiecznik szklany	10 szt.
179.	230V 50/60Hz, 55 m ³ /h, IP54	Wentylator do rozdzielnic z	1 szt.

		filtrem	
180.	styki 1Z, IP20, 24-230V AC	Termostat do szafy RWB 0-60°C	1 szt.
181.	3P B6 10kA B6-3	Wyłącznik nadprądowy	2 szt.
182.	3P B2 10kA B6-3	Wyłącznik nadprądowy	2 szt.
183.	iC60N-B25-3 B 25A 3-biegunowy 10kA	Wyłącznik nadprądowy	1 szt.
184.	25A 4Z OR 24V AC/DC CN2510024	Stycznik modułowy	1 szt.
185.	Bariera iskrobezpieczna Ex Atex dwustanowa	Bariera iskrobezpieczna Ex Atex dwustanowa	2 szt.
186.	P-LA38/Z	Przełącznik tablicowy	3 szt.
187.	DPDT U cewki : 24VDC; 10A/250VAC	Przełącznik elektromagnetyczny	27 szt.
188.	PIN: 8; 10A; 250VAC	Podstawka	27 szt.
189.	P: 0,4KW, U: 3X400V, I: 1,25A	FALOWNIK do sterowania wentylatora akumulatorni	2 szt.
190.	U-EK230E	WYŁĄCZNIK OCHRONY TERMICZNEJ EX	2 szt.
191.		OPASKI ZACISKOWE	

20. DOKUMENTY NORMATYWNE:

PODSTAWA PRAWNA I WYMAGANIA ZWIĄZANE Z PROJEKTOWANIEM INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

- 1) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. 2020 poz. 1333 ze zm.)
- 2) Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne (Dz.U. 2020 poz. 833 ze zm.).
- 3) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn.7.04.2004r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - Dz. U. nr 109 z 2004 r. poz.1156 z późniejszymi zmianami.
- 4) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401).
- 5) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 2003 nr 129 poz. 844 ze zm.).
- 6) Rozporządzenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 czerwca 2018r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz.U. 2018 poz. 1286 ze zm.).
- 7) Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy. (Dz.U. 2020 poz. 1320).
- 8) Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2020 poz. 1609)
- 9) Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw Dz.U. 2020 poz. 471.
- 10) Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji (Dz.U.2002.169.1386) wraz z późniejszymi zmianami.
- 11) Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz.U.2004.204.2087) wraz z późniejszymi zmianami.
- 12) PN-EN ISO/IEC 17050-1:2010 -Ocena zgodności - Deklaracja zgodności składana przez dostawcę. Część 1: Wymagania ogólne.
- 13) PN-EN ISO/IEC 17050-2:2005 Ocena zgodności - Deklaracja zgodności składana przez dostawcę. Część 2: Dokumentacja wspomagająca.
- 14) PN-EN 61140:2016-07 -Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
- 15) N-SEP-E-004:2m 014/A1:2019-05 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- 16) PN-EN IEC 60079-0:2018-09 Atmosfery wybuchowe -- Część 0: Urządzenia -- Podstawowe wymagania.
- 17) PN-EN 61643-31:2019-07 Niskonapięciowe urządzenia ograniczające przepięcia
- 18) PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obwody (Kod IP).
- 19) PN-EN ISO 7010:2020-07 Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa
- 20) PN-HD 60364-5-51:2011 Sprawdzenie występowania schematów, napisów ostrzegawczych lub innych podobnych informacji.
- 21) PN-EN 60529:2003/A2:2014-07 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
- 22) PN-EN 61000-6-2:2019-04 Kompatybilność elektromagnetyczna EMC. Część 6-2.
- 23) Normy ogólne. Odporność w środowiskach przemysłowych.
- 24) PN-EN IEC 60071-1:2020-04 Koordynacja izolacji – Część 1: Definicje, zasady i reguły.

- 25) PN-EN60947-1:2010P+A1:2011E+A2:2014-12 – Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa. Część 1: Postanowienia ogólne.
- 26) PN-EN 60896:2007 Baterie ołowiowe stacjonarne.
- 27) PN-EN IEC 62485-2:2018-09 Wymagania dotyczące bezpieczeństwa baterii wtórnych i instalacji baterii -- Część 2: Baterie stacjonarne.
- 28) PN-EN 50272-2:2007 Wymagania dotyczące baterii wtórnych. Część 2: Baterie stacjonarne.
- 29) PN-EN-04700:1998P+Az1:2000P Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych - Wytyczne przeprowadzania po montażowych badań odbiorczych.
- 30) PN-EN IEC 61238-1-1:2020-06 Zaciskane i śrubowe złączki do kabli energetycznych.
- 31) PN-EN 60038:2012 Napięcia znormalizowane CENELEC.
- 32) PN-HD 60364-6:2016-07 -Instalacje elektryczne niskiego napięcia.
- 33) PN-HD 60364-5-54:2011 - Sprawdzenie występowania ciągłości przewodów ochronnych, w tym przewodów głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych i ochronnych.
- 34) PN-HD 60364-5-53:2016-02-E Instalacje elektryczne niskiego napięcia.
- 35) Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- 36) PN-EN 61243-5:2004 Prace pod napięciem-wskaźniki napięcia. Część 5: Układy do sprawdzania obecności napięcia (VDS).
- 37) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz. U nr 93/2007, poz. 623 z późn. zm.).
- 38) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów i terenów (Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719).
- 39) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 8 lipca 2010 r. w sprawie minimalnych wymagań, dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, związanych z możliwością wystąpienia w miejscu pracy atmosfery wybuchowej (Dz.U. 2010 nr 138 poz. 931).
- 40) Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 6 czerwca 2016 r. w sprawie wymagań dla urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w atmosferze potencjalnie wybuchowej (Dz.U. 2016 poz. 817).
- 41) PN-EN 1838:2013-11 Zastosowania oświetlenia -- Oświetlenie awaryjne.
- 42) Wytyczne SITP WP-01:2020 Oświetlenie awaryjne.
- 43) PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.
- 44) PN-EN ISO 7010:2012 Symbole graficzne -- Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa -- Zarejestrowane znaki bezpieczeństwa.
- 45) PN-N 01256-4 1997 Znaki bezpieczeństwa -- Techniczne środki przeciwpożarowe.
- 46) PN-EN 50200:2003+ aktualizacja PN-EN 50200:2016-01 Metoda badania palności cienkich przewodów i kabli bez ochrony specjalnej stosowanych w obwodach zabezpieczających
- 47) Norma DIN 4102-12.
- 48) PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie -- Oświetlenie miejsc pracy -- Część 1: Miejsca pracy wewnątrzach.
- 49) PN-EN 62208:2011N Puste obudowy do rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych -- Wymagania ogólne.
- 50) PN-EN IEC 62262 Odporność na wstrząsy klasa ochrony IK.
- 51) Projekt wentylacji pomieszczenia akumulatorni.

52) Uzgodnienia międzybranżowe.

53) Uzgodnienia z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń ppoż.

III. CZĘŚĆ FORMALNO-PRAWNA I RYSUNKOWA

1. Oświadczenie projektanta o wykonaniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami

Warszawa dn. 14.07.2021

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

Kompleksowe usługi elektroenergetyczne, budowlane
i projektowe Sebastian Wasztan
ul. Mickiewicza 37/58
01-625 Warszawa

OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że dokumentacja projektowa została sporządzona na podstawie obowiązujących norm oraz ustawy "Prawo budowlane" z 1994r wraz z późniejszymi zmianami oraz celowi, jakiemu ma służyć.

Lokalizacja inwestycji:

05-135 Wieliszew, ul. 600-lecia 20
Działka nr. 1256/20 nr ewidencyjny: 16, obręb Wieliszew

Nazwa zamierzenia budowlanego: „Remont układów zasilających sieć 110V DC na terenie Zakładu Północnego przy ul. 600-lecia 20 w Wieliszewie”

Rozwiązania techniczne zawarte w projekcie są zgodne z zasadami wiedzy technicznej.

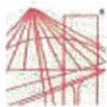
Projektant:

mgr inż. Paweł Król

Nr uprawnień: PDK/0057/PWOWE/14

mgr inż. Paweł Król
Uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie instalacji urządzeń
elektrycznych i energetycznych
nr ewid.: PDK/0057/PWOWE/14

2. Uprawnienia projektanta



PODKARPACKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
35-060 Rzeszów, ul. J. Słowackiego 20



Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
PDK OIB/KK/0054/0015/14

Rzeszów, 2014-06-06

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz.42, z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 2, art.12 ust. 3, art.13 ust.1 pkt 1 i 2, art.14 ust.1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz.U. z 2013 r. poz.1409 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 24 ust.1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.), w związku z art.104 § 1i 2 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2013 r., poz.267) , po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

stwierdzamy, że

Pan Paweł Król
magister inżynier
/kierunek studiów- elektrotechnika/
ur. 04 czerwca 1983 r., miejsce urodzenia - Rzeszów
otrzymał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny PDK/0057/PWOE/14

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej:
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2013 r., poz.267), odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane - podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Rzeszowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Skład Orzekający PDK OIB

mgr inż. Andrzej Manczur

inż. Stanisław Dołęgowski

inż. Andrzej Tarczyński

**Szczegółowy zakres uprawnień
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych
i elektroenergetycznych**

Pan Paweł Król

- I. Na mocy art. 12 ust.1 pkt 1,2 i art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:
1. projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno - budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
 2. kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
 3. kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
 4. wykonania nadzoru inwestorskiego,
 5. sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.
- II. Na mocy § 15 ust. 1 i § 24 ust 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.), niniejsze uprawnienia uprawniają do:
- projektowania obiektu budowlanego lub kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania i sterowania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów,
 - sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami,

Skład Orzekający PDK OMB

mgr inż. Andrzej Mameczur

inż. Stanisław Dołęgowski

inż. Andrzej Tarczyński

Otrzymuje:
1. Pan Paweł Król
ul. Krakowska 20a
15-111 Rzeszów
2. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
3. aa



3. Potwierdzenie przynależności do Izby Inżynierów projektanta



P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

PDK-Y3D-9NG-F2N *

Pan Paweł Król o numerze ewidencyjnym PDK/IE/0282/14

adres zamieszkania ul. Krakowska 20a, 35-111 Rzeszów

jest członkiem Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2021-04-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-10-28 roku przez:

Grzegorz Dubik, Przewodniczący Rady Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

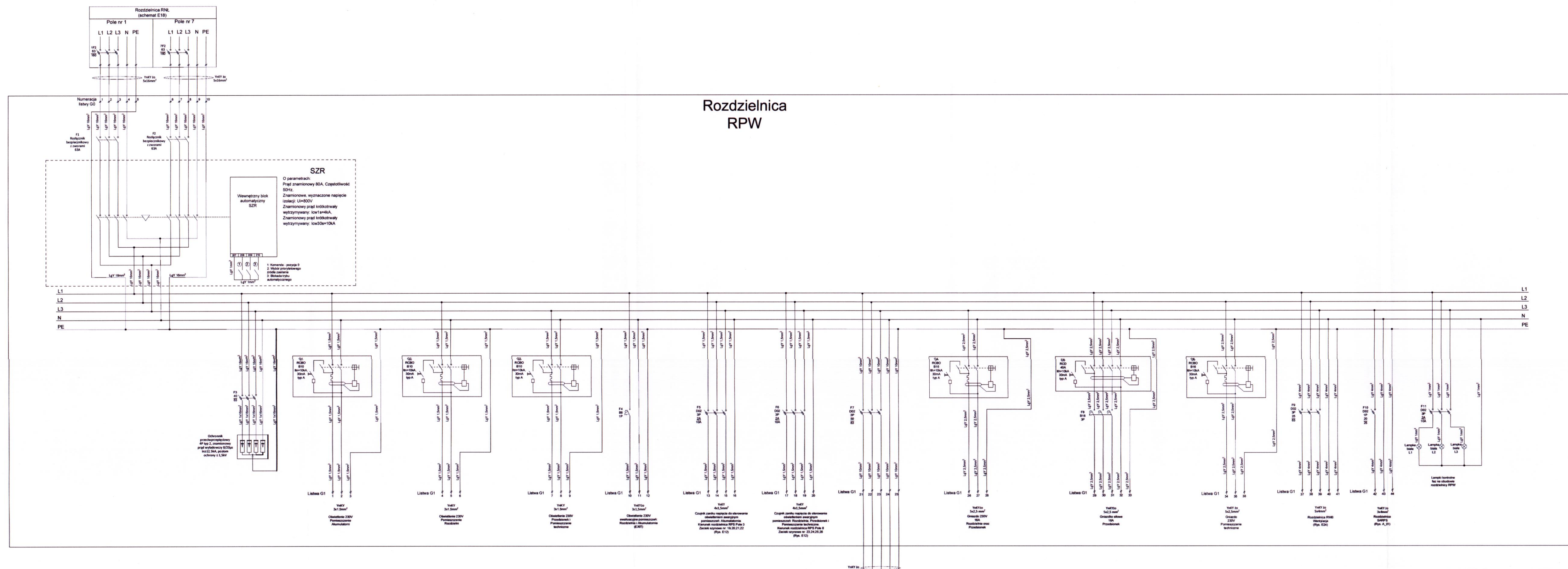
(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

4. SPIS RYSUNKÓW

- 1) E1 – chemat rozdzielnic RPW
- 2) E2.1 – Instalacja oświetlenia podstawowego 230V.
- 3) E2.2 – Instalacja oświetlenie zapasowego 110VDC.
- 4) E2.3 – Instalacja gniazd wtyczkowych 400V i 230V.
- 5) E2.4 – Instalacja oświetlenie ewakuacyjnego wraz ze znakami bezpieczeństwa.
- 6) E3 – Obliczenia natężenia oświetlenia podstawowego w Akumulatorni .
- 7) E4 – Obliczenia natężenia oświetlenia podstawowego w pomieszczeniu rozdzielni RPS i RNŁ.
- 8) E5 – Obliczenia natężenia oświetlenia podstawowego w Przdسیونku.
- 9) E6 – Obliczenia natężenia oświetlenia podstawowego w pomieszczeniu technicznym.
- 10) E7 – Obliczenia natężenia oświetlenia zapasowego w Akumulatorni.
- 11) E8 – Obliczenia natężenia oświetlenia zapasowego w pomieszczeniu rozdzielni RPS i RNŁ.
- 12) E9 – Obliczenia natężenia oświetlenia zapasowego w przedسیونku.
- 13) E10 – Obliczenia natężenia oświetlenia zapasowego w pomieszczeniu technicznym.
- 14) E11 – Schemat uziemienia antyelektrostatyczne.
- 15) E12 – Schemat rozdzielnic RPS 110VDC.
- 16) E13 – Schemat blokowy sieci 110V DC.
- 17) E14 – Schemat rozdzielnic RWB (sterowanie wentylacji akumulatorni, systemu wykrywania wodoru i blokady ładowania prostowników).
- 18) E15 – Schemat połączeń pomiędzy jednostką centralną, koncentratorami i przekładnikami pomiarowymi w rozdzielnic RPS 110VDC.
- 19) E16 – Rozmieszczenie instalacji elektrycznej systemu wentylacji oraz systemu wykrywania wodoru.
- 20) E17 – Lokalizacje projektowanych szaf elektrycznych i prostowników wraz przewodami zasilającymi urządzenie.
- 21) E18 – Schemat modernizacji rozdzielnic RNŁ 0,4kV (Pole 1 i 7).
- 22) E19 – Rozmieszczenie akumulatorów i mat prądoprzewodzących w akumulatorni.
- 23) A_01 – Schemat szafy SARPS (do systemu SCADA).

mgr inż. Paweł Król
Uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr ewid.: PDK/0057/PWUE/14

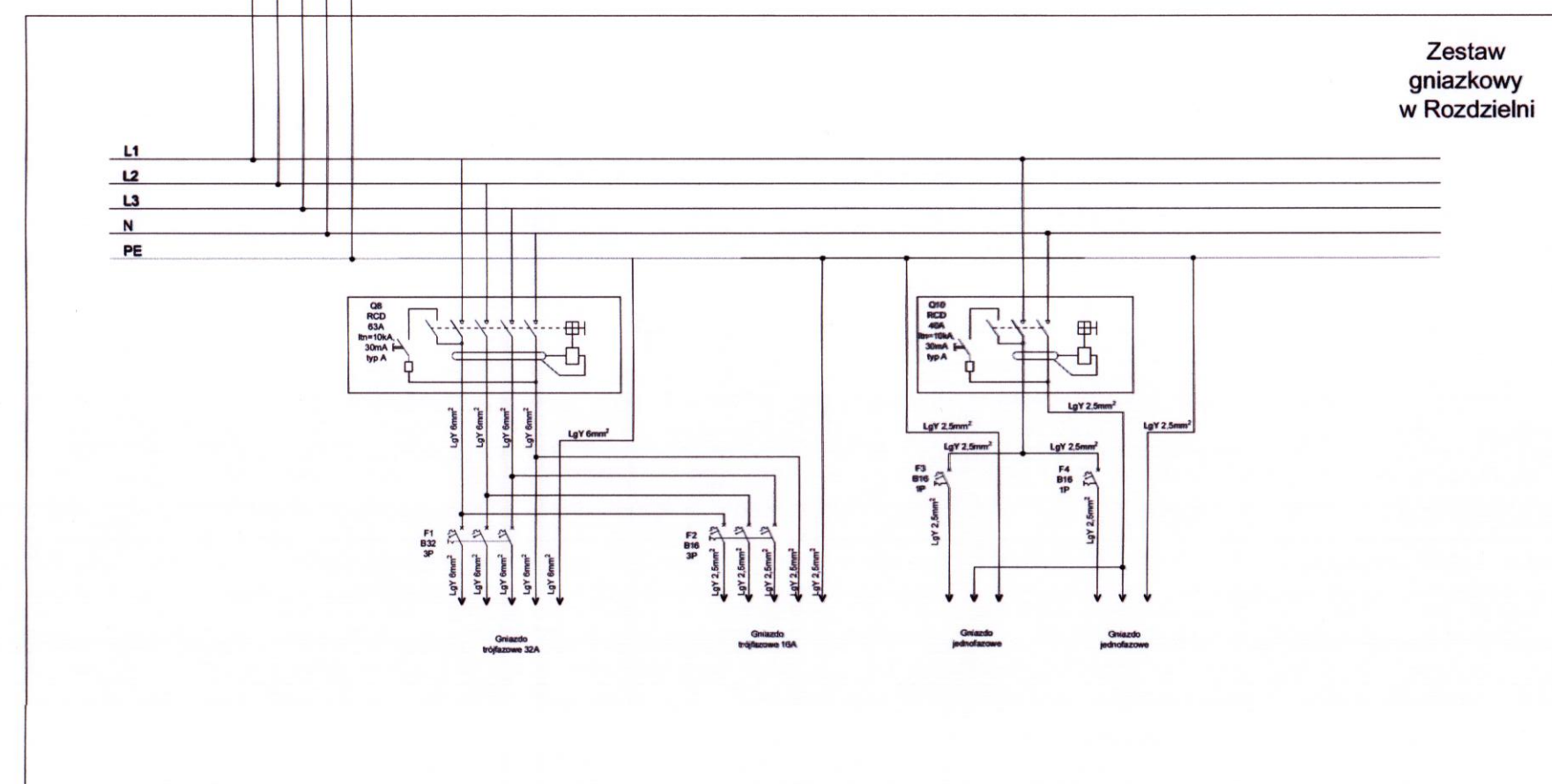


Uwagi:

- 1) Połączenia wewnętrzne wykonać przewodami w podwójnej izolacji BIT 1000 0,6/1kV lub równoważnym.
- 2) Przewody miękkie przyłączne do aparatów z wykorzystaniem tulejek i końcówek izolowanych.
- 3) Aparaty oznakować wg opisu w projekcie.
- 4) Złączki szynowe oznakować wg opisu projekcie.
- 5) Jako złączki przewodu PE zaleca się złączki z łapką uziemiającą.
- 6) Wyłączniki RCD i RCBO na prąd I_{tn}=10kA, 30mA typ A.

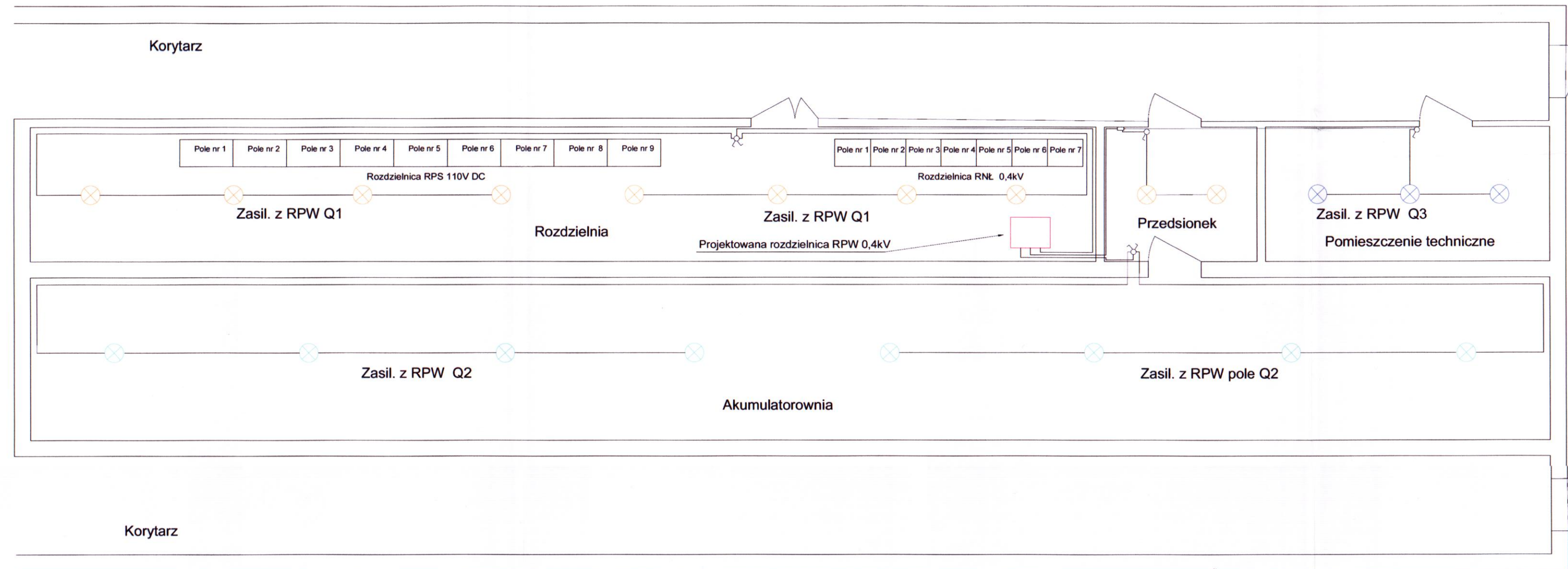
Wymagane minimalne parametry rozdzielnicy:

- Rodzaj obudowy: metalowa
- Klasa ochronności: I
- Napięcie pracy: 400V
- Prąd znamionowy: 100A
- Stopień ochrony: IP 65 zgodnie z IEC 60529
- Kolor: RAL 7035 lub inny wg uzgodnień z MPWiK
- Obudowa: metalowa wg. normy IEC 62208
- Stopień ochrony IK IK10 wg. normy IEC 62262
- Rozdzielnica musi mieć fabryczne mostki uziemienia drzwi.
- Liczba drzwi: 1 lub 2
- Rodzaj płyt przyłączeniowych: płyty dławikowe metalowe
- Grubość blachy min. 2mm.
- Stal galwanizowana dla płyty montażowej
- Stal malowana proszkowo dla obudowy
- Drzwi szafy muszą być uziemione w sposób przewidziany przez producenta, tj. trwały i pewny linką IgY min. 6mm².



Jednostka projektowa: Kompleksowe usługi elektroenergetyczne, budowlane i projektowe Sebastian Wasztan 01-625 Warszawa, ul. Mickiewicza 37/58		Inwestor: Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w m.st. Warszawie S.A. Plac Starynkiewicza 5, 02-015 Warszawa	
Przedmiot opracowania: Remont układów zasilających sieć 110V DC na terenie Zakładu Północnego przy ul.600-lecia 20 w Wieliszewie		Format: A1	Data: 14.07.2021
Nazwa rysunku: Schemat rozdzielnicy RPW		Nr schematu: E1	Projektant: Paweł Król Rysował: Nazar Bartzki
		Znak sprawy: 1307/US/PN/PZP-WR/U/20	

Instalacja oświetlenia podstawowego



Uwagi:

1) Przejścia przewodów przez przegrody realizować poprzez przepusty stalowe p.poż o grubości ścianki 3mm. wklejone/zabetonowane w przegodach budowlanych.

2) Miejsca wprowadzenia przewodów do wnętrza ogradowanych i wyoblonych rur wypełnić masą zapewniającą gazoszczelność i odporność ogniową EI 120 (system ogniochronny np. Filoseal +HD Fire lub równoważny).
Pomiędzy przedsiónek i pomieszczeniem technicznym zastosować przepust zwykły stalowy.

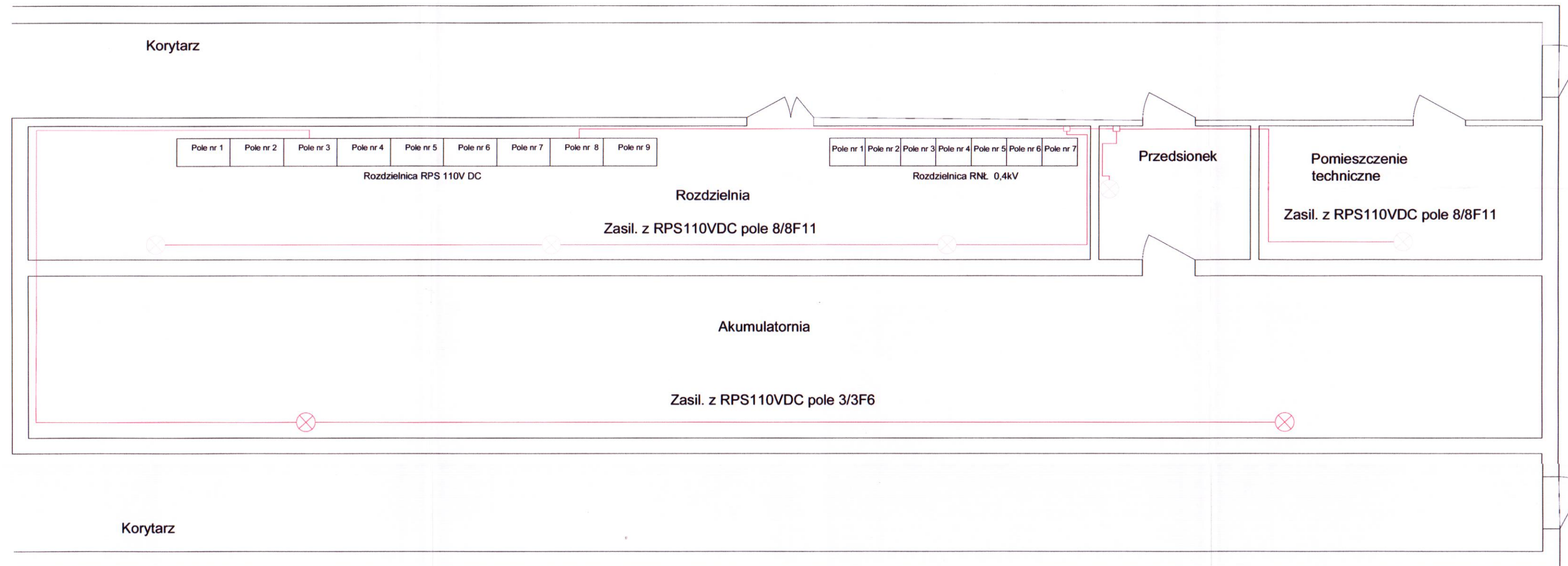
3) Instalacja oświetlenia podstawowego układana w drenażu z rur RLM 22 lub równoważnych

Legenda

- ⊗ — Oprawa przeciwwybuchowa do strefy 2 LED, 230VAC, 50Hz, 4000K, 5820 lm, IP65, II 2G Ex de mb IIC T4 Gb, natynkowa.
- ⊗ — Oprawa przemysłowa LED, 230VAC, 50Hz, 4000K, 3920lm, IP65, natynkowa.
- ⊗ — Oprawa przemysłowa LED, 230VAC, 50Hz, 4000K, 6620lm, IP65, natynkowa.
- — Przewód typu YnKY 3x1,5mm²

Jednostka projektowa: Kompleksowe usługi elektroenergetyczne, budowlane i projektowe Sebastian Wasztan 01-625 Warszawa, ul. Mickiewicza 37, lokal nr 58		Inwestor: Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w m.st. Warszawie S.A. Plac Starynkiewicza 5, 02-015 Warszawa	
Przedmiot opracowania: Remont układów zasilających sieć 110V DC na terenie Zakładu Północnego przy ul.600-lecia 20 w Wieliszewie		Obiekt: 05-135 Wieliszew, ul. 600-lecia 20 Działka nr.1256/20 nr ewidencyjny: 16, obręb Wieliszew	
Format:	Data:	Projektant:	Paweł Król
A2	14.07.2021	Rysował:	Nazar Bardzi
Nazwa rysunku: Instalacja oświetlenia podstawowego		Nr schematu:	E2.1
		Znak sprawy:	1307/US/PN/PZP-WRI/UJ/20

Instalacja oświetlenie zapasowego



Uwagi:

1) Przejścia przewodów przez przegrody realizować poprzez przepusty stalowe p.poż o grubości ścianki 3mm. wklejone/zabetonowane w przegodach budowlanych.

2) Miejsca wprowadzenia przewodów do wnętrz ogradowanych i wyoblonych rur wypełnić masą zapewniającą gazoszczelność i odporność ogniową EI 120 (system ogniochronny Filoseal +HD Fire lub równoważny).
Pomiędzy przedśionkiem i pomieszczeniem technicznym zastosować przepust zwykły stalowy.

3) Instalacja oświetlenia zapasowego układana na uchwytach UDF lub równoważnych.

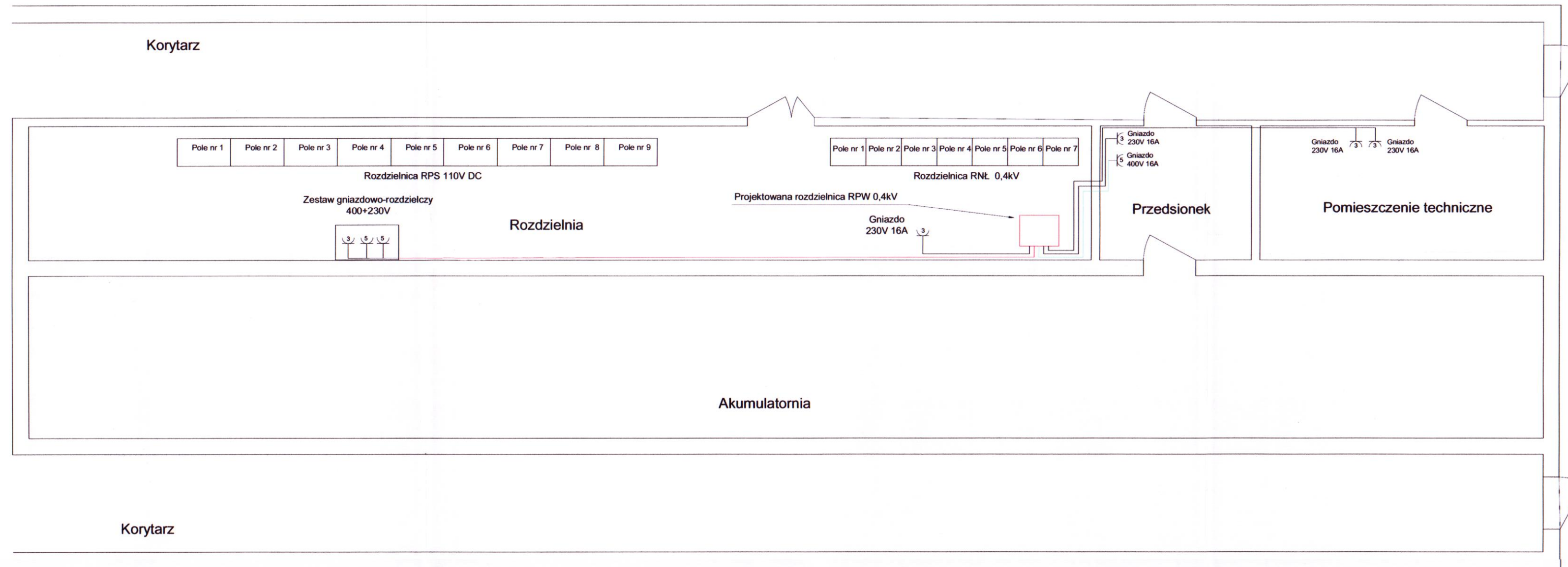
Legenda

- ⊗ — Oprawa przeciwwybuchowa LED, 110VDC, 4000K, 5352 lm, IP65, II 2G Ex de mb IIC T4 Gb, natynkowa.
- ⊙ — Oprawa przemysłowa LED, 110VDC, 4000K, 4500lm, IP65, natynkowa.
- Przewód np. typu BiTflame 1000 FE180/E90 3x2,5 mm² 0,6/1kV lub równoważny

RZECZOZNAWCA DO SPRAW ZABEZPIECZEŃ
PRZECIWOŻAROWYCH
mgr inż. Andrzej Jurek Nr upr. 699/2020
Dubentów, 20.08.2021
(miejscowość, data)
Zgodność projektu z wymaganiami
ochrony przeciwpożarowej
świadczam
bez uwag uwaga

Jednostka projektowa: Kompleksowe usługi elektroenergetyczne, budowlane i projektowe Sebastian Wasztan 01-625 Warszawa, ul. Mickiewicza 37, lokal nr 58		Inwestor: Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w m.st. Warszawie S.A. Plac Starynkiewicza 5, 02-015 Warszawa	
Przedmiot opracowania: Remont układów zasilających sieć 110V DC na terenie Zakładu Północnego przy ul. 600-lecia 20 w Wieliszewie		Format: A2	Data: 14.07.2021
Nazwa rysunku: Instalacja oświetlenie zapasowego		Nr schematu: E2.2	Znak sprawy: 1307/US/PN/PZP-WRI/UJ/20
		Projektant: Paweł Król	Rysował: Nazar Bardzi

Instalacja gniazd wtyczkowych 400V i 230V



Uwagi:

- 1) Przewód YnKY żo 5x10mm² ułożony w rurze RLM 28 lub równoważnej w systemi zamkniętym.
- 2) Przejścia przewodów przez przegrody realizować poprzez przepusty stalowe p.poż o grubości ścianki 3mm. wklejone/zabetonowane w przegodach budowlanych.
- 3) Miejsca wprowadzenia przewodów do wnętrza ogradowanych i wyoblonych rur wypełnić masą zapewniającą gazoszczelność i odporność ogniową EI 120 (system ogniochronny Filoseal +HD Fire lub równoważny) \.

Pomiędzy przedsiönkiem i pomieszczeniem technicznym zastosować przepust zwykły stalowy.

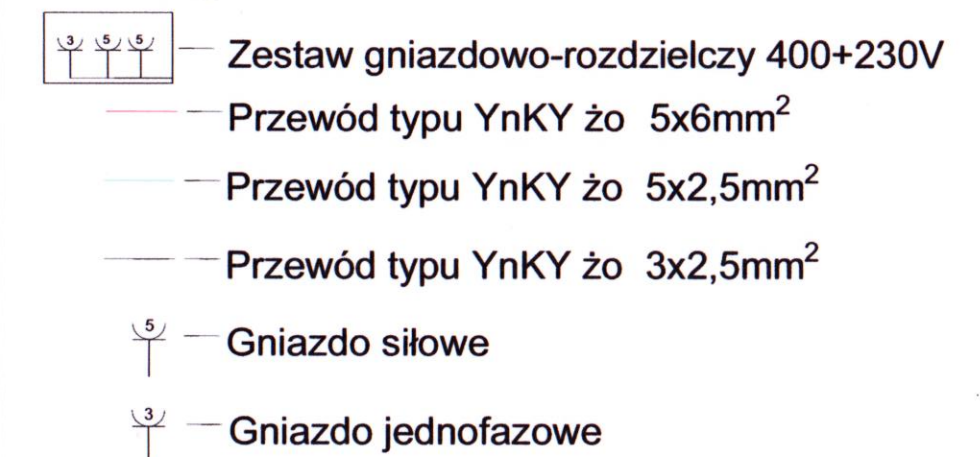
4) Wyposażenie zestawu gniazdowo-rozdzielczego 400+230V:

- wyłącznik RCD 4P 63A 30mA typ A 10kA - 1szt. (dla gniazd siłowych)
- wyłącznik RCD 2P 40A 30mA typ A 10kA - 1szt. (dla gniazd jednofazowych)
- wyłącznik nadprądowy trójfazowy B32 10kA - 1szt.
- wyłącznik nadprądowy trójfazowy B16 10kA - 1szt.
- wyłącznik nadprądowy jednofazowy B16 10kA - 2szt. (dla gniazd jednofazowych)
- gniazdo 400V 5P 32A - 1szt.
- gniazdo 400V 5P 16A - 1szt.
- gniazdo 230V 16A - 2szt.

5) Dane techniczne zestawu gniazdowo-rozdzielczego:

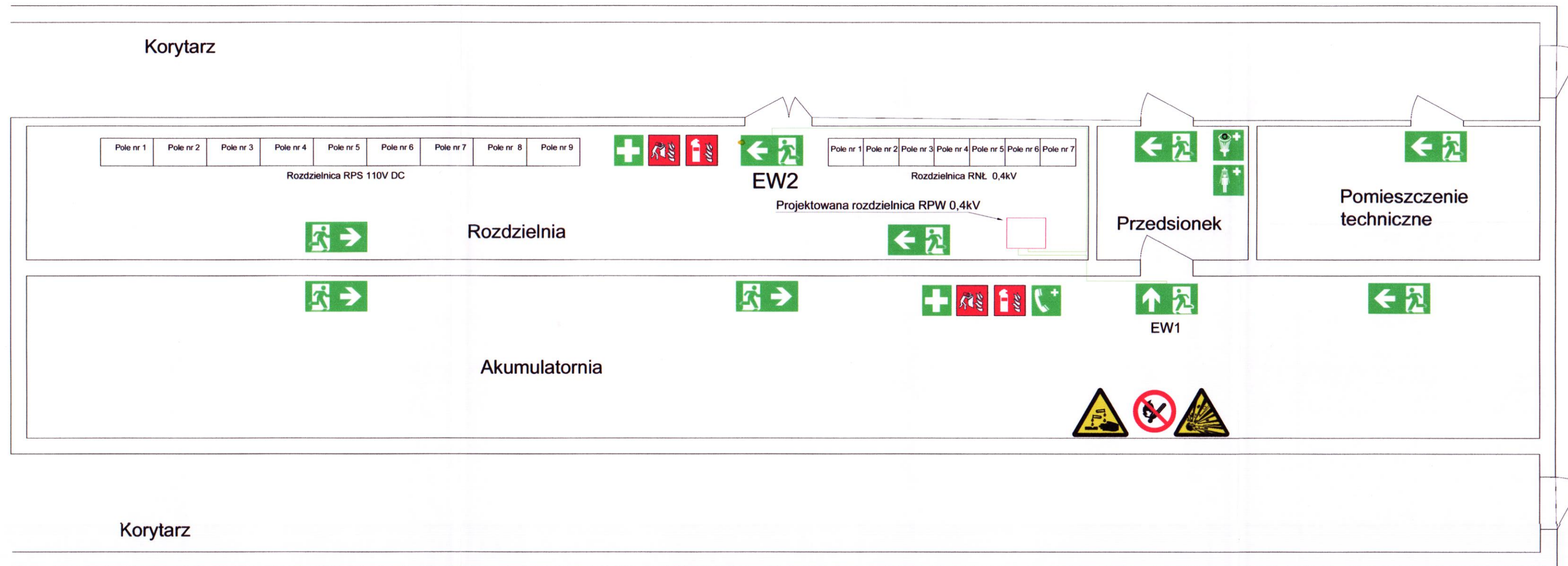
- napięcie znamionowe: 400/230V
- prąd znamionowy zestawu: 63A
- stopień ochrony IP: ≥ 65
- dostępność do aparatów: poprzez okienko rewizyjne
- kolor: biały lub kremowy
- klasa izolacji: 2 (obudowa dielektryczna)
- rodzaj obudowy: natynkowa

Legenda


















Jednostka projektowa: Kompleksowe usługi elektroenergetyczne, budowlane i projektowe Sebastian Waszta 01-625 Warszawa, ul. Mickiewicza 37, lokal nr 58		Inwestor: Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w m.st. Warszawie S.A. Plac Starynkiewicza 5, 02-015 Warszawa	
Przedmiot opracowania: Remont układów zasilających sieć 110V DC na terenie Zakładu Północnego przy ul. 600-lecia 20 w Włocławku		Format: A2	Data: 14.07.2021
Nazwa rysunku: Instalacja gniazd wtyczkowych 400V i 230V		Nr schematu: E2.3	Projektant: Paweł Król <i>Król</i>
		Znak sprawy: 1307/US/PN/PZP-WRI/U/20	Rysował: Nazar Bardzi <i>Bardzi</i>

Instalacja oświetlenie ewakuacyjnego wraz ze znakami bezpieczeństwa



Legenda

-  — Oprawa ewakuacyjna LED, 230VAC, 50 Hz, 104lm, z wewnętrznym źródłem zasilania 1h, D II 2G Ex de IIC T6 Gb, IP65, natynkowa, z świadectwem dopuszczenia CNBOP.
-  — Oprawa ewakuacyjna LED, 230VAC, 50 Hz, 104lm, z wewnętrznym źródłem zasilania 1h, IP65 natynkowa, z świadectwem dopuszczenia CNBOP.
-  — Znak: Kierunek drogi ewakuacyjnej w górę / na wprost / przez drzwi, zgodnie z normą PN-EN ISO7010:2012
-  — Znak: Kierunek drogi ewakuacyjnej w prawo / wzdłuż, zgodnie z normą PN-EN ISO7010:2012
-  — Znak: Kierunek drogi ewakuacyjnej w lewo / wzdłuż, zgodnie z normą PN-EN ISO7010:2012
-  — Znak: Telefon alarmowy, zgodnie z normą PN-EN ISO7010:2012
-  — Znak: Pierwsza pomoc medyczna, zgodnie z normą PN-EN ISO7010:2012
-  — Znak: Płyn do przemywania oczu, zgodnie z normą PN-EN ISO7010:2012
-  — Znak: Płyn bezpieczeństwa, zgodnie z normą PN-EN ISO7010:2012
-  — Znak: Gaśnica, zgodnie z normą PN-EN ISO7010:2012
-  — Znak: Koc gaśniczy, zgodnie z normą PN-EN ISO7010:2012

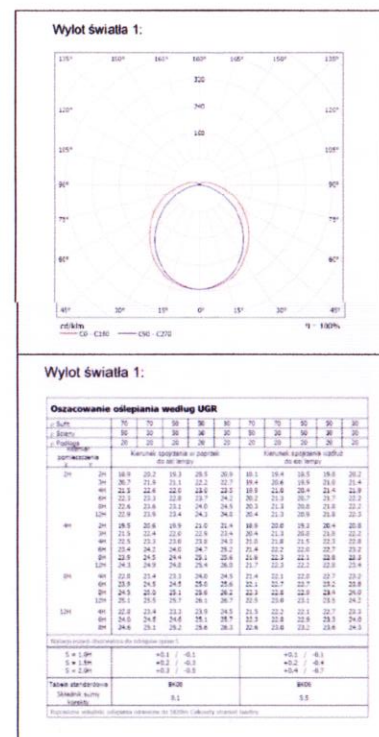
-  — Znak: Zagrożenie Wybuchem, zgodnie z normą PN-N01256
-  — Znak: Zakaz używania otwartego ognia, zgodnie z normą PN-N01256
-  — Znak: Substancje Żrące, zgodnie z normą PN-N01256
-  — Przewód typu YnKY żo 3x1,5mm², montowany w rurach osłonowych samogasnących PVC RLM w systemie otwartym

RZECZOZNAWCA DO SPRAW ZABEZPIECZEŃ
PRZECIWOŻAROWYCH
mgr inż. Andrzej Jurek Nr upr. 699/2020
Lubartów, 20.08.2021
(miejscowość, data)
Zgodność projektu z wymaganiami
ochrony przeciwpożarowej
świadczym
bez uwag

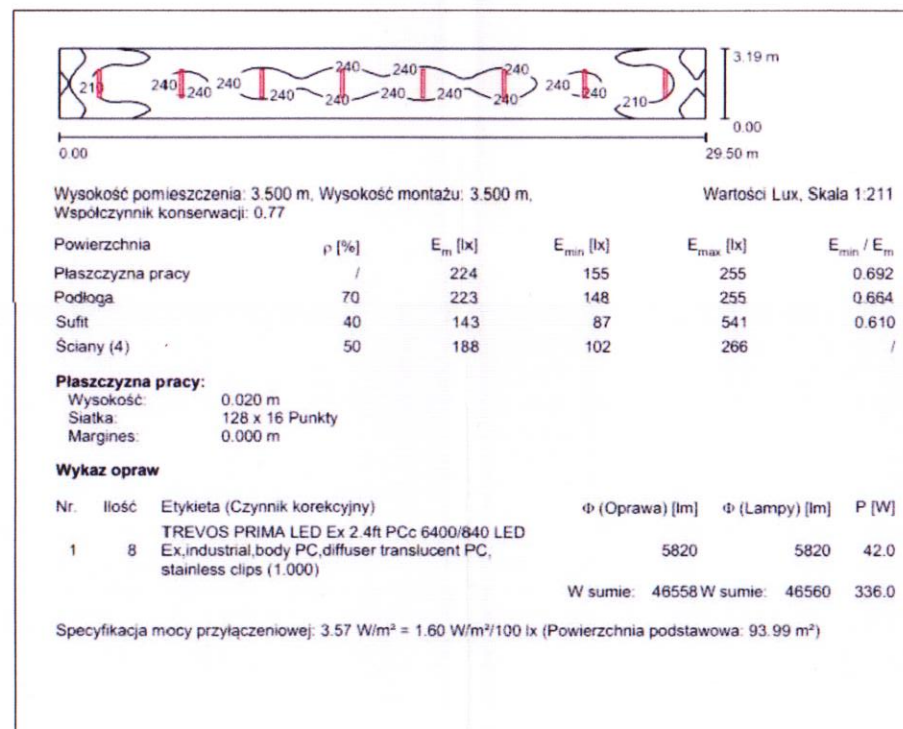
Jednostka projektowa: Kompleksowe usługi elektroenergetyczne, budowlane i projektowe Sebastian Waszlan 01-625 Warszawa, ul. Mickiewicza 37, lokal nr 58		Inwestor: Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w m.st. Warszawie S.A. Plac Starynkiewicza 5, 02-015 Warszawa		
Przedmiot opracowania: Remont układów zasilających sieć 110V DC na terenie Zakładu Północnego przy ul. 600-lecia 20 w Wieliszewie		Format: A2	Data: 14.07.2021	Projektant: Paweł Król Rysował: Nazar Bardził
Nazwa rysunku: Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego wraz ze znakami bezpieczeństwa		Nr schematu: E2.4		
		Znak sprawy: 1307/US/PN/PZP-WRI/U/20		

Akumulatornia Oświetlenie podstawowe

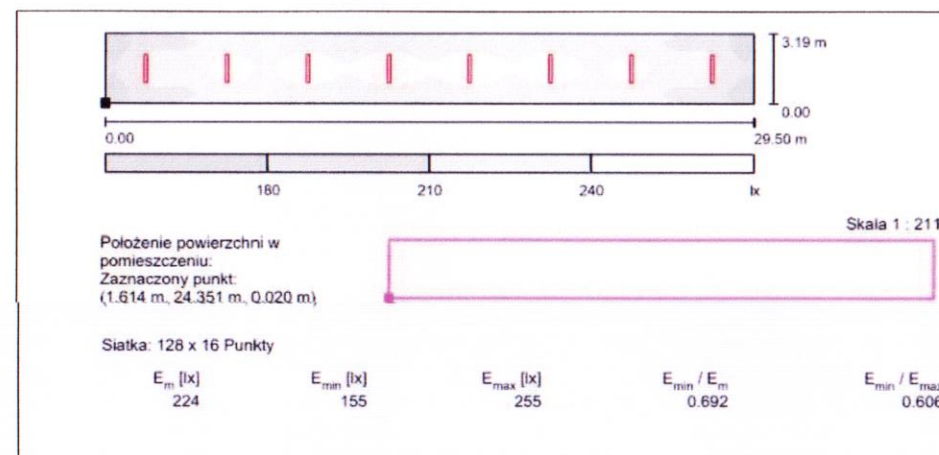
Rysunek 1
Karta danych przykładowej oprawy
typu PRIMA LED Ex 2.4ft PCc 6400/840



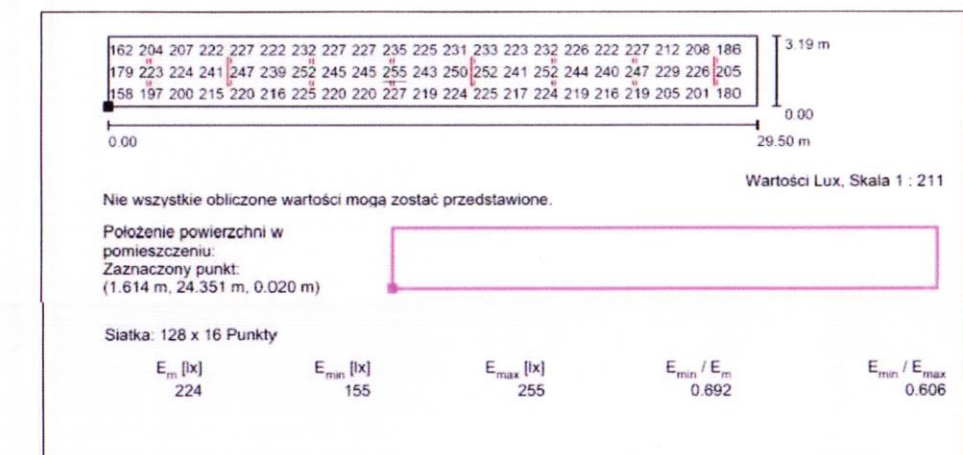
Rysunek 2
Obliczenia wartości natężenia
oświetlenia Lux



Rysunek 3
Stopień szarości (E)



Rysunek 3
Grafika wartości (E)

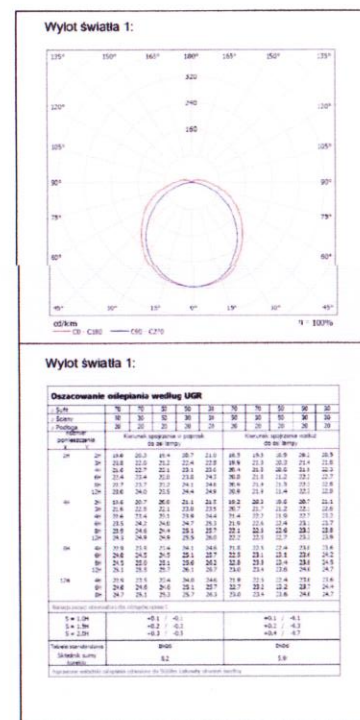


Klasyfikacja oświetleń CIE: 93
Kod Flux CIE: 45 74 91 93 100

Jednostka projektowa: Kompleksowe usługi elektroenergetyczne, budowlane i projektowe Sebastian Waszlan 01-625 Warszawa, ul. Mickiewicza 37, lokal nr 58		Inwestor: Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w m.st. Warszawie S.A. Plac Starynkiewicza 5, 02-015 Warszawa	
Przedmiot opracowania: Remont układów zasilających sieć 110V DC na terenie Zakładu Północnego przy ul. 600-lecia 20 w Wieliszewie		Format: A2	Data: 14.07.2021
Nazwa rysunku: Obliczenia natężenia oświetlenia podstawowego w Akumulatorni		Projektant: Paweł Król	Rysował: Nazar Bardził
		Nr schematu: E3	Znak sprawy: 1307/US/PN/PZP-WRI/U/20

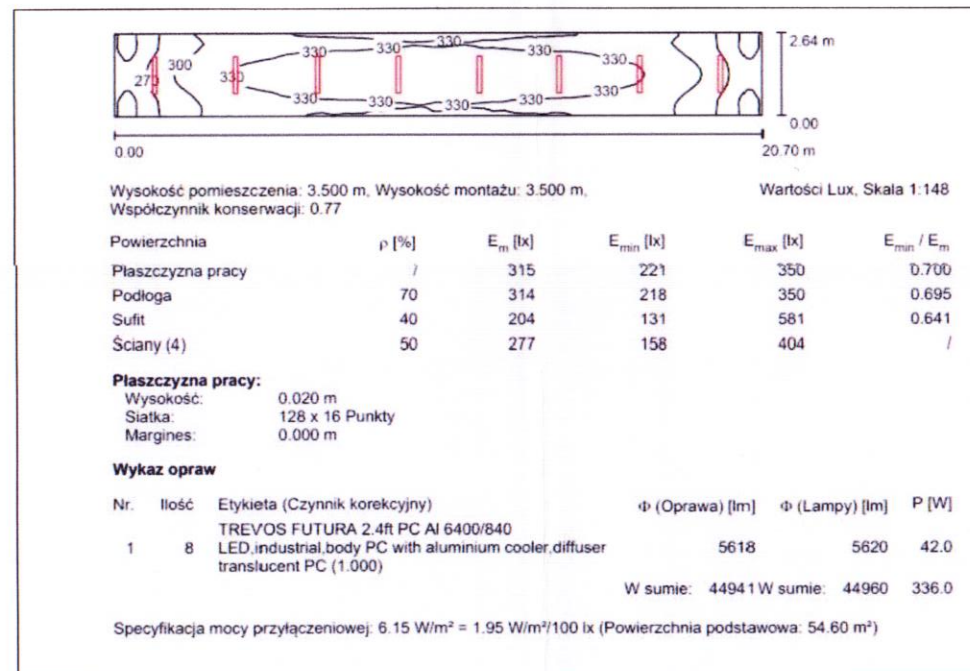
Pomieszczenia rozdzielni RPS i RNŁ Oświetlenie podstawowe

Rysunek 1
Karta danych przykładowej oprawy typu
FUTURA 2.4ft PC AI 6400/840

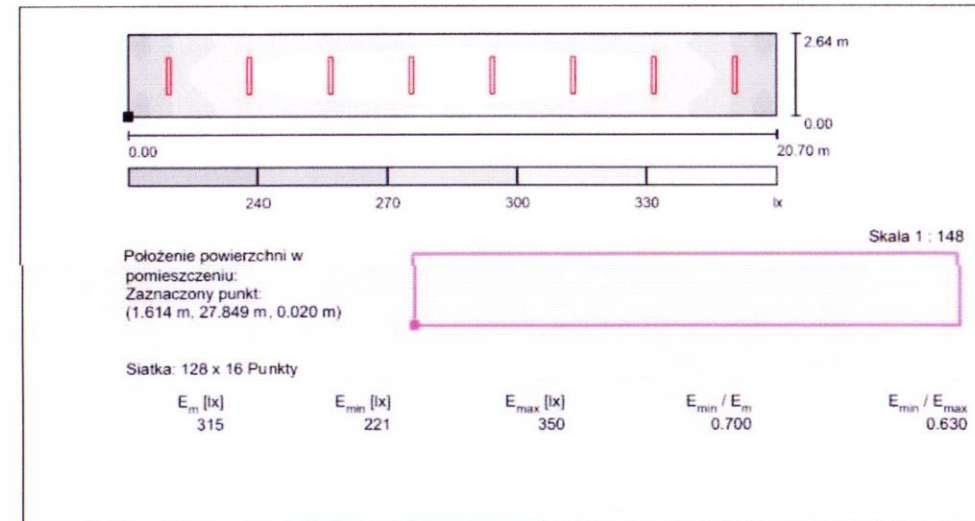


Klasyfikacja oświetleń CIE:93
Kod Flux CIE: 45 74 91 93 100

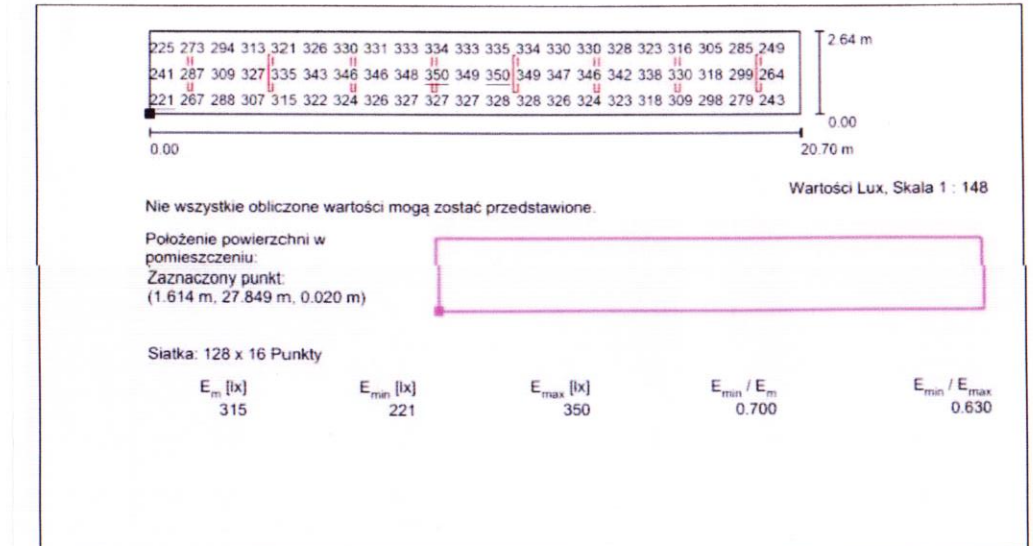
Rysunek 2
Obliczenia wartości natężenia
oświetlenia Lux



Rysunek 3
Stopień szarości (E)



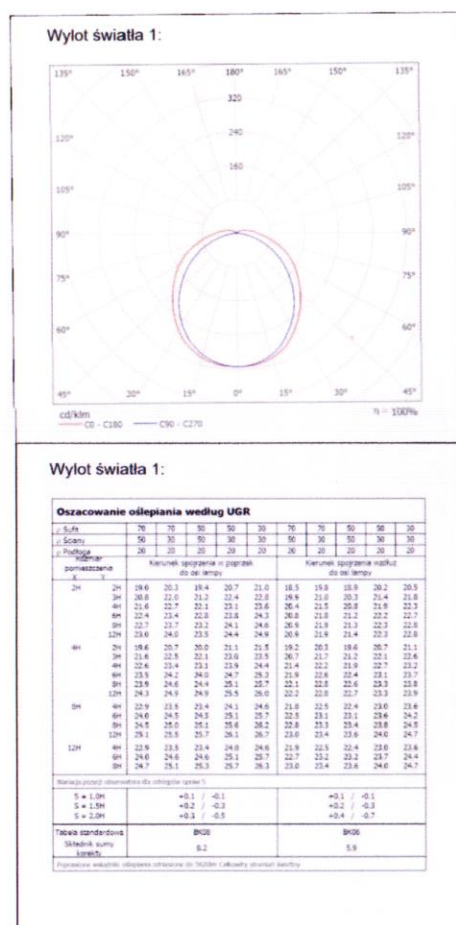
Rysunek 4
Grafika wartości (E)



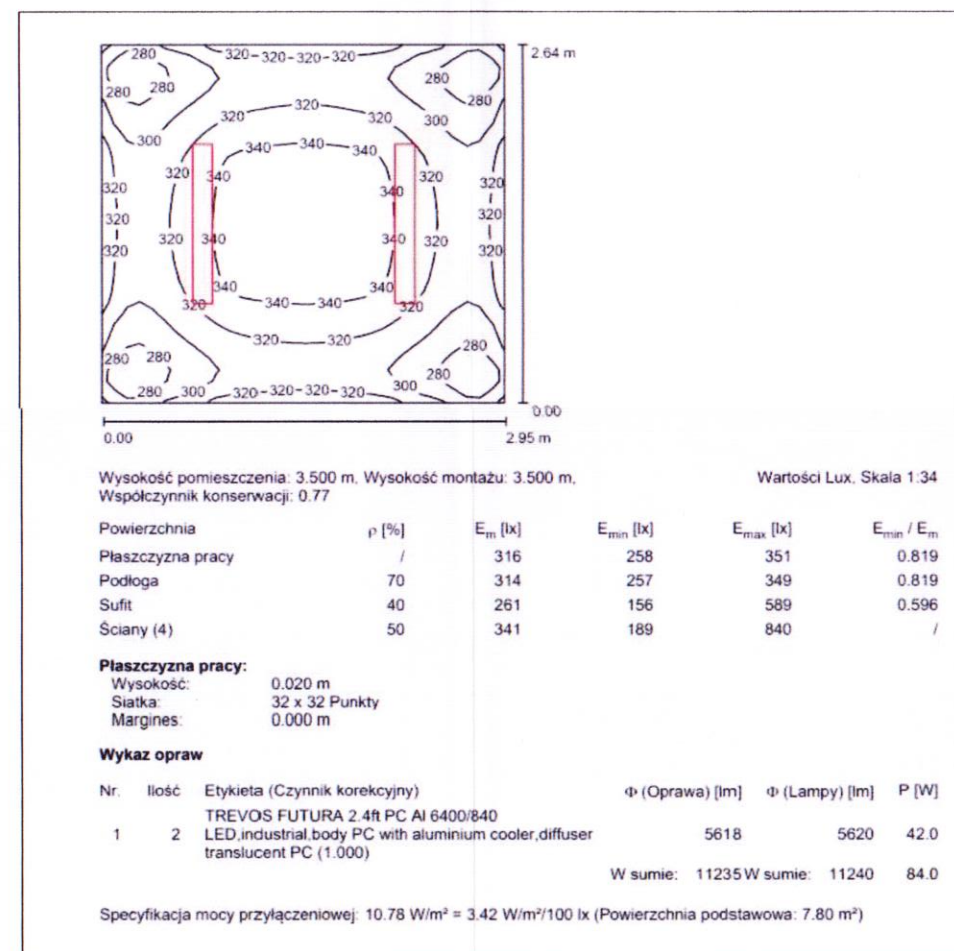
Jednostka projektowa: Kompleksowe usługi elektroenergetyczne, budowlane i projektowe Sebastian Wasztan 01-625 Warszawa, ul. Mickiewicza 37, lokal nr 58	Inwestor: Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w m.st. Warszawie S.A. Plac Starynkiewicza 5, 02-015 Warszawa			
	Obiekt: 05-135 Wieliszew, ul. 600-lecia 20 Działka nr.1256/20 nr ewidencyjny: 16, obręb Wieliszew			
Przedmiot opracowania: Remont układów zasilających sieć 110V DC na terenie Zakładu Północnego przy ul.600-lecia 20 w Wieliszewie	Format:	Data:	Projektant:	Paweł Król
	A2	14.07.2021	Rysował:	Nazar Bardził
Nazwa rysunku: Obliczenia natężenia oświetlenia podstawowego w Rozdzielni	Nr schematu:		E4	
	Znak sprawy:		1307/US/PN/PZP-WRI/U/20	

Przedsiónek Oświetlenie podstawowe

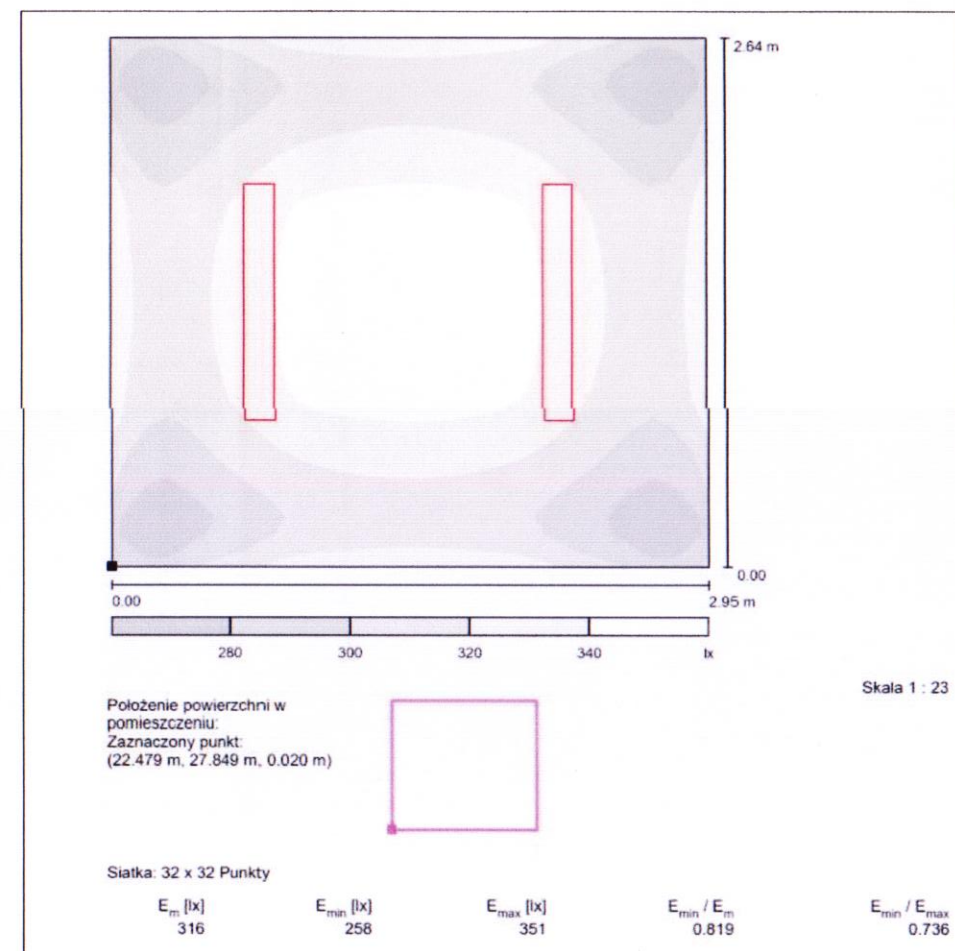
Rysunek 1
Karta danych przykładowej oprawy
typu FUTURA 2.4ft PC AI 6400/840



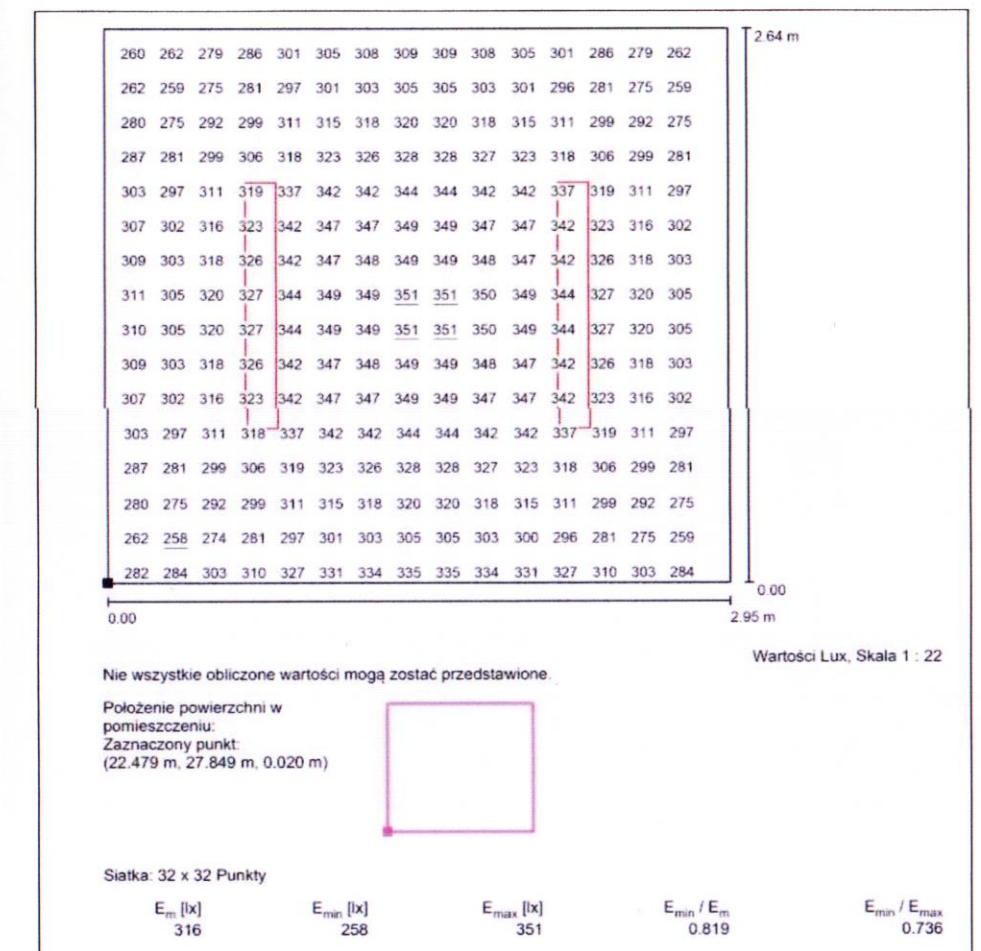
Rysunek 2
Obliczenia wartości natężenia
oświetlenia Lux



Rysunek 3
Stopień szarości (E)



Rysunek 4
Grafika wartości (E)

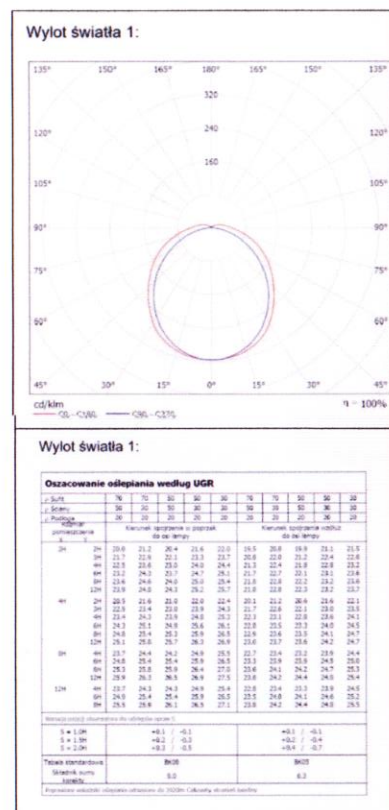


Klasyfikacja oświetleń CIE:93
Kod Flux CIE: 45 74 91 93 100

Jednostka projektowa: Kompleksowe usługi elektroenergetyczne, budowlane i projektowe Sebastian Wasztan 01-625 Warszawa, ul. Mickiewicza 37, lokal nr 58		Inwestor: Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w m.st. Warszawie S.A. Plac Starynkiewicza 5, 02-015 Warszawa	
Przedmiot opracowania: Remont układów zasilających sieć 110V DC na terenie Zakładu Północnego przy ul. 600-lecia 20 w Wieliszewie		Format:	Data:
Nazwa rysunku: Obliczenia natężenia oświetlenia podstawowego w Przedsióniku		A2	14.07.2021
		Projektant:	Paweł Król
		Rysował:	Nazar Bardzi
		Nr schematu:	E5
		Znak sprawy:	1307/US/PN/PZP-WRI/U/20

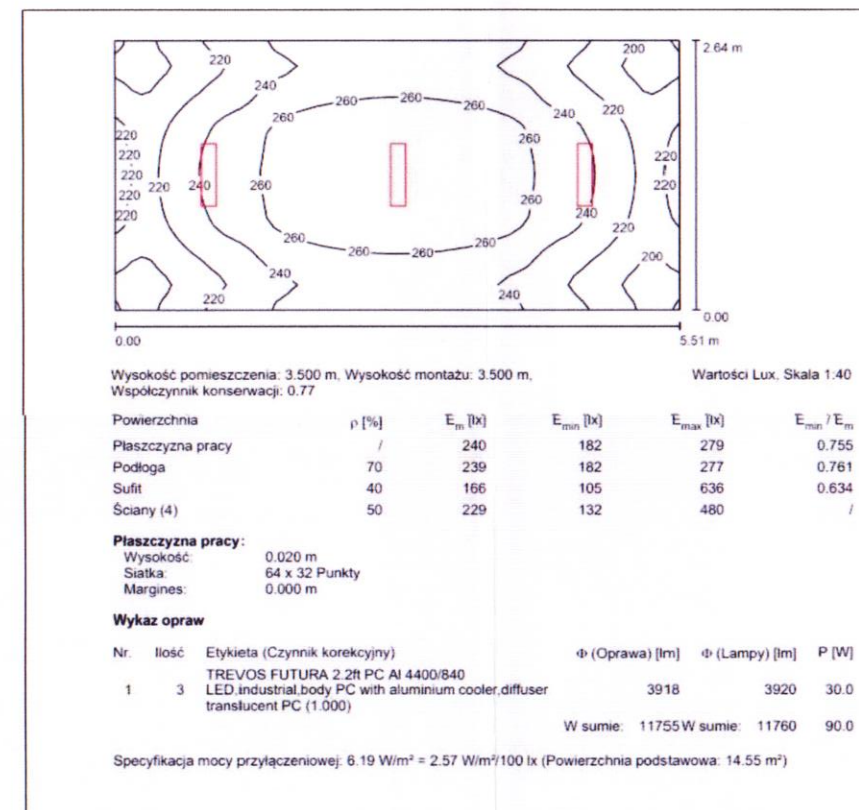
Pomieszczenie techniczne Oświetlenie podstawowe

Rysunek 1
Karta danych przykładowej oprawy
FUTURA 2.2R PC Al 4400/840

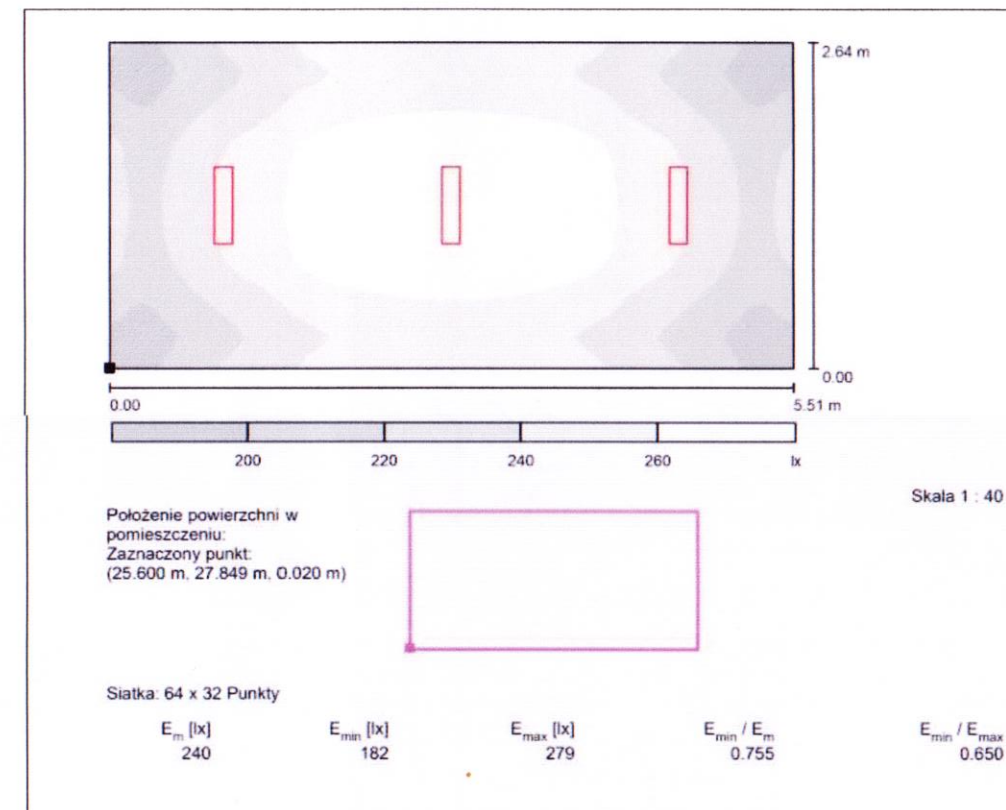


Klasyfikacja oświetleń CIE: 94
Kod Flux CIE: 45 74 92 94 100

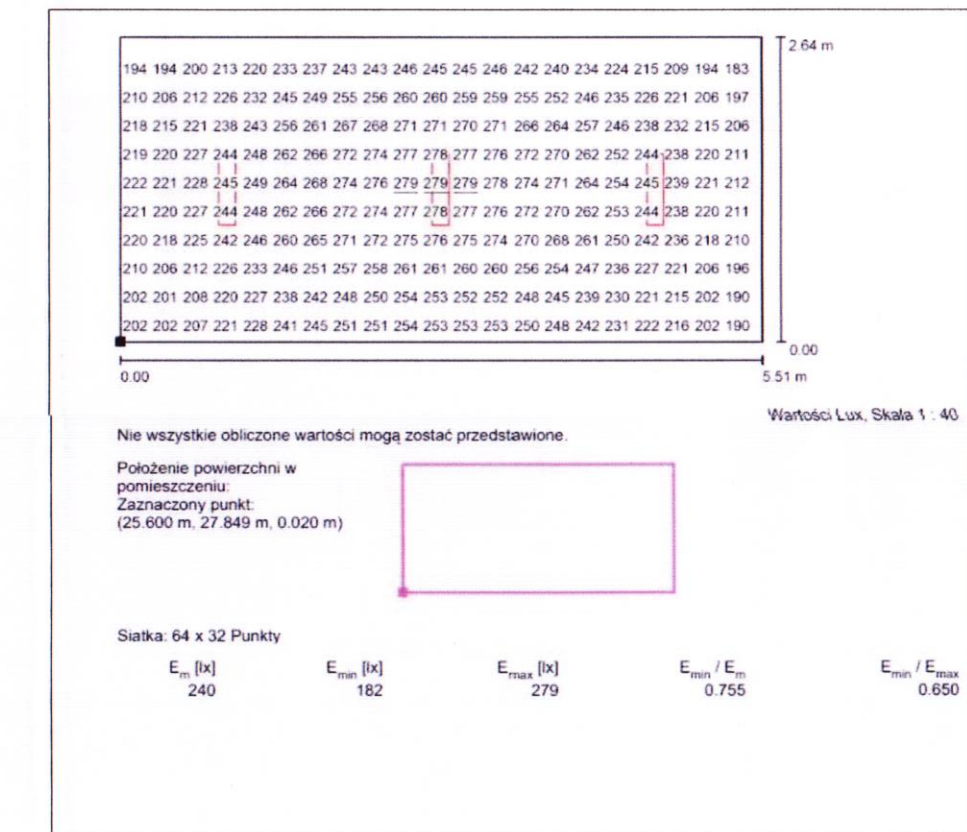
Rysunek 2
Obliczenia wartości natężenia
oświetlenia



Rysunek 3
Stopień szarości (E)



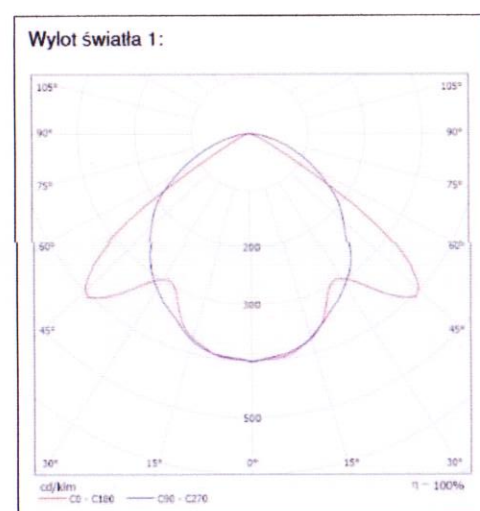
Rysunek 4
Grafika wartości (E)



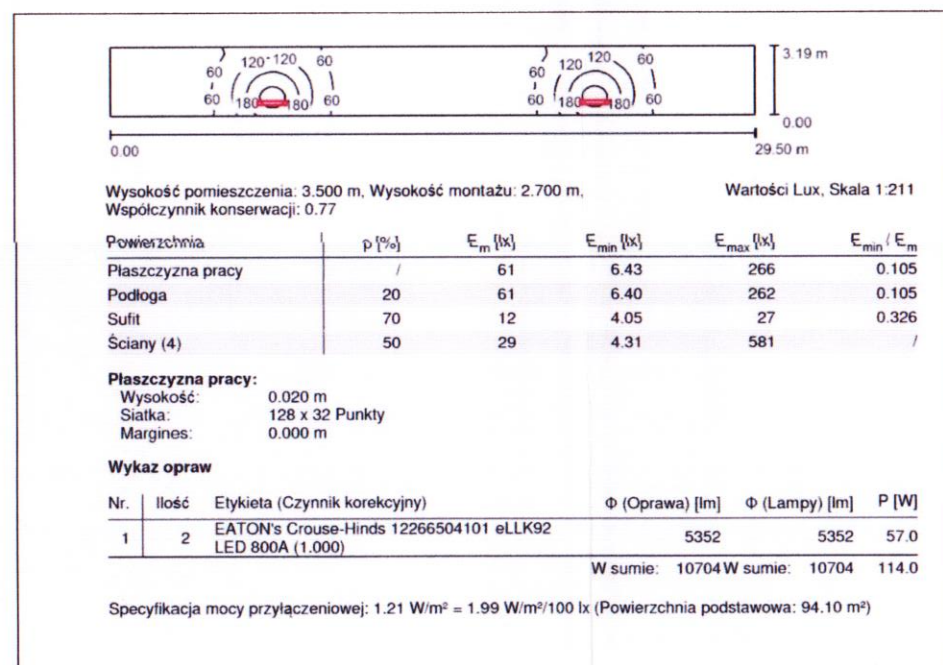
Jednostka projektowa: Kompleksowe usługi elektroenergetyczne, budowlane i projektowe Sebastian Wasztan 01-625 Warszawa, ul. Mickiewicza 37, lokal nr 58	Inwestor: Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w m.st. Warszawie S.A. Plac Starynkiewicza 5, 02-015 Warszawa			
	Obiekt: 05-135 Wieliszew, ul. 600-lecia 20 Działka nr.1256/20 nr ewidencyjny: 16, obręb Wieliszew			
Przedmiot opracowania: Remont układów zasilających sieć 110V DC na terenie Zakładu Północnego przy ul.600-lecia 20 w Wieliszewie	Format:	Data:	Projektant:	Paweł Król
	A2	14.07.2021	Rysował:	Nazar Bardzi
Nazwa rysunku: Obliczenia natężenia oświetlenia podstawowego w pomieszczeniu technicznym	Nr schematu:	E6		
	Znak sprawy:	1307/US/PN/PZP-WRI/U/20		

Akumulatornia Oświetlenie zapasowe 110VDC

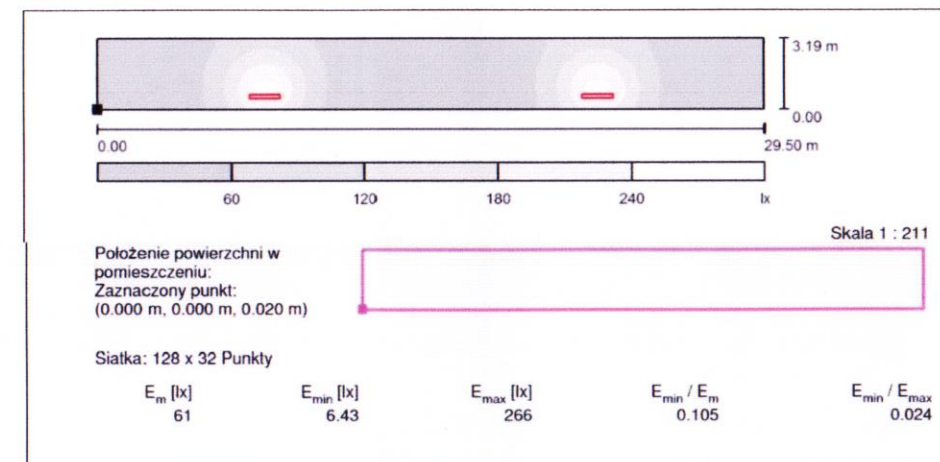
Rysunek 1
Karta danych przykładowej oprawy
typu e.LLK 92 LED 800A



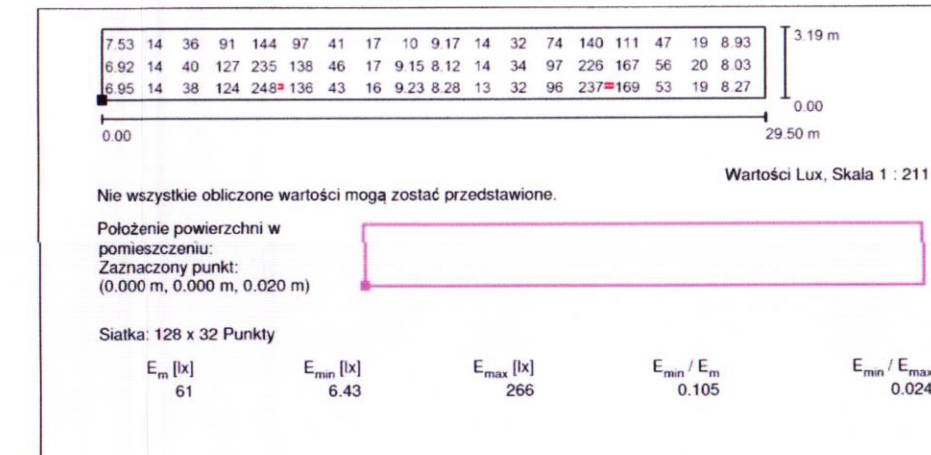
Rysunek 2
Obliczenia wartości natężenia
oświetlenia LUX



Rysunek 3
Stopień szarości (E)



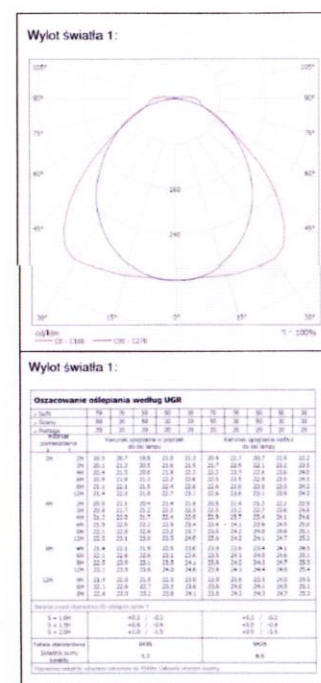
Rysunek 4
Grafika wartości (E)



Jednostka projektowa: Kompleksowe usługi elektroenergetyczne, budowlane i projektowe Sebastian Wasztan 01-625 Warszawa, ul. Mickiewicza 37, lokal nr 58		Inwestor: Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w m.st. Warszawie S.A. Plac Starynkiewicza 5, 02-015 Warszawa	
Przedmiot opracowania: Remont układów zasilających sieć 110V DC na terenie Zakładu Północnego przy ul. 600-lecia 20 w Wieliszewie		Format:	Data:
Nazwa rysunku: Obliczenia natężenia oświetlenia zapasowego w Akumulatorni		Projektant:	Paweł Król
Znak sprawy:		Rysował:	Nazar Bardzii
		Nr schematu:	E7
		1307/US/PN/PZP-WRI/U/20	

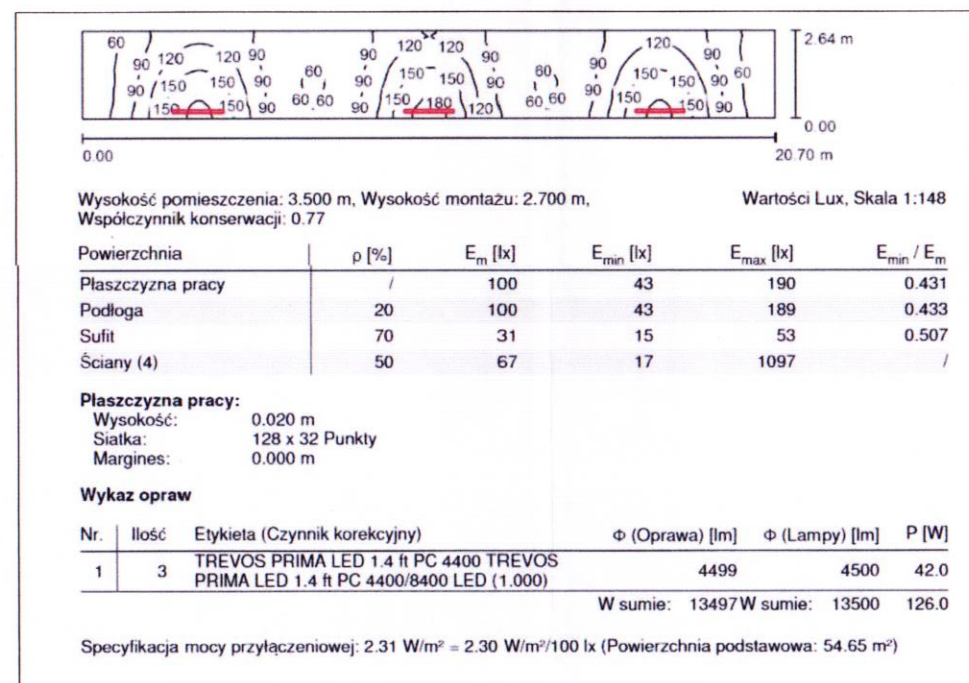
Pomieszczenia rozdzielni RPS i RNŁ Oświetlenie zapasowe 110VDC

Rysunek 1
Karta danych przykładowej oprawy
typu HERMETIC LED 30W 4500lm IP65
110V

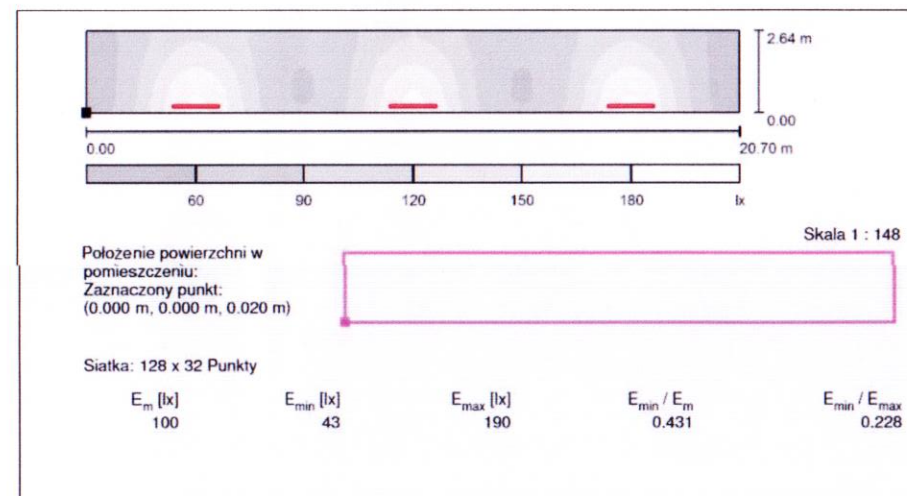


Klasyfikacja oświetleń CIE: 87
Kod Flux CIE: 40 68 88 87 100

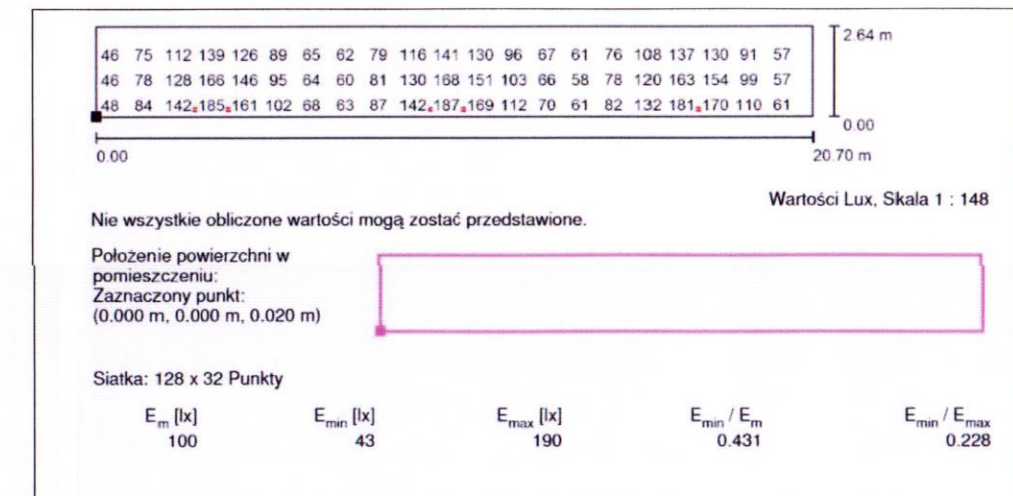
Rysunek 2
Obliczenia wartości natężenia
oświetlenia LUX



Rysunek 3
Stopień szarości (E)



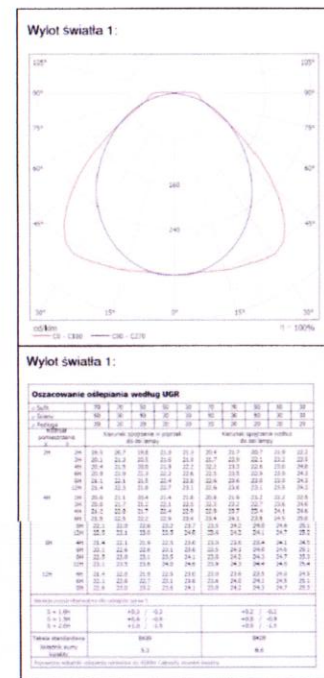
Rysunek 4
Grafika wartości (E)



Jednostka projektowa: Kompleksowe usługi elektroenergetyczne, budowlane i projektowe Sebastian Waszlan 01-625 Warszawa, ul. Mickiewicza 37, lokal nr 58		Inwestor: Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w m.st. Warszawie S.A. Plac Starynkiewicza 5, 02-015 Warszawa	
Przedmiot opracowania: Remont układów zasilających sieć 110V DC na terenie Zakładu Północnego przy ul.600-lecia 20 w Wieliszewie		Objekt: 05-135 Wieliszew, ul. 600-lecia 20 Dziąka nr.1256/20 nr ewidencyjny: 16, obręb Wieliszew	
Nazwa rysunku: Obliczenia natężenia oświetlenia zapasowego w pomieszczeniu rozdzielni RPS i RNŁ		Format: A2	Data: 14.07.2021
		Projektant: Paweł Król	Rysował: Nazar Bardzi
		Nr schematu: E8	
		Znak sprawy: 1307/US/PN/PZP-WRI/U/20	

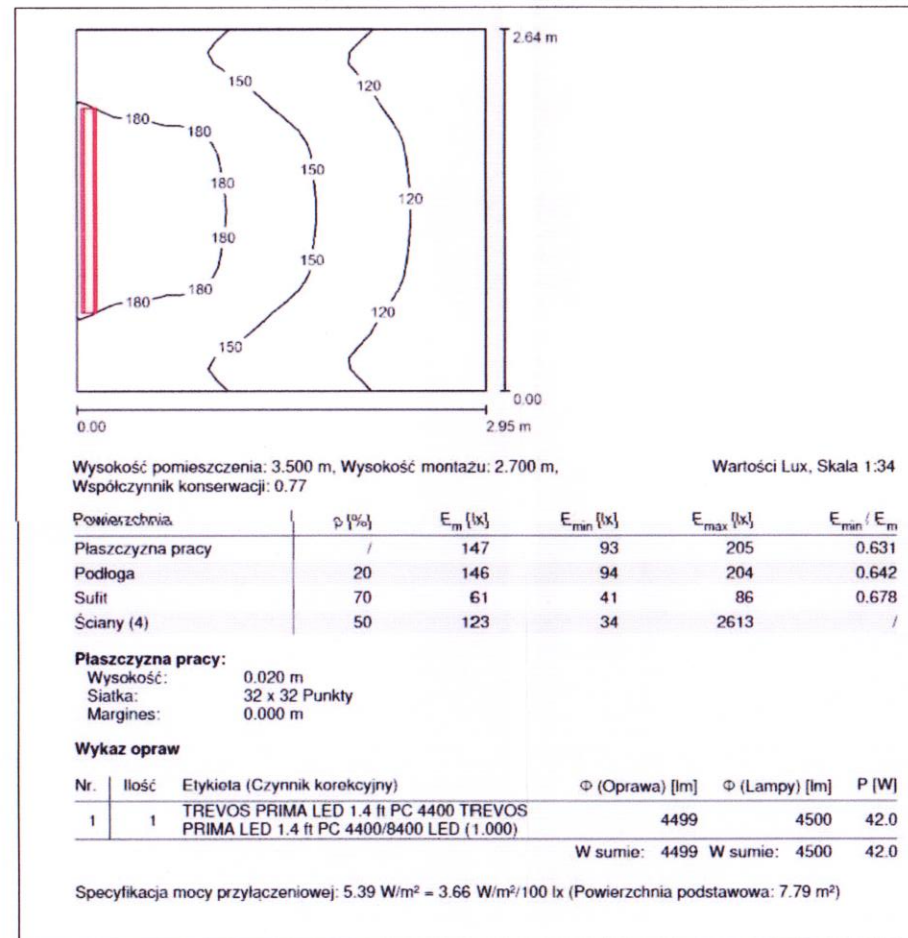
Przedsiónek Oświetlenie zapasowe 110VDC

Rysunek 1
Karta danych przykładowej oprawy
typu HERMETIC LED 30W 4500lm IP65
110V

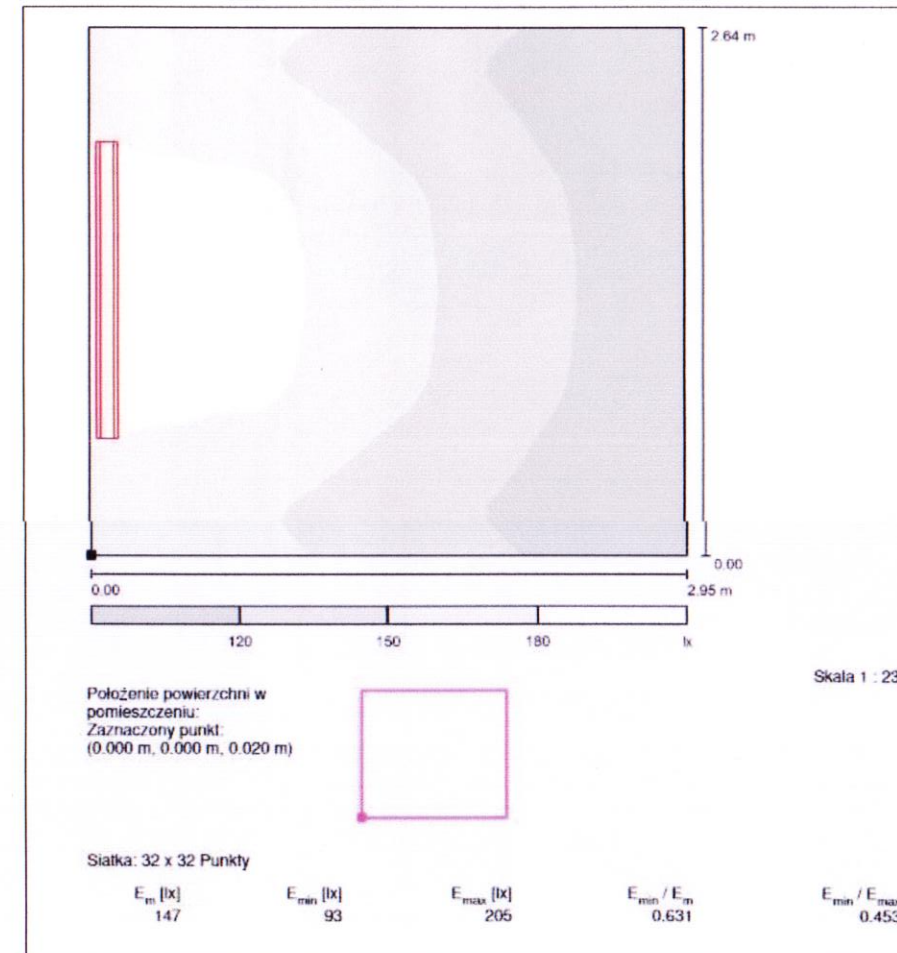


Klasyfikacja oświetleń CIE: 87
Kod Flux CIE: 40 68 88 87 100

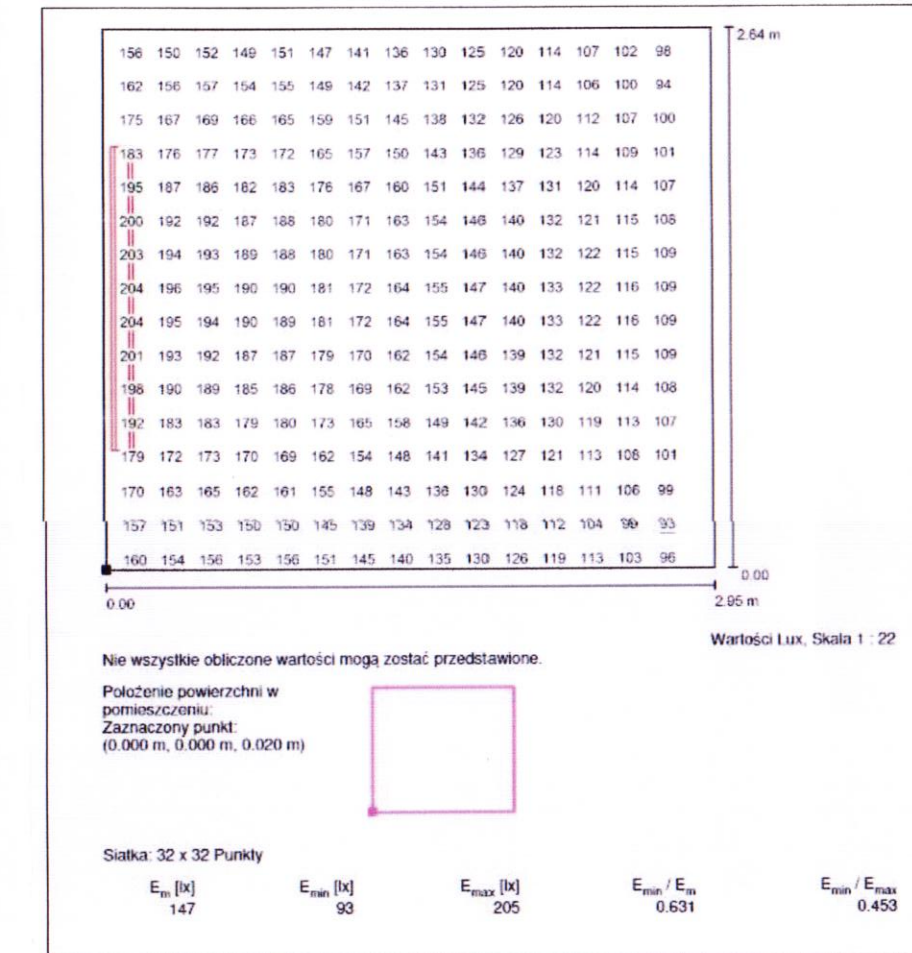
Rysunek 2
Obliczenia wartości natężenia
oświetlenia LUX



Rysunek 3
Stopień szarości (E)



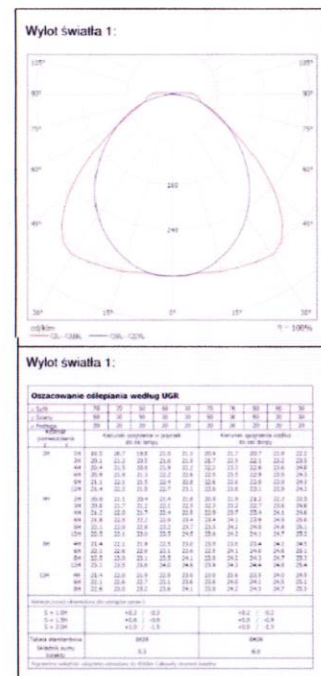
Rysunek 4
Grafika wartości (E)



Jednostka projektowa: Kompleksowe usługi elektroenergetyczne, budowlane i projektowe Sebastian Wasztan 01-625 Warszawa, ul. Mickiewicza 37, lokal nr 58	Investor: Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w m.st. Warszawie S.A. Plac Starynkiewicza 5, 02-015 Warszawa
Przedmiot opracowania: Remont układów zasilających sieć 110V DC na terenie Zakładu Północnego przy ul. 600-lecia 20 w Wieliszewie	Obiekt: 05-135 Wieliszew, ul. 600-lecia 20 Działka nr. 1256/20 nr ewidencyjny: 16, obręb Wieliszew
Nazwa rysunku: Obliczenia natężenia oświetlenia zapasowego w Przedsióniku	Format: A2 Data: 14.07.2021 Projektant: Paweł Król Rysował: Nazar Bardzi
	Nr schematu: E9 Znak sprawy: 1307/US/PN/PZP-WRI/U/20

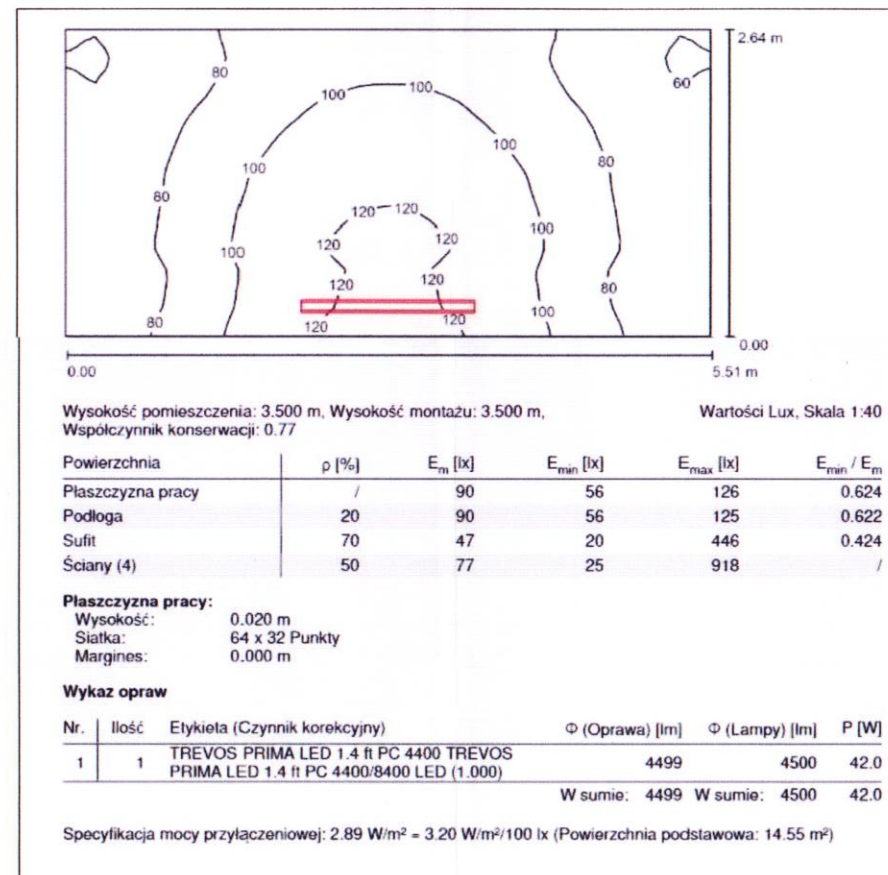
Pomieszczenie techniczne Oświetlenie zapasowe 110VDC

Rysunek 1
Karta danych przykładowej oprawy
typu HERMETIC LED 30W 4500lm IP65
110V

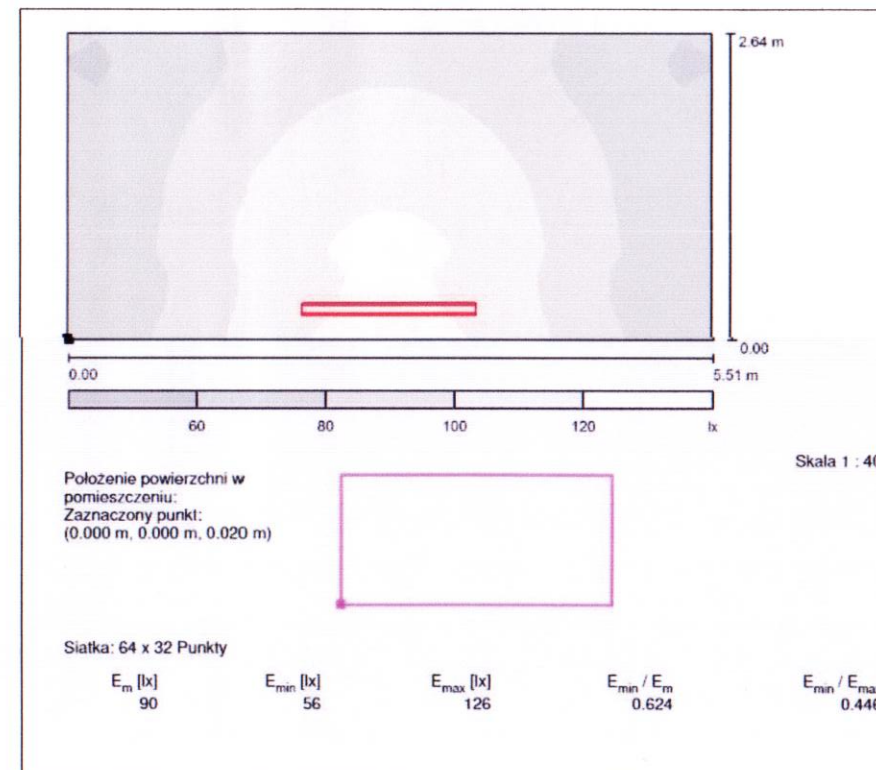


Klasyfikacja oświetleń CIE: 87
Kod Flux CIE: 40 68 88 87 100

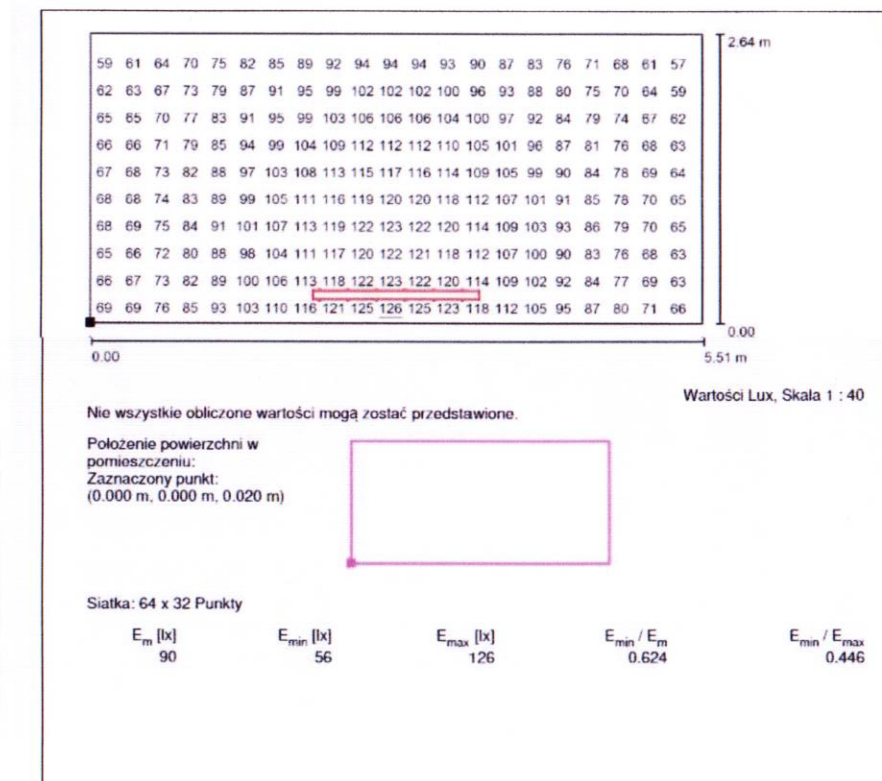
Rysunek 2
Obliczenia wartości natężenia
oświetlenia LUX



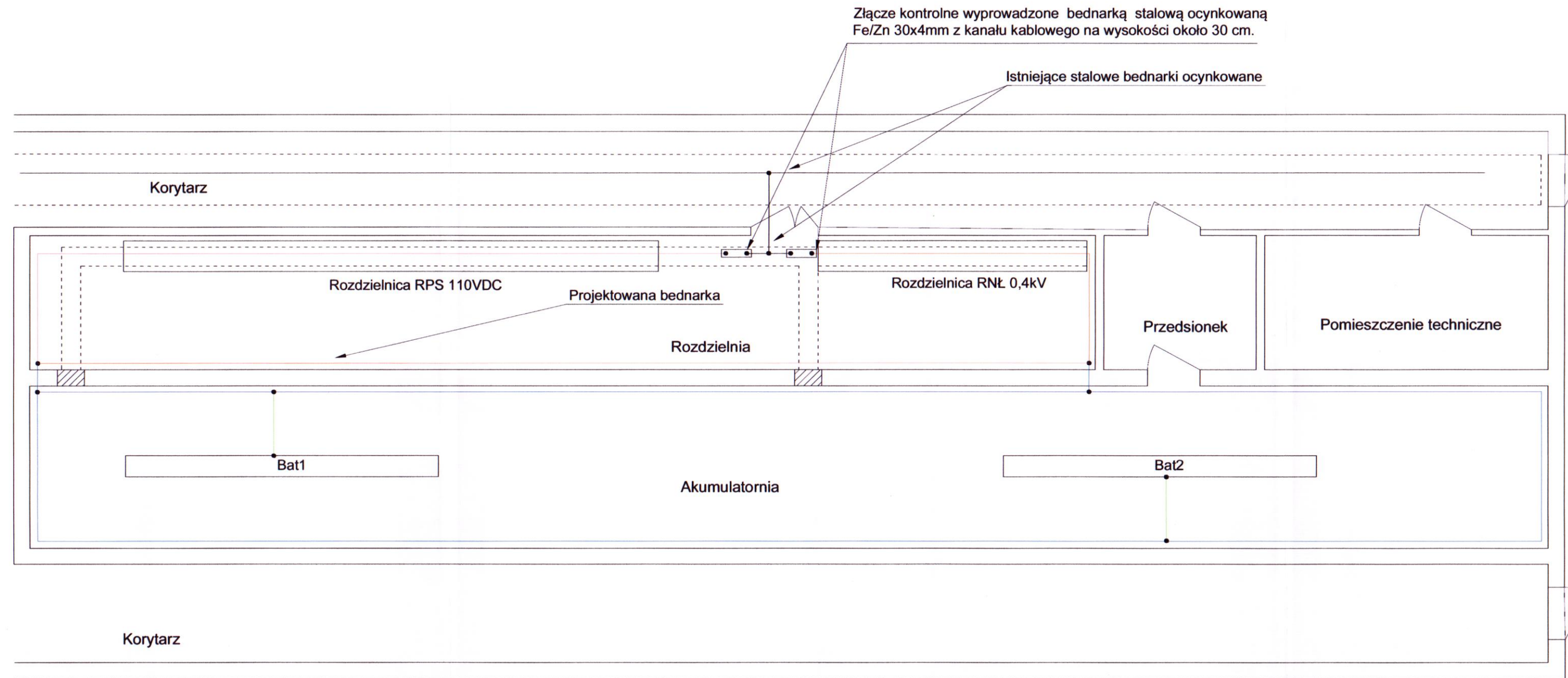
Rysunek 3
Stopień szarości (E)



Rysunek 4
Grafika wartości (E)



Jednostka projektowa: Kompleksowe usługi elektroenergetyczne, budowlane i projektowe Sebastian Waszlan 01-625 Warszawa, ul. Mickiewicza 37, lokal nr 58		Inwestor: Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w m.st. Warszawie S.A. Plac Starynkiewicza 5, 02-015 Warszawa	
Przedmiot opracowania: Remont układów zasilających sieć 110V DC na terenie Zakładu Północnego przy ul.600-lecia 20 w Włocławku		Format:	Data:
Nazwa rysunku: Obliczenia natężenia oświetlenia zapasowego w pomieszczeniu technicznym		A2	14.07.2021
		Projektant:	Paweł Król
		Rysował:	Nazar Bardzi
		Nr schematu:	E10
		Znak sprawy:	1307/US/PN/PZP-WRI/U/20



Uwagi:

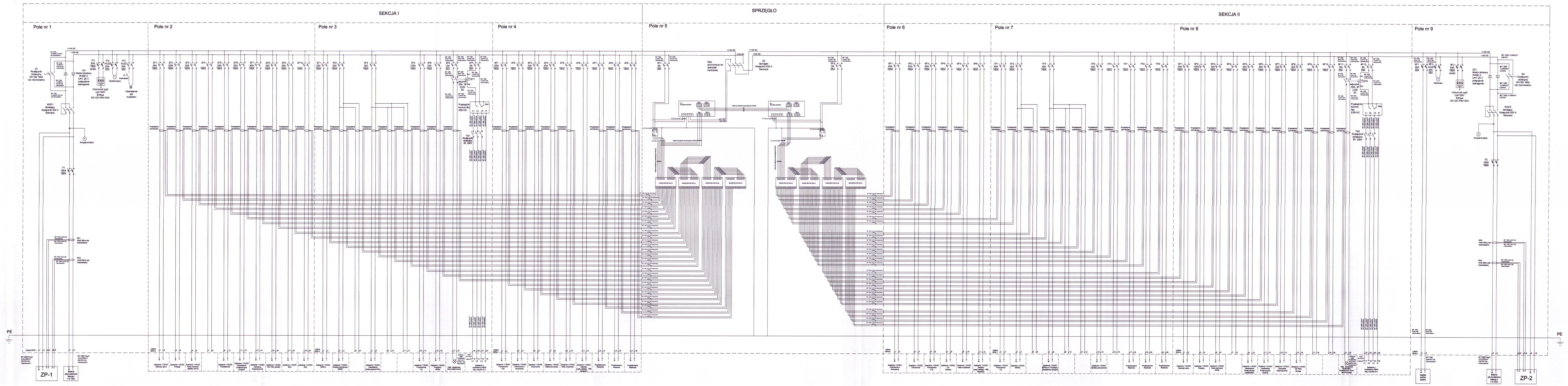
- 1) Przed podłączeniem głównej szyny wyrównawczej akumulatorni do istniejącej instalacji uziemiającej wykonać pomiary sprawdzające, czy spełnia ona swoją rolę i czy nadaje się do wykorzystania (korozja, przekrój bednarek).
- 2) Zalecany rozstaw punktów mocowania uchwyty bednarek: max 450mm.
- 3) Zalecany sposób montażu: uchwyt typu U z kołkiem rozporowym 12x120mm i śrubą M6 (mocować tylko w cegle i betonie; dozwolone mocowanie na kotwy chemiczne)
- 4) Sposób połączeń bednarek: śrubowy na zakładkę minimum 8cm - wykonanie nadziemne, spawane w gruncie. Każde złącze zakładkowe skręcić śrubami 2 x M10 kl. 8.8 z podkładkami płaskimi poszerzonymi, podkładkami sprężystymi i nakrętkami ze stali ocynkowanej ogniu.
- 5) Zabezpieczenie antykorozyjne bednarki: ocynk ogniowy o grubości co najmniej 70 mikronów (500g/m²),
- 6) Miejsca kolizji bednarki z strukturą budynku realizować poprzez obejścia. Nie przecinać opaski!
- 7) Do głównej szyny uziemiającej akumulatorni przyłączyć:
 - rury ciepłownicze - przewodem LgY (HO7V-K) 1x16mm² (w dwóch miejscach, oddzielnie dla każdej),
 - rury wodociągowe (oddzielnie dla każdej) przewodem LgY (HO7V-K) 1x16mm²,
 - maty elektrostatyczne ułożone na posadzce akumulatorni - przewodem LgY (HO7V-K) 1x16mm² lub innym, w które są systemowo wyposażone maty prądoprzewodzące (oddzielnie dla każdej),
 - kanały wentylacyjne (oddzielnie dla każdego) - przewodem LgY (HO7V-K) 1x16mm²,
 - kratkę nawiewową - przewodem LgY (HO7V-K) 1x16mm²,
 - wentylator kanałowy - przewodem LgY (HO7V-K) 1x16mm²,
 - metalową futrynę drzwi - przewodem LgY (HO7V-K) 1x16mm²,
 - metalową szafkę na sprzęt BHP - przewodem LgY (HO7V-K) 1x16mm² (jeżeli będzie z PVC, to niewymagane).
 - metalowy regał na sprzęt BHP i pomocniczy - przewodem LgY (HO7V-K) 1x16mm² (jeżeli będzie z PVC, to niewymagane).
 - metalowe stojaki akumulatorów, jeżeli będzie to wymagane przez producenta danych baterii i stelaży - przewodami LgY (HO7V-K) 1x35mm² (oddzielnie dla każdego),
 - korytka kablowe wyprowadzeń zasilania z akumulatorów - przewodami LgY (HO7V-K) 1x16mm²,
 - istniejące baterie akumulatorów UPS - przewodem LgY (HO7V-K) 1x50mm² (każda szafka baterii oddzielnym przewodem),
 - detektory GAZU w pom. akumulatorni - przewodem LgY (HO7V-K) 1x6mm² (każdy indywidualnie),
 - sygnalizator optyczny poziomu stężenia wodoru w powietrzu - przewodem LgY (HO7V-K) 1x6mm²,
 - obudowę telefonu przemysłowego w akumulatorni - przewodem LgY (HO7V-K) 1x6mm² (o ile będzie metalowa)
- 8) Do głównej szyny wyrównawczej pomieszczenia rozdzielni RPS i RNŁ przyłączyć:
 - obudowę projektowanej rozdzielni RWB - przewodem LgY (HO7V-K) 1x16mm²,
 - obudowę projektowanej szafy RPW przewodem LgY (HO7V-K) 1x16mm²,
 - obudowę istniejącego zasilacza awaryjnego UPS SERWEROWNIA - przewodem LgY (HO7V-K) 1x16mm²,
 - obudowę rezerwowego istniejącego prostownika PBI - przewodem LgY (HO7V-K) 1x16mm²,
 - obudowy wszystkich istniejących pomocniczych metalowych rozdzielnic nN DC i AC (z wyjątkiem RPS i RNŁ, gdyż są już uziemione) - przewodem LgY (HO7V-K) 1x16mm²,
 - metalową futrynę drzwi - przewodem LgY (HO7V-K) 1x16mm²,
 - korytka kablowe wyprowadzeń zasilania DC z akumulatorni do rozdzielni RPS - przewodem LgY (HO7V-K) 1x16mm² (każde oddzielnie),
 - obudowy szaf projektowanych prostowników sekcji I i sekcji II rozdzielni RPS - przewodem LgY (HO7V-K) 1x95mm² (każdą oddzielnie),

Legenda

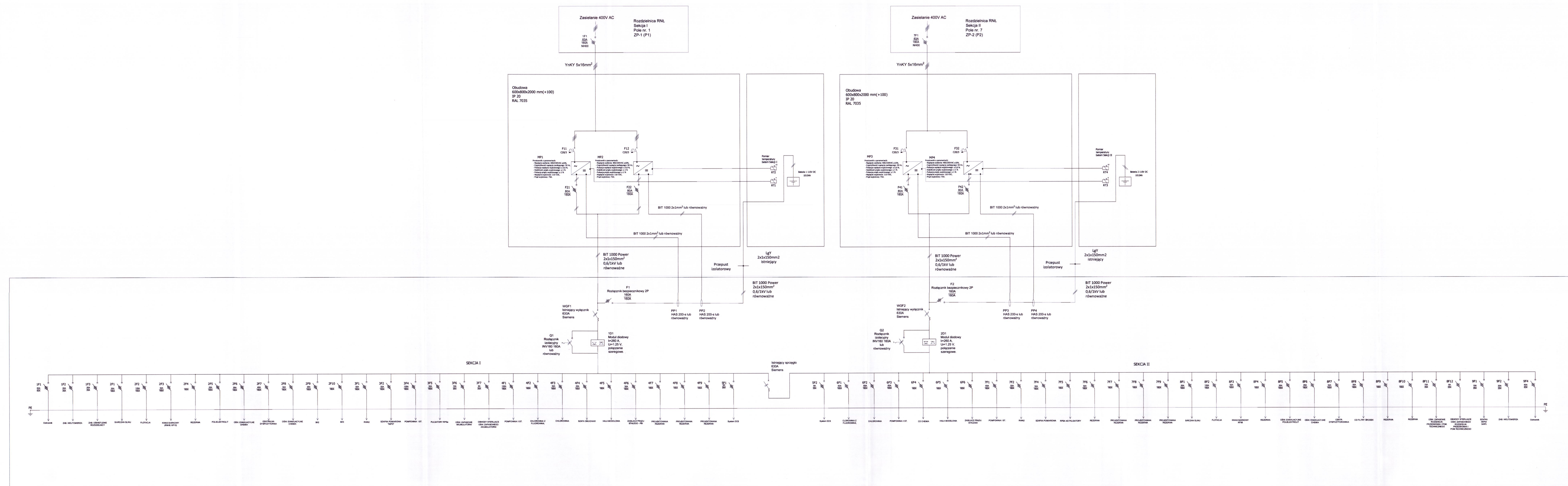
- Bednarka stalowa ocynkowana (przewód) Fe/Zn 30x4mm
- Przewód LgY (HO7V-K) 1x35mm² o barwie zielono-żółtej
- Bednarka stalowa ocynkowana (przewód) Fe/Zn 30x4mm, zamontowana w rozdzielni na wysokości ok. 2,3 m (przyjęta trasa ze względu na kolizję z szafami elektrycznymi).

Jednostka projektowa: Kompleksowe usługi elektroenergetyczne, budowlane i projektowe Sebastian Wasztań 01-625 Warszawa, ul. Mickiewicza 37/58		Inwestor: Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w m. st. Warszawie S.A. Plac Starynkiewicza 5, 02-015 Warszawa	
Przedmiot opracowania: Remont układów zasilających sieć 110V DC na terenie Zakładu Północnego przy ul. 600-lecia 20 w Wieliszewie		Obiekt: 05-135 Wieliszew, ul. 600-lecia 20 Działka nr. 1256/20 nr ewidencyjny: 16, obręb Wieliszew	
Format:	A2	Data:	14.07.2021
Projektant:	Paweł Król	Rysował:	Nazar Bardzi
Nazwa rysunku: Schemat uziemienia wyrównawcze	Nr schematu:	E11	
	Znak sprawy:	1307/US/PN/PZP-WRI/U/20	

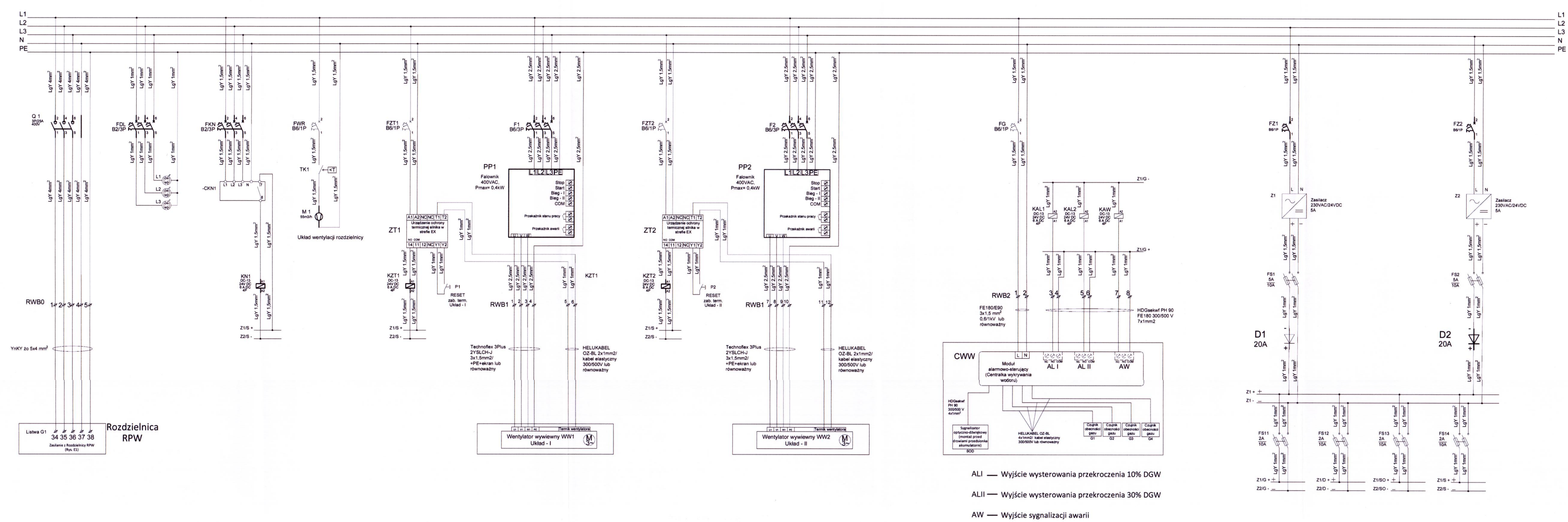
Rozdzielnica typu RPS



Jednostka projektowa: Kompleksowe usługi elektroenergetyczne, budowlane i projektowe Sebastian Wasztan 01-625 Warszawa, ul. Mickiewicza 37/58		Inwestor: Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w m.st. Warszawie S.A. Plac Starynkiewicza 5, 02-015 Warszawa	
Przedmiot opracowania: Remont układów zasilających sieć 110V DC na terenie Zakładu Północnego przy ul. 600-lecia 20 w Wólce		Obiekt: 05-135 Wólka, ul. 600-lecia 20 Działka nr. 1256/20 nr ewidencyjny: 16, obręb Wólka	
Format:	Data:	Projektant:	Paweł Król <i>PK</i>
A0	14.07.2021	Rysował:	Nazar Bardzi <i>NB</i>
Nazwa rysunku: Schemat rozdzielni RPS 110VDC		Nr schematu:	E12
Znak sprawy:		1307/US/PN/PZP-WRI/U/20	

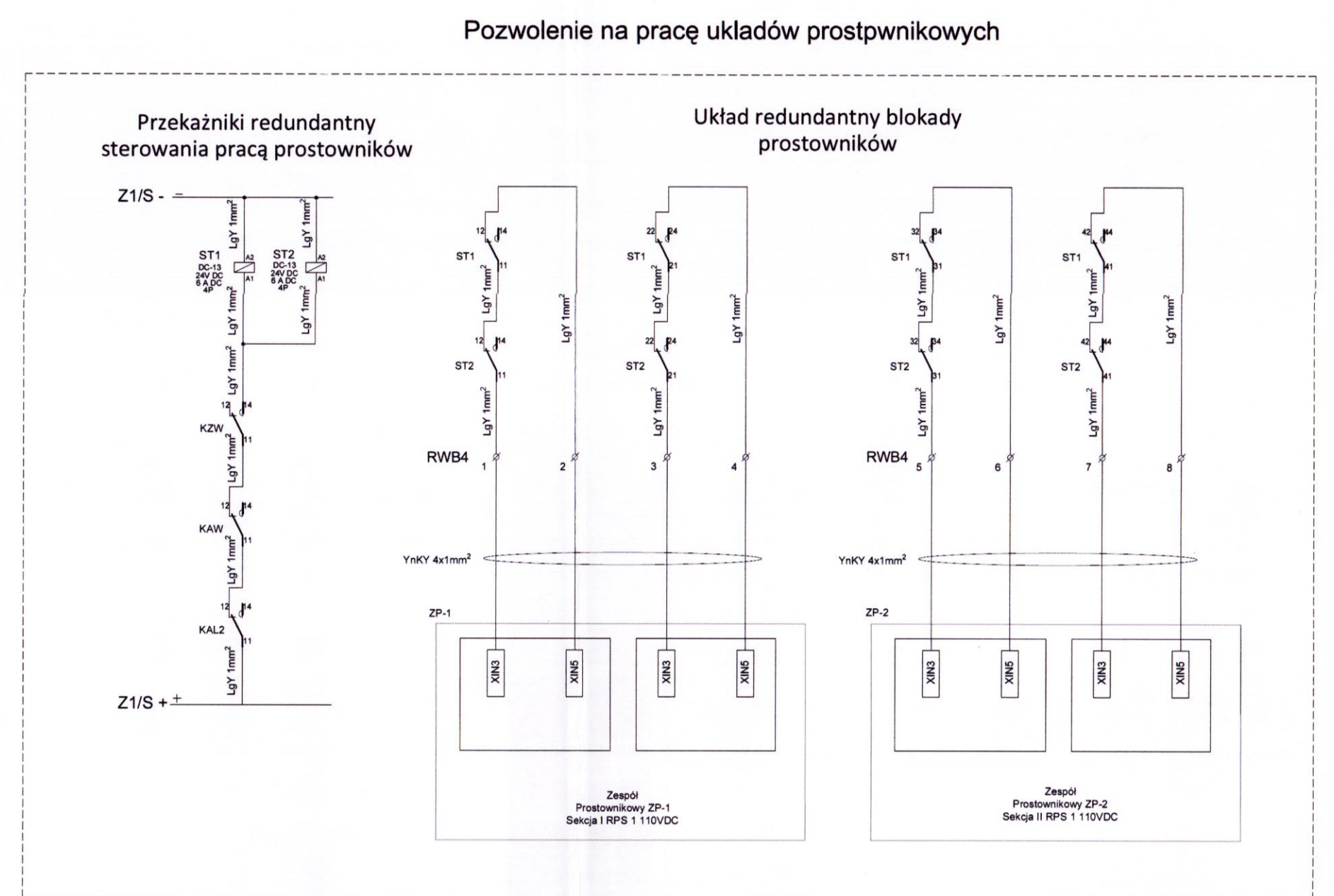
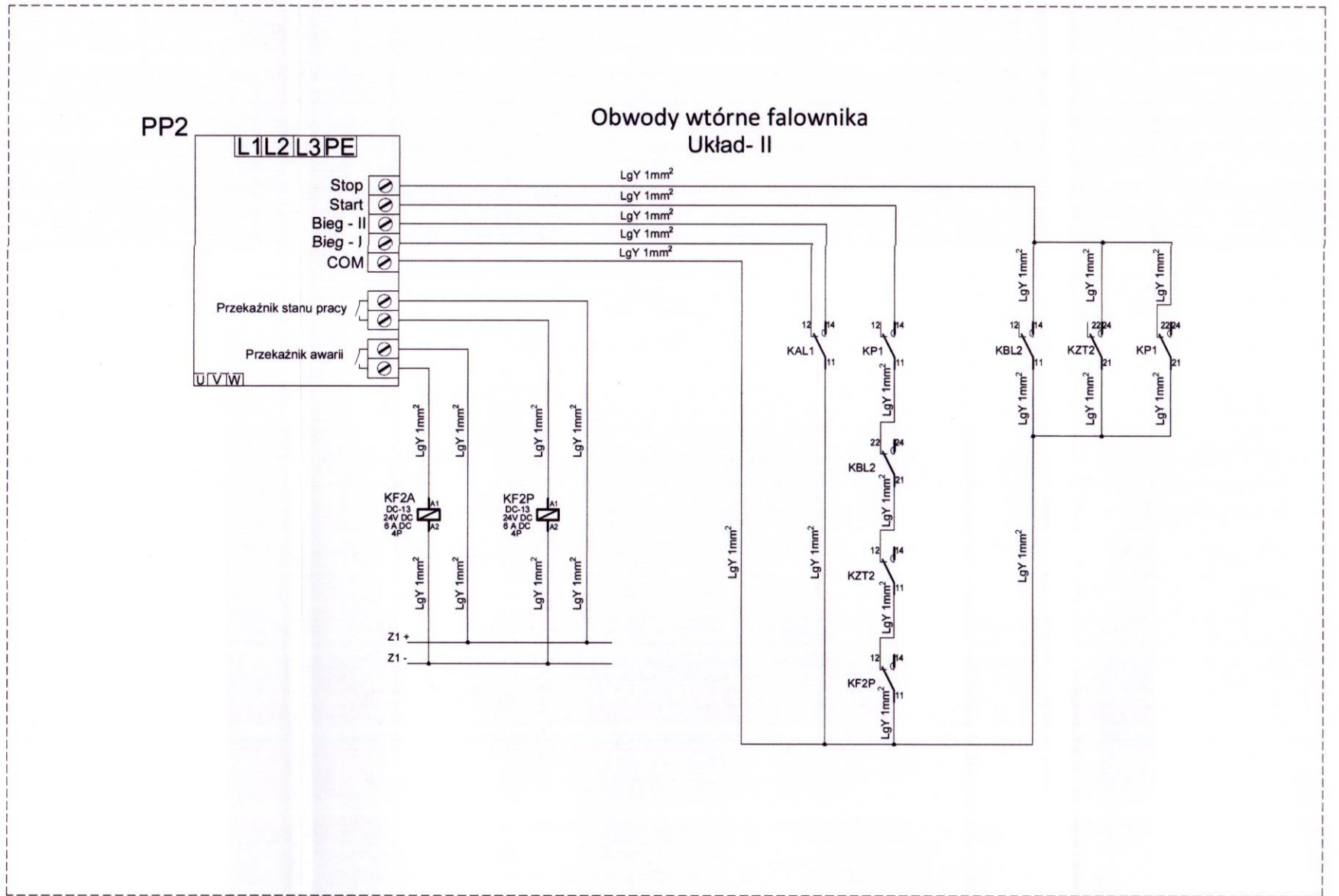
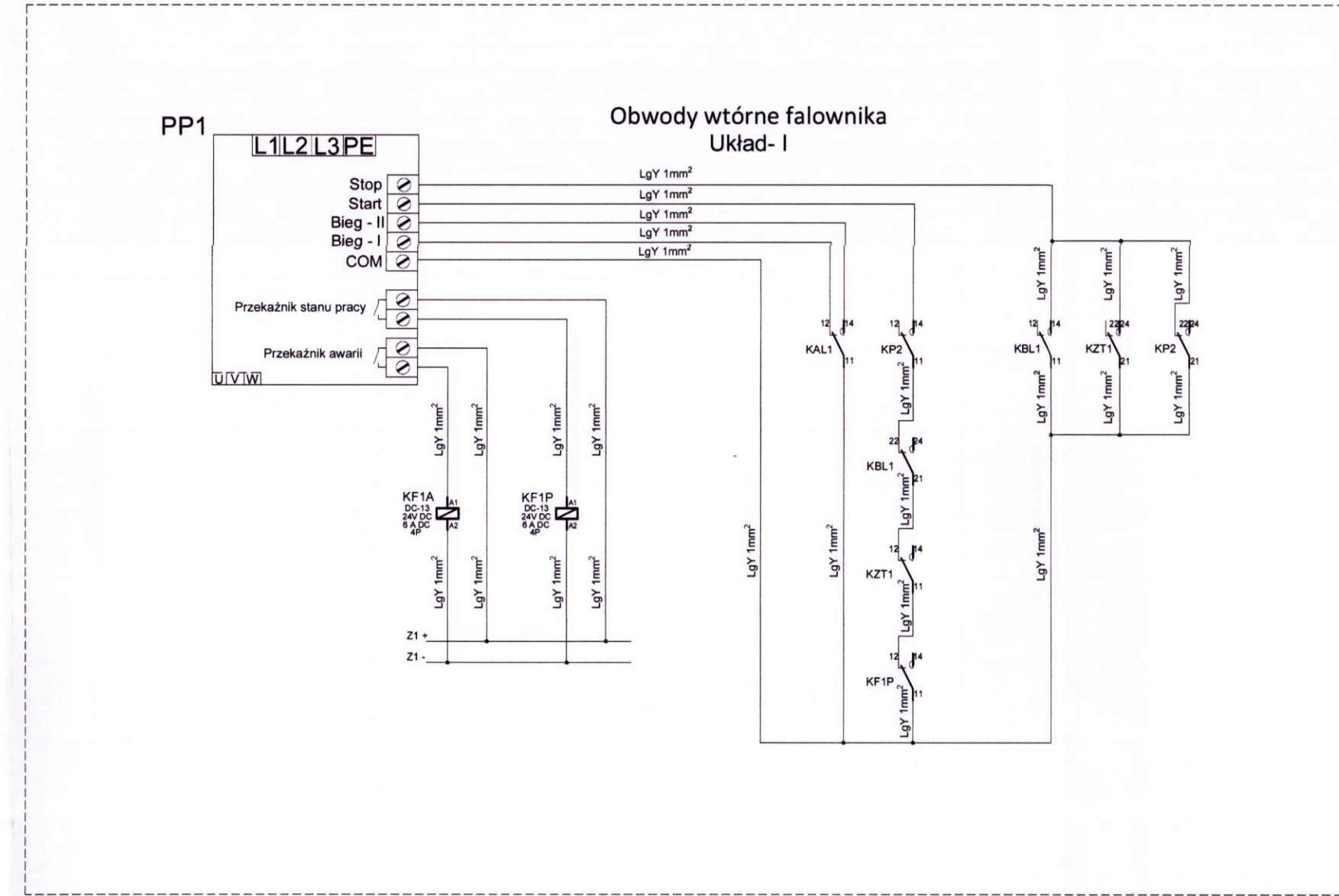


Jednostka projektowa: Kompleksowe usługi elektroenergetyczne, budowlane i projektowe Sebastian Wlazlan 01-625 Warszawa, ul. Mickiewicza 37/58		Inwestor: Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w m.st. Warszawie S.A. Plac Starynkiewicza 5, 02-015 Warszawa Obiekt: 05-135 Wóliszew, ul. 600-lecia 20 Działka nr. 1256/03 nr ewidencyjny: 14, obręb Wóliszew			
Przedmiot opracowania: Remont układów zasilających sieć 110V DC na terenie Zakładu Północnego przy ul. 600-lecia 20 w Wóliszewie		Format: A0	Data: 14.07.2021	Projektant: Paweł Król	<i>PK</i>
Nazwa rysunku: Schemat blokowy sieci 110V DC		Nr schematu: E13	Rysował: Nazar Bardzi		
Znak sprawy: 1307/US/PN/PZP-WR/U/20					

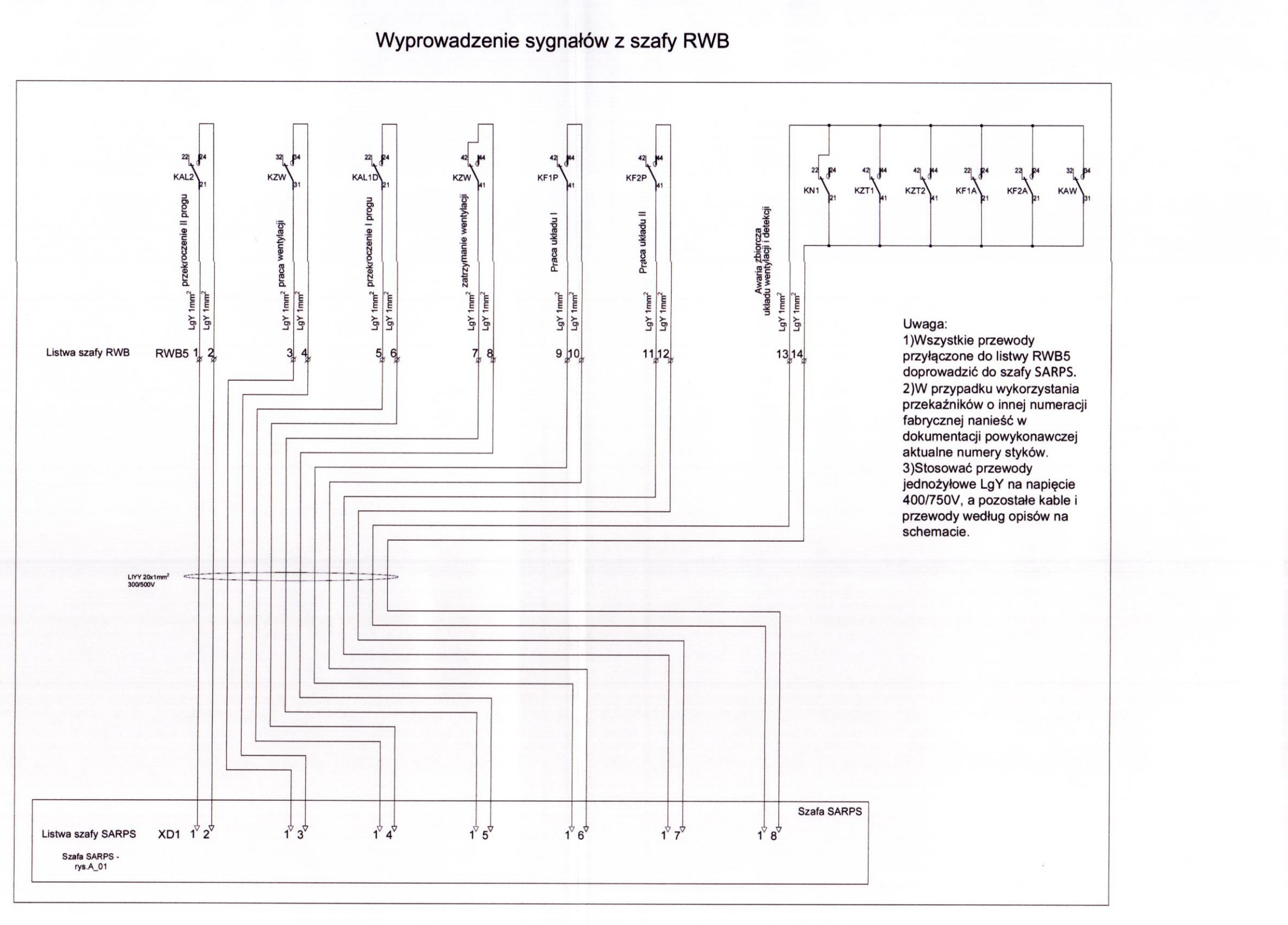
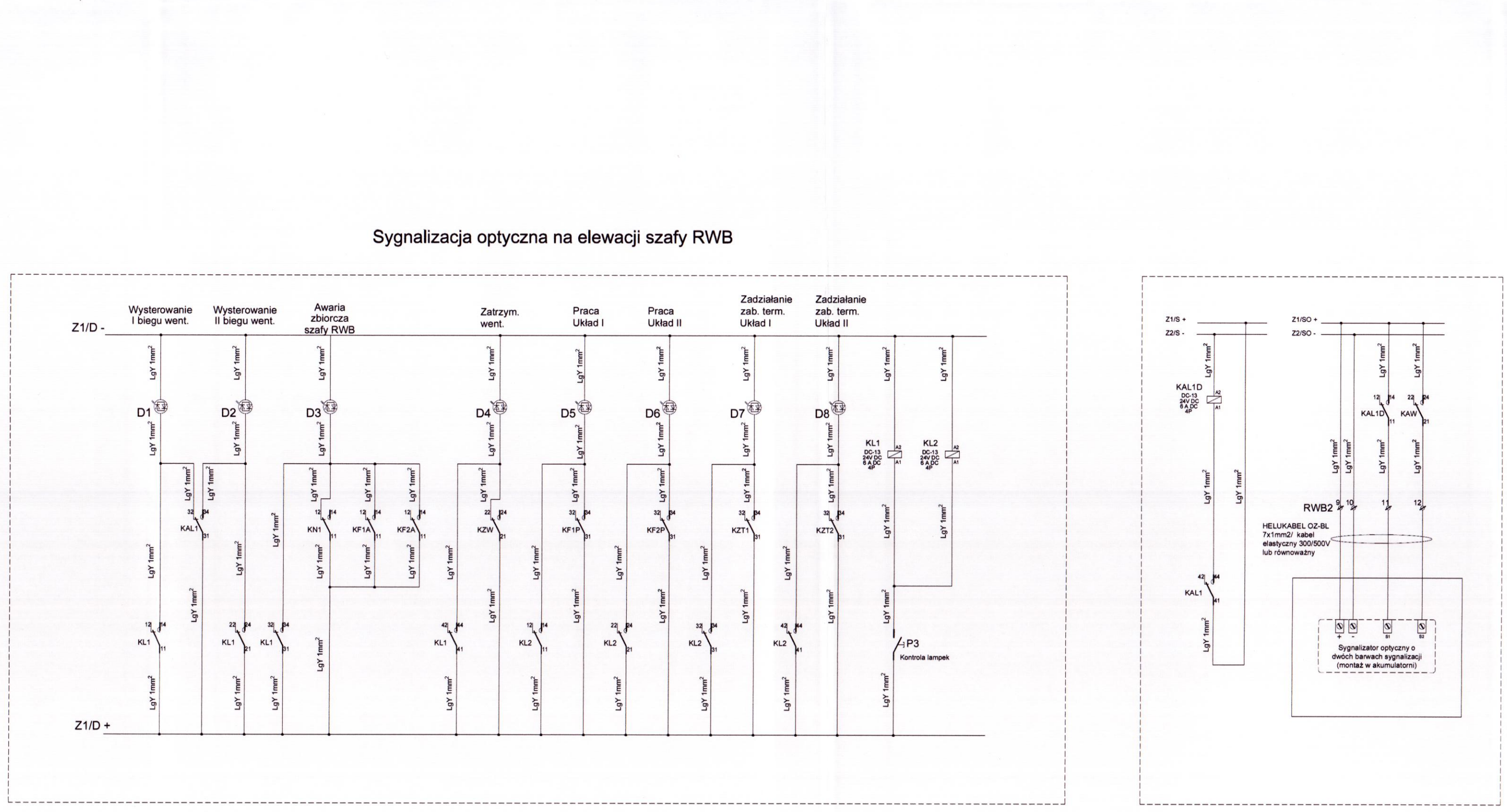
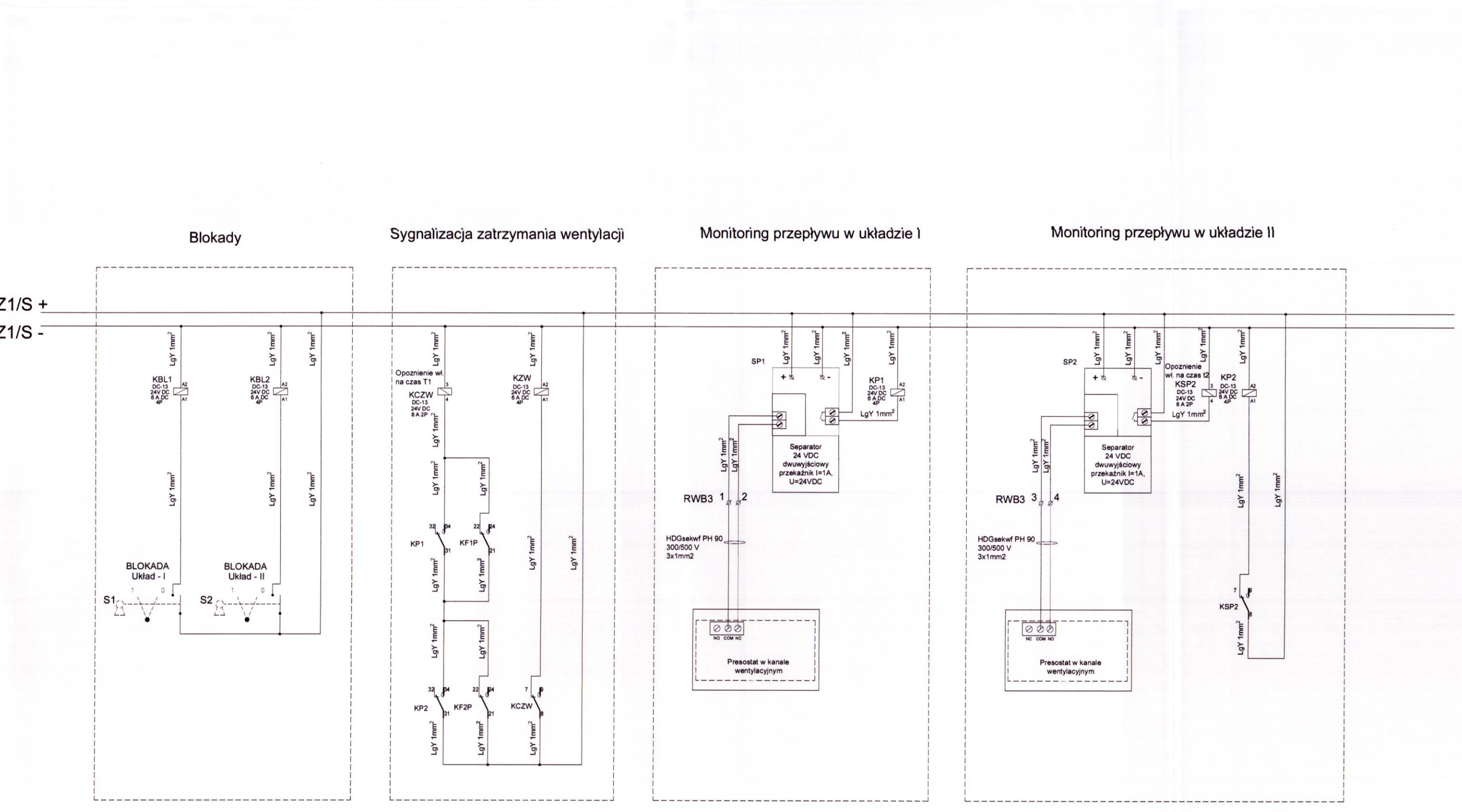


ALI — Wyjście wystawienia przekroczenia 10% DGW
 ALII — Wyjście wystawienia przekroczenia 30% DGW
 AW — Wyjście sygnalizacji awarii

Uwagi	Legenda:
1) Zamontować czujniki obecności gazu w akumulatorni z sensorami półprzewodnikowymi, certyfikatem ATEX i kalibracją na wodór (H2) o parametrach: Próg alarmowy 10/30% DGW, Wyjścia dwustanowe (progowe) - min. 2 szt., Przeznaczenie do akumulatorni i montażu w drugiej strefie EX.	G1 Rozłącznik Główny FDL Zabezpieczenie lampek sygnalizacyjnych kontroli faz L1, L2, L3 Lampki białe sygnalizacyjne kontroli faz - na elewacji szafy RWB FKN Zabezpieczenie układu kontroli faz CKN1 Układ kontroli faz KN1 Przekaznik złączany przez układ kontroli faz. FWR Zabezpieczenie układu wentylacji rozdzielni
2) Zamontować sygnalizator optyczno-dźwiękowy przed wejściem do przedkoni akumulatorni z modułu alarmowo-sterującego wyposażony w diody elektroluminescencyjne do sygnalizacji alarmu o parametrach: Głośność min. 110dB, Stożek ochrony min. IN44, Urządzenie musi współpracować z modułem alarmowym i być z niego zasilany.	TK1 Termostat w rozdzielni W1 Wentylator w szafie RWB FZT1 Zabezpieczenie urządzenia ochrony termicznej silnik układu I F1 Zabezpieczenie falownika układu I PP1 Falownik układu I WW1 Wentylator wywiewny układu I FZT2 Zabezpieczenie urządzenia ochrony termicznej silnik układu II F2 Zabezpieczenie falownika układu II PP2 Falownik układu II WW2 Wentylator wywiewny układu II
3) Zamontować sygnalizator optyczny w akumulatorni zasilany z szyn 24VDC rozdzielni RWB, przeznaczony do montażu w drugiej strefie EX. Wymagany certyfikat ATEX.	FG Zabezpieczenie centrali wykrywania wodoru CWW Centrala wykrywania wodoru Z1 Zasilacz obwodów automatyki 24 V DC FS1 Zabezpieczenie szyny 24 V DC w układzie z zasilaczem Z1 FS11 Zabezpieczenie szyny 24 V DC obwodów alarmowych centrali detekcji gazu - Z1/G FS12 Zabezpieczenie szyny 24 V DC obwodów sygnalizacji optycznej szafy RWB - Z1/D FS13 Zabezpieczenie szyny 24 V DC obwodów zasilająco-sterujących sygnalizacją optyczną w pomieszczeniu akumulatorni - Z1/SO FS14 Zabezpieczenie szyny 24 V DC obwodów sterujących wentylatorami w RWB - Z1/S
4) Zamontować moduł alarmowo-sterujący (centralę wykrywania wodoru) w przedkoni Dane techniczne: Wyjścia sterujące alarmowe 12VDC - min. 2 szt. Wyjścia sterujące stykowe (gwarantycznie odseparowane) na napięcie 24VDC, In = 2A w klasie DC-3 - min. 3 szt. Napięcie zasilania - 230V AC. Podstawowa funkcjonalność: - możliwość przyłączenia ilości detektorów - min. 4 szt., - zasilanie poszczególnych detektorów dwuprzewodowy (z kontrolą obciążenia), - kontrola stanu połączenia przewodowego z detektorami (sygnalizacja przerwania dowolnej żyły roboczej), - sygnalizacja optyczna i pamięć stanów alarmowych każdego detektora oraz wyjść sterujących, - zasilanie 12VDC dodatkowych urządzeń zewnętrznych (niskoprądowe). Urządzenie musi być zgodne z dyrektywą ATEX.	FZ2 Zabezpieczenie zasilacza Z2 Z2 Zasilacz obwodów automatyki 24 V DC FS2 Zabezpieczenie szyny 24 V DC w układzie z zasilaczem Z2 KP1, KP2 Przekazniki sygnalizacji przepływu złączane przez presostaty w momencie braku przepływu S1, S2 Łączniki krzywkowe do blokady układów - na elewacji szafy RWB P1, P2 Przycisk resetu alarmu przekaznika ochrony termicznej silnika - na elewacji szafy RWB P3 Przycisk kontroli lampek - na elewacji szafy RWB SP1, SP2 Separatory sygnałów od presostatów D1 - D8 Lampki sygnalizacji optycznej na elewacji szafy RWB KL1, KL2 Przekazniki służące do kontroli lampek sygnalizacji optycznej KCZW Przekaznik czasowy pobudzany naskutek zatrzymania wentylacji KZW Przekaznik do sygnału braku przepływu sterowany przez KCZW z opóźnieniem T1
5) Zamontować wentylatory M1 w rozdzielni RWB o parametrach: - 230V 50/60Hz, - min. 55 m³/h.	T1 Czas po upływie którego zostanie wygenerowany sygnał o zatrzymaniu wentylacji po fizycznym zatrzymaniu wentylacji.
6) Zamontować termostat TK1 w rozdzielni RWB o parametrach: - 230V AC, - styk 1Z, - zakres temperatury 0-60°C, - In = 5 A.	KSP2 Przekaznik czasowy pobudzony przez Separator SP2 dla zatrzymania rozruchu wentylatora WW2 KP1 Przekaznik wystawiany przez Separator SP1 dla podania sygnału do falownika PP2 START KP2 Przekaznik wystawiany przez Separator SP2 dla podania sygnału do falownika PP1 START KAL1 Przekaznik wystawiany przez CWW w przypadku alarmu I KAL1D Przekaznik dublujący działanie przekaznika KAL1 KAL2 Przekaznik wystawiany przez CWW w przypadku alarmu II stopnia KAW Przekaznik wystawiany w przypadku przycisku KCZW w skutek awarii CWW KL1, KL2 Przekaznik kontroli działania lampek sygnalizacji optycznej na elewacji szafy RWB KBL1 Przekaznik wystawiany przez łącznika krzywkowego S1 dla blokady działania układu I KBL2 Przekaznik wystawiany przez łącznika krzywkowego S2 dla blokady działania układu II
7) W przypadku wykorzystania przekazywaczy o innej numeracji fabrycznej należy w dokumentacji powykonawczej aktualnie numery styków	ST1, ST2 Przekazniki redundantny sterowania pracą prostowników wystawiany przez przekazywaczy KZW, KAW, KAL2 KF1A Przekaznik awarii wystawiany przez falownika PP1 dla sygnalizacji awarii KF1P Przekaznik wystawiany przez falownika PP1 dla sygnalizacji działania układu I KF2A Przekaznik awarii wystawiany przez falownika PP2 dla sygnalizacji awarii KF2P Przekaznik wystawiany przez falownika PP2 dla sygnalizacji działania układu II
8) Stosować przewody jednożyłowe LgY na napięcie 400/750V, a pozostałe kabie i przewody według opisów na schemacie.	ALI Wyjście wystawienia przekroczenia 10% DGW ALII Wyjście wystawienia przekroczenia 30% DGW AW Wyjście sygnalizacji awarii



Pozwolenie na pracę układów prostownikowych

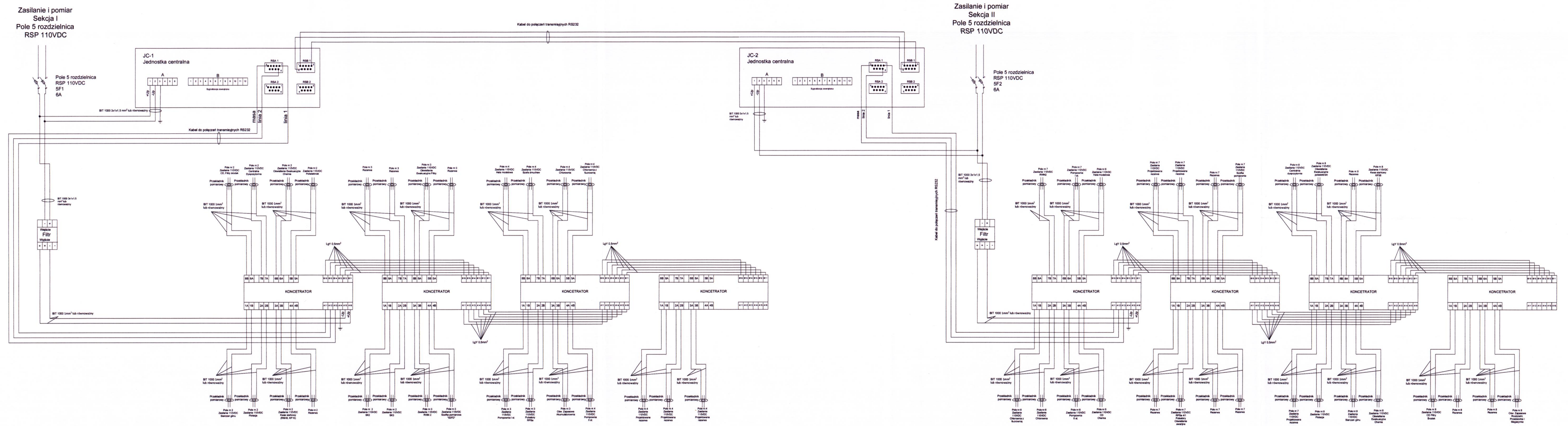


Jednostka projektowa: Kompleksowe usługi elektroenergetyczne, budowlane i projektowe 01-625 Warszawa, ul. Mickiewicza 37/58	Investor: Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w m.st. Warszawie S.A. Plac Siatkiewiczicza 6, 02-015 Warszawa Objekt: 05-135 Wleśszew, ul. 600-lecia 20 Działka nr: 125620 nr ewidencyjny: 16, obręb: Wleśszew
Przedmiot opracowania: Remont układów zasilających sieć 110V DC na terenie Zakładu Północnego przy ul. 600-lecia 20 w Wleśszewie	Format: Data: Projektant: Paweł Król A0 14.07.2021 Rysował: Nazar Bardzi
Nazwa rysunku: Schemat rozdzielni RWB (sterowanie wentylacji akumulatorni, systemu wykrywania wodoru i blokady ładowania prostowników)	Nr schematu: E14 Znak sprawy: 1307/US/PN/PPZ-WR/U/20

Rozdzielnicz RPS 110VDC

SEKCJA I

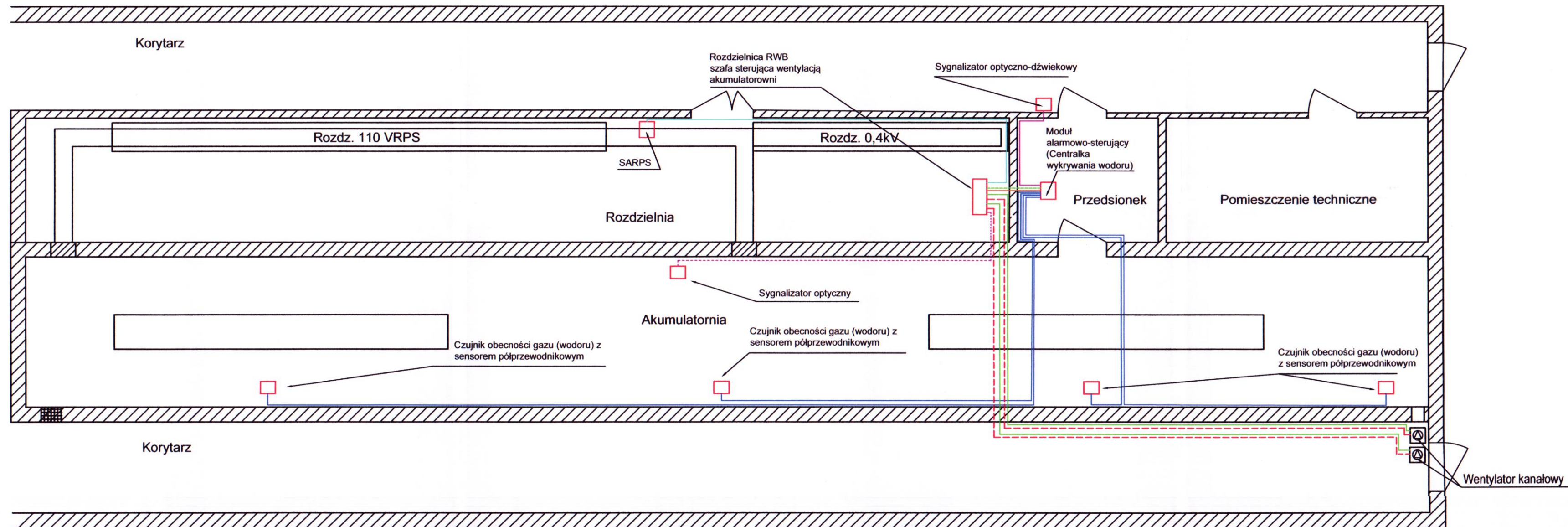
SEKCJA II



Uwagi:

- 1) Zaprojektowany układ kontroli doziemienia można zastąpić równoważnym.
- 2) Montaż przekładników pomiarowych wykonać na szynach TH35 u dołu rozdzielnicz.
- 3) Okablowanie systemu przyjąć według dokumentacji technicznej zastosowanych urządzeń.
- 4) Zastosowane przewody muszą być wykonane w podwójnej izolacji na napięcie min. 450/750V lub pojedynczej izolacji przy wykorzystaniu odpowiednich osłon z rurki RKSLG lub korytka PVC.

Jednostka projektowa: Kompleksowe usługi elektroenergetyczne, budowlane i projektowe Sebastian Wasztań 01-625 Warszawa, ul. Mickiewicza 37/58		Inwestor: Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w m.st. Warszawie S.A. Plac Starynkiewicza 5, 02-015 Warszawa	
Przedmiot opracowania: Remont układów zasilających sieć 110V DC na terenie Zakładu Północnego przy ul. 600-lecia 20 w Wieliszewie		Obiekt: 05-135 Wieliszew, ul. 600-lecia 20 Działka nr. 1256/20 nr ewidencyjny: 16, obręb Wieliszew	
Format:	Data:	Projektant:	Paweł Król
A1	14.07.2021	Rysował:	Nazar Bardził
Nazwa rysunku: Schemat połączeń pomiędzy jednostką centralną, koncentratorami i przekładnikami pomiarowymi w rozdzielnicz RPS 110VDC		Nr schematu:	E15
Znak sprawy:		1307/US/PN/PZP-WR/U/20	



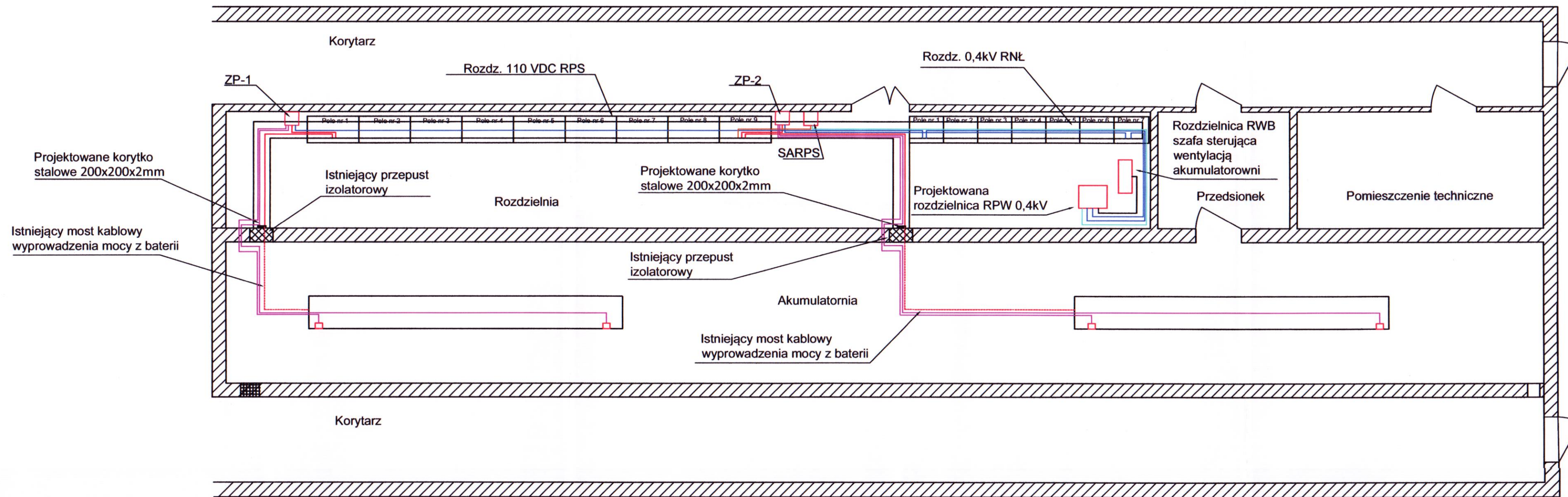
Uwagi:

- 1) Przejścia przewodów przez przegrody budowlane realizować z wykorzystaniem rur osłonowych stalowych ocynkowanych o grubości ścianki 3mm. Miejsca wprowadzenia przewodów do wnętrza ogradowanych i wyoblonych rur wypełnić masą zapewniającą gazo szczelność i odporność ogniową EI120. Wyjątek stanowi przejście instalacji z przedśionku akumulatorni do korytarza, które w rurze osłonowej może być uszczelnione zwykłym silikonem.
- 2) Montaż sygnalizatora optycznego w akumulatorni należy zrealizować, w taki sposób, by był on widoczny z każdego miejsca akumulatorni.
- 3) Przewód LiYY 20x1mm² łączący szafę SARPS z szafą RWB zamontować na ścianie lub w kanale kablowym.

Legenda:

	Przewód typu FE180/E90 3x1,5 mm ² 0,6/1kV
	Przewód typu Technoflex 3Plus 2YSLCH-J 3x1,5mm ² +PE+ekran lub równoważny
	Przewód typu HDGsekwf PH 90 FE180 300/500V 7x1mm ²
	Przewód typu HELUKABEL OZ-BL 4x1mm ² kabel elastyczny 300/500V lub równoważny
	Przewód typu HELUKABEL OZ-BL 2x1mm ² kabel elastyczny 300/500V lub równoważny
	Przewód typu HDGsekwf PH 90 300/500V 4x1mm ²
	Przewód typu LiYY 300/500V 20x1mm ²
	Przewód typu HELUKABEL OZ-BL 7x1mm ² kabel elastyczny 300/500V lub równoważny

Jednostka projektowa: Kompleksowe usługi elektroenergetyczne, budowlane i projektowe Sebastian Waszlan 01-625 Warszawa, ul. Mickiewicza 37, lokal nr 58		Inwestor: Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w m.st. Warszawie S.A. Plac Starynkiewicza 5, 02-015 Warszawa	
Przedmiot opracowania: Remont układów zasilających sieć 110V DC na terenie Zakładu Północnego przy ul. 600-lecia 20 w Wieliszewie		Obiekt: 05-135 Wieliszew, ul. 600-lecia 20 Działka nr. 1256/20 nr ewidencyjny: 16, obręb Wieliszew	
Format:	Data:	Projektant:	Paweł Król
A2	14.07.2021	Rysował:	Nazar Bardzi
Nazwa rysunku: Rozmieszczenie instalacji elektrycznej systemu wentylacji oraz systemu wykrywania wodoru.		Nr schematu:	E16
Znak sprawy:		1307/US/PN/PZP-WRI/U/20	



Legenda:

	Przewód typu YnKY 5x4mm ² .
	Przewód typu YnKY 5x16mm ² .
	Przewód typu BIT 1000 Power 2x1x150 mm ² 0,6/1kV
	Przewód typu YnKY 3x4mm ² .
	Przewód czujnika temperatury (Przewód wraz z czujnikiem dostarczany w komplecie z prostownikiem)
	Przewód typu BIT 1000 2x4mm ² lub równoważny
	Przewód typu LgY 2x1x150mm ² .

Uwagi

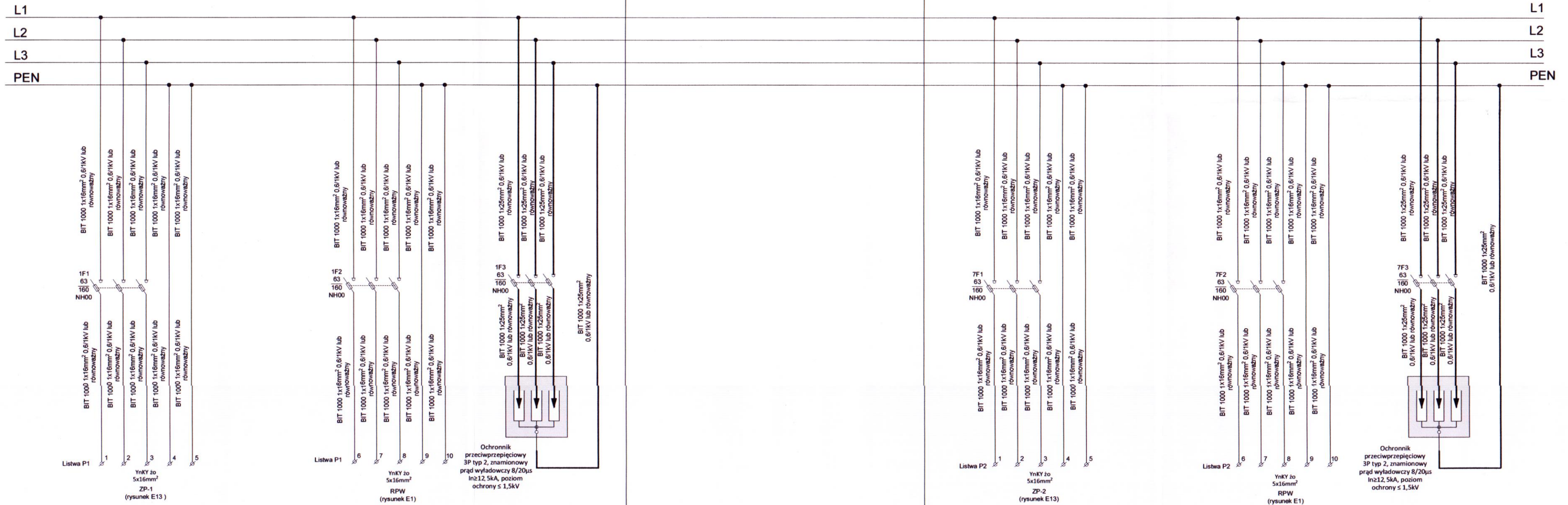
- 1) Umiejscowienie szaf wg. możliwości technicznych na roboczo w miejscu inwestycji.
- 2) Dopuszcza się zmianę lokalizacji urządzeń pod warunkiem zachowania wszystkich wymaganych w projekcie parametrów.

Jednostka projektowa: Kompleksowe usługi elektroenergetyczne, budowlane i projektowe Sebastian Wasztan 01-625 Warszawa, ul. Mickiewicza 37, lokal nr 58		Inwestor: Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w m.st. Warszawie S.A. Plac Starynkiewicza 5, 02-015 Warszawa	
Przedmiot opracowania: Remont układów zasilających sieć 110V DC na terenie Zakładu Północnego przy ul.600-lecia 20 w Wieliszewie		Obiekt: 05-135 Wieliszew, ul. 600-lecia 20 Działka nr.1256/20 nr ewidencyjny: 16, obręb Wieliszew	
Format:	Data:	Projektant:	Paweł Król <i>Król</i>
A2	14.07.2021	Rysował:	Nazar Bardzii <i>Bardzi</i>
Nazwa rysunku: Lokalizacje projektowanych szaf elektrycznych i prostowników wraz przewodami zasilającymi urządzenie.		Nr schematu:	E17
Znak sprawy:		1307/US/PN/PZP-WRU/U/20	

Sekcja I
Pole 1

RNŁ 0,4kV

Sekcja II
Pole 7



Jednostka projektowa: Kompleksowe usługi elektroenergetyczne, budowlane i projektowe Sebastian Wasztań 01-625 Warszawa, ul. Mickiewicza 37/58		Inwestor: Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w m.st. Warszawie S.A. Plac Starynkiewicza 5, 02-015 Warszawa	
Przedmiot opracowania: Remont układów zasilających sieć 110V DC na terenie Zakładu Północnego przy ul. 600-lecia 20 w Wieliszewie		Objekt: 05-135 Wieliszew, ul. 600-lecia 20 Działka nr. 1256/20 nr ewidencyjny: 16, obręb Wieliszew	
Nazwa rysunku: Schemat modernizacji rozdzielni RNŁ 0,4kV (pole 1 i 7).	Format: A2	Data: 24.03.2021	Projektant: Paweł Król Rysował: Nazar Bardzii
	Nr schematu: Znak sprawy:	E18 1307/US/PN/PZP-WRI/U/20	

