

TERMINAL PASAŻERSKI GENERAL AVIATION PORTU LOTNICZEGO GDYNIA - KOSSAKOWO

Zawartość opracowania

CZĘŚĆ 5. INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Część 5.1. Instalacje elektryczne. Opis techniczny

1. Przedmiot i podstawa opracowania
2. Sposób zasilania obiektu
3. Instalacje elektryczne w terenie zewnętrznym
4. Instalacja odgromowa i uziemienie. Połączenia wyrównawcze
5. Instalacja oświetleniowa wewnętrzna
6. Instalacja gniazd wtyczkowych
7. Instalacja zasilania urządzeń technologicznych i wyposażenia technicznego
8. Trasy kablowe, linie wlv
9. Wykonanie rozdzielnic - uwagi wykonawcze
10. Ochrona przeciwporażeniowa i przepięciowa
11. Ochrona Przeciwpożarowa.
12. Obliczenia techniczne
13. Przekazanie wykonanej instalacji do eksploatacji
14. Uwagi
15. Szczegółowe wymagania techniczne. Standardy jakościowe

Część 5.2. Rysunki

Nr rys.	Tytuł rysunku	Skala	Rewizja	Data
E-W-00	Zestawienie używanych symboli i opraw oświetleniowych	----	W.01	15.06.2011
E-W-01	Schemat zasilania obiektu	----	W.01	15.06.2011
E-W-02	Schemat strukturalny rozdziału energii elektrycznej. (2 ark.)	----	W.01	15.06.2011
E-W-03	Schemat strukturalny systemu sterowania	----	W.01	15.06.2011
E-W-04	Plan instalacji odgromowej - rzut dachu	1:200	W.01	15.06.2011
E-W-05	Plan instalacji uziemienia - rzut parteru (2ark.)	1:100	W.01	15.06.2011
E-W-06	Plan instalacji uziomu fundamentowego - (2 ark.)	1:100	W.01	15.06.2011
E-W-07	Plan instalacji oświetleniowej - rzut parteru	1:75	W.01	15.06.2011
E-W-08	Plan instalacji oświetleniowej - rzut 1 piętra	1:75	W.01	15.06.2011
E-W-09	Plan instalacji elektrycznych w terenie zewnętrznym (2ark.)	1:250	W.01	15.06.2011
E-W-10	Plan instalacji monitoringu opraw awaryjnych i ewakuacyjnych - rzut parteru	1:75	W.01	15.06.2011
E-W-11	Plan instalacji monitoringu opraw awaryjnych i ewakuacyjnych - rzut 1	1:75	W.01	15.06.2011

	piętra			
E-W-12	Plan instalacji gniazd administracyjnych - rzut parteru	1:100	W.01	15.06.2011
E-W-13	Plan instalacji gniazd administracyjnych - rzut 1 piętra	1:75	W.01	15.06.2011
E-W-14	Plan instalacji gniazd dedykowanych - rzut parteru	1:100	W.01	15.06.2011
E-W-15	Plan instalacji zasilania urządzeń went. - rzut dachu	1:75	W.01	15.06.2011
E-W-16	Plan instalacji zasilania urządzeń went. - rzut parteru	1:100	W.01	15.06.2011
E-W-17	Plan instalacji zas. urządzeń wentylacyjnych - rzut 1 piętra	1:75	W.01	15.06.2011
E-W-18	Plan instalacji linii sterowniczych. - rzut parteru	1:100	W.01	15.06.2011
E-W-19	Plan instalacji włz - rzut dachu	1:75	W.01	15.06.2011
E-W-20	Plan instalacji włz. - rzut parteru (2 ark.)	1:100	W.01	15.06.2011
E-W-21	Plan instalacji włz - rzut 1 piętra	1:75	W.01	15.06.2011
E-W-22	Plan instalacji tras kablowych - rzut dachu	1:75	W.01	15.06.2011
E-W-23	Plan instalacji tras kablowych - rzut parteru (2 ark.)	1:100 1:75	W.01	15.06.2011
E-W-24	Plan instalacji oświetleniowej i monitoringu oprav - rzut pomieszczenia RG	1:50	W.01	15.06.2011
E-W-25	Plan instalacji gniazd administracyjnych - rzut pomieszczenia RG	1:50	W.01	15.06.2011
E-W-26	Plan instalacji zasilania urządzeń wentylacyjnych - rzut pomieszczenia RG	1:50	W.01	15.06.2011
E-W-27	Plan instalacji włz - rzut pomieszczenia RG	1:75	W.01	15.06.2011
E-W-28	Schemat strukturalny instalacji uziemienia i połączeń wyrównawczych.	----	W.01	15.06.2011
E-W-29	Plan montażu rozdzielnic głównej - rzut pomieszczenia RG	1:50	W.01	15.06.2011
E-W-30	Sposób wykonania puszek rozgałęźnej instalacji monitoringu oprav	----	W.01	15.06.2011
Album Modułów				
E-M-01	Plan instalacji elektrycznych modułu K400-4.1 (3 ark.)	1:30	W.01	15.06.2011
E-M-02	Plan instalacji elektrycznych modułu K400-1.1 (2 ark.)	1:30	W.01	15.06.2011
E-M-03	Plan instalacji elektrycznych modułu K400-4.2 (3 ark.)	1:30	W.01	15.06.2011
E-M-04	Plan instalacji elektrycznych modułu K400-4.3/-6.1/-6.2/-7.1 (3 ark.)	1:50	W.01	15.06.2011
E-M-05	Plan instalacji elektrycznych modułu K400-2.1 (3 ark.)	1:50	W.01	15.06.2011
E-M-06	Plan instalacji elektrycznych modułu K400-2.2 (3 ark.)	1:30	W.01	15.06.2011
E-M-07	Plan instalacji elektrycznych modułu K400-3.1 (2 ark.)	1:30	W.01	15.06.2011
E-M-08	Plan instalacji elektrycznych modułu K400-3.2 (3 ark.)	1:30	W.01	15.06.2011
E-M-09	Plan instalacji elektrycznych modułu K400-1. (2 ark.)	1:30	W.01	15.06.2011

E-M-10	Plan instalacji elektrycznych modułu K400-5 (3 ark.)	1:30	W.01	15.06.2011
E-M-11	Plan instalacji elektrycznych modułu K400-7.2 (2 ark.)	1:30	W.01	15.06.2011
E-M-12	Plan instalacji elektrycznych modułu K400-8 (3 ark.)	1:30	W.01	15.06.2011
E-M-13	Plan instalacji elektrycznych modułu K400-9 (3 ark.)	1:30	W.01	15.06.2011
E-M-14	Plan instalacji elektrycznych modułu K400-13 (2 ark.)	1:50	W.01	15.06.2011
E-M-15	Plan instalacji elektrycznych modułu K330-1 (2 ark.)	1:30	W.01	15.06.2011
E-M-16	Plan instalacji elektrycznych modułu K330-2; K250-4.1 (2 ark.)	1:50	W.01	15.06.2011
E-M-17	Plan instalacji elektrycznych modułu K330-3; K250-1.3 (2 ark.)	1:30 1:50	W.01	15.06.2011
E-M-18	Plan instalacji elektrycznych modułu K300-1.1 (3 ark.)	1:30	W.01	15.06.2011
E-M-19	Plan instalacji elektrycznych modułu K300-1.2 (3 ark.)	1:30	W.01	15.06.2011
E-M-20	Plan instalacji elektrycznych modułu K250-1.1 (2 ark.)	1:30	W.01	15.06.2011
E-M-21	Plan instalacji elektrycznych modułu K250-1.2 (2 ark.)	1:30	W.01	15.06.2011
E-M-22	Plan instalacji elektrycznych modułu K250-3.1 (2 ark.)	1:30	W.01	15.06.2011
E-M-23	Plan instalacji elektrycznych modułu K250-5.1 (3 ark.)	1:30	W.01	15.06.2011
E-M-24	Plan instalacji elektrycznych modułu K250-6.1 (2 ark.)	1:30	W.01	15.06.2011
E-M-25	Plan instalacji elektrycznych modułu K250-7.1; K250-7.2 (2 ark.)	1:50	W.01	15.06.2011
Album Rozdzielnic w Modułach				
E-Rm-01	Schemat ideowy rozdzielnicy T-SG-1	----	W.01	15.06.2011
E-Rm-02	Schemat ideowy rozdzielnicy T-SG-2	----	W.01	15.06.2011
E-Rm-03	Schemat ideowy rozdzielnicy T-SG-3	----	W.01	15.06.2011
E-Rm-04	Schemat ideowy rozdzielnicy T-SG-4	----	W.01	15.06.2011
E-Rm-05	Schemat ideowy rozdzielnicy T-SG-5	----	W.01	15.06.2011
E-Rm-06	Schemat ideowy rozdzielnicy T-UC-1, T-UC-5, T-UC-6, T-UC-8	----	W.01	15.06.2011
E-Rm-07	Schemat ideowy rozdzielnicy T-UC-2	----	W.01	15.06.2011
E-Rm-08	Schemat ideowy rozdzielnicy T-UC-3	----	W.01	15.06.2011
E-Rm-09	Schemat ideowy rozdzielnicy T-UC-4	----	W.01	15.06.2011
E-Rm-10	Schemat ideowy rozdzielnicy T-UC-7	----	W.01	15.06.2011
E-Rm-11	Schemat ideowy rozdzielnicy T-UC-9	----	W.01	15.06.2011
E-Rm-12	Schemat ideowy rozdzielnicy T-PL-1	----	W.01	15.06.2011
E-Rm-13	Schemat ideowy rozdzielnicy T-PL-2, T-PL-3, T-PL-15	----	W.01	15.06.2011
E-Rm-14	Schemat ideowy rozdzielnicy T-PL-4, T-PL-5, T-PL-6, T-PL-7 (2 ark.)	----	W.01	15.06.2011

E-Rm-15	Schemat ideowy rozdzielnic T-PL-9 (4 ark.)	----	W.01	15.06.2011
E-Rm-16	Schemat ideowy rozdzielnic T-PL-10	----	W.01	15.06.2011
E-Rm-17	Schemat ideowy rozdzielnic T-PL-11, T-PL-12, T-PL-14	----	W.01	15.06.2011
E-Rm-18	Schemat ideowy rozdzielnic T-PL-13	----	W.01	15.06.2011
E-Rm-19	Schemat ideowy rozdzielnic T-KO-1 (2 ark.)	----	W.01	15.06.2011
E-Rm-20	Schemat ideowy rozdzielnic T-KO-2	----	W.01	15.06.2011
E-Rm-21	Schemat ideowy rozdzielnic T-KO-3 (2 ark.)	----	W.01	15.06.2011
E-Rm-22	Schemat ideowy rozdzielnic T-KO-4, T-KO-10	----	W.01	15.06.2011
E-Rm-23	Schemat ideowy rozdzielnic T-KO-5	----	W.01	15.06.2011
E-Rm-24	Schemat ideowy rozdzielnic T-KO-6	----	W.01	15.06.2011
E-Rm-25	Schemat ideowy rozdzielnic T-KO-7	----	W.01	15.06.2011
E-Rm-26	Schemat ideowy rozdzielnic T-KO-8 (2 ark.)	----	W.01	15.06.2011
E-Rm-27	Schemat ideowy rozdzielnic T-KO-9 (2 ark.)	----	W.01	15.06.2011
E-Rm-28	Schemat ideowy rozdzielnic T-KO-11 (2 ark.)	----	W.01	15.06.2011
E-Rm-29	Schemat ideowy rozdzielnic T-KO-12 (2 ark.)	----	W.01	15.06.2011
Album rozdzielnic w hali (obszarowych)				
E-R-01	Schemat ideowy rozdzielnic głównej - RG (8 ark.)	----	W.01	15.06.2011
E-R-02	Schemat ideowy rozdzielnic RGUPS (2 ark.)	----	W.01	15.06.2011
E-R-03	Schemat ideowy rozdzielnic TA-1 (7 ark.)	----	W.01	15.06.2011
E-R-04	Schemat ideowy rozdzielnic TA-2 (7 ark.)	----	W.01	15.06.2011
E-R-05	Schemat ideowy rozdzielnic TA-3 (7 ark.)	----	W.01	15.06.2011
E-R-06	Schemat ideowy rozdzielnic TA-4 (7 ark.)	----	W.01	15.06.2011
E-R-07	Schemat ideowy rozdzielnic TA-5 (7 ark.)	----	W.01	15.06.2011
E-R-08	Schemat ideowy rozdzielnic TA-6 (6 ark.)	----	W.01	15.06.2011
E-R-09	Schemat ideowy rozdzielnic TA-7 (7 ark.)	----	W.01	15.06.2011
E-R-10	Schemat ideowy rozdzielnic RUW (4 ark.)	----	W.01	15.06.2011
E-R-11	Schemat ideowy rozdzielnic TG-V (9 ark.)	----	W.01	15.06.2011
E-R-12	Schemat ideowy rozdzielnic TP-V (3 ark.)	----	W.01	15.06.2011
E-R-13	Schemat ideowy rozdzielnic TA-1K	----	W.01	15.06.2011
E-R-14	Schemat ideowy rozdzielnic TA-2K	----	W.01	15.06.2011
E-R-15	Schemat ideowy rozdzielnic TA-3K	----	W.01	15.06.2011

E-R-16	Schemat ideowy rozdzielnic TA-4K (2 ark.)	----	W.01	15.06.2011
E-R-17	Schemat ideowy rozdzielnic TA-5K (2 ark.)	----	W.01	15.06.2011
E-R-18	Schemat ideowy rozdzielnic TA-6K (2 ark.)	----	W.01	15.06.2011
E-R-19	Schemat ideowy rozdzielnic TA-7K (2 ark.)	----	W.01	15.06.2011
E-R-20	Schemat ideowy rozdzielnic TG-VK (2 ark.)	----	W.01	15.06.2011
E-R-21	Schemat ideowy rozdzielnic RS	----	W.01	15.06.2011

Część 5.3 Oświadczenie projektantów

1. Przedmiot i podstawa opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny wykonawczy instalacji elektrycznych w terminalu pasażerskim GENERAL AVIATION portu lotniczego GDYNIA - KOSAKOWO którego lokalizację planuje się na terenie lotniska GDYNIA OKSYWIE/BABIE DOŁY

W opracowaniu zawarto dane dotyczące:

- sposobu zasilania obiektu i systemu rozdziału energii elektrycznej w obiekcie
- sposobu wykonania instalacji oświetleniowej
- sposobu wykonania instalacji gniazd wtyczkowych administracyjnych i dedykowanych
- sposobu wykonania instalacji odgromowej
- omówiono wykonania tras kablowych
- omówiono wykonanie rozdzielnic obszarowych, rozdzielnic w modułach i rozdzielnic głównej

Ponadto w opracowaniu przedstawiono bilans mocy oraz charakterystykę elektroenergetyczną obiektu.

Podstawą niniejszego opracowania jest:

- umowa zawarta między Jednostką projektową, a Inwestorem
- Ustawa Prawo budowlane (Dz.U. nr 156/2006 r poz. 1118 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002
„w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz.U. nr 75/2002 r. poz. 690 z późniejszymi zmianami)
- normy branżowe zalecane do stosowania w przedmiotowym zakresie,
- koncepcja architektoniczna obiektu,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- przepisy techniczno budowlane.
- zasady wiedzy technicznej w przedmiotowym zakresie

Integralną częścią opracowania jest **Obmiar Robót** wraz ze szczegółowym zestawieniem materiałów oraz **Szczegółowa Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót**.

2. Sposób zasilania obiektu

2.1 Zasilanie obiektu

Zasilanie obiektu zostanie zrealizowane poprzez stację transformatorową usytuowaną na dachu budynku i zasiloną dwoma liniami - 15kV. **Zgodnie z danymi przekazanymi przez Inwestora będą to linie spełniające warunek zasilania rezerwowego** - tzn. istnieją przesłanki pozwalające wykluczyć, że obydwie linie lub źródła zasilania ulegną awarii w tym samym czasie.

Stacja transformatorowa zostanie zrealizowana jako stacja dwu transformatorowa z transformatorami pracującymi w układzie równoległym (dotyczy wyłącznie strony niskiego napięcia). Zasilanie transformatorów zostanie zrealizowane poprzez pola SN transformatorowe wyposażone w rozłączniki z wkładką bezpiecznikową z możliwością zdalnego wyzwolenia. Szczegółowy projekt techniczny wykonawczy stacji transformatorowej został wyłączony poza zakres niniejszego opracowania. W opracowaniu zamieszczono wyłącznie zalecenia do doboru transformatorów. Transformatory pracować będą w systemie rezerwy jawnej i zasilac będą rozdzielnicą główną obiektu oznaczona w opracowaniu jako **RG**. Wyprowadzenie mocy z transformatorów tj. rozwiązanie techniczne w zakresie połączeń po między transformatorami i rozdzielnicą główną zostanie szczegółowo opracowane w projekcie technicznym wykonawczym stacji transformatorowej.

W rozdzielnicy głównej zostaną zainstalowane dwa rozłączniki mocy stanowiące zabezpieczenie uzwojeń niskiego napięcia transformatorów. Dodatkowo w rozdzielnicy przewiduje się wykonanie pola zasilania z agregatu prądotwórczego. Wg informacji przekazanych przez Inwestora, planowane jest wykonanie agregatu prądotwórczego obsługującego cały kompleks portu lotniczego, w tym projektowanego terminala pasażerskiego GENERAL AVIATION. Wobec powyższego w opracowaniu wykonano wyłącznie bilans mocy dla agregatu prądotwórczego i wstępnie dobrano wyłącznik mocy oznaczony na schemacie RG jako Q3. Szczegółowa weryfikacja doboru wyłącznika musi zostać przeprowadzona na etapie projektu technicznego wykonawczego kompleksowego systemu zasilania rezerwowego dla całego obiektu. Ponadto w opracowaniu podano zalecenia w zakresie doboru linii kablowej zasilania rezerwowego projektowanego terminala.

W warunkach pracy normalnej obiektu załączone będą obydwa transformatory co zapewni ich równomierne obciążenie. W stanach awaryjnych zasilania (np. awaria linii zasilającej lub awaria transformatora) całe obciążenie przejmie jeden transformator. Powyższą funkcję realizować będzie system automatyki SZR zamontowany w rozdzielnicy głównej obiektu. Szczegóły dotyczące wymagań dla automatyki SZR zostały omówione niżej.

W rozdzielnicy głównej RG nie przewiduje się wydzielania odrębnych pól zasilania urządzeń pożarowych ponieważ urządzenia takie nie są projektowane w obiekcie.

Z rozdzielnicy głównej zostaną wyprowadzone linie w/z zasilające rozdzielnice obszarowe oznaczone jako **TA-xx** oraz rozdzielnice instalowane w poszczególnych modułach sytuowanych w hali portu lotniczego.

Ze względu na charakter tych grup odbiorów oraz ich dużą liczbę, w uzgodnieniu z Inwestorem, przyjęto, że dopuszczalne jest zasilanie magistralne dla poszczególnych grup rozdzielnic montowanych w modułach. Rozdzielnice administracyjne obszarowe (TA-xx) zasilane będą odrębnymi liniami dla każdej rozdzielnicy. W ten sam sposób zrealizowane zostanie zasilanie odbiorów stanowiących infrastrukturę techniczną obiektu oraz tzw. specjalistyczne wyposażenie technologiczne obiektu. W szczególności chodzi tu o szafy zasilające sterujące systemów wentylacji i klimatyzacji, zasilanie agregatu chłodniczego, szafę sterującą węzła cieplnego oraz rozdzielnicę zasilania drobnych urządzeń wentylacyjnych (wentylatory dachowe oraz klimatyzatory montowane na dachu - oznaczenie projektowe **RUW**). Jako

specjalistyczne wyposażenie technologiczne obiektu przyjmuje się zasilanie urządzeń transportu bagażu i prześwietlarek bagażu.

W obiekcie przewiduje się wykonanie systemu zasilania gwarantowanego. W związku z tym zaprojektowano zastosowanie zasilacza **UPS** o mocy **S=120kVA** wynikającej z bilansu mocy dla urządzenia przedstawionego w dalszej części opracowania. System zasilania gwarantowanego przewiduje wyprowadzenie z rozdzielnic RG odrębnych linii w/z zasilania **UPS-a** oraz modułu tzw. **bypassu** zewnętrznego (oznaczenie projektowe - **EBS**). Z układu urządzeń **UPS/EBS** wyprowadzone zostanie zasilanie rozdzielnic głównej zasilania gwarantowanego oznaczonej w opracowaniu jako **RGUPS**. Zastosowanie modułu **EBS** daje możliwość bezprzerwowego, z punktu widzenia zasilanych odbiorów, wyłączenia z pracy zasilacza **UPS** na wypadek awarii lub konieczności przerw konserwacyjnych.

Z rozdzielnic **RGUPS** wyprowadzone zostaną linie w/z zasilania rozdzielnic obszarowych odbiorów dedykowanych oraz zasilania sekcji odbiorów dedykowanych w rozdzielnicach montowanych w modułach. W przypadku systemu zasilania gwarantowanego przyjęto podobną regułę zasilania odbiorów w modułach jak dla zasilania podstawowego tj. zasilanie zostanie zrealizowane magistralnie. Zasilanie rozdzielnic obszarowych zrealizowane zostanie odrębnymi liniami w/z do każdej rozdzielnic

Hala projektowanego terminala została podzielona na obszary, które zasilane będą z odpowiednio zaprojektowanych rozdzielnic obszarowych (oznaczenie projektowe **TA-xx**, **TG-V**, **TP-V** oraz dla rozdzielnic zasilania gwarantowanego **TA-xxK** i **TG-VK**). Przewiduje się, że w tych częściach obiektu gdzie znajdować się będą odbiory wymagające zasilania gwarantowanego zamontowane zostaną dwie rozdzielnice - jedna zasilająca odbiory o charakterze administracyjnym, druga odbiory gwarantowane (dedykowane).

Odbiory o charakterze ogólnym to oświetlenie, gniazda wtyczkowe 230V i 400V inne urządzenia, których działanie nie musi być podtrzymywane w przypadku awarii zasilania. Do tej grupy zaliczają się także odbiory stanowiące infrastrukturę techniczną tzn systemy wentylacji i klimatyzacji, systemy c.o., c.w., c.w.u. Ponadto do grupy odbiorów ogólnych zaliczono urządzenia i systemy stanowiące wyposażenie technologiczne portów lotniczych tj, prześwietlarki, urządzenia transportu bagażowego. Do tej grupy zaliczono także powierzchnie przeznaczone dla podmiotów komercyjnych.

Odbiory wymagające zasilania gwarantowanego to instalacja gniazd wtyczkowych 230V dla stanowisk roboczych gdzie przewidywane będą komputery i monitory, urządzenia związane z systemami informacyjnymi o ruchu lotniczym, urządzenia teletechniczne, (serwery, matryce, urządzenia magazynowania danych i inne urządzenia wskazane przez Inwestora).

Zasilaniem rezerwowym z agregatu prądotwórczego objęte zostaną wszystkie odbiory wymagające zasilania gwarantowanego oraz wybrane grupy odbiorów (np. oświetlenie powierzchni ogólnych) w poszczególnych obszarach obiektu. W celu zrealizowania takich funkcji w rozdzielnicach obszarowych wyodrębnione zostaną sekcje odbiorów objęte zasilaniem rezerwowym. Dla prawidłowej i bezpiecznej realizacji takiego systemu zasilania zaprojektowany został **system odciażania**. Szczegółowe dane dotyczące systemu odciażania zostały podane w dalszej części opracowania.

Ponadto dla rozdzielnic obszarowych przewiduje się dodatkowy system sterowania i monitorowania wybranych funkcji. System będzie służył przede wszystkim do sterowania oświetleniem w przestrzeniach komunikacji pasażerskiej oraz do monitorowania stanów awaryjnych w poszczególnych rozdzielnicach. Szczegółowe dane systemu sterowania i monitoringu zostały podane w dalszej części opracowania.

Instalacje w obiekcie zostaną wykonane w systemie TN-S

W RG zostanie zrealizowana funkcja Głównego Wylłącznika Prądu (GWP), który jednocześnie jest Przeciwpżarowym Wylłącznikiem Prądu. Funkcja zrealizowana zostanie poprzez wyposażenie rozłączników mocy w wylłączacze sterowane bezpośrednio przez przyciski PPOŻ zainstalowane w obiekcie (oznaczenie projektowe **PPO**). Do sterowania wykorzystane zostaną styki typu **NO**. Zaletą tego rozwiązania jest możliwość automatycznego przełączania źródeł zasilania bez konieczności przeprowadzania resetu wylłączników mocy po zaniku napięcia nie będącym wylłączeniem ze względu na warunki ochrony przeciwpżarowej obiektu. Przyjęty system zakłada, że działanie przycisków **PPO** będzie niezależne od działania systemu automatyki SZR, ale informacja o zadziałaniu przycisków będzie przekazywana do układu automatyki SZR. Ponadto w obiekcie przewiduje się zamontowanie przycisków realizujących awaryjne lub przeciwpżarowe wylłączenie zasilacza UPS. W tym celu w obiekcie zamontowane zostaną odrębne przyciski PPOŻ (oznaczenie projektowe **PPU**) oddziałujące wyłącznie na projektowany zasilacz UPS. Szczegóły w tym zakresie zostały poruszone w dalszej części opracowania gdzie podano szczegółowe wymagania dla zasilacza UPS.

Biorąc pod uwagę ustalony system zasilania obiektu i usytuowanie układów pomiarowych poza projektowanym obiektem - w niniejszym opracowaniu nie przewiduje się konieczności projektowania i instalowania rozliczeniowych układów pomiarowych. Jednak ze względu na fakt iż w projektowanym obiekcie będzie wielu użytkowników - Inwestor wymaga by zainstalowano w obiekcie układy pomiarowe - kontrolne pozwalające na bieżącą kontrolę zużycia energii elektrycznej przez poszczególnych odbiorców, w tym odbiorców komercyjnych. Układy pomiarowe kontrolne realizujące wymagania Inwestora zamontowane zostaną w rozdzielnicy głównej oraz w rozdzielnicy RGUPS. System pomiarów kontrolnych zostaną objęci tacy użytkownicy jak:

- SŁUŻBA CELNA
- SŁUŻBA GRANICZNA
- ODBIORCY KOMERCYJNI (odrębny układ pomiarowy dla każdej rozdzielnicy odbiorcy komercyjnego - oznaczenie rozdzielnic odbiorców komercyjnych **T-KO-xx**)

Ze względu na istniejący system prawny - wskazania tych przyrządów nie mogą służyć do celów rozliczeniowych w zakresie dalszej odsprzedaży energii elektrycznej.

Schemat zasadniczy zasilania obiektu pokazano na rys. **E-W-01**. Schematy strukturalne rozdziału energii elektrycznej w zakresie zasilania podstawowego i gwarantowanego pokazano na rys. **E-W-02**. Rysunek E-W-03 pokazuje strukturę połączeń systemów sterowania i monitorowania pracy obiektu.

2.2 Układ automatyki SZR

Szczegółowe wymagania dla układu automatyki podano rozdziale 15.

Wszelkie zamiany w algorytmie pracy układu SZR uzgodnić bezwzględnie z projektantem instalacji elektrycznych

Przyjmuje się, że układ automatyki będzie rozwiązaniem systemowym oferowanym przez wyspecjalizowane firmy, możliwe jest także samodzielne zrealizowanie systemu sterowania przez Wykonawcę RG. W każdym przypadku Wykonawca ma bezwzględny obowiązek przedstawić Inwestorowi pisemne oświadczenie o poprawności działania automatyki SZR oraz udzielić pisemnej gwarancji na poprawne, bezawaryjne działanie układu na okres wymagany przez Inwestora na podstawie odrębnych wymagań odnoszących się do branży elektrycznej.

2.3 System odciążania

Projektowany system odciążania ma na celu zapewnienie zasilania rezerwowego dla wybranych grup odbiorów przy jednoczesnym wylłączeniu z zasilania odbiorów, które nie wymagają rezerwowania bez konieczności budowania i montażu odrębnych rozdzielnic objętych systemem zasilania rezerwowego.

Zaprojektowany system opiera się na odpowiednio zbudowanych rozdzielnicach obszarowych, i wykorzystaniu linii w/z zasilania tych rozdzielnic. Omawiane linie w/z zasilane są sekcji rozdzielnic głównej, które docelowo przewidywane są do zasilania z agregatu prądotwórczego - pola PR-x w RG. Ponadto pomiędzy rozdzielnicą RG i każdą rozdzielnicą obszarową położone zostaną linie sterownicze. W każdej rozdzielnicy obszarowej gdzie przewidywane jest odciążanie zabudowany zostanie stycznik odciążania (oznaczenie projektowe KA-x) sterowany z układu automatyki SZR.

W momencie kiedy wystąpi awaryjny stan zasilania wymagający uruchomienia agregatu prądotwórczego - układ automatyki SZR wygeneruje sygnał sterujący do poszczególnych rozdzielnic (sygnał przekazywany jednocześnie do wszystkich), tu nastąpi wysterowanie styczników KA-x i odłączenie grupy odbiorów nie wymagającej zasilania rezerwowego. Uproszczony algorytm pracy układu sprowadza się do następujących sekwencji:

- identyfikacja stanu awaryjnego zasilania
- wygenerowanie sygnału START dla agregatu prądotwórczego
- wygenerowanie sygnału sterującego dla układów odciążania w rozdzielnicach i zadziałanie styczników odciążania (odłączenie zasilania dla wybranych grup odbiorów)
- start agregatu prądotwórczego i załączenie wyłącznika Q3 w rozdzielnicy RG - tym samym zasilenie odbiorów ze zredukowanym obciążeniem.

W projektowanym układzie przewidziano szereg sygnałów potwierdzających i monitorujących pracę systemu w celu ułatwienia obsłudze obiektu zarządzania instalacją i identyfikacji ewentualnych stanów awaryjnych.

System odciążania i automatyki SZR są systemami współpracującymi i ich realizacja musi być bezwzględnie zintegrowana. Nie dopuszczalne jest analizowanie i wykonywanie tych układów odrębnie.

3. Instalacje elektryczne w terenie zewnętrznym

W projektowanym obiekcie przewiduje się wykonanie zasilania elewacji budynku (oświetlenie od strony hallu wejściowego) oraz oświetlenie terenu od strony płyty lotniska poprzez montaż słupów oświetleniowych z odpowiednio dobranymi oprawami. Ponadto przewiduje wykonanie zasilania bramy wjazdowej oraz instalacji gniazd wtyczkowych przeznaczonych do zasilania kamer systemu CCTV montowanych na słupach oświetleniowych. Fragmenty instalacji zasilania dla wymienionych urządzeń (systemów) w części będą biegły wewnątrz obiektu i sposób ich wykonania zostanie opisany w dalszej części opracowania. Poniżej omówione zostanie wykonanie fragmentów instalacji biegnących w terenie zewnętrznym.

3.1 Instalacja słupów oświetleniowych

Sposób rozstawienia słupów został pokazany na rysunku stanowiącym plan instalacji w terenie zewnętrznym. i stanowi przedmiot szczegółowych rozwiązań technicznych zawartych w niniejszym opracowaniu. W celu zapewnienia dodatkowej ochrony od porażenia prądem elektrycznym oraz wzmocnienia instalacji uziemienia słupów zaprojektowano ułożenie przewodu uziomowego w postaci płaskownika FeZn20x4 równolegle do kabli zasilania słupów oświetleniowych

We wszystkich projektowanych słupach przewiduje się zastosowanie tabliczek słupowych wyposażonych w wyłącznik nadmiarowo prądowy lub zabezpieczenie topikowe - ilość zabezpieczeń zależna jest od ilości źródeł światła (opraw) – każda oprawa musi być odrębnie zabezpieczona. Typy tabliczek słupowych przyjąć wg wytycznych podanych na rysunku oraz wg katalogu producenta. W razie potrzeby należy zmodyfikować standardowe tabliczki słupowe, ich modyfikacja musi polegać na możliwości podłączenia do zacisków żyły PE z każdego dołączanego kabla.

Podłączenie przewodu uziomowego do słupów należy wykonać w taki sposób by samo połączenie mogło służyć jako złącze probiercze. Połączenia takie należy wykonać jako rozłączne śrubowe. **Połączenia zabezpieczyć antykorozyjnie wazeliną techniczną bezkwasową.**

Montaż słupów oświetleniowych należy wykonać dokładnie wg wymagań producentów. W projektowanym rozwiązaniu przewiduje się zastosowanie słupów montowanych na prefabrykowanych fundamentach zagłębionych w ziemi. Przykładowe dane w tym zakresie zostały podane w załączniku do opracowania. Przy montażu linii kablowej zasilania słupów oświetleniowych należy zwrócić szczególną uwagę na projektowane lub istniejące uzbrojenie terenu, w tym instalacje kabli średniego napięcia, zaopatrzenia w wodę, odwodnienia terenu, lub innych instalacji. W każdym takim przypadku **Wykonawca zobowiązany jest do szczegółowego zapoznania się z planowanym przebiegiem innych instalacji w danym fragmencie terenu, skoordynowanie prac instalacyjnych z wykonawcami innych branż oraz wykonanie prac instalacyjnych zgodnie z przedmiotową normą oraz wg uwag podanych w dalszej części opracowania.** Na planach instalacji zaznaczono odcinki, linii kablowych, które należy układać w osłonie rur instalacyjnych osłonowych typu AROT, a w załączniku do opracowania pokazano przykładowe rozwiązania i parametry techniczne. **Należy również zaznaczyć, że rysunek będący planem instalacji elektrycznych w terenie zewnętrznym nie pokazuje szczegółowego usytuowania poszczególnych linii kablowych, jest jedynie schematem pokazującym zasadę wykonania instalacji. Szczegóły związane usytuowaniem słupów oświetleniowych oraz linii kablowych należy przyjąć wg planu zagospodarowania terenu oraz mapy do celów projektowych z naniesionym projektowanym uzbrojeniem terenu. W przypadku różnic pomiędzy rozwiązaniami zawartymi w niniejszym opracowaniu oraz danymi w dokumentacji j.w. Wykonawca zwróci się do projektanta w celu przyjęcia ostatecznego rozwiązania.**

Montaż słupów musi bezwzględnie zapewniać bezpieczeństwo eksploatacji i łatwość wykonywania czynności konserwacyjnych lub naprawczych. W miejscach gdzie montowane będą fundamenty Wykonawca zapewni wielokrotną stabilizację gruntu w promieniu co najmniej ok. 1 m od zagłębianego fundamentu. Linie kablową zasilania słupów i oświetleniowych należy wykonać wg zasad wykonywania linii kablowych, zgodnie z uwagami w dalszej części opracowania oraz przedmiotową normą.

Wokół słupów oświetleniowych zaleca się wykonanie odpowiednich barier ochronnych jeżeli istnieje niebezpieczeństwo, że np. mogą ulec uszkodzeniu przez manewrujące pojazdy. Wykonawca ma obowiązek przekazać powyższe zalecenie kierownictwu budowy oraz architektowi obiektu na etapie prac instalacyjnych w takim czasie realizacji obiektu - żeby wykonanie barier nie stanowiło konieczności wykonywania specjalnych prac przygotowawczych.

3.2 Instalacja opraw oświetlenia elewacji

Jako oprawy oświetlenia elewacji zaprojektowano oprawy typu uplight montowane w chodniku przed budynkiem. Szczegóły montażu tego typu opraw precyzowane są zawsze w dokumentacji technicznej oprawy, którą otrzymuje się wraz z oprawą. istotnymi elementami montażu jakich musi przestrzegać Wykonawca to:

- montaż ściśle wg wskazań producenta / dostawcy opraw
- trwałość montażu zapewniająca odporność na obciążenia wynikające z ruchu pieszego
- zabezpieczenie przeciwwilgociowe samej oprawy oraz miejsca wprowadzenia przewodów.

Jeżeli w pierwszym etapie inwestycji Inwestor nie zdecyduje się na montaż opraw - należy zamontować puszkę instalacyjną do której wprowadzone zostaną przewody zasilające. Wymagania dla puszek instalacyjnych są identyczne jak dla montażu opraw. Sposób montażu musi zapewnić odpowiednie warunki umieszczenia przewodu w puszkach tak by nie ulegały pogorszeniu jego własności izolacyjne. W niniejszym opracowaniu nie narzuca się określonego rozwiązania, a jedynie narzuca się wymagania techniczne jakie musi spełniać instalacja tymczasowa. Za zastosowanie właściwego rozwiązania technicznego w tym zakresie odpowiedzialny jest Wykonawca.

3.3 Instalacja zasilania bramy wjazdowej

Z rozdzielnic obszarowej TG-V wyprowadzona zostanie linia zasilania bramy wjazdowej. Zasilanie należy doprowadzić do napędu lub w inne miejsce zgodne z DTR zakupionego urządzenia. W opracowaniu przyjęto, że zasilanie doprowadza się do napędu zabudowanego przy bramie. Przyłączenie zasilania i rozruch powierzyć firmie specjalistycznej. Instalacje w terenie zewnętrznym wykonać wg zaleceń podanych jak dla prac kablowych. Szczegółowe usytuowanie wypustu zasilania dostosować do rzeczywistego miejsca montażu napędu bramy. Szczegółowy domiar na etapie prac instalacyjnych w koordynacji z wykonawcą bramy.

3.4 Wykonanie prac ziemno kablowych

W celu wykonania projektowanych linii kablowych należy wykopać rowy kablowe na głębokość zależną od prowadzonej instalacji tj min. 0,5 m dla instalacji oświetleniowej, min. 0,7m dla wzl zasilania innych urządzeń w terenie zewnętrznym. **Ze względu na bezpieczeństwo eksploatacji i trwałość wykonywanej instalacji zaleca się wykonanie wszystkich odcinków linii kablowych niezależnie od przeznaczenia na głębokości nie mniejszej niż 0,7m. Zalecenie to dotyczy w szczególności odcinków biegnących w pobliżu ciągów jezdnych, odcinków przecinających ciągi jezdne oraz odcinki biegnące pod nawierzchnią placu manewrowego.** Pogłębienie to zalecane jest także ze względu na zapewnienie właściwych parametrów instalacji uziemienia - równoległe układanie z kablami linia przewodu uziomowego w postaci płaskownika **FeZn20x4** . Przed ułożeniem kabli należy na dnie rowu ułożyć projektowaną bednarke, następnie wykonać podsypkę piaskową o wysokości ok. 10 cm, a na niej ułożyć projektowany kabel. Po ułożeniu kabla należy zasypać rów zachowując następujący podział na warstwy: piasek (ok. 10 cm), grunt rodzimy (do końca), nawierzchnia.

Po zasypaniu ok. 15 cm warstwy gruntu rodzimego należy ułożyć folię ostrzegawczą koloru niebieskiego i uzupełnić warstwę gruntu rodzimego.

Sposób układania wszystkich kabli w wykopie, niezależnie od ich przeznaczenia i głębokości układania musi być taki by zapewniać min. 3% zapas.

Z uwagi na układanie kabli w ciągach pieszo jezdnych, przy skrzyżowaniu z innymi sieciami należy układać je w osłonie rur osłonowych typu AROT (zalecane średnice/typy podano na odpowiednim rysunku). **Oslonę kabli należy stosować zawsze w omawianych przypadkach niezależnie od tego czy została ona uwzględniona w części rysunkowej.** Typ stosowanej osłony musi być dopasowany do wymagań stwarzanych przez warunki użytkowania obszaru gdzie wykonywana jest dana linia kablowa.

Wytyczne w zakresie sposobu układania rur osłonowych oraz stabilizacji gruntu podano w załączniku do opracowania

Wykonawca zobowiązany jest bezwzględnie stosować się do postanowień normy **PN-76/E-05125 oraz N-SEP-E-004**. Nawet jeżeli nie wynika to jednoznacznie z opracowania projektowego

UWAGA: Z rysunków stanowiących plany instalacji zewnętrznych nie zdejmować domiarów usytuowania infrastruktury. Powyższe domiary przyjąć wg planu zagospodarowania terenu, mapy do celów projektowych z naniesionym projektowanym uzbrojeniem terenu lub szczegółowych rysunków architektonicznych.

4. Instalacja odgromowa i uziemienie. Połączenia wyrównawcze

4.1 Instalacja odgromowa i uziemienie

W obiekcie zaprojektowana została instalacja odgromowa spełniająca warunki II poziomu ochrony odgromowej. Na potrzeby niniejszego opracowania zespół projektowy przeprowadził szczegółową analizę zagrożenia piorunowego dla projektowanego obiektu. Wyniki analizy zostały ujęte w tabeli obliczeniowej zamieszczonej poniżej. Przeprowadzona analiza oparta została na wskazaniach norm PN-IEC61024-1; PN-IEC61024-1-1; PN-IEC61024-1-2 oraz pozostałych, których stosowanie jest zalecane lub wymagane odrębnymi przepisami. Wszystkie wyliczone wskaźniki zgodne są ze wzorami zalecanymi przez normę lub wartościami liczbowymi podawanymi w poszczególnych tablicach i rysunkach przywołanych norm.

Dane	Wartość
Równoważna powierzchnia zbierania A_e	10878,49
Przyjęta średnia gęstość wyładowań na km^2 na rok (wg wskazań normy) N_g	2,5
Spodziewana częstość średnich wyładowań N_d	0,027
Akceptowana częstość wyładowań piorunowych	10^{-3}
Wyliczona wymagana skuteczność urządzenia piorunochronnego E	0,96
Wymagany poziom ochrony odgromowej określony na podstawie wym. skuteczności E	II
Układ geometryczny zwodów poziomych	Oko siatki $l=10\text{m}$
Układ przewodów odprowadzających	$d=15\text{m}$
Wymagana wart. rezyst. uziemienia dla urządzenia piorunochronnego	$R_z \leq 10\Omega$

Ze względu na to iż w najbliższym otoczeniu projektowanego obiektu nie znajdują się budynki, które mogłyby zredukować równoważną powierzchnię zbierania – przy wyliczaniu wartości A_e nie uwzględniono współczynnika redukcyjnego.

Do analizy projektowej instalacji odgromowej przyjęto, że zostanie ona zrealizowana w oparciu o kombinację masztów odgromowych oraz siatki zwodów poziomych. Przy czym usytuowanie masztów odgromowych wyznaczono na bazie metody "toczącej się kuli".

Na rys. **E-W-04** pokazano plan instalacji odgromowej. Zasadniczymi elementami ochrony odgromowej w tym przypadku są zwody pionowe wykonane w postaci masztów odgromowych oraz sieć zwodów poziomych. Wymiary geometryczne projektowanej instalacji oraz rozmieszczenie masztów odgromowych należy zgodnie z podaną podziałką przyjmować wg rysunku **E-W-04**. **Należy jednocześnie zaznaczyć, że usytuowanie masztów odgromowych oraz ich wysokość może ulegać niewielkim zmianom. Jednak minimalna podawana na rysunku wysokość jest krytyczna i nie może być zmniejszona. W przypadku konieczności wprowadzenia istotnych zmian w usytuowaniu masztów odgromowych – wszelkie zmiany należy uzgodnić z projektantem.**

Układ geometryczny zwodów poziomych odpowiada wymaganiom normy tj średniej wielkości oka siatki – 10 m. Ze względu na projektowane pokrycie części dachu blachą - te obszary dachu zostały potraktowane jako obszar zwodów poziomych. Ze względu na układ konstrukcyjny obiektu i wymuszony tym samym sposób układania pokrycia dachu - zaprojektowano mostki łączące poszczególne fragmenty pokrycia. Połączenia należy wykonać przy pomocy drutu odgromowego typu FeZnΦ8 łączonego z blachą przy pomocy systemowych łączników. Wszelkie połączenia w omawianym zakresie muszą być bezwzględnie wykonane w ścisłej współpracy z Wykonawcą pokrycia dachu w taki sposób by wykonanie instalacji odgromowej nie wpływało negatywnie na parametry pokrycia dachu, a w szczególności na

zabezpieczenie antykorozyjne pokrycia. Wszystkie wykonywane połączenia zabezpieczyć antykorozyjnie wazeliną techniczną bezkwasową.

Uznanie pokrycia dachu jako jednoczesny element instalacji odgromowej możliwe jest pod warunkiem zastosowania blach o odpowiedniej grubości, co podaje poniższe zestawienie:

- dla blachy stalowej (Fe) - 4mm
- dla blachy miedzianej (Cu) - 5mm
- dla blachy aluminiowej (Al) - 7mm

Wykonawca przed przystąpieniem do prac instalacyjnych sprawdzi czy faktycznie planowany sposób pokrycia dachu odpowiada wymaganiom instalacji odgromowej. W przypadku różnic w stosunku do stanu projektowanego - należy uzgodnić z projektantem rozwiązanie zamienne.

Układ przewodów odprowadzających został zaprojektowany w taki sposób by spełnić wymóg średniej odległości 15 m pomiędzy przewodami. Jako przewody odprowadzające wykorzystano stalowe elementy konstrukcyjne obiektu.

Na etapie prac instalacyjnych wymagane jest by wykonawca śledził następujące zmiany i we współpracy z projektantem optymalizował wykonanie instalacji.

Z uwagi na możliwość wystąpienia kolizji technicznych pomiędzy sposobem wykonania instalacji odgromowej oraz prac związanych z wykończeniem elewacji, instalacjami technicznymi na dachu lub pokrycia dachowego - zalecane jest by jeszcze przed rozpoczęciem wszystkich prac Wykonawca dokonał przeglądu możliwości wykonania urządzenia piorunochronnego i omówił najistotniejsze problemy wykonawcze w koordynacji z wykonawcami innych branż. Jak również z projektantem instalacji elektrycznych i głównym architektem obiektu. Przyjęcie takiego toku postępowania umożliwi poprawne i bezkolizyjne wykonanie prac instalacyjnych urządzenia piorunochronnego oraz wczesne zaakceptowanie ewentualnych zmian w stosunku do rozwiązań zawartych w projektach branżowych.

Wokół budynku zaprojektowano rozległy otok uziomowy, którego plan instalacji pokazano na rysunku

E-W-05. Otok uziomowy należy układać na głębokości **min. 1 m i w odległości min. 1 m od ściany zewnętrznej budynku.** Wszelkie połączenia nierozłączne należy wykonać jako spawane zabezpieczając antykorozyjnie lakierami asfaltowymi lub farbami, które stanowią będą zabezpieczenie nie ulegające degradacji nawet po wpływie warunków pracy w ziemi.

Połączenia rozłączne należy wykonać jako skręcane zabezpieczając antykorozyjnie wazeliną techniczną bezkwasową.

Elementem wspomagającym mającym na celu zapewnienie właściwej rezystancji uziemienia jest zastosowanie uziomów pionowych, których lokalizację pokazano na rysunku **E-W-05.** Wykonanie uziomów należy wykonać zgodnie z technologią określona przez producenta systemu. Zaleca się pograżenia mechaniczne, a jeśli takie okaże się nie możliwe do zastosowania - uziomy pograżać ręcznie. Elementy łączeniowe zabezpieczyć antykorozyjnie przed zasypaniem.

Instalację wykonać zgodnie ze wskazówkami podanymi na rysunku. Przed zakończeniem prac instalacyjnych przeprowadzić pomiary sprawdzające.

4.2 Połączenia wyrównawcze

Jako dodatkowy element urządzenia piorunochronnego, ale przede wszystkim jako instalacja wspomagająca ochronę przeciwporażeniową będzie instalacja połączeń wyrównawczych. Podstawowym elementem wykonania tej instalacji będzie wykonanie połączeń ekwipotencjalizacyjnych. Plan instalacji podstawowej siatki ekwipotencjalizacyjnej dla obiektu z uwzględnieniem fundamentów oraz sposób jej wykonania został pokazany na rysunku **E-W-06.** Istotnym elementem dla wykonania połączeń wyrównawczych będzie wykonanie szyn głównych wyrównania potencjału. Szyny główne usytuowane w istotnych fragmentach obiektu takich jak rozdzielnia główna, dach, serwerownia, pomieszczenia techniczne, czy pionowe instalacyjne stanowią będą swego rodzaju "źródło" do dalszego rozprowadzania

przewodów instalacji wyrównania potencjału. Wszelkie połączenia wyrównawcze w obiekcie wykonane zostaną jako przewodowe. Ze względu na prosty charakter takich połączeń nie zostały one ujęte w postaci odrębnego rysunku. Przy ich wykonaniu Wykonawca musi kierować się następującymi wytycznymi:

- połączenia wyrównawcze muszą obejmować wszystkie dostępne przewodzące części obce i być dostosowane do wymagań odrębnych przepisów regulujących wymagania w tym zakresie
- połączenia wyrównawcze należy wykonać zawsze przy użyciu przewodów elastycznych typu LgYżo...
- kolor izolacji przewodów połączeń wyrównawczych musi być zawsze żółto zielony i nie można go zamienić na inny
- w przypadku nagromadzenia w danym obszarze większej liczby elementów lub urządzeń, które wymagają objęcia systemem połączeń wyrównawczych zaleca się stosowanie lokalnych szyn wyrównania potencjału wykonanych w postaci gotowych, dostępnych na rynku podzespołów.
- połączenie lokalnej szyny wyrównania potencjału z szyną główną nie może być wykonane nigdy przewodem o przekroju mniejszym niż $s=35\text{mm}^2$ (typ LgYżo35).
- połączenia wyrównawcze należy wykonywać zawsze przewodem o takim przekroju, który został przewidziany przez producenta danego urządzenia, jeżeli Wykonawca nie ma danych szczegółowych w tym zakresie - ustali z projektantem właściwe rozwiązanie.
- połączeniami wyrównawczymi należy objąć bezwzględnie wszystkie trasy kablowe, połączenia tras kablowych należy wykonać przewodami typu LgYżo10 przy podłączeniach w pobliżu szyn głównych oraz LgYżo6 przy wykonywaniu tzw. "mostków" przy każdym miejscu mechanicznego łączenia poszczególnych fragmentów trasy, zmiany kierunku prowadzenia i miejsca zmiany rodzaju kształtek danej trasy (zwężenia, zakręty, itp), należy zapewnić przynajmniej jedno połączenie trasy na danym odcinku z główną szyną wyrównania potencjału.
- połączeniami wyrównawczymi należy objąć kanały wentylacyjne, połączenia należy wykonać przewodem typu LgYżo10 przy połączeniu z szyną główną wyrównania potencjału oraz w miejscach tzw. dylatacji kanału (wkładki materiałowe, elastyczne pomiędzy kształtki kanału), połączenia należy wykonać także w miejscach wyprowadzenia kanału z centrali wentylacyjnej.
- połączeniami wyrównawczymi należy objąć korpusy central wentylacyjnych, połączenia wykonać przewodami o przekroju nie mniejszym niż $s=16\text{mm}^2$ (typ LgYżo16), połączenie wykonać w miejscu określonym przez producenta centrali
- połączeniami wyrównawczymi objąć systemy antenowe pracujące w obiekcie, przewody wyrównawcze zakończyć szyną wyrównawczą typu E-Cu30x5 montowaną na izolatorach $d=10\text{cm}$.
- połączeniami wyrównawczymi objąć metalowe obudowy urządzeń elektrycznych zasilania gwarantowanego (zasilacze UPS, szafy dystrybucyjne, i inne jeśli wynika to z odpowiednich aktów prawnych) oraz korpusy i metalowe elementy montażowe wentylatorów dachowych i kanałowych, połączenia wykonać przewodami o przekroju zgodnym z przekrojem przewodów zasilających
- dopuszcza się magistralne wykonywanie połączeń wyrównawczych dla wentylatorów dachowych pod warunkiem zwiększenia przekroju przewodu wyrównawczego o jeden stopień w stosunku do przekroju przewodu zasilającego i połączenia do głównej szyny wyrównania potencjału.
- połączeniami wyrównawczymi należy objąć ewentualne stanowiska robocze w hali magazynowej, szczegóły w tym zakresie ustalić z projektantem na etapie prac instalacyjnych.
- **połączenia wyrównawcze należy wykonać starannie zapewniając trwałość i pewność połączeń, poprawność połączeń potwierdzić pomiarami**

Schemat strukturalny połączeń wyrównawczych został pokazany na rysunku E-W-28. Ze względu na prosty charakter instalacji wyrównania potencjału nie zachodzi konieczność opracowania odrębnych planów instalacyjnych.

5. Instalacja oświetleniowa wewnętrzna

5.1 Wykonanie instalacji

W projektowanym obiekcie przewiduje się wykonanie instalacji oświetlenia podstawowego obejmujące wszystkie pomieszczenia użytkowe techniczne, biurowe, pomocnicze, magazynowe, węzły sanitarne oraz ciągi komunikacyjne. Oświetlenie podstawowe zostanie zrealizowane w oparciu o oprawy oświetleniowe wysokiej sprawności przeznaczone do pracy ze świetłówkami liniowymi T5 i kompaktowymi. Oprawy wyposażone w statecznik elektroniczny z gorącym zapłonem, spełniającym normy europejskie w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej oraz klasę efektywności energetycznej CELMA EEI A2. Oprawy zapewniać będą możliwość podłączenia indywidualnych inwerterów awaryjnych. Szczegółowa specyfikacja danych technicznych opraw i źródeł światła zostanie zamieszczona w projekcie technicznym wykonawczym.

Instalacja oświetlenia podstawowego w poszczególnych fragmentach obiektu została zaprojektowana i wykonana na podstawie postanowień normy

PN-EN 12464-1 cz.1 „Miejsca Pracy we Wnętrzach” i zapewniać będzie właściwe natężenie oświetlenia w pomieszczeniach w zależności od ich funkcji i przeznaczenia.

W szczególności spełnione są następujące wymagania:

- dla pomieszczeń biurowych – 500Lx na wysokości ok. 0,85 m od poziomu podłogi (biurka) zgodnie z **pkt 3.2** normy
- dla pomieszczeń socjalnych – 200Lx zgodnie z **pkt 1.2.1 i 1.2.4** normy
- dla stref komunikacji – 100LX zgodnie z **pkt 1.1.1** normy
- dla schodów – 150Lx zgodnie z **pkt 1.1.2** normy
- dla przestrzeni magazynowych – 200Lx zgodnie z **pkt. 1.4.1** normy

W obiekcie zaprojektowane zostanie także oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne spełniające wymagania normy **PN-EN 1838 „Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.”** I **zapewniać będzie oświetlenie dróg ewakuacyjnych o natężeniu nie mniejszym niż 1lx mierzone na podłodze wzdłuż środkowej linii tej drogi ewakuacyjnej i 5lx przy urządzeniach przeciwpożarowych.** Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego zapewni Właściwe i jednoznaczne oświetlenie i podkreślenie układu dróg ewakuacyjnych. Oświetlenie awaryjne umożliwi bezpieczne zakończenie podjętych wcześniej czynności oraz doświetli drogi ewaluacyjne oraz miejsca montażu urządzeń przeciwpożarowych. Zgodnie z wymaganiami ochrony P.POŻ określonymi dla obiektu czas pracy autonomicznej opraw oświetlenia awaryjnego będzie wynosił min. **t=2h**. Usytuowanie opraw oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego pokazano na rysunkach stanowiących plany instalacji. jako rozwiązanie techniczne oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego przyjęto system zakładający wyposażenie poszczególnych opraw w moduły inwerterowe zapewniające pracę autonomiczną. Zaprojektowano moduły inwerterowe przystosowane do pracy centralnego monitoringu. takie rozwiązanie zapewni użytkownikowi prostą kontrolę stanu technicznego opraw, baterii oraz planowanie prac konserwacyjnych w zakresie oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego. Jednocześnie przyjęto założenie, że każda oprawa wyposażona w moduł awaryjnych posiadać będzie certyfikaty oraz dopuszczenia do stosowania jako urządzenia ochrony przeciwpożarowej - wymagane odrębnymi przepisami. W obiekcie wykonana zostanie odrębna sieć monitoringu opraw awaryjnych i ewakuacyjnych. Szczegóły w tym zakresie zostały omówione w dalszej części opracowania.

W opracowaniu przyjęto, że wszystkie montowane oprawy zostaną wyposażone w elektroniczne układy rozruchowe. Takie rozwiązanie daje możliwość ograniczenia kosztów eksploatacji instalacji oświetleniowej oraz wpływa na ograniczenie prądu rozruchu poszczególnych grup opraw. Wszelkie dane dotyczące doboru zabezpieczeń oraz przekrojów przewodów zostały przyjęte przy założeniu, że oprawy zostaną wyposażone w elektroniczne układy rozruchowe (**system EVG**), zmiany w tym zakresie i stosowanie

tradycyjnych układów zapłonowych mogą powodować konieczność zmian w podziale na obwody dla poszczególnych obszarów. Zmiany w omawianym zakresie należy bezwzględnie uzgodnić z projektantem.

Wszystkie oprawy oświetleniowe montowane w obiekcie muszą bezwzględnie zostać wyposażone w indywidualny układ kompensacji mocy biernej. Dla właściwej realizacji celu tego wymogu oprawy należy zamawiać z takim układem stanowiącym rozwiązanie fabryczne. Niedopuszczalne jest samodzielne dobieranie elementów kompensujących przez Wykonawcę.

Wszystkie oprawy pracujące jako dwufunkcyjne (awaryjne, ewakuacyjne) - wyposażone w moduł awaryjny muszą posiadać certyfikaty i dopuszczenia do stosowania w systemach ochrony przeciwpożarowej obiektów.

5.2 Sterowanie oświetleniem

- W większości grup opraw sterowanie pracą oświetlenia odbywa się poprzez łączniki oświetleniowe jedno lub dwubiegunowe, dotyczy to instalacji w poszczególnych modułach, pomieszczeniach biurowych, salach konferencyjnych itp.
- W pomieszczeniach do których prowadzi więcej niż jedno wejście, w ciągach komunikacyjnych i na klatkach schodowych sterowanie oświetleniem realizowane jest przy pomocy przycisków instalacyjnych, których przyciśnięcie wysterowuje odpowiedni przełącznik lub stycznik w rozdzielnic obszarowej, rozwiązaniem alternatywnym jest zastosowanie łączników w układzie "schodowym"
- Dla oświetlenia zewnętrznego zastosowano "centralny" układ sterowania, sygnał sterujący będzie przekazany z układu sterowania typu MASTER do poszczególnych rozdzielnic z których sterowane będzie oświetlenie zewnętrzne.
- Dla oświetlenia przestrzeni komunikacyjnych zaprojektowano także "centralny" układ sterowania, gdzie z jednostki typu MASTER przekazywany będzie sygnał do poszczególnych rozdzielnic obszarowych. O załączeniu lub wyłączeniu będzie decydował operator pracujący w pomieszczeniu Służby Ochrony Lotniska. Załączanie będzie mogło być realizowane w sposób "ręczny" - komenda wydana przez operatora lub w sposób automatyczny poprzez wbudowany zegar w jednostce MASTER.
- Działanie systemu sterowania opiera się na zastosowaniu uniwersalnych modułów sterujących połączonych linią magistralną. Każdy z modułów składać się będzie z wejść i wyjść wg zaleceń podanych na schematach rozdzielnic obszarowych.
- Oprogramowanie poszczególnych modułów, a tym samym całego systemu należy powierzyć dostawcy systemu i wykonać wg szczegółowych ustaleń z użytkownikiem.
- Jako rozwiązanie opcjonalne można zastosować współpracę jednostki "MASTER" z komputerem klasy PC oraz wykonanie wizualizacji.
- Zastosowane układ sterowania dedykowany jest głównie do sterowania oświetleniem jednak na uniwersalny charakter systemu może być wykorzystywany do monitorowania lub sterowania innymi, określonymi przez Inwestora procesami, systemami. W zaproponowanym rozwiązaniu wykorzystano system do monitorowania działania systemu odciążania, jednak w razie konieczności można z tych funkcji zrezygnować.
- Komunikacja poszczególnych modułów w rozdzielnicach powinna zostać oparta na protokole "MODBUS" co pozwoli na ewentualne rozszerzenie sieci monitorowania i sterowania na inne urządzenia i systemy oraz rozbudowę systemu w przyszłości.
- Zamierzony przez zespół projektowy efekt stosowania systemu sterowania i monitorowania będzie możliwy tylko w przypadku gdy jego oprogramowanie i uruchomienie zostanie zrealizowane w oparciu o szczegółową współpracę Wykonawcy systemu, Użytkownika (Inwestora) oraz Projektanta.
- Projektowany systemu sterowania i monitorowania można zrealizować w oparciu o sterowniki swobodnie programowalne lub uniwersalne moduły sterujące, których sterowniki swobodnie programowalny jest jednym z elementów. Rozwiązanie w oparciu o moduły sterujące z punktu widzenia

właściwych rozwiązań technicznych dla wejść i wyjść sterowników w ocenie zespołu projektowego jest rozwiązaniem lepszym dla Inwestora biorąc pod uwagę pewność działania systemu i odporność na stany awaryjne. Z tego powodu rozwiązania projektowe oparto na założeniu, że zastosowane zostaną uniwersalne moduły sterujące.

5.3 Uwagi wykonawcze

Wszystkie obwody oświetleniowe wewnętrzne wykonane zostaną przewodami typu YDYżo3x1,5 lub YDYżo4x1,5, a dla wybranych grup / linii świetlnych przewodami YDYżo3x2,5 lub YDYżo4x2,4. Przewody "4x" użyte zostaną do zasilania opraw pracujących w podwójnym układzie funkcjonalnym. W obiekcie przewiduje się różne sposoby montażu opraw, co bezpośrednio wynika ze sposobu wykonania (wykończenia) stropu w poszczególnych obszarach obiektu. Dane w tym zakresie zostały ujęte na rysunkach w opracowaniu, jednak jako rozstrzygające należy traktować opracowanie branży architektoniczno - budowlanej oraz ewentualne zmiany jakie zostaną wprowadzone przez Inwestora lub architekta na etapie prac instalacyjnych.

We wszystkich pomieszczeniach tworzonych przez moduły montowane w obiekcie oprawy będą montowane w stropie podwieszonym rastrowym, a instalacja układana na elementach stropu w osłonie rur elastycznych typu peszel. W przestrzeniach komunikacji, poczekalniach lub w sortowni bagażu oprawy będą montowane zwieszakowo, w stropie podwieszonym rastrowym lub w postaci linii świetlnych montowanych do elementów konstrukcyjnych obiektu. Instalacja dla tych przestrzeni układana będzie na kortach kablowych projektowanych w obiekcie (odcinki poziome i pionowe) oraz w odcinkach tworzących ciągi wielokrotne, których wiązki będą mocowane do elementów konstrukcyjnych obiektu. Jako generalną zasadę układania instalacji oświetleniowej w każdej przestrzeni poza systemową trasą kablową należy przyjąć układanie przewodów w osłonie rur instalacyjnych typu peszel lub rur typu RVS. Wykonawca posiada w tym zakresie swobodę doboru rodzaju osłony pod warunkiem zatwierdzenia proponowanych rozwiązań przez inspektora nadzoru lub projektanta.

Instalacja zasilania opraw w części biurowo wypoczynkowej zostanie wykonana podtynkowo lub w przestrzeni ścian konstrukcyjnych modułów użytych do budowy tej części obiektu. Sposób montażu ustalić na etapie prac instalacyjnych w zależności od rodzaju ścian i uzgodnić z projektantem.

W każdym pomieszczeniu montaż łączników instalacji oświetleniowej należy wykonać na wysokości ok. 1,3 m od poziomu podłogi. W pomieszczeniach dla niepełnosprawnych łączniki montować na wysokości ok. 1÷1,1m od poziomu posadzki. Instalacje do łączników w modułach stosowanych w obiekcie wykonać w przestrzeni ścian konstrukcyjnych lub natynkowo w osłonie listew instalacyjnych PCV montowanych na ścianie modułu / pomieszczenia. Właściwy sposób uzgodnić z Inwestorem. W przypadku układania instalacji w ścianach konstrukcyjnych modułów - przewody układać w osłonie rur elastycznych typu peszel.

Instalacja oświetleniowa w poszczególnych modułach montowanych w obiekcie będzie szczegółowo opracowana na etapie projektu technicznego wykonawczego.

Instalację przewodów magistralnych dla systemu monitorowania i sterowania o jakim mowa w pkt. 5.2 wykonać na trasach kablowych przeznaczonych dla instalacji niskoprądowych. Ułożenie fragmentów do poszczególnych rozdzielnic wykonać w osłonie rur elastycznych typu peszel.

5.4 System monitoringu opraw awaryjnych i ewakuacyjnych

Projektowany system określany jest jako system centralny i posiada jednostkę centralną zrealizowaną w oparciu o komputer klasy PC komunikujący się z interfejsem. Z interfejsu natomiast wyprowadzone są linie

magistralne. Innym rozwiązaniem może być zastosowanie centrali monitoringu jako odrębnego urządzenia z którego wyprowadzone zostaną linie magistralne monitoringu.

Jednostka centralna odpowiada za systematyczne testowanie poszczególnych elementów systemu i gromadzenie danych w tym zakresie, ale nie realizuje przełączania pracy opraw w tryb awaryjny, co z kolei stanowi poważną zaletę polegającą na uniezależnieniu pracy opraw od pracy centrali. W przypadku awarii centrali – bezpieczeństwo obiektu polegające na uruchomieniu awaryjnym opraw nie będzie zagrożone.

Centrala lub interfejs zostanie zamontowany w pomieszczeniu SŁUŻBY OCHRONY LOTNISKA. Jeśli realizowany będzie wariant z komputerem - zaleca się usytuowanie komputera w tym pomieszczeniu. Na komputerze zostanie za instalowane odpowiednie oprogramowanie umożliwiające komunikację z interfejsem oraz wizualizację systemu monitoringu, jak też wyświetlenie historii zdarzeń dla każdego z elementów systemu, wykonywanie automatycznych testów systemu.

Z interfejsu/centrali wyprowadzone zostaną linie magistralne. Każda linia magistralna komunikuje się z poszczególnymi elementami systemu poprzez rozdzielacze, które pełnią funkcję inteligentnych „rozdzielnic” sygnału i jednocześnie wzmacniaczy tego sygnału. Komunikacja pomiędzy poszczególnymi rozdzielaczami i jednostką centralną oparta jest na 2 przewodowej ekranowanej linii magistralnej. W projektowanym rozwiązaniu usytuowanie rozdzielaczy jest tożsame z podziałem obiektu na strefy dozoru, co gwarantuje przejrzystą strukturę systemu monitoringu. W celu łatwego, ale jednocześnie starannego wykonania linii magistralnych zaprojektowane puszkę rozgałęźne oznaczone w opracowaniu jako **L...-M**. Sposób wykonania tych puszek pokazano w części rysunkowej - rys. **E-W-30**

Z każdego rozdzielacza wyprowadzone zostają linie komunikacyjne, które bezpośrednio dochodzą do elementów systemu w postaci modułów CENTRALTEST zamontowanych w oprawach ewakuacyjnych oraz oprawach dwufunkcyjnych tj. pełniących jednocześnie funkcję oświetlenia podstawowego i awaryjnego / ewakuacyjnego. Dla potrzeb niniejszego opracowania linie te określane będą jako **linie dozoru**. Każda linia dozoru może być w sposób dowolny rozgałęziana – tak by zapewnić możliwie najkrótszą drogę sygnału między rozdzielaczem a danym elementem systemu. W celu łatwego, a jednocześnie starannego wykonania linii dozoru zastosowano puszkę rozgałęźną oznaczoną w opracowaniu jako **M**.

Dobór elementów systemu

W celu dokładnego określenia wymaganych parametrów systemu posłużono się topologią systemu produkowanego przez firmę HYBRYD. Przy zamianie elementów systemu na elementy innego producenta należy zachować identyczne parametry techniczne jak te uwzględnione w opracowaniu.

- Interfejs do systemu centralnego monitoringu typ **H-302 IN** Zasilanie: 230VAC/10VA
- Rozdzielacz systemu centralnego monitoringu typ **H-302 R** Zasilanie: 230VAC/3VA
Urządzenie wyposażone w baterie podtrzymujące zasilanie – czas pracy autonomicznej 5h
- Moduł awaryjny w systemie CENTRALTEST typ **H-204** prod. Zasilanie: 230VAC/4VA
Urządzenie wyposażone w akumulatory niklowo – kadmowe Czas pracy autonomicznej: **1h**,
Urządzenie adresowane w danej linii dozoru.
- Linie magistralne i dozoru Wszystkie linie magistralne i dozoru wykonać przewodami ekranowanymi typu **YTKSYekw1x2x1**
- Elementy pasywne – puszkę rozgałęźną - wg indywidualnego wykonania. Sposób wykonania puszkę musi gwarantować staranność wykonania, pewność połączeń magistralnych i przeniesienie własności ekranowania (połączenie ekranów i zapewnienie właściwości ekranujących) łączonych przewodów magistralnych lub dozoru. Sposób wykonania puszek rozgałęźnych dla magistrali i linii dozoru pokazano Na rysunku nr **E-W-30**

Projektowany system jest systemem adresowalnym, adresy fizyczne należy ustawić zarówno dla rozdzielaczy jak dla pojedynczych modułów awaryjnych montowanych w oprawach. Należy zapewnić

unikalność każdego adresu. System adresowania przyjąć wg zaleceń producenta systemu. W adresie modułów awaryjnych opraw zawrzeć wyróżnik pozwalający na jej łatwe odnalezienie - co będzie miało szczególnie istotne znaczenie przy stosowaniu wyłącznie centrali monitoringu (opcja bez PC). W razie konieczności uzgodnić z projektantem system adresowania elementów systemu.

6. Instalacja gniazd wtyczkowych

W obiekcie przewiduje się wykonanie instalacji gniazd wtyczkowych, której przeznaczenie podzielono na dwie zasadnicze grupy wynikające ze sposobu eksploatacji. Wyróżniono gniazda administracyjne, których przeznaczeniem jest zasilanie odbiorników o charakterze ogólnym zarówno na stanowiskach roboczych jak też przestrzeniach komunikacyjnych, pomieszczeniach technicznych. Na potrzeby niniejszego opracowania można przyjąć, że, odbiorniki ogólne zasilane z instalacji gniazd administracyjnych to te, które nie wymagają zasilania gwarantowanego. Druga grupa gniazd służyć będzie zasilaniu przede wszystkim komputerów i monitorów znajdujących się na poszczególnych stanowiskach roboczych. Gniazda z tej grupy mogą służyć zasilaniu także innych urządzeń znajdujących się na stanowiskach roboczych i wymagających zasilania gwarantowanego. Ponadto gniazda tej grupy służyć będą do zasilania kamer systemu CCTV oraz monitorów systemów informacyjnych terminala.

Dodatkową grupą gniazd wtyczkowych będą gniazda 400V usytuowane wyłącznie w pomieszczeniach technicznych. przewiduje się zastosowanie gniazd o prądzie znamionowym 16A 32A.

Instalacja gniazd wtyczkowych będzie zasilana z rozdzielnic administracyjnych obszarowych (gniazda ogólne) oraz z rozdzielnic dedykowanych (gniazda dla urządzeń komputerowych i innych wymagających zasilania gwarantowanego).

Montaż gniazd będzie podtynkowy lub natynkowy - w zależności od rodzaju i przeznaczenia danej grupy gniazd, ale przede wszystkim od rzeczywistych warunków montażu. W miejscach gdzie przewidywane są stanowiska kontroli dokumentów, kabinach Straży Granicznej, punkcie informacji technicznej, kiosku i innych o podobnej lokalizacji p przewiduje się montaż kaset podłogowych i ułożenie instalacji w szlachie podłogowej lub w projektowanych kanałach instalacyjnych pod posadzką.

W opracowaniu przyjęto, że każde stanowisko robocze wyposażone zostanie w zestaw gniazd ogólnych i dedykowanych. Jako niezbędne minimum funkcjonalne - przyjęto konfigurację **2xA + 2xK** (dwa gniazda ogólne (A) i dwa gniazda dedykowane (K)). Na życzenie Inwestora konfiguracja może zostać zmieniona i dostosowana do oczekiwań Inwestora.

Sposób ułożenia instalacji będzie zróżnicowany w zależności od rodzaju pomieszczeń, ich funkcji. W modułach stanowiących większość pomieszczeń instalacja gniazd będzie układana w przestrzeni ścian konstrukcyjnych lub natynkowo w osłonie listew instalacyjnych PCV. Sposób wykonania instalacji uzgodnić z Inwestorem na etapie prac instalacyjnych. W przypadku instalacji wykonywanej w przestrzeni ścian konstrukcyjnej modułów - przewody układać w osłonie rur elastycznych typu peszel.

W innych przestrzeniach instalacja zasilania gniazd wtyczkowych układana będzie w projektowanych trasach kablowych, kanałach instalacyjnych wykonanych pod posadzką lub w szlachie podłogowej w osłonie rur typu AROT lub typu RVS. W tych fragmentach obiektu gdzie zaprojektowano podłogę podniesioną dopuszcza się możliwość układania instalacji pod podłogą przy zastosowaniu osłon mechanicznych w postaci rur typu AROT lub rur RVS. Właściwy sposób osłony Wykonawca dobierze samodzielnie w zależności od warunków wykonania instalacji i uzgodni z projektantem lub inspektorem nadzoru.

Gniazda administracyjne, których przeznaczeniem jest zasilanie odbiorników w pomieszczeniach socjalnych (lodówki, zmywarki, czajniki elektryczne, należy montować na wysokości zależnej od aranżacji danego pomieszczenia, nad blatem roboczym. Zalecana wysokość montażu to ok. 0,25m od poziomu blatu. W pomieszczeniach sanitarnych instalację na wysokości ok. 1,1÷1,3 m od poziomu podłogi. W przypadku gniazd montowanych w pomieszczeniach biurowych, pomocniczych gniazda montować na wysokości ok. 0,3m od poziomu podłogi.

W każdym przypadku kiedy w opracowaniu został określony sposób układania instalacji oraz wysokość montażu gniazd zapisy należy traktować jako zalecenie projektanta, szczegóły w tym zakresie powinny zostać uzgodnione pomiędzy Inwestorem i Wykonawcą. Wykonawca winien dostosować się do oczekiwań Inwestora, a w przypadku różnic pomiędzy zaleceniami projektu i oczekiwaniami Inwestora - uzgodnić z projektantem lub inspektorem nadzoru rozwiązania zamienne.

W projekcie nie stawia się żadnych szczególnych wymagań w zakresie stosowanego osprzętu instalacyjnego w postaci gniazd 230V lub 400V. Należy jednak stosować gniazda o sprawdzonej trwałości i linii zdobniczej odpowiadającej Inwestorowi oraz spełniające standardy jakościowe określone dla obiektu. Gniazda montowane w pomieszczeniach mokrych lub przejściowo mokrych (sanitariaty, łazienki, pomieszczenia socjalne) oraz w pomieszczeniach technicznych powinny być wykonane w stopniu szczelności min. IP44, a gniazda 400V - IP55.

Gniazda montowane jako gniazda dedykowane powinny być wykonane jako tzw. typ "DATA" i wyposażone w klucz zabezpieczający.

Instalacja gniazd wtyczkowych w poszczególnych modułach montowanych w obiekcie będzie szczegółowo opracowana na etapie projektu technicznego wykonawczego.

7. Instalacja zasilania urządzeń technologicznych i wyposażenia technicznego

W projektowanym obiekcie można wyróżnić minimum dwie grupy urządzeń technologicznych, które są niezbędne w zakresie jego poprawnego funkcjonowania. Są to:

- urządzenia ogólne takie jak wentylacja, klimatyzacja, systemy c.o.; c.w., drzwi i bramy z napędem elektrycznym.
- urządzenia specjalistyczne takie jak systemy transportu bagażu, prześwietlarki i inne niezbędne do funkcjonowania portu lotniczego lub poszczególnych służb pracujących na terenie tego portu.

Sposób układania instalacji do tych urządzeń należy przyjąć jak dla instalacji gniazd opisanych wcześniej. Sposób układania instalacji należy dostosować zawsze do rzeczywistych warunków montażu.

W przypadku zasilania urządzeń specjalistycznych, których montaż powierza się ekipom wyspecjalizowanym - może zachodzić konieczność wykonania niestandardowych tras kabli i przewodów. Szczegóły w tym zakresie należy bezwzględnie koordynować z wykonawcami innych branż w szczególności z Wykonawcą branży ogólnie - budowlanej, wykonawcami innych systemów instalacyjnych oraz z architektem obiektu. Przyjęte sposoby wykonania instalacji w takich fragmentach obiektu muszą zostać bezwzględnie zaakceptowane przez projektanta i inspektora nadzoru.

Montaż urządzeń specjalnych takich jak systemy bezpieczeństwa, transportu bagażu, ale także urządzenia wentylacyjne, kurtyny powietrzne, lub inne nie wymienione należy powierzyć zawsze ekipom dającym gwarancję właściwego montażu i poprawnej pracy tych urządzeń. Obowiązkiem wykonawcy

instalacji elektrycznych jest właściwa koordynacja z tym ekipami oraz doprowadzenie przewodów zasilających dokładnie w wymagane miejsce.

Należy jednocześnie zaznaczyć, że wszelkie dane w tym zakresie ujęte w opracowaniu należy traktować jako orientacyjne, informujące o konieczności wykonania określonych obwodów, odcinków instalacji.

Szczegółowe domiary dotyczące wyprowadzenia danych wypustów czy doprowadzenia określonych linii wlv należy przyjąć wg szczegółowych domiarów na budowie. Domiary zaś wykonać w koordynacji z innymi branżami - wg uwag wyżej.

8. Trasy kablowe, linie wlv

Trasy kablowe w projektowanym obiekcie można podzielić na dwie zasadnicze grupy tj. zewnętrzne i wewnętrzne.

8.1 Trasy zewnętrzne - przewidywane do montażu na dachu należy wykonane zostaną w postaci koryt kablowych stalowych zabezpieczonych antykorozyjnie metodą cynkowania ogniowego. Koryta kablowe zostaną wyposażone w pokrywy. Kotwienie tras będzie wykonane wg uzgodnień z branżą budowlaną do połaci dachu lub do stałych elementów konstrukcyjnych dostępnych na dachu. Trasy będą układane zawsze na wysokości nie mniejszej niż 15 cm od płaszczyzny przekrycia dachu. Wykonanie tras kablowych będzie oparte wyłącznie o elementy systemowe dostępne w katalogu producenta. Nie zaleca się stosowania "mieszanych systemów" tras kablowych.

8.2 Trasy wewnętrzne - przewidywane do montażu wewnątrz obiektu w przestrzeniach stropów podwieszanych. Jako rozwiązanie techniczne zostaną zastosowane drabinki lub koryta kablowe - w zależności od wymaganych funkcji użytkowych w danym obszarze. Wszystkie elementy tras kablowych będą zabezpieczone antykorozyjnie poprzez cynkowanie metodą Sendzimira. Montaż tras kablowych będzie wykonany w oparciu o elementy systemowe dostępne wg katalogu producenta. Nie zaleca się stosowania "mieszanych systemów" systemów tras kablowych

Podgrupę tras wewnętrznych stanowić będą trasy kablowe dla instalacji związanych z ochroną przeciwpożarową obiektu. Trasy takie będą wykonane w klasie odporności ogniowej E-90. Sposób układania tras będzie uwzględniał specyfikę miejsca montażu. W przypadku konieczności prowadzenia tras kablowych E-90 równolegle do tras standardowych zachowana zostanie zasada prowadzenia tras E-90 ponad trasami standardowymi lub równolegle do nich jednak zawsze na odrębnych systemach mocowania. Wykonanie tras kablowych w klasie odporności ogniowej E-90 zostanie wykonane wyłącznie w oparciu o systemowe elementy. **Podczas wykonywania tras kablowych zostanie zachowana zasada funkcji zespołu kablowego - określona odrębnymi przepisami.** Stosowane kable zasilania / sterowania urządzeń PPOŻ oraz sposób wykonania trasy ich przebiegu należy rozpatrywać zawsze łącznie i traktować jako jednolity system. Przykładowe dane w tym zakresie zostały zamieszczone w załączniku do opracowania.

Oprócz wymienionych wyżej rodzajów tras kablowych przewidywane jest wykonanie tras w szlichtie podłogowej lub w kanale instalacyjnym pod posadzką.

Wykonywane w trakcie budowy kanały instalacyjne będą spełniały następujące wymagania:

dostęp do kanałów z góry, odcinki z brakiem dostępu z góry nie dłuższe niż 2 m., a jeżeli zajdzie konieczność wykonania takich odcinków - sposób układania trasy będzie zapewniał łatwość wykonania ewentualnych prac instalacyjnych. Ponadto wykonawca pozostawi dostępne tzw "piloty" do przeciągania przewodów. Kanały wykonane w sposób zapewniający odwodnienie. Konieczność podziału kanału na strefy pożarowe wg wytycznych rzeczoznawcy ds zabezpieczeń przeciwpożarowych. Ze względu na

konieczność prowadzenia w jednym kanale tras kabli elektrycznych oraz instalacji rurowych innych systemów - przewiduje się prowadzenie korytek pełnych z pokrywą. W kanałach układane będą wyłącznie koryta - nie przewiduje się układania kabli i przewodów na otwartych konsolkach lub innych elementach wsporczych. korytek kablowe w kanałach powinny być wykonane tak jak do montażu na zewnątrz (wg uwag wyżej)

Montaż tras kablowych należy przewidywać w taki sposób by można było wykorzystywać stałe elementy konstrukcyjne jako punkty mocowania systemu. Planowanie systemu tras kablowych musi być wykonane zgodnie z wytycznymi w zakresie obciążeń maksymalnych podawanych przez producenta systemu tras kablowych.

Trasy kablowe należy bezwzględnie objąć systemem połączeń wyrównawczych. Szczegóły dotyczące połączeń wyrównawczych zostały podane we wcześniejszej części opracowania oraz na odpowiednich rysunkach. Zaleca się podłączenie trasy drabinek lub koryt do szyny wyrównania potencjału co najmniej w 3 miejscach (w tym bezwzględnie na początku i końcu).

Jeżeli będzie to możliwe można stosować takie systemy tras kablowych, których konstrukcja eliminuje konieczność stosowania mostków łączących poszczególne fragmenty trasy. Tego rodzaju możliwość musi być potwierdzona przez producenta odpowiednim certyfikatem lub deklaracją wydana na piśmie.

Przy układaniu kabli i przewodów należy zachować wymogi dotyczące właściwych promieni gięcia, temperatury układania, na odcinkach pionowych tras kablowych należy stosować uchwyty kablowe dostosowane do prowadzonego typu kabla. Montaż uchwytów na odcinkach pionowych nie powinien być rzadszy niż 1 metr.

Elementem tras kablowych jest wykonanie rur instalacyjnych do kaset podłogowych zatapiających w szlachcie podłogowej. Prace wykonać w koordynacji z wykonawcą robót posadzkarskich. Trasy rur należy układać w taki sposób by przeciąganie przewodów było stosunkowo proste i w miarę potrzeb możliwa była wymiana przewodów. Przy układaniu rur należy przewidzieć zawsze rurę rezerwową dla instalacji niskoprądowych.

8.3 Przepusty kablowe

Jako element tras kablowych rozumie się również przepusty kablowe wykonywane przez stropy lub ściany.

- Przepusty przez przegrody budowlane nie stanowiące oddzielenia stref pożarowych należy wykonać w postaci rur stalowych o odpowiednio dobranej średnicy. Przepust należy zamocować w taki sposób by uniemożliwić jego przemieszczanie się w warunkach normalnej pracy. krawędzie przepustów zlicować z płaszczyzną przegrody i wykonać fazowanie krawędzi uniemożliwiające uszkodzenie powłok izolacyjnych. Po zakończeniu prac instalacyjnych przepust uszczelnić obustronnie stosując wypełnienie gipsowe, tynkarskie lub silikonowe w zależności od warunków montażu.
- Wszystkie przepusty, których montaż jest konieczny w przegrodach budowlanych stanowiących oddzielenie stref pożarowych należy wykonywać w postaci elementów systemowych zapewniających właściwie wypełnienie i uszczelnienie. Wszystkie przepusty instalacyjne muszą być uszczelnione przy użyciu specjalnych mas ognioodpornych spełniających wymogi w zakresie odporności ogniowej i posiadających odpowiednie atesty i dopuszczenia CNBOP. Generalną zasadą wykonania przepustów o jakich mowa jest zapewnienie odporności ogniowej przepustu nie mniejszej niż odporności danej przegrody budowlanej. W zakresie prawidłowego wykonania omawianych przepustów (prawidłowej odporności ogniowej przepustów) rozstrzygające są postanowienia opracowania branży architektoniczno budowlanej.

- Wykonanie przepustów przez ściany zewnętrzne należy wykonać wyłącznie przy użyciu elementów systemowych. Sposób montażu musi odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta przepustu.

Prace w zakresie wykonania tzw. przepustów pożarowych należy powierzyć firmie posiadającej kwalifikacje potwierdzone odpowiednim certyfikatem, każdy przepust powinien być oznakowany z podaniem nazwiska monter, który wykonał przepust.

Jako standardy jakościowy wykonania tras kablowych zaleca się stosowanie:

- koryta i drabinki kablowe w wykonaniu standardowym - wg wykonania BAKS lub innych producentów o podobnym standardzie i zbliżonej grupie cenowej.
- koryta i drabinki kablowe w wykonaniu E-90 - wg wykonania BAKS lub innych producentów o podobnym standardzie i zbliżonej grupie cenowej.

8.4 Linie wlv

Opracowane plany instalacji wskazują jakiego typu linie wlv przewidywane są w obiekcie i jaki jest ich projektowany przebieg.

Przy układaniu kabli i przewodów zachować ład i logiczny porządek, co pewien odcinek należy układane przewody i kable mocować do koryt lub drabinek przy pomocy odpowiednio dobranych opasek. Zaleca się wprowadzenia oznaczników na liniach wlv, które ułatwią identyfikację poszczególnych linii wlv w trakcie eksploatacji obiektu. Sposób układania linii wlv powinien przewidywać ich łatwą wymianę w dowolnym momencie eksploatacji obiektu.

Kable należy układać w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie lub uszkodzenie innych kabli, urządzeń lub elementów wyposażenia znajdujących się na drodze wciąganych kabli.

Wykonawca ma prawo samodzielnie zmienić proponowany przebieg tras jeżeli wpłynie to na skrócenie tras kabli i przewodów lub obniżenie kosztów wykonania. Zmiany nie mogą powodować wydłużenia projektowanych przewodów i kabli lub pogarszać bezpieczeństwa przeciwporażeniowego projektowanych instalacji. W przypadku konieczności wprowadzenia zmian innych niż opisane - Wykonawca uzgodni z projektantem rozwiązanie zamienne

UWAGA: ZMIANA UKŁADU TRAS LUB SPOSOBU PROWADZENIA PRZEWODÓW I KABLI MOŻE POWODOWAĆ KONIECZNOŚĆ PONOWNEGO DOBORU KABLI I PRZEWODÓW W STOSUNKU DO DANYCH PODANYCH W OPRACOWANIU. W PRZYPADKU KONIECZNOŚCI WPROWADZANIA ISTOTNYCH ZMIAN W ODNIESIENIU DO STANU PROJEKTOWANEGO – ZMIANY UZGODNIĆ Z PROJEKTANTEM.

9. Wykonanie rozdzielnic - uwagi wykonawcze

9.1 Rozdzielnica główna

Rozdzielnica zostanie wykonana jako rozdzielnica wielopolowa z blachy stalowej lakierowanej o stopniu ochrony min. IP30. Układ montażowy rozdzielnic musi zapewniać łatwość dokonywania czynności łączeniowych. W rozdzielnicach zastosować odpowiednie oznaczenia graficzne, (schematy synoptyczne) oraz literowe i cyfrowe określające poszczególne sekcje, pola i odpływy. Zastosowane oznaczenia muszą być zgodne z oznaczeniami użytymi na schemacie ideowym. Układ automatyki zostanie zamontowany w taki sposób by zapewnić łatwość obsługi i wyprowadzenie na elewację ustalonych z użytkownikiem lampek, przełączników i przycisków sterujących. Nie jest wymagane stosowanie drzwi w poszczególnych częściach rozdzielnic, ale konieczne jest stosowanie osłon izolacyjnych wykonanych z tworzywa sztucznego lub metalowych objętych połączeniami wyrównawczymi wewnątrz rozdzielnic. Wymiar

zewnątrzny rozdzielnic i układ montażowy musi być dostosowany do pomieszczenia w którym rozdzielnica ma pracować. System rozdziału energii w rozdzielnicy głównej należy wykonać w oparciu o rozwiązania systemowe zawierające przewody szynowe oraz podpory do szyn. Cały system szyn głównych musi zapewniać wymaganą zdolność zwarciovą określoną na schemacie ideowym rozdzielnicy. Wykonawca zobowiązany jest do stosowania rozwiązań posiadających certyfikaty potwierdzające wymagane parametry. W przypadku stosowania rozwiązań nie posiadających właściwego uwierzytelnienia na Wykonawca ciąży obowiązek przeprowadzenia właściwych prób i pomiarów a protokoły z pomiarów przedstawić Inspektorowi i Projektantowi do akceptacji. Po jej uzyskaniu dołączyć do dokumentacji powykonawczej. W rozdzielnicy przewiduje się wykonanie odrębnego pola stanowiącego wyłącznie przestrzeń montażową dla systemów sterowania (automatyka SZR, system monitoringu). Przykładowy usytuowanie poszczególnych pól rozdzielnicy głównej z uwzględnieniem tranzytowych łączników szyn głównych pokazano na rys. E-W-29.

W niniejszym opracowaniu przyjmuje się, że rozdzielnica główna zostanie zamontowana w pomieszczeniu obok komór transformatorowych i ustawiona na wykonanym w tej części pomieszczenia kanale kablowym. Szczegóły w tym zakresie należy uzgodnić z Dostawcą kontenera na etapie prac instalacyjnych. Dla spełnienia zamierzonych przez zespół projektowy rozwiązań technicznych a tym samym funkcjonalności zaleca się przeprowadzenie wszystkich ustaleń w ścisłej współpracy z Projektantem instalacji elektrycznych i Inspektorem Nadzoru robót elektrycznych.

9.2 Rozdzielnice obszarowe

Rozdzielnice należy wykonać w postaci modułowej, zalecane jest aby były to obudowy wykonane w drugiej klasie izolacyjności. Przyjmuje się że montaż rozdzielnic zasilających obwody administracyjne i obwody gniazd dedykowanych będą montowane jedna nad drugą. Zalecany stopień ochrony dla rozdzielnic - min. IP44. W wybranych rozdzielnicach należy przewidzieć miejsce na płyty montażowe co ułatwi zabudowanie niektórych rodzajów aparatury. W przypadku rozdzielnicy TA-7 konieczne będzie zastosowanie takich rozwiązań konstrukcyjnych, które umożliwią ewentualny montaż panela operatorskiego jeśli Inwestor zdecyduje o takim wariantcie wyposażenia.

9.3 Rozdzielnice w modułach

Jako rozdzielnice w modułach należy stosować rozdzielnice modułowe wykonane w drugiej klasie izolacyjności. Rozdzielnice te zostały przewidziane jako dwusekcyjne tj zasilane z dwóch niezależnych linii wlv. Jedna z linii stanowić będzie zasilanie podstawowe druga zasilanie gwarantowane. W celu poprawnego wykonania poszczególnych rozdzielnic montowanych w modułach należy zastosować obudowę pozwalającą na montaż przegród izolacyjnych oddzielających poszczególne sekcje. Możliwe jest także zastosowanie dwóch niezależnych obudów połączonych mechanicznie. Zaleca się ustalenie z projektantem właściwych rozwiązań montażowych przed przystąpieniem do prac instalacyjnych.

9.4 Uwagi ogólne

We wszystkich projektowanych rozdzielnicach, niezależnie od miejsca ich montażu należy bezwzględnie zapewnić min. 30% rezerwę miejsca.

Wszystkie rozdzielnice należy wykonać w taki sposób by zapewnić bezpieczeństwo eksploatacji. Wewnątrz rozdzielnic wykonać połączenia wyrównawcze wszystkich przewodzących elementów konstrukcyjnych rozdzielnicy (nie dotyczy rozdzielnic wykonanych w II kl. izolacyjności). Obudowy rozdzielnic dołączyć do instalacji połączeń wyrównawczych (połączenia obudowy do systemu połączeń wyrównawczych nie wykonywać dla rozdzielnic wykonanych w II klasie izolacyjności).

Po zakończeniu montażu – wykonawca wyposaży każdą rozdzielnicę w aktualny schemat ideowy oraz opis funkcjonalny poszczególnych odpływów. Opis odpływów powinien oprócz opisu funkcjonalnego zawierać opis porządkowy zgodny z projektem wykonawczym lub dokumentacją powykonawczą.

Na wszystkich rozdzielnicach lub szafkach zasilająco sterujących należy umieścić tabliczki ostrzegawcze „UWAGA URZĄDZENIE ELEKTRYCZNE POD NAPIĘCIEM”

Podczas okablowania zachować bezwzględnie kolorystykę żył N (kolor niebieski) oraz PE (kolor żółto zielony). Okablowanie obwodów głównych wykonać kolorem czarnym, brązowym lub szarym. Okablowanie obwodów sterowniczych wykonać przewodami o jasnej kolorystyce izolacji (np. zielony, fioletowy). Zastosowana kolorystyka powinna być opisana na schemacie ideowym rozdzielniczy zamieszczonym w rozdzielniczy.

10. Ochrona przeciwporażeniowa i przepięciowa

Wszystkie projektowane instalacje zostaną wykonane w układzie sieci TN-S.

Jako dodatkowy środek ochrony przeciwporażeniowej przed dotykiem pośrednim zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania, które zrealizowane zostanie przez bezpieczniki i wyłączniki nadmiarowo prądowe. Ponadto w układzie zastosowane zostaną wyłączniki różnicowo prądowe dla obwodów oświetleniowych i gniazd wtyczkowych.

Dla zapewnienia właściwych warunków ochrony przeciwporażeniowej i polepszenia bezpieczeństwa użytkowania instalacji zostaną wykonane połączenia wyrównawcze metalowych obudów, kanałów i korytek kablowych oraz innych dostępnych elementów przewodzących. Szczegóły wykonania połączeń wyrównawczych zostały omówione we wcześniejszej części opracowania.

W obiekcie zastosowana zostanie dwustopniowa ochrona przepięciowa. Pierwszy stopień zrealizowany zostanie w rozdzielniczy RG (zasilanie obiektu) poprzez montaż ochronników kl. B+C. Drugi stopień ochrony przepięciowej zostanie zrealizowany w rozdzielnicach obszarowych oraz rozdzielnicach montowanych w modułach - poprzez zastosowanie ochronników kl. C.

Nie przewiduje się montażu elementów ochrony przepięciowej w rozdzielnicach stanowiących dostawę zewnętrzną, ale zakłada się, że w tych rozdzielnicach (szafach sterujących) taka ochrona zostanie zrealizowana. Zaleca się jednocześnie by Wykonawca instalacji elektrycznych we współpracy z inspektorem nadzoru robót elektrycznych dokonał sprawdzenia dostarczanych na obiekt szaf i w razie konieczności podjął działania mające na celu uzupełnienie elementów ochrony przepięciowej.

11. Ochrona Przeciwpowarowa.

Wyłączniki mocy transformatorów zabudowane w rozdzielniczy głównej (oznaczenie projektowe RG) zostaną wyposażone w wyzwalacze wzrostowe pozwalające na realizację funkcji **Przeciwpowarowego Wyłącznika Prądu** (PWP) tj wykonanie szybkiego wyłączenia zasilania dla wszystkich odbiorów.

W obiekcie zamontowane zostaną wyłączniki PPOŻ opisane jako **Przeciwpowarowy Wyłącznik Prądu** (oznaczenie projektowe PPO) połączone z rozdzielnicą RG przewodami typu HDGs2x1,5/PH90. Wyzwolenie przycisku (zbiecie szybki) stanowić będzie sygnał sterujący / inicjujący uruchomienie funkcji

PWP Przyciski należy zamontować na wysokości ok. 1,3 , od poziomu podłogi. Instalacje wykonać na trasach kablowych E-90 opisanych we wcześniejszej części opracowania, podtynkowo lub natynkowo przy zastosowaniu uchwytów wykonanych w klasie odporności ogniowej E-90 i mocowanych nie rzadziej niż 30 cm zarówno na odcinkach poziomych i pionowych. Sposób wykonania instalacji przycisków dostosować do warunków montażu.

Ze względu na fakt iż w obiekcie przewiduje się instalacje zasilacza UPS koniecznym jest zainstalowanie dodatkowych przycisków PPOŻ opisanych jako "WYŁĄCZNIK UPS" (oznaczenie projektowe PPU) Instalacja tych przycisków musi zostać bezwzględnie wykonana razem z instalacją zasilacza UPS. ponadto przyciski muszą być zamontowane obok przycisków PPO. Szczegóły dotyczące fazy styków sterujących dostosować do konstrukcji zasilacza i zaleceń producenta. Zaleca się wzięcie pod uwagę wskazań w tym zakresie podanych w części opracowania dotyczącej standardów i szczegółowych wymagań technicznych.

Ze względu na fakt iż w obiekcie wyodrębniono dwie strefy pożarowe zastosowano dodatkowo przyciski PPOŻ dla strefy GA terminala. Usytuowanie tych przycisków podano na rys. E-W-18. Przyciski należy połączyć z rozdzielnicą TG-V. Sposób montażu przycisków, oraz wykonanie instalacji - wg uwag podanych wyżej.

12. Obliczenia techniczne. Charakterystyka elektroenergetyczna obiektu

12.1 Bilans rozdzielnic w modułach

ROZDZIELNICA T-SG-1		OBW. ADMINISTR.			OBW. DEDYKOWANE		
Lp	Rodzaj Odbioru	Pi	kz	Ps	Pi	kz	Ps
		kW		kW	kW		kW
1	Gniazda administr.	5,00	0,80	4,00			
2	Oświetlenie	0,55	0,90	0,50			
3	Inne odbiory	2,00	1,00	2,00			
4	Gniazda dedykowane				2,50	0,90	2,25
5	Inne obw. Dedykowane				0,00		0,00
6	Rezerwa	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	RAZEM	8,55		7,50	3,50		3,25
Do dalszych obliczeń przyjęto		7,50	0,85	6,4	3,25	1	3,3

ROZDZIELNICA T-SG-2		OBW. ADMINISTR.			OBW. DEDYKOWANE		
Lp	Rodzaj Odbioru	Pi	kz	Ps	Pi	kz	Ps
		kW		kW	kW		kW
1	Gniazda administr.	7,50	0,80	6,00			
2	Oświetlenie	0,65	0,90	0,59			
3	Inne odbiory	0,00	1,00	0,00			
4	Gniazda dedykowane				2,50	0,90	2,25
5	Inne obw. Dedykowane				0,00		0,00
6	Rezerwa	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	RAZEM	9,15		7,59	3,50		3,25
Do dalszych obliczeń przyjęto		7,59	1	7,6	3,25	1	3,3

ROZDZIELNICA T-SG-3		OBW. ADMINISTR.			OBW. DEDYKOWANE		
Lp	Rodzaj Odbioru	Pi	kz	Ps	Pi	kz	Ps
		kW		kW	kW		kW
1	Gniazda administr.	5,00	0,80	4,00			
2	Oświetlenie	0,35	0,90	0,32			
3	Inne odbiory	0,00	1,00	0,00			
4	Gniazda dedykowane				2,50	0,90	2,25
5	Inne obw. Dedykowane				0,00		0,00
6	Rezerwa	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	RAZEM	6,35		5,32	3,50		3,25
Do dalszych obliczeń przyjęto		5,32	1	5,3	3,25	1	3,3

ROZDZIELNICA T-SG-4		OBW. ADMINISTR.			OBW. DEDYKOWANE		
Lp	Rodzaj Odbioru	Pi	kz	Ps	Pi	kz	Ps
		kW		kW	kW		kW
1	Gniazda administr.	2,50	0,90	2,25			
2	Oświetlenie	0,35	0,90	0,32			
3	Inne odbiory	0,00	1,00	0,00			
4	Gniazda dedykowane				0,00		0,00
5	Inne obw. Dedykowane				0,00		0,00
6	Rezerwa	1,00	1,00	1,00	0,00		0,00
	RAZEM	3,85		3,57	0,00		0,00
Do dalszych obliczeń przyjęto		3,57	1	3,6	0,00	1	0,0

ROZDZIELNICA T-SG-5		OBW. ADMINISTR.			OBW. DEDYKOWANE		
Lp	Rodzaj Odbioru	Pi	kz	Ps	Pi	kz	Ps
		kW		kW	kW		kW
1	Gniazda administr.	2,50	1,00	2,50			
2	Oświetlenie	0,20	1,00	0,20			
3	Inne odbiory	0,00	1,00	0,00			
4	Gniazda dedykowane				5,00	0,85	4,25
5	Inne obw. Dedykowane				0,10	1,00	0,10
6	Rezerwa	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	RAZEM	3,70		3,70	6,10		5,35
Do dalszych obliczeń przyjęto		3,70	1	3,7	5,35	1	5,4

ROZDZIELNICA T-UC-1		OBW. ADMINISTR.			OBW. DEDYKOWANE		
Lp	Rodzaj Odbioru	Pi	kz	Ps	Pi	kz	Ps
		kW		kW	kW		kW
1	Gniazda administr.	5,00	0,80	4,00			
2	Oświetlenie	0,35	1,00	0,35			
3	Inne odbiory	0,00	1,00	0,00			
4	Gniazda dedykowane				2,50	0,90	2,25
5	Inne obw. Dedykowane				0,00		0,00
6	Rezerwa	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	RAZEM	6,35		5,35	3,50		3,25
Do dalszych obliczeń przyjęto		5,35	1	5,4	3,25	1	3,3

ROZDZIELNICA T-UC-2		OBW. ADMINISTR.			OBW. DEDYKOWANE		
Lp	Rodzaj Odbioru	Pi	kz	Ps	Pi	kz	Ps
		kW		kW	kW		kW
1	Gniazda administr.	10,00	0,45	4,50			
2	Oświetlenie	0,70	0,90	0,63			
3	Inne odbiory	0,00	1,00	0,00			
4	Gniazda dedykowane				2,50	0,90	2,25
5	Inne obw. Dedykowane				0,00		0,00
6	Rezerwa	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	RAZEM	11,70		6,13	3,50		3,25
Do dalszych obliczeń przyjęto		6,13	1	6,1	3,25	1	3,3

ROZDZIELNICA T-UC-3		OBW. ADMINISTR.			OBW. DEDYKOWANE		
Lp	Rodzaj Odbioru	Pi	kz	Ps	Pi	kz	Ps
		kW		kW	kW		kW
1	Gniazda administr.	7,50	0,75	5,63			
2	Oświetlenie	1,00	0,90	0,90			
3	Inne odbiory	0,00	1,00	0,00			
4	Gniazda dedykowane				5,00	0,85	4,25
5	Inne obw. Dedykowane				0,00		0,00
6	Rezerwa	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	RAZEM	9,50		7,53	6,00		5,25
Do dalszych obliczeń przyjęto		7,53	1	7,5	5,25	1	5,3

ROZDZIELNICA T-UC-4		OBW. ADMINISTR.			OBW. DEDYKOWANE		
Lp	Rodzaj Odbioru	Pi	kz	Ps	Pi	kz	Ps
		kW		kW	kW		kW
1	Gniazda administr.	2,50	1,00	2,50			
2	Oświetlenie	0,35	0,90	0,32			
3	Inne odbiory	0,00	1,00	0,00			
4	Gniazda dedykowane				2,50	0,90	2,25
5	Inne obw. Dedykowane				0,00		0,00
6	Rezerwa	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	RAZEM	3,85		3,82	3,50		3,25
Do dalszych obliczeń przyjęto		3,82	1	3,8	3,25	1	3,3

ROZDZIELNICA T-UC-5		OBW. ADMINISTR.			OBW. DEDYKOWANE		
Lp	Rodzaj Odbioru	Pi	kz	Ps	Pi	kz	Ps
		kW		kW	kW		kW
1	Gniazda administr.	5,00	0,80	4,00			
2	Oświetlenie	0,25	1,00	0,25			
3	Inne odbiory	0,00	1,00	0,00			
4	Gniazda dedykowane				2,50	0,90	2,25
5	Inne obw. Dedykowane				0,00		0,00
6	Rezerwa	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	RAZEM	6,25		5,25	3,50		3,25
Do dalszych obliczeń przyjęto		5,25	1	5,3	3,25	1	3,3

ROZDZIELNICA T-UC-6		OBW. ADMINISTR.			OBW. DEDYKOWANE		
Lp	Rodzaj Odbioru	Pi	kz	Ps	Pi	kz	Ps
		kW		kW	kW		kW
1	Gniazda administr.	5,00	0,80	4,00			
2	Oświetlenie	0,35	1,00	0,35			
3	Inne odbiory	0,00	1,00	0,00			
4	Gniazda dedykowane				2,50	0,90	2,25
5	Inne obw. Dedykowane				0,00		0,00
6	Rezerwa	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	RAZEM	6,35		5,35	3,50		3,25
Do dalszych obliczeń przyjęto		5,35	1	5,4	3,25	1	3,3

ROZDZIELNICA T-UC-7		OBW. ADMINISTR.			OBW. DEDYKOWANE		
Lp	Rodzaj Odbioru	Pi	kz	Ps	Pi	kz	Ps
		kW		kW	kW		kW
1	Gniazda administr.	5,00	0,80	4,00			
2	Oświetlenie	0,35	1,00	0,35			
3	Inne odbiory	0,00	1,00	0,00			
4	Gniazda dedykowane				0,00	0,00	0,00
5	Inne obw. Dedykowane				0,00		0,00
6	Rezerwa	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
	RAZEM	6,35		5,35	0,00		0,00
Do dalszych obliczeń przyjęto		5,35	1	5,4	0,00	1	0,0

ROZDZIELNICA T-UC-8		OBW. ADMINISTR.			OBW. DEDYKOWANE		
Lp	Rodzaj Odbioru	Pi	kz	Ps	Pi	kz	Ps
		kW		kW	kW		kW
1	Gniazda administr.	5,00	0,80	4,00			
2	Oświetlenie	0,75	0,90	0,68			
3	Inne odbiory	0,00	1,00	0,00			
4	Gniazda dedykowane				2,50	0,90	2,25
5	Inne obw. Dedykowane				0,00		0,00
6	Rezerwa	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	RAZEM	6,75		5,68	3,50		3,25
Do dalszych obliczeń przyjęto		5,68	1	5,7	3,25	1	3,3

ROZDZIELNICA T-UC-9		OBW. ADMINISTR.			OBW. DEDYKOWANE		
Lp	Rodzaj Odbioru	Pi	kz	Ps	Pi	kz	Ps
		kW		kW	kW		kW
1	Gniazda administr.	2,50	1,00	2,50			
2	Oświetlenie	0,45	0,90	0,41			
3	Inne odbiory	0,00	1,00	0,00			
4	Gniazda dedykowane				0,00	0,00	0,00
5	Inne obw. Dedykowane				0,00		0,00
6	Rezerwa	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
	RAZEM	3,95		3,91	0,00		0,00
Do dalszych obliczeń przyjęto		3,91	1	3,9	0,00	1	0,0

ROZDZIELNICA T-PL-1		OBW. ADMINISTR.			OBW. DEDYKOWANE		
Lp	Rodzaj Odbioru	Pi	kz	Ps	Pi	kz	Ps
		kW		kW	kW		kW
1	Gniazda administr.	2,50	1,00	2,50			
2	Oświetlenie	0,65	0,85	0,55			
3	Inne odbiory	4,00	1,00	4,00			
4	Gniazda dedykowane				0,00	0,00	0,00
5	Inne obw. Dedykowane				0,00		0,00
6	Rezerwa	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
	RAZEM	8,15		8,05	0,00		0,00
Do dalszych obliczeń przyjęto		8,05	0,8	6,4	0,00	1	0,0

ROZDZIELNICA T-PL-2		OBW. ADMINISTR.			OBW. DEDYKOWANE		
Lp	Rodzaj Odbioru	Pi	kz	Ps	Pi	kz	Ps
		kW		kW	kW		kW
1	Gniazda administr.	5,00	0,80	4,00			
2	Oświetlenie	0,35	1,00	0,35			
3	Inne odbiory	0,00	1,00	0,00			
4	Gniazda dedykowane				2,50	0,90	2,25
5	Inne obw. Dedykowane				0,00		0,00
6	Rezerwa	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	RAZEM	6,35		5,35	3,50		3,25
Do dalszych obliczeń przyjęto		5,35	1	5,4	3,25	1	3,3

ROZDZIELNICA T-PL-3		OBW. ADMINISTR.			OBW. DEDYKOWANE		
Lp	Rodzaj Odbioru	Pi	kz	Ps	Pi	kz	Ps
		kW		kW	kW		kW
1	Gniazda administr.	5,00	0,80	4,00			
2	Oświetlenie	0,35	1,00	0,35			
3	Inne odbiory	0,00	1,00	0,00			
4	Gniazda dedykowane				2,50	0,90	2,25
5	Inne obw. Dedykowane				0,00		0,00
6	Rezerwa	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	RAZEM	6,35		5,35	3,50		3,25
Do dalszych obliczeń przyjęto		5,35	1	5,4	3,25	1	3,3

ROZDZIELNICA T-PL-4,5,6,7		OBW. ADMINISTR.			OBW. DEDYKOWANE		
Lp	Rodzaj Odbioru	Pi	kz	Ps	Pi	kz	Ps
		kW		kW	kW		kW
1	Gniazda administr.	7,50	0,35	2,63			
2	Oświetlenie	1,35	0,90	1,22			
3	Inne odbiory	6,00	1,00	6,00			
4	Gniazda dedykowane				0,00	0,00	0,00
5	Inne obw. Dedykowane				0,00		0,00
6	Rezerwa	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
	RAZEM	15,85		10,84	0,00		0,00
Do dalszych obliczeń przyjęto		10,84	0,65	7,0	0,00	1	0,0

ROZDZIELNICA T-PL-9		OBW. ADMINISTR.			OBW. DEDYKOWANE		
Lp	Rodzaj Odbioru	Pi	kz	Ps	Pi	kz	Ps
		kW		kW	kW		kW
1	Gniazda administr.	17,50	0,60	10,50			
2	Oświetlenie	2,70	0,90	2,43			
3	Inne odbiory	4,00	1,00	4,00			
4	Gniazda dedykowane				12,50	0,70	8,75
5	Inne obw. Dedykowane				0,00		0,00
6	Rezerwa	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	RAZEM	25,20		17,93	13,50		9,75
Do dalszych obliczeń przyjęto		17,93	0,8	14,3	9,75	1	9,8

ROZDZIELNICA T-PL-10		OBW. ADMINISTR.			OBW. DEDYKOWANE		
Lp	Rodzaj Odbioru	Pi	kz	Ps	Pi	kz	Ps
		kW		kW	kW		kW
1	Gniazda administr.	7,50	0,75	5,63			
2	Oświetlenie	0,75	0,85	0,64			
3	Inne odbiory	0,00	1,00	0,00			
4	Gniazda dedykowane				2,50	0,90	2,25
5	Inne obw. Dedykowane				0,00		0,00
6	Rezerwa	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	RAZEM	9,25		7,26	3,50		3,25
Do dalszych obliczeń przyjęto		7,26	1	7,3	3,25	1	3,3

ROZDZIELNICA T-PL-11		OBW. ADMINISTR.			OBW. DEDYKOWANE		
Lp	Rodzaj Odbioru	Pi	kz	Ps	Pi	kz	Ps
		kW		kW	kW		kW
1	Gniazda administr.	5,00	0,80	4,00			
2	Oświetlenie	0,75	0,90	0,68			
3	Inne odbiory	0,00	1,00	0,00			
4	Gniazda dedykowane				0,00	0,00	0,00

5	Inne obw. Dedykowane				0,00		0,00
6	Rezerwa	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
	RAZEM	6,75		5,68	0,00		0,00
Do dalszych obliczeń przyjęto		5,68	1	5,7	0,00	1	0,0

ROZDZIELNICA T-PL-12		OBW. ADMINISTR.			OBW. DEDYKOWANE		
Lp	Rodzaj Odbioru	Pi	kz	Ps	Pi	kz	Ps
		kW		kW	kW		kW
1	Gniazda administr.	5,00	0,80	4,00			
2	Oświetlenie	0,60	0,90	0,54			
3	Inne odbiory	0,00	1,00	0,00			
4	Gniazda dedykowane				0,00	0,00	0,00
5	Inne obw. Dedykowane				0,00		0,00
6	Rezerwa	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
	RAZEM	6,60		5,54	0,00		0,00
Do dalszych obliczeń przyjęto		5,54	1	5,5	0,00	1	0,0

ROZDZIELNICA T-PL-13		OBW. ADMINISTR.			OBW. DEDYKOWANE		
Lp	Rodzaj Odbioru	Pi	kz	Ps	Pi	kz	Ps
		kW		kW	kW		kW
1	Gniazda administr.	7,50	0,75	5,63			
2	Oświetlenie	0,50	0,90	0,45			
3	Inne odbiory	0,00	1,00	0,00			
4	Gniazda dedykowane				0,00	0,00	0,00
5	Inne obw. Dedykowane				0,00		0,00
6	Rezerwa	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
	RAZEM	9,00		7,08	0,00		0,00
Do dalszych obliczeń przyjęto		7,08	1	7,1	0,00	1	0,0

ROZDZIELNICA T-PL-14		OBW. ADMINISTR.			OBW. DEDYKOWANE		
Lp	Rodzaj Odbioru	Pi	kz	Ps	Pi	kz	Ps
		kW		kW	kW		kW
1	Gniazda administr.	5,00	0,80	4,00			
2	Oświetlenie	0,35	0,90	0,32			
3	Inne odbiory	0,00	1,00	0,00			
4	Gniazda dedykowane				0,00	0,00	0,00
5	Inne obw. Dedykowane				0,00		0,00
6	Rezerwa	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
	RAZEM	6,35		5,32	0,00		0,00
Do dalszych obliczeń przyjęto		5,32	1	5,3	0,00	1	0,0

ROZDZIELNICA T-PL-15		OBW. ADMINISTR.			OBW. DEDYKOWANE		
Lp	Rodzaj Odbioru	Pi	kz	Ps	Pi	kz	Ps
		kW		kW	kW		kW
1	Gniazda administr.	5,00	0,80	4,00			
2	Oświetlenie	0,60	0,90	0,54			
3	Inne odbiory	0,00	1,00	0,00			
4	Gniazda dedykowane				2,50	0,90	2,25
5	Inne obw. Dedykowane				0,00		0,00
6	Rezerwa	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	RAZEM	6,60		5,54	3,50		3,25
Do dalszych obliczeń przyjęto		5,54	1	5,5	3,25	1	3,3

12.2 Bilans dla rozdzielnic obszarowych

ROZDZIELNICE: TA-1 / TA-1K		OBW. ADMINISTR.			OBW. DEDYKOWANE		
Lp	Rodzaj Odbioru	Pi	kz	Ps	Pi	kz	Ps
		kW		kW	kW		kW
1	Gniazda administr.	5,00	0,80	4,00			
2	Oświetlenie Łącznie	4,00	1,00	4,00			
3	Went./klimat./Ogrzew.	1,20	1,00	1,20			
4	Inne odbiory	1,40	0,85	1,19			
5	Obwody zas. Kamer CCTV				0,40	1,00	0,40
6	Obwody zas. Syst. Inform.				0,90	1,00	0,90
7	Obwody zas. Sprzętu LAN				0,00	1,00	0,00
8	Pozostałe obwody				0,00	1,00	0,00
9	Rezerwa	2,00	1,00	2,00	2,00	1,00	2,00
	RAZEM	13,60		12,39	3,30		3,30
Do dalszych obliczeń przyjęto		12,39	1	12,4	3,30	1	3,3

ROZDZIELNICE: TA-2 / TA-2K		OBW. ADMINISTR.			OBW. DEDYKOWANE		
Lp	Rodzaj Odbioru	Pi	kz	Ps	Pi	kz	Ps
		kW		kW	kW		kW
1	Gniazda administr.	36,50	0,65	23,73			
2	Oświetlenie Łącznie	2,90	0,90	2,61			
3	Went./klimat./Ogrzew.	3,70	0,80	2,96			
4	Inne odbiory	2,00	0,85	1,70			
5	Obwody zas. Kamer CCTV				0,30	1,00	0,30
6	Obwody zas. Syst. Inform.				0,00	1,00	0,00
7	Obwody zas. Sprzętu LAN				0,00	1,00	0,00
8	Pozostałe obwody				0,00	1,00	0,00
9	Rezerwa	2,00	1,00	2,00	2,00	1,00	2,00
	RAZEM	47,10		33,00	2,30		2,30
Do dalszych obliczeń przyjęto		33,00	1	33,0	2,30	1	2,3

ROZDZIELNICE: TA-3 / TA-3K		OBW. ADMINISTR.			OBW. DEDYKOWANE		
Lp	Rodzaj Odbioru	Pi	kz	Ps	Pi	kz	Ps
		kW		kW	kW		kW
1	Gniazda administr.	2,50	1,00	2,50			
2	Oświetlenie Łącznie	2,20	1,00	2,20			
3	Went./klimat./Ogrzew.	0,00	0,80	0,00			
4	Inne odbiory	8,80	0,89	7,83			
5	Obwody zas. Kamer CCTV				0,10	1,00	0,10
6	Obwody zas. Syst. Inform.				0,00	1,00	0,00
7	Obwody zas. Sprzętu LAN				2,50	0,95	2,38
8	Pozostałe obwody				0,00	1,00	0,00
9	Rezerwa	2,00	1,00	2,00	2,00	1,00	2,00
	RAZEM	15,50		14,53	4,60		4,48
Do dalszych obliczeń przyjęto		14,53	1	14,5	4,48	1	4,5

ROZDZIELNICE: TA-4 / TA-4K		OBW. ADMINISTR.			OBW. DEDYKOWANE		
Lp	Rodzaj Odbioru	Pi	kz	Ps	Pi	kz	Ps
		kW		kW	kW		kW
1	Gniazda administr.	5,00	0,80	4,00			
2	Oświetlenie Łącznie	5,10	1,00	5,10			
3	Went./klimat./Ogrzew.	1,20	0,80	0,96			
4	Inne odbiory	1,80	1,00	1,80			
5	Obwody zas. Kamer CCTV				0,15	1,00	0,15
6	Obwody zas. Syst. Inform.				1,80	1,00	1,80
7	Obwody zas. Sprzętu LAN				0,00	1,00	0,00
8	Pozostałe obwody				2,50	0,83	2,08
9	Rezerwa	2,00	1,00	2,00	2,00	1,00	2,00
	RAZEM	15,10		13,86	6,45		6,03
Do dalszych obliczeń przyjęto		13,86	0,9	12,5	6,03	1	6,0

ROZDZIELNICE: TA-5 / TA-5K		OBW. ADMINISTR.			OBW. DEDYKOWANE		
Lp	Rodzaj Odbioru	Pi	kz	Ps	Pi	kz	Ps
		kW		kW	kW		kW
1	Gniazda administr.	5,00	0,80	4,00			
2	Oświetlenie Łącznie	3,50	1,00	3,50			
3	Went./klimat./Ogrzew.	1,50	1,00	1,50			
4	Inne odbiory	0,50	1,00	0,50			
5	Obwody zas. Kamer CCTV				0,15	1,00	0,15
6	Obwody zas. Syst. Inform.				1,80	1,00	1,80
7	Obwody zas. Sprzętu LAN				0,00	1,00	0,00
8	Pozostałe obwody				2,50	0,83	2,08
9	Rezerwa	2,00	1,00	2,00	2,00	1,00	2,00
	RAZEM	12,50		11,50	6,45		6,03
Do dalszych obliczeń przyjęto		11,50	0,91	10,5	6,03	1	6,0

ROZDZIELNICE: TA-6 / TA-6K		OBW. ADMINISTR.			OBW. DEDYKOWANE		
Lp	Rodzaj Odbioru	Pi	kz	Ps	Pi	kz	Ps
		kW		kW	kW		kW
1	Gniazda administr.	7,50	0,75	5,63			
2	Oświetlenie Łącznie	3,70	1,00	3,70			
3	Went./klimat./Ogrzew.	1,50	1,00	1,50			
4	Inne odbiory	0,50	1,00	0,50			
5	Obwody zas. Kamer CCTV				0,20	1,00	0,20
6	Obwody zas. Syst. Inform.				11,00	0,88	9,68
7	Obwody zas. Sprzętu LAN				0,00	1,00	0,00
8	Pozostałe obwody				5,00	0,83	4,15
9	Rezerwa	2,00	1,00	2,00	2,00	1,00	2,00
	RAZEM	15,20		13,33	18,20		16,03
Do dalszych obliczeń przyjęto		13,33	1	13,3	16,03	1	16,0

ROZDZIELNICE: TA-7 / TA-7K		OBW. ADMINISTR.			OBW. DEDYKOWANE		
Lp	Rodzaj Odbioru	Pi	kz	Ps	Pi	kz	Ps
		kW		kW	kW		kW
1	Gniazda administr.	12,50	0,59	7,38			
2	Oświetlenie Łącznie	3,00	1,00	3,00			
3	Went./klimat./Ogrzew.	1,10	1,00	1,10			
4	Inne odbiory	3,50	1,00	3,50			
5	Obwody zas. Kamer CCTV				0,15	1,00	0,15
6	Obwody zas. Syst. Inform.				0,00	0,00	0,00
7	Obwody zas. Sprzętu LAN				0,00	0,00	0,00
8	Pozostałe obwody				7,50	0,82	6,15
9	Rezerwa	2,00	1,00	2,00	2,00	1,00	2,00
	RAZEM	22,10		16,98	9,65		8,30
Do dalszych obliczeń przyjęto		16,98	1	17,0	8,30	0,9	7,5

ROZDZIELNICE: TP-V		OBW. ADMINISTR.			OBW. DEDYKOWANE		
Lp	Rodzaj Odbioru	Pi	kz	Ps	Pi	kz	Ps
		kW		kW	kW		kW
1	Gniazda administr.	15,00	0,50	7,50			
2	Oświetlenie Łącznie	1,80	0,85	1,53			
3	Went./klimat./Ogrzew.	18,75	0,85	15,94			
4	Inne odbiory	0,00	1,00	0,00			
5	Obwody zas. Kamer CCTV				0,00	0,00	0,00
6	Obwody zas. Syst. Inform.				0,00	0,00	0,00
7	Obwody zas. Sprzętu LAN				0,00	0,00	0,00
8	Pozostałe obwody				0,00	0,00	0,00
9	Rezerwa	2,00	1,00	2,00	0,00	0,00	0,00
	RAZEM	37,55		26,97	0,00		0,00
Do dalszych obliczeń przyjęto		26,97	0,95	25,5	0,00	0	0,0

ROZDZIELNICE: TG-V / TG-VK		OBW. ADMINISTR.			OBW. DEDYKOWANE		
Lp	Rodzaj Odbioru	Pi	kz	Ps	Pi	kz	Ps
		kW		kW	kW		kW
1	Gniazda administr.	40,00	0,30	12,00			
2	Oświetlenie Łącznie	3,80	0,85	3,23			
3	Went./klimat./Ogrzew.	2,00	0,88	1,76			
4	Inne odbiory	8,70	0,40	3,50			
5	Obwody zas. Kamer CCTV				0,10	1,00	0,10
6	Obwody zas. Syst. Inform.				1,35	1,00	1,35
7	Obwody zas. Sprzętu LAN				0,20	1,00	0,20
8	Pozostałe obwody				12,50	0,67	8,38
9	Rezerwa	2,00	1,00	2,00	0,00	0,00	0,00
	RAZEM	56,50		22,49	14,15		10,03
	Rozdzielnica TP-V	37,55	0,68	25,53			
	RAZZEM	94,05		48,02			
Do dalszych obliczeń przyjęto		48,02	0,97	46,5	10,03	1	10,0

12.3 Bilans dla grup rozdzielnic

Rozdzielnice T-SG-xx (użytkownik: STRAŻ GRANICZNA)

	ΣP_s [kW]	k	P _{sw} [kW]
wlz - SG1/2/5	17,7	0,85	15,0
wlz - SG3/4	8,9	0,9	8,0
Razem rozd. T-SG-XX - sekcja. admin.			23,1
wlz - SG1/5-K	8,7	0,9	7,8
wlz - SG2/3-K	6,6	0,9	5,9
Razem rozd. T-SG-XX - sekcja . dedyk.			13,8

Rozdzielnice **T-UC-xx** (użytkownik: URZĄD CELNY)

		ΣP_s [kW]	k	Psw [kW]
wlz - UC1/2/4		15,3	0,85	13,0
wlz - UC3/8/9		17,1	0,85	14,5
wlz - UC5/6/7		16,1	0,85	13,7
Razem rozdz. T-UC-XX - sekcja admin.				41,2
wlz - UC1/2/4-K		9,9	0,9	8,9
wlz - UC3/8-K		8,6	0,9	7,7
wlz - UC5/6-K		6,6	0,9	5,9
Razem rozdz. T-SG-XX - sekcja dedyk.				22,6

Rozdzielnice **T-PL-xx** (użytkownik: PORT LOTNICZY)

		ΣP_s [kW]	k	Psw [kW]
wlz - PL1/2		11,8	0,85	10,0
wlz - PL3/4/14/15		23,2	0,85	19,7
wlz - PL5/9		21,3	0,85	18,1
wlz - PL6/7/10		21,3	0,85	18,1
wlz - PL11/12/13		18,3	0,85	15,6
Razem rozdz. T-PL-XX - sekcja admin.				81,5
wlz - PL2/9/10-K		16,4	0,9	14,8
wlz - PL3/15-K		6,6	0,9	5,9
Razem rozdz. T-PL-XX - sekcja dedyk.				20,7

12.4 Bilans dla rozdzielnic obszarowych i technologicznych

Lp	Rozdzielnica	Psw
		kW
1	TA-1	12,40
2	TA-2	33,00
3	TA-3	14,50
4	TA-4	12,50
5	TA-5	10,50
6	TA-6	13,30
7	TA-7	17,00
8	TG-V	46,50
9	RUW	7,00
10	RCH1	105,00
	RAZEM	271,70

12.5 Bilans rozdzielnic dla najemców komercyjnych

Lp	Rozdzielnica	Psw
		kW
1	T-KO-1	15,00
2	T-KO-2	4,50
3	T-KO-3	7,50
4	T-KO-4	7,50
5	T-KO-5	6,00
6	T-KO-6	6,00
7	T-KO-7	6,00
8	T-KO-8	9,00
9	T-KO-9	9,00
10	T-KO-10	7,50
11	T-KO-11	20,00
12	T-KO-12	27,00
	RAZEM	125,00

12.6 Rozdzielnice zasilania syst. specjalistycznej technologii portu lotniczego

Lp	Rozdzielnica	Psw
		kW
1	RT-O	20,00
2	RT-P	10,50
	RAZEM	30,50

12.7 Rozdzielnice obszarowe zasilania gwarantowanego

Lp	Rozdzielnica	Psw
		kW
1	TA-1K	3,30
2	TA-2K	2,30
3	TA-3K	4,50
4	TA-4K	6,00
5	TA-5K	6,00
6	TA-6K	16,00
7	TA-7K	7,50
8	TG-VK	10,00
9	RS	6,00
	RAZEM	61,60

12.8 Podsumowanie bilansu mocy

Łączna moc dla urządzeń zasilania podstawowego	573,00kW
Szacowany wsp. jedn. występowania obciążeń	0,65
Obliczona max. moc szczytowa dla zas. podst.	372,5 kW

Obliczona max. moc szczytowa dla zas. podst.	372,5 kW
Obliczona max. moc szczytowa dla zas. gwarant.	99,7 kW

OBLICZONA MAX. MOC SZCZYTOWA OBIEKTU	472,2kW
---	----------------

Szacowany wsp. mocy dla obiektu	$\cos\varphi=0,8$
---------------------------------	-------------------------------------

Wymagany współczynnik mocy dla obiektu	$\cos\varphi=0,93$
--	--------------------------------------

OBLICZONA MAX. MOC POZORNA OBIEKTU	590,3kVA
---	-----------------

OBLICZONA MOC POZORNA OBIEKTU PO KOMP.	507,7kVA
---	-----------------

Na podst. obliczeń dobrano moc transformatorów	2x400kVA
---	-----------------

Transformatory pracować będą w układzie rezerwy jawnej. W warunkach normalnej pracy obydwie transformatory są w ruchu i przejmują połowę obciążenia każdy tj. ok. $S=254\text{kVA}$ każdy. W warunkach pracy awaryjnej pełne obciążenie przejmie jeden transformator. Zaleca się zastosowanie transformatorów zdolnych do pracy przy przeciążeniu ciągłym ok. 30% i zastosowanie odpowiednich układów regulacji temperatury i wentylacji w komorach transformatorowych.

Szczegóły doboru transformatorów wg projektu technicznego stacji transformatorowej.

12.9 Charakterystyka elektroenergetyczna obiektu:

Łączna moc zainstalowana w obiekcie	– $P_i=848,7\text{kW}$
- dla obw. zas. podstawowego - 712,3kW	
- dla obw. zas. gwarantowanego - 136,4kW	
Łączna moc szczytowa dla obiektu	– $P_s=472,2\text{kW}$
- dla obw. zas. podstawowego - 372,5kW	
- dla obw. zas. gwarantowanego - 99,7kW	
Wsp. jedn. rozpatrywany na szynach RGNN	- $k\approx 0,6$
Moc przyłączeniowa obiektu	– $P_p=472,2\text{kW}$
Napięcie zasilania obiektu	– 15kV/50Hz
Napięcie zasilania odbiorów w inst.	- 230/400V/50Hz
Współczynnik mocy dla obiektu (naturalny)	– $\cos\varphi=0,8$ (wartość szacowana)
Współczynnik mocy dla obiektu (wymagany)	– $\cos\varphi=0,93$
Prąd roboczy obliczeniowy dla obiektu (maks) przed kompensacją /przy $\cos\varphi=0,8$ /	– $I_B=852,9\text{A}$
Prąd roboczy obliczeniowy dla obiektu (maks) po kompensacji /przy $\cos\varphi=0,93$ /	– $I_B=733,7\text{A}$
sposób zasilania obiektu	- stacja transformatorowa 2x400kVA

12.10 Bilans mocy dla agregatu prądotwórczego

ZASILANIE REZERWOWE				
Lp	Rodzaj Odbioru	Pi	kz	Ps
		kW		kW
1	Odbiory w TA-1	7,70	0,85	6,55
2	Odbiory w TA-2	15,30	0,80	12,24
3	Odbiory w TA-3	9,10	0,78	7,10
4	Odbiory w TA-4	6,10	1,00	6,10
5	Odbiory w TA-5	4,00	1,00	4,00
6	Odbiory w TA-6	3,20	1,00	3,20
7	Odbiory w TA-7	7,00	0,90	6,30
8	Odbiory w TG-V	8,00	0,85	6,80
	RAZEM	60,40		52,28
Do dalszych obliczeń przyjęto		53,00	1	53,0

Moc dla obwodów gwarantowanych - $P=100\text{kW}$

Przyjęty współczynnik mocy dla wszystkich grup odbiorów - $\cos\varphi=0,85$

Rezerwa mocy agregatu dla właściwej pracy zasilacza UPS przy zasilaniu z agregatu - wsp. rezerwy $1,5 \times P_{\text{UPS}}$

Łącznie $P=203\text{kW}$ $S=238,8\text{kVA}$

Analizę należy przeprowadzić powtórnie przy projektowaniu systemu zasilania rezerwowego dla całego kompleksu PORTU LOTNICZEGO. Zaleca się:

- powtórna analizę współczynnika rezerwy z tytułu zasilania UPS
- zaprojektowanie linii zasilania z agregatu prądotwórczego w taki sposób by zachować $\Delta U \leq 2\%$
- system zasilania zaprojektować w taki sposób by spełnione został warunek samoczynnego wyłączenia zasilania z agregatu prądotwórczego zgodny ze wskazaniem przedmiotowej normy

12.11 Wstępny dobór baterii kondensatorów kompensacji mocy biernej

$$P=472,2 \text{ kW} / \text{tg}\varphi_n=0,75 / \text{tg}\varphi_w=4$$

$$Q=P(\text{tg}\varphi_n - \text{tg}\varphi_w)=165,3\text{kVAr}$$

Wstępnie dobrano baterię o mocy $Q=170\text{kVAr}$

Rzeczywisty dobór baterii kondensatorów musi nastąpić po uruchomieniu obiektu i przeprowadzeniu analizy parametrów zasilania w okresie minimum 1 tygodnia z uwzględnieniem występowania okresów minimalnych i maksymalnych obciążeń. Wyłącznie na podstawie analizy otrzymanych wyników dobór baterii kondensatorów będzie prawidłowy i bezpieczny dla zasilania obiektu. Przy doborze należy również zwrócić uwagę na charakter obciążenia oraz uwzględnić współczynniki THDI oraz THDU. Wykonanie opisanych pomiarów jest bezwzględnie konieczne i za ich wykonanie odpowiedzialny jest Inwestor tj służby eksploatacyjne obiektu.

12.12 Określenie zdolności zwarciowej aparatury rozdzielczej i szyn głównych w RG

Szyny główne RG ze względu na prąd ciągły $I=1000\text{A}$ dobrano jako szyny miedziane gołe wykonane z płaskownika **E-Cu F30-50x10mm** co daje **$s=500\text{mm}^2$**

Ze względu na zasilanie z transformatora - dla uproszczenia obliczeń przyjęto, że impedancja systemu elektroenergetycznego wynosi $Z_0=0\Omega$ - tzw "sieć sztywna".

Natomiast impedancję wewnętrzną układu zasilającego przyjęto na podstawie obliczenia równoległego połączenia impedancji wewnętrznej dwóch transformatorów zasilających i otrzymano $Z_T=8m\Omega$

Obliczenia przeprowadzono dla najbardziej niekorzystnych warunków zwarciovych tj dla zwarcia trójfazowego symetrycznego.

- prąd początkowy zwarcia symetrycznego wynosi $I_{k3}=28,6kA$
- minimalny przekrój szyn głównych $S_{min}=413,3$ ponieważ $S_{min}<s$ dobór szyn wykonano prawidłowo
Obliczenia wykonano dla prądu zwarciovego jednosekundowego – zależność znamionowej gęstości prądu jednosekundowego – przyjęta dla przewodów miedzianych nieizolowanych dla temperatur przed zwarcim / po rozwarciu 20°/180° (wartość przyjęta wg wykresu)
- wymaganą zdolność zwarciovą dla aparatury i zespołu szyn zbiorczych wyliczona jako maksymalny prąd udarowy i_p jaki może wystąpić przy zwarciu symetrycznym trójfazowym przy zasilaniu z zespołu transformatorów pracujących w układzie równoległym.
 $i_p=60,45kA$ obliczono przy założeniu współczynnika udaru $\varepsilon=1,5$
- zdolność łączeniowa aparatury musi wynosić $I_{cu}=75kA$
- zdolność zwarciova układu szyn głównych dla $t_k=1s$ musi wynosić $I_{cu}=75kA$

Tabela 12.13 OBLICZENIA TECHNICZNE - Zestawienie odbiorników , obliczenia mocy i prądów roboczych

Lp.	Rodzaj odb.	Ozn. Odb.	P	cosφ	Ke	S	U	IB
			W	-	-	VA	V	A
1	Zasilanie rozdzielnic SG (zasilanie z RG)	SG1/2/5	15000	0,85	1	17647,1	400	25,50
2	Zasilanie rozdzielnic SG (zasilanie z RG)	SG3/4	8000	0,85	1	9411,76	400	13,60
3	Zasilanie rozdzielnic UC (zasilanie z RG)	UC1/2/4	13000	0,85	1	15294,1	400	22,10
4	Zasilanie rozdzielnic UC (zasilanie z RG)	UC3/8/9	14500	0,85	1	17058,8	400	24,65
5	Zasilanie rozdzielnic UC (zasilanie z RG)	UC5/6/7	13700	0,85	1	16117,6	400	23,29
6	Zasilanie rozdzielnic PL (zasilanie z RG)	PL1/2	10000	0,85	1	11764,7	400	17,00
7	Zasilanie rozdzielnic PL (zasilanie z RG)	PL3/4/14/15	19700	0,85	1	23176,5	400	33,49
8	Zasilanie rozdzielnic PL (zasilanie z RG)	PL5/9	18100	0,85	1	21294,1	400	30,77
9	Zasilanie rozdzielnic PL (zasilanie z RG)	PL6/7/10	18100	0,85	1	21294,1	400	30,77
10	Zasilanie rozdzielnic PL (zasilanie z RG)	PL11/12/13	15600	0,85	1	18352,9	400	26,52
11	Zasilanie rozdzielnic T-KO-1 (zas. Z RG)	T-KO-1	15000	0,85	1	17647,1	400	25,50
12	Zasilanie rozdzielnic T-KO-2 (zas. Z RG)	T-KO-2	4500	0,85	1	5294,12	400	7,65
13	Zasilanie rozdzielnic T-KO-3 (zas. Z RG)	T-KO-3	7500	0,85	1	8823,53	400	12,75
14	Zasilanie rozdzielnic T-KO-4 (zas. Z RG)	T-KO-4	7500	0,85	1	8823,53	400	12,75
15	Zasilanie rozdzielnic T-KO-5 (zas. Z RG)	T-KO-5	6000	0,85	1	7058,82	400	10,20
16	Zasilanie rozdzielnic T-KO-6 (zas. Z RG)	T-KO-6	6000	0,85	1	7058,82	400	10,20
17	Zasilanie rozdzielnic T-KO-7 (zas. Z RG)	T-KO-7	6000	0,85	1	7058,82	400	10,20
18	Zasilanie rozdzielnic T-KO-8 (zas. Z RG)	T-KO-8	9000	0,85	1	10588,2	400	15,30
19	Zasilanie rozdzielnic T-KO-9 (zas. Z RG)	T-KO-9	9000	0,85	1	10588,2	400	15,30
20	Zasilanie rozdzielnic T-KO-10 (zas. Z RG)	T-KO-10	7500	0,85	1	8823,53	400	12,75
21	Zasilanie rozdzielnic T-KO-11 (zas. Z RG)	T-KO-11	20000	0,89	1	22471,9	400	32,47
22	Zasilanie rozdzielnic T-KO-12 (zas. Z RG)	T-KO-12	27000	0,89	1	30337,1	400	43,84
22	Zasilanie rozdzielnic TA-1 (zasilanie Z RG)	TA-1	12400	0,85	1	14588,2	400	21,08
23	Zasilanie rozdzielnic TA-2 (zasilanie Z RG)	TA-2	33000	0,85	1	38823,5	400	56,10
24	Zasilanie rozdzielnic TA-3 (zasilanie Z RG)	TA-3	14500	0,85	1	17058,8	400	24,65
25	Zasilanie rozdzielnic TA-4 (zasilanie Z RG)	TA-4	12500	0,85	1	14705,9	400	21,25
26	Zasilanie rozdzielnic TA-5 (zasilanie Z RG)	TA-5	10500	0,85	1	12352,9	400	17,85
27	Zasilanie rozdzielnic TA-6 (zasilanie Z RG)	TA-6	16000	0,85	1	18823,5	400	27,20
28	Zasilanie rozdzielnic TA-7 (zasilanie Z RG)	TA-7	17000	0,85	1	20000	400	28,90
29	Zasilanie UPS (zasilanie z RG)	UPS	100000	0,85	1	117647	400	170,01

30	Zasilanie rozdzielnic SG (zas. z RGUPS)	SG1/5-K	7800	0,85	1	9176,47	400	13,26
31	Zasilanie rozdzielnic SG (zas. z RGUPS)	SG2/3-K	5900	0,85	1	6941,18	400	10,03
32	Zasilanie rozdzielnic UC (zas. z RGUPS)	UC1/2/4-K	8900	0,85	1	10470,6	400	15,13
33	Zasilanie rozdzielnic UC (zas. z RGUPS)	UC3/8-K	7700	0,85	1	9058,82	400	13,09
34	Zasilanie rozdzielnic UC (zas. z RGUPS)	UC5/6-K	5900	0,85	1	6941,18	400	10,03
43	Zasilanie rozdzielnic PL (zas. z RGUPS)	PL2/9/10-K	14800	0,85	1	17411,8	400	25,16
44	Zasilanie rozdzielnic PL (zas. z RGUPS)	PL3/15-K	5900	0,85	1	6941,18	400	10,03
45	Zasilanie rozdzielnic went. RM1.1 (zas. Z RG)	RM1.1	9000	0,78	1,1	12692,3	400	18,34
46	Zasilanie rozdzielnic went. RM1.2 (zas. Z RG)	RM1.2	9000	0,78	1,1	12692,3	400	18,34
47	Zasilanie rozdzielnic went. RM23 (zas. Z RG)	RM23	11500	0,78	1,1	16217,9	400	23,44
48	Zasilanie rozdzielnic went. RM4 (zas. Z RG)	RM4	6000	0,78	1,1	8461,54	400	12,23
49	Zasilanie rozdzielnic went. RM7 (zas. Z RG)	RM7	12000	0,78	1,1	16923,1	400	24,46
50	Zasilanie agregaty chłod. (zas. Z RG)	RCH1	105000	0,75	1,12	156800		226,59
51	Zasilanie agregaty zewn. (zas. Z TPV)	AC1/108LALH	9700	0,72	2	26944,4	400	38,94
52	Zasilanie agregaty zewn. (zas. Z TPV)	AC1/72LALH	5700	0,7	2	16285,7	400	23,53
53	Zasilanie agregaty zewn. (zas. Z TPV)	AC2	2400	0,85	1	2823,53	230	12,28
54	Zasilanie rozdzielnic RUW (zas. Z RG)	RUW	7000	0,85	1	8235,29	400	11,90
55	Zasilanie agregaty zewn. (zas. Z RUW)	AC3	3500	0,84	1	4166,67	400	6,02
56	Zasilanie agregaty zewn. (zas. Z RUW)	AC4	1900	0,85	1	2235,29	230	9,72
57	Zasilanie rozdzielnic TA-1K (zas. z RGUPS)	TA-1K	3300	0,85	1	3882,35	400	5,61
58	Zasilanie rozdzielnic TA-2K (zas. z RGUPS)	TA-2K	2300	0,85	1	2705,88	400	3,91
59	Zasilanie rozdzielnic TA-3K (zas. z RGUPS)	TA-3K	4500	0,85	1	5294,12	400	7,65
60	Zasilanie rozdzielnic TA-4K (zas. z RGUPS)	TA-4K	6000	0,85	1	7058,82	400	10,20
61	Zasilanie rozdzielnic TA-5K (zas. z RGUPS)	TA-5K	10500	0,85	1	12352,9	400	17,85
62	Zasilanie rozdzielnic TA-6K (zas. z RGUPS)	TA-6K	16000	0,85	1	18823,5	400	27,20
63	Zasilanie rozdzielnic TA-7K (zas. z RGUPS)	TA-7K	7500	0,85	1	8823,53	400	12,75
64	Zasilanie rozdzielnic TG-V (zas. z RG)	TG-V	46500	0,85	1	54705,9	400	79,05
65	Zasilanie rozdzielnic RS (zas. Z RGUPS)	RS	6000	0,85	1	7058,82	400	10,20
66	Zasilanie rozdzielnic TG-VK (zas. Z RGUPS)	TG-VK	10000	0,85	1	11764,7	400	17,00
67	Zasilanie rozdzielnic TP-V (zas. Z TG-V)	TP-V	25500	0,8	1	31875	400	46,06
68	Zasilanie rozdzielnic RT-P (zas. Z RG)	RT-P	10000	0,8	1,2	15000	400	21,68
69	Zasilanie rozdzielnic RT-O (zas. Z RG)	RT-O	20000	0,8	1,2	30000	400	43,35

Tabela 12.14 OBLICZENIA TECHNICZNE - Dobór zabezpieczeń i przekrójów przewodów

Lp	Ozn. Odb.	P	cosφ	S	U	IB	IN	Typ zab.	kw	IDw.	s	Typ linii	IDN.	L	Zo	Δuo
		W	-	VA	V	A	A		-	A	mm2		A	m	mΩ	%
1	SG1/2/5	15000	0,85	17647	400	25,50	35	D02	1,60	38,62	10	YDYžo5x10	60	65	224,5146	1,09
2	SG3/4	8000	0,85	9411,8	400	13,60	25	D02	1,60	27,59	10	YDYžo5x10	60	85	293,596	0,76
3	UC1/2/4	13000	0,85	15294	400	22,10	35	D02	1,60	38,62	10	YDYžo5x10	60	40	138,1628	0,58
4	UC3/8/9	14500	0,85	17059	400	24,65	35	D02	1,60	38,62	10	YDYžo5x10	60	30	103,6221	0,49
5	UC5/6/7	13700	0,85	16118	400	23,29	35	D02	1,60	38,62	16	YKYžo5x16	80	80	173,1546	0,76
6	PL1/2	10000	0,85	11765	400	17,00	25	D02	1,60	27,59	10	YDYžo5x10	60	55	189,9739	0,61
7	PL3/4/14/15	19700	0,85	23176	400	33,49	50	D02	1,60	55,17	16	YLYžo5x16	80	76	164,4969	1,04
8	PL5/9	18100	0,85	21294	400	30,77	50	D02	1,60	55,17	16	YLYžo5x16	80	55	119,0438	0,69
9	PL6/7/10	18100	0,85	21294	400	30,77	50	D02	1,60	55,17	16	YLYžo5x16	80	65	140,6881	0,82
10	PL11/12/13	15600	0,85	18353	400	26,52	35	D02	1,60	38,62	16	YLYžo5x16	80	65	140,6881	0,71
11	T-KO-1	15000	0,85	17647	400	25,50	35	D02	1,60	38,62	10	YDYžo5x10	43	30	103,6221	0,50
12	T-KO-2	4500	0,85	5294,1	400	7,65	20	D02	1,60	22,07	4	YDYžo5x4	34	30	258,6903	0,38
13	T-KO-3	7500	0,85	8823,5	400	12,75	25	D02	1,60	27,59	10	YDYžo5x10	60	60	207,2443	0,50
14	T-KO-4	7500	0,85	8823,5	400	12,75	25	D02	1,60	27,59	10	YDYžo5x10	60	55	189,9739	0,46
15	T-KO-5	6000	0,85	7058,8	400	10,20	25	D02	1,60	27,59	10	YDYžo5x10	60	50	172,7035	0,33
16	T-KO-6	6000	0,85	7058,8	400	10,20	25	D02	1,60	27,59	10	YDYžo5x10	60	61	210,6983	0,41
17	T-KO-7	6000	0,85	7058,8	400	10,20	25	D02	1,60	27,59	10	YDYžo5x10	60	65	224,5146	0,44
18	T-KO-8	9000	0,85	10588	400	15,30	25	D02	1,60	27,59	16	YLYžo5x16	80	81	175,319	0,51
19	T-KO-9	9000	0,85	10588	400	15,30	25	D02	1,60	27,59	16	YLYžo5x16	80	85	183,9768	0,53
20	T-KO-10	7500	0,85	8823,5	400	12,75	25	D02	1,60	27,59	16	YLYžo5x16	80	95	205,6211	0,50
21	T-KO-11	20000	0,89	22472	400	32,47	40	D02	1,60	44,14	16	YLYžo5x16	80	60	129,866	0,84
22	T-KO-12	27000	0,89	30337	400	43,84	50	D02	1,60	55,17	35	YLYžo5x35	126	95	95,50509	0,82
23	TA-1	12400	0,85	14588	400	21,08	25	D02	1,60	27,59	6	YDYžo5x6	43	30	172,5182	0,69
24	TA-2	33000	0,85	38824	400	56,10	63	WT000	1,60	69,52	16	YLYžo5x16	80	45	97,39946	1,04
25	TA-3	14500	0,85	17059	400	24,65	50	D02	1,60	55,17	10	YDYžo5x10	60	57	196,882	0,92
26	TA-4	12500	0,85	14706	400	21,25	25	D02	1,60	27,59	16	YLYžo5x16	80	95	205,6211	0,83
27	TA-5	10500	0,85	12353	400	17,85	25	D02	1,60	27,59	6	YDYžo5x6	43	40	230,0242	0,78
28	TA-6	16000	0,85	18824	400	27,20	35	D02	1,60	38,62	6	YDYžo5x6	43	27	155,2663	0,80
29	TA-7	17000	0,85	20000	400	28,90	35	D02	1,60	38,62	16	YLYžo5x16	80	85	183,9768	1,01
30	UPS	100000	0,85	117647	400	170,01	200	WT2	1,60	220,7	95	5xLgY95	240	45	18,64933	0,53

31	SG1/5-K	7800	0,85	9176,5	400	13,26	25	D02	1,60	27,59	10	YDYżo5x10	60	60	207,2443	0,52
32	SG2/3-K	5900	0,85	6941,2	400	10,03	25	D02	1,60	27,59	6	YDYżo5x6	43	55	316,2833	0,60
33	UC1/2/4-K	8900	0,85	10471	400	15,1	25	D02	1,60	27,59	6	YDYżo5x6	43	30	172,5182	0,50
34	UC3/8-K	7700	0,85	9058,8	400	13,09	25	D02	1,60	27,59	6	YDYżo5x6	43	45	258,7772	0,64
35	UC5/6-K	5900	0,85	6941,2	400	10,03	25	D02	1,60	27,59	6	YDYżo5x6	43	55	316,2833	0,60
36	PL2/9/10-K	14800	0,85	17412	400	25,16	35	D02	1,60	38,62	10	YDYżo5x10	60	35	120,8925	0,58
37	PL3/15-K	5900	0,85	6941,2	400	10,03	25	D02	1,60	27,59	6	YDYżo5x6	43	45	258,7772	0,49
38	RM1.1	9000	0,78	12692	400	18,34	35	D02	1,60	38,62	6	H07RN-F5G6	43	45	258,7772	0,75
39	RM1.2	9000	0,78	12692	400	18,34	35	D02	1,60	38,62	6	H07RN-F5G6	43	55	316,2833	0,92
40	RM23	11500	0,78	16218	400	23,44	35	D02	1,60	38,62	10	H07RN-F5G10	60	64	221,0605	0,82
41	RM4	6000	0,78	8461,5	400	12,23	25	D02	1,60	27,59	4	H07RN-F5G4	34	57	491,5115	0,95
42	RM7	12000	0,78	16923	400	24,46	35	D02	1,60	38,62	10	H07RN-F5G10	60	51	176,1576	0,68
43	RCH1	105000	0,75	156800	0	226,59	250	WT3	1,60	275,9	150	5xH07RN-F1x150	300	42	12,79775	0,33
44	AC1/108LALH	9700	0,72	26944	400	38,94	50	D02	1,60	55,17	10	H07RN-F5G10	60	22	75,98956	0,24
45	AC1/72LALH	5700	0,7	16286	400	23,53	35	D02	1,60	38,62	6	H07RN-F5G6	43	22	126,5133	0,23
46	AC2	2400	0,85	2823,5	230	12,28	16	C16	1,45	16,00	2,5	H07RN-F3G2,5	25	22	303,4802	1,43
47	RUW	7000	0,85	8235,3	400	11,90	25	D02	1,6	27,59	6	YDYżo5x6	34	10	57,50605	0,13
48	AC3	3500	0,84	4166,7	400	6,02	16	C16	1,45	16,00	2,5	H07RN-F5G2,5	25	22	303,4802	0,34
49	AC4	1900	0,85	2235,3	230	9,72	16	C16	1,45	16,00	4	H07RN-F3G4	34	22	189,7062	0,71
50	TA-1K	3300	0,85	3882,4	400	5,61	20	D02	1,6	22,07	6	YDYżo5x6	43	40	230,0242	0,25
51	TA-2K	2300	0,85	2705,9	400	3,91	20	D02	1,6	22,07	4	YDYżo5x4	34	5	43,11505	0,03
52	TA-3K	4500	0,85	5294,1	400	7,65	20	D02	1,6	22,07	6	YDYżo5x6	43	35	201,2712	0,29
53	TA-4K	6000	0,85	7058,8	400	10,20	20	D02	1,6	22,07	10	YDYżo5x10	60	70	241,785	0,47
54	TA-5K	10500	0,85	12353	400	17,85	20	D02	1,6	22,07	10	YDYżo5x10	60	27	93,25992	0,32
55	TA-6K	16000	0,85	18824	400	27,20	35	D02	1,6	38,62	10	YDYżo5x10	60	27	93,25992	0,48
56	TA-7K	7500	0,85	8823,5	400	12,75	25	D02	1,6	27,59	10	YDYżo5x10	60	70	241,785	0,59
57	TG-V	46500	0,85	54706	400	79,05	80	WT000	1,6	88,28	50	YKYżo5x50	153	95	68,21663	0,9861
58	RS	6000	0,85	7058,8	400	10,20	25	D02	1,6	27,59	6	YDYżo5x6	43	15	86,25908	0,1674
59	TG-VK	10000	0,85	11765	400	17,00	25	D02	1,6	27,59	10	YDYżo5x10	60	95	328,1367	1,0603
60	TP-V	25500	0,8	31875	400	46,06	50	D02	1,6	55,17	10	YDYżo5x10	60	15	51,81106	0,4269
61	RT-P	10000	0,8	15000	400	21,68	35	D02	1,6	38,62	6	YDYżo5x6	43	48	276,0291	0,8929
62	RT-O	20000	0,8	30000	400	43,35	50	D02	1,6	55,17	10	YDYżo5x10	60	45	155,4332	1,0045

Tabela 12.15 OBLICZENIA TECHNICZNE - sprawdzenie warunku samoczynnego wyłączenia, określenie wartości spadku napięcia

Lp	Ozn. Odb.	Z1	Z2	Z3	Z4	Z0	Σ Z	Ik	IkN	OCENA	ΔU1	ΔU2	ΔU3	ΔU4	ΔU0	ΣΔU
		mΩ	mΩ	mΩ	mΩ	mΩ	mΩ	kA	kA	TAK/NIE	%	%	%	%	%	%
1	SG1/2/5	20,0				224,51	244,51	0,89361	0,29	TAK	0,5				1,09	1,588
2	SG3/4	20,0				293,6	313,6	0,69676	0,2	TAK	0,5				0,76	1,259
3	UC1/2/4	20,0	16,147			138,16	174,31	1,25351	0,45	TAK	0,5				0,58	1,08
4	UC3/8/9	20,0	16,147			103,62	139,77	1,56329	0,8	TAK	0,5				0,49	0,986
5	UC5/6/7	20,0	16,147			173,15	209,3	1,04395	0,8	TAK	0,5				0,76	1,265
6	PL1/2	20,0	16,147			189,97	226,12	0,9663	0,1	TAK	0,5				0,61	1,114
7	PL3/4/14/15	20,0	16,147			164,5	200,64	1,08899	0,25	TAK	0,5				1,04	1,544
8	PL5/9	20,0	16,147			119,04	155,19	1,40794	0,6	TAK	0,5				0,69	1,194
9	PL6/7/10	20,0	16,147			140,69	176,84	1,23561	0,32	TAK	0,5				0,82	1,321
10	PL11/12/13	20,0	16,147			140,69	176,84	1,23561	1,3	NIE	0,5				0,71	1,207
11	T-KO-1	20,0	16,147			103,62	139,77	1,56329	0,13	TAK	0,5				0,50	1,002
12	T-KO-2	20,0	16,147			258,69	294,84	0,74109	0,13	TAK	0,5				0,38	0,877
13	T-KO-3	20,0	16,147			207,24	243,39	0,89773	0,2	TAK	0,5				0,50	1,002
14	T-KO-4	20,0	16,147			189,97	226,12	0,9663	0,2	TAK	0,5				0,46	0,96
15	T-KO-5	20,0	16,147			172,7	208,85	1,0462	0,32	TAK	0,5				0,33	0,835
16	T-KO-6	20,0	16,147			210,7	246,85	0,88517	0,2	TAK	0,5				0,41	0,908
17	T-KO-7	20,0	16,147			224,51	260,66	0,83825	0,2	TAK	0,5				0,44	0,935
18	T-KO-8	20,0	16,147			175,32	211,47	1,03326	0,13	TAK	0,5				0,51	1,009
19	T-KO-9	20,0	16,147			183,98	220,12	0,99262	0,8	TAK	0,5				0,53	1,034
19	T-KO-10	20,0	16,147			205,62	241,77	0,90376	0,2	TAK	0,5				0,50	0,997
20	T-KO-11	20,0	16,147			129,87	166,01	1,31616	0,32	TAK	0,5				0,84	1,337
21	T-KO-12	20,0	16,147			95,505	131,65	1,65967	0,45	TAK	0,5				0,82	1,318
22	TA-1	20,0	16,147			172,52	208,67	1,04713	0,2	TAK	0,5				0,69	1,192
23	TA-2	20,0	16,147			97,399	133,55	1,63613	0,6	TAK	0,5				1,04	1,536
24	TA-3	20,0	16,147			196,88	233,03	0,93765	0,45	TAK	0,5				0,92	1,422
25	TA-4	20,0	16,147			205,62	241,77	0,90376	0,2	TAK	0,5				0,83	1,328
26	TA-5	20,0	16,147			230,02	266,17	0,8209	0,2	TAK	0,5				0,78	1,281
27	TA-6	20,0	16,147			155,27	191,41	1,14151	0,29	TAK	0,5				0,80	1,304
28	TA-7	20,0	16,147			183,98	220,12	0,99262	0,29	TAK	0,5				1,01	1,508
29	UPS	20,0	16,147			18,649	54,797	3,98747	2,2	TAK	0,5				0,53	1,029

30	SG1/5-K	20,0	16,147			207,24	243,39	0,89773	0,2	TAK	0,5				0,52	1,022
31	SG2/3-K	20,0	16,147			316,28	352,43	0,61998	0,2	TAK	0,5				0,60	1,104
32	UC1/2/4-K	20,0	16,147			172,52	208,67	1,04713	0,2	TAK	0,5				0,50	0,997
33	UC3/8-K	20,0	16,147			258,78	294,92	0,74087	0,2	TAK	0,5				0,64	1,145
34	UC5/6-K	20,0	16,147			316,28	352,43	0,61998	0,2	TAK	0,5				0,60	1,104
43	PL2/9/10-K	20,0	16,147			120,89	157,04	1,39137	0,29	TAK	0,5				0,58	1,078
44	PL3/15-K	20,0	16,147			258,78	294,92	0,74087	0,2	TAK	0,5				0,49	0,994
45	RM1.1	20,0	16,147			258,78	294,92	0,74087	0,29	TAK	0,5				0,75	1,253
46	RM1.2	20,0	16,147			316,28	352,43	0,61998	0,29	TAK	0,5				0,92	1,421
47	RM23	20,0	16,147			221,06	257,21	0,84951	0,29	TAK	0,5				0,82	1,321
48	RM4	20,0	16,147			491,51	527,66	0,41409	0,2	TAK	0,5				0,95	1,454
49	RM7	20,0	16,147			176,16	212,3	1,02918	0,29	TAK	0,5				0,68	1,183
50	RCH1	20,0	16,147			12,798	48,945	4,46418	2,8	TAK	0,5				0,33	0,828
51	AC1/108LALH	20,0	16,147			75,99	112,14	1,94851	0,45	TAK	0,5				0,24	0,738
52	AC1/72LALH	20,0	16,147			126,51	162,66	1,34329	0,29	TAK	0,5				0,23	0,733
53	AC2	20,0	16,147			303,48	339,63	0,64335	0,2	TAK	0,5				1,43	1,926
54	RUW	20,0	16,147			57,506	93,653	2,33307	0,2	TAK	0,5				0,13	0,63
55	AC3	20,0	16,147			303,48	339,63	0,64335	0,2	TAK	0,5				0,34	0,844
56	AC4	20,0	16,147			189,71	225,85	0,96744	0,2	TAK	0,5				0,71	1,206
57	TA-1K	20,0	16,147			230,02	266,17	0,8209	0,2	TAK	0,5				0,25	0,746
58	TA-2K	20,0	16,147			43,115	79,262	2,75667	0,2	TAK	0,5				0,03	0,532
59	TA-3K	20,0	16,147			201,27	237,42	0,92032	0,2	TAK	0,5				0,29	0,793
60	TA-4K	20,0	16,147			241,78	277,93	0,78616	0,2	TAK	0,5				0,47	0,969
61	TA-5K	20,0	16,147			93,26	129,41	1,68847	0,2	TAK	0,5				0,32	0,816
62	TA-6K	20,0	16,147			93,26	129,41	1,68847	0,29	TAK	0,5				0,48	0,982
63	TA-7K	20,0	16,147			241,78	277,93	0,78616	0,2	TAK	0,5				0,59	1,086
64	TG-V	20,0	16,147			68,217	104,36	2,09363	0,8	TAK	0,5				0,99	1,486
65	RS	20,0	16,147			86,259	122,41	1,78504	0,2	TAK	0,5				0,17	0,667
66	TG-VK	20,0	16,147			328,14	364,28	0,59981	0,2	TAK	0,5				1,06	1,56
67	TP-V	20,0	16,147			51,811	87,958	2,48413	0,45	TAK	0,5				0,43	0,927
68	RT-P	20,0	16,147			276,03	312,18	0,69992	0,29	TAK	0,5				0,89	1,393
69	RT-O	20,0	16,147			155,43	191,58	1,14051	0,45	TAK	0,5				1,00	1,504

Tabela 12.16 OBLICZENIA TECHNICZNE - Koordynacja zabezpieczeń i przewodów

Lp.	Ozn. Odb.	Typ linii	IB	IN	IDN.	IB<IN<IDN	kt	I2	1,45xIDN	I2<1,45IDN
1	SG1/2/5	YDYżo5x10	25,50	35	60	PRAWDA	1,45	50,75	87	PRAWDA
2	SG3/4	YDYżo5x10	13,60	25	60	PRAWDA	1,45	36,25	87	PRAWDA
3	UC1/2/4	YDYżo5x10	22,10	35	60	PRAWDA	1,45	50,75	87	PRAWDA
4	UC3/8/9	YDYżo5x10	24,65	35	60	PRAWDA	1,45	50,75	87	PRAWDA
5	UC5/6/7	YKYżo5x16	23,29	35	80	PRAWDA	1,45	50,75	116	PRAWDA
6	PL1/2	YDYżo5x10	17,00	25	60	PRAWDA	1,45	36,25	87	PRAWDA
7	PL3/4/14/15	YLYżo5x16	33,49	50	80	PRAWDA	1,45	72,5	116	PRAWDA
8	PL5/9	YLYżo5x16	30,77	50	80	PRAWDA	1,45	72,5	116	PRAWDA
9	PL6/7/10	YLYżo5x16	30,77	50	80	PRAWDA	1,45	72,5	116	PRAWDA
10	PL11/12/13	YLYżo5x16	26,52	35	80	PRAWDA	1,45	50,75	116	PRAWDA
11	T-KO-1	YDYżo5x10	25,50	35	43	PRAWDA	1,45	50,75	62,35	PRAWDA
12	T-KO-2	YDYżo5x4	7,65	20	34	PRAWDA	1,45	29	49,3	PRAWDA
13	T-KO-3	YDYżo5x10	12,75	25	60	PRAWDA	1,45	36,25	87	PRAWDA
14	T-KO-4	YDYżo5x10	12,75	25	60	PRAWDA	1,45	36,25	87	PRAWDA
15	T-KO-5	YDYżo5x10	10,20	25	60	PRAWDA	1,45	36,25	87	PRAWDA
16	T-KO-6	YDYżo5x10	10,20	25	60	PRAWDA	1,45	36,25	87	PRAWDA
17	T-KO-7	YDYżo5x10	10,20	25	60	PRAWDA	1,45	36,25	87	PRAWDA
18	T-KO-8	YLYżo5x16	15,30	25	80	PRAWDA	1,45	36,25	116	PRAWDA
19	T-KO-9	YLYżo5x16	15,30	25	80	PRAWDA	1,45	36,25	116	PRAWDA
20	T-KO-10	YLYżo5x16	12,75	25	80	PRAWDA	1,45	36,25	116	PRAWDA
21	T-KO-11	YLYżo5x16	32,47	40	80	PRAWDA	1,45	58	116	PRAWDA
22	T-KO-12	YLYżo5x35	43,84	50	126	PRAWDA	1,45	72,5	182,7	PRAWDA
23	TA-1	YDYżo5x6	21,08	25	43	PRAWDA	1,45	36,25	62,35	PRAWDA
24	TA-2	YLYżo5x16	56,10	63	80	PRAWDA	1,45	91,35	116	PRAWDA
25	TA-3	YDYżo5x10	24,65	50	60	PRAWDA	1,45	72,5	87	PRAWDA
26	TA-4	YLYżo5x16	21,25	25	80	PRAWDA	1,45	36,25	116	PRAWDA
27	TA-5	YDYżo5x6	17,85	25	43	PRAWDA	1,45	36,25	62,35	PRAWDA
28	TA-6	YDYżo5x6	27,20	35	43	PRAWDA	1,45	50,75	62,35	PRAWDA
29	TA-7	YLYżo5x16	28,90	35	80	PRAWDA	1,45	50,75	116	PRAWDA
30	UPS	5xLgY95	170,01	200	240	PRAWDA	1,45	290	348	PRAWDA
31	SG1/5-K	YDYżo5x10	13,26	25	60	PRAWDA	1,45	36,25	87	PRAWDA

32	SG2/3-K	YDYżo5x6	10,03	25	43	PRAWDA	1,45	36,25	62,35	PRAWDA
33	UC1/2/4-K	YDYżo5x6	15,13	25	43	PRAWDA	1,45	36,25	62,35	PRAWDA
34	UC3/8-K	YDYżo5x6	13,09	25	43	PRAWDA	1,45	36,25	62,35	PRAWDA
35	UC5/6-K	YDYżo5x6	10,03	25	43	PRAWDA	1,45	36,25	62,35	PRAWDA
36	PL2/9/10-K	YDYżo5x10	25,16	35	60	PRAWDA	1,45	50,75	87	PRAWDA
37	PL3/15-K	YDYżo5x6	10,03	25	43	PRAWDA	1,45	36,25	62,35	PRAWDA
38	RM1.1	H07RN-F5G6	18,34	35	43	PRAWDA	1,45	50,75	62,35	PRAWDA
39	RM1.2	H07RN-F5G6	18,34	35	43	PRAWDA	1,45	50,75	62,35	PRAWDA
40	RM23	H07RN-F5G10	23,44	35	60	PRAWDA	1,45	50,75	87	PRAWDA
41	RM4	H07RN-F5G4	12,23	25	34	PRAWDA	1,45	36,25	49,3	PRAWDA
42	RM7	H07RN-F5G10	24,46	35	60	PRAWDA	1,45	50,75	87	PRAWDA
43	RCH1	5xH07RN-F1x150	226,59	250	300	PRAWDA	1,45	362,5	435	PRAWDA
44	AC1/108LALH	H07RN-F5G10	38,94	50	60	PRAWDA	1,45	72,5	87	PRAWDA
45	AC1/72LALH	H07RN-F5G6	23,53	35	43	PRAWDA	1,45	50,75	62,35	PRAWDA
46	AC2	H07RN-F3G2,5	12,28	16	25	PRAWDA	1,45	23,2	36,25	PRAWDA
47	RUW	YDYżo5x6	11,90	25	34	PRAWDA	1,45	36,25	49,3	PRAWDA
48	AC3	H07RN-F5G2,5	6,02	16	25	PRAWDA	1,45	23,2	36,25	PRAWDA
49	AC4	H07RN-F3G4	9,72	16	34	PRAWDA	1,45	23,2	49,3	PRAWDA
50	TA-1K	YDYżo5x6	5,61	20	43	PRAWDA	1,45	29	62,35	PRAWDA
51	TA-2K	YDYżo5x4	3,91	20	34	PRAWDA	1,45	29	49,3	PRAWDA
52	TA-3K	YDYżo5x6	7,65	20	43	PRAWDA	1,45	29	62,35	PRAWDA
53	TA-4K	YDYżo5x10	10,20	20	60	PRAWDA	1,45	29	87	PRAWDA
54	TA-5K	YDYżo5x10	17,85	20	60	PRAWDA	1,45	29	87	PRAWDA
55	TA-6K	YDYżo5x10	27,20	35	60	PRAWDA	1,45	50,75	87	PRAWDA
56	TA-7K	YDYżo5x10	12,75	25	60	PRAWDA	1,45	36,25	87	PRAWDA
57	TG-V	YKYżo5x50	79,05	80	153	PRAWDA	1,45	116	221,85	PRAWDA
58	RS	YDYżo5x6	10,20	25	43	PRAWDA	1,45	36,25	62,35	PRAWDA
59	TG-VK	YDYżo5x10	17,00	25	60	PRAWDA	1,45	36,25	87	PRAWDA
60	TP-V	YDYżo5x10	46,06	50	60	PRAWDA	1,45	72,5	87	PRAWDA
61	RT-P	YDYżo5x6	21,68	35	43	PRAWDA	1,45	50,75	62,35	PRAWDA
62	RT-O	YDYżo5x10	43,35	50	60	PRAWDA	1,45	72,5	87	PRAWDA

12.7 Obliczenia oświetleniowe

Wyniki obliczeń oświetleniowych dla wybranych pomieszczeń przedstawiono na następnych kartach w postaci wydruku ze specjalistycznego programu komputerowego

13. Przekazanie wykonanej instalacji do eksploatacji

Po wykonaniu robót instalacyjnych należy sprawdzić:

- zgodność wykonanych prac z projektem technicznym wykonawczym
- poprawność montażu kabli i przewodów
- poprawność montażu projektowanego osprzętu elektrycznego
- poprawność montażu zestawów tablic piętrowych i zestawów przesyłowych
- poprawność wykonania uszczelnień pożarowych
- sprawdzić ciągłość żył i powłok izolacyjnych kabli i przewodów

oraz wykonać:

- pomiar rezystancji izolacji
- próby napięciowe poszczególnych obwodów
- pomiary impedancji pętli zwarcia
- pomiary parametrów wyłączników różnicowoprądowych
- pomiary natężenia oświetlenia wewnątrz obiektu – w szczególności oświetlenia ewakuacyjnego
- **pomiary symetrii obciążenia dla każdej rozdzielnicy obszarowej i uzyskanie maksymalnej niesymetrii wynoszącej ok. 10%**

UWAGA: UZYSKANIE WŁAŚCIWEJ SYMETRII OBCIĄŻENIA JEST KLUCZOWYM PARAMETREM DLA PRAWIDŁOWEJ PRACY INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH. Z TEGO POWODU KONIECZNE JEST PRZEPROWADZENIE BADAŃ W TYM ZAKRESIE PO URUCHOMIENIU OBIEKTU SZCZEGÓLNIE W OKRESACH NAJWIĘKSZYCH OBCIĄŻEŃ. ZA PRZEPROWADZENIE POWTÓRNYCH POMIARÓW PO URUCHOMIENIU OBIEKTU ODPOWIEDZIALNY JEST INWESTRO tj. SŁUŻBY KONSERWACYJNE PORTU LOTNICZEGO

Przekazanie do eksploatacji może nastąpić gdy odbierający otrzyma

- dokumentację techniczną
- dokumentację powykonawczą
- protokoły badań i pomiarów
- inne wymagane przez odbierającego dokumenty

14. Uwagi

Dokumentację należy rozpatrywać całościowo. Wszystkie elementy ujęte w opisie technicznym a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nie ujęte w opisie technicznym lub specyfikacji materiałowej, powinny być traktowane tak jakby były ujęte w obu częściach dokumentacji projektowej. W przypadku jakichkolwiek rozbieżności, należy zgłosić problem projektantowi, który zobowiązany jest do jego pisemnego rozstrzygnięcia.

Istotne zmiany w wykonanej instalacji wymagają opracowań projektowych zamiennych lub uzupełniających.

Wszystkie stosowane elementy, urządzenia, materiały muszą posiadać stosowne atesty, dopuszczenia i aprobaty do stosowania w budownictwie. Montaż materiałów nie dopuszczonych do obrotu na terenie RP traktowany będzie jako wykonywanie prac niezgodnie z projektem technicznym.

Dobór aparatury i osprzętu instalacyjnego powinien być zgodny ze standardami technicznymi określonymi w niniejszej dokumentacji z zachowaniem proponowanych marek referencyjnych. Wszelkie zmiany od postanowień dokumentacji technicznej wymagają zgody projektanta instalacji elektrycznych.

Zaproponowany w projekcie układ instalacyjnych tras kablowych i linii w/z nie jest wyłącznie wynikiem analiz prowadzonych przez zespół projektowy. W określonych fragmentach obiektu zespół projektowy dostosował układ prowadzenia tras kablowych i instalacji w/z do wymagań określonych przez architekta obiektu - wg notatki służbowej w załączniku do opracowania.

15. Szczegółowe wymagania techniczne. Standardy jakościowe

15.1 Wymagania dla analizatorów parametrów zasilania (oznaczenie proj. APZ-xx)

- pomiar prądów i napięć w każdej fazie oraz w przewodzie N
- pomiar mocy P, Q i S dla poszczególnych faz oraz wskazania sumaryczne
- pomiar współczynnika mocy podanego jako $\cos\varphi$ i jako $\tan\varphi$
- pomiar współczynnika zawartości wyższych harmoniczných (zakres minimalny do 44 harmoniczných)
- wskazania współczynników THDI i THDU
- wszystkie wielkości muszą być mierzone i wskazywane być jako "THRU RMS"
- zalecane jest wyposażenie analizatora w rejestrator kilku wybranych parametrów (wg życzenia Inwestora)
- zalecane jest wyposażenie analizatora w port komunikacyjny pozwalający na zdalny odczyt wskazań - praca w protokole komunikacyjnym MODBUS (wg życzenia Inwestora).

Marki referencyjne: SCHNEIDER ELECTRIC; **TWELVE ELECTRIC**

15.2 Wskazania do wyboru liczników energii elektrycznej

- szczegółowe parametry liczników energii elektrycznej zastosowanych w opracowaniu podany na właściwych schematach.
- zaleca się zastosowanie liczników wyposażonych w port komunikacyjny MODBUS w celu ułatwienia cyklicznego odczytu wskazań.
- wszystkie wielkości muszą być mierzone i wskazywane być jako "THRU RMS"
- budowa modułowa do montażu na szynę TH35

Marki referencyjne: **POZYTON**, F&F,

15.3 Szczegółowe wymagania dla zasilacza UPS

- system UPS powinien zapewnić ciągłe bezprzerwowe zasilanie w trybie ON-LINE z podwójną konwersją zgodnie z normą PN-EN 62040-3, klasa VFI-SS-111.
- UPS ma posiadać jako opcję możliwość współpracy z super kondensatorem dla chwilowych przerw w zasilaniu.
- zasilacza bezwzględnie wyposażony w wewnętrzny układ obejściowy i możliwość współpracy z modulem tzw. BYPASSU ZEWNĘTRZNEGO
- moc systemu **120 kVA/ 108 kW** z możliwością rozbudowy poprzez upgrade softwerowy
- współczynnik mocy wyjściowej $\cos\varphi=0,9$
- system UPS do pracy równoległej redundancyjnej w systemie "n+1"
- napięcie znamionowe wejściowe/wyjściowe 3x400 V, 50 Hz, układ sieci TN-S.
- sprawność systemu, co najmniej 95% w trybie pracy podwójnej konwersji, oraz co najmniej 98% w trybie energooszczędnym ECO
- UPS ma być wyposażony w automatyczny, programowalny tygodniowy terminarz pracy urządzenia, zdefiniowanie załączenia pracy ECO lub pracy sieciowej jeśli takie będą wymagania Inwestora
- współczynnik mocy wejściowej, co najmniej $\cos\varphi=0,99$ przy zniekształceniach harmoniczných prądu wejściowego THDi poniżej 2%.
- prostownik wyposażony w aktywne PFC
- zakres napięcia wejściowego dla pracy on line (173V ÷ 484V)
- czas pracy autonomicznej systemu z baterii akumulatorów przy obciążeniu znamionowym, co najmniej 10 minut (ale wg szczegółowych wymagań Inwestora)
- baterie o żywotności min. 10 lat

- urządzenie powinno być wyposażone w wyświetlacz LCD z odczytem parametrów elektrycznych wejścia/wyjścia i komunikatów o stanie pracy UPS. Wyświetlacz powinien umożliwiać konfigurację i kontrolę pracy zasilacza.
- zasilacz ma posiadać czujnik zewnętrznej temperatury i wilgotności jako zintegrowana część UPS
- wymagany system przyłączania od spodu / boku urządzenia.
- urządzenie powinno opcjonalnie posiadać możliwość zdalnego monitorowania/zarządzania poprzez kartę SNMP
- moc biegu jałowego urządzenia powinna być niższa niż 1,5kW
- możliwość pracy równoległej ze wspólną baterią
- współpraca z systemem awaryjnego wyłączania zasilania (EPO) typu NC (jednak wg wymagań producenta) opcjonalnie możliwość wyłączenia przez sieć GSM

Marki referencyjne: APC, EATON, **EVER**

15.4 Wymagania dla układu automatyki SZR

- układ automatyki SZR obejmuje działanie łączniki Q1, Q2; Q3, Q4 - podstawowy algorytm pracy podano na rys. E-W-01
- układ SZR wyposażony w układ zabezpieczeń wykluczający możliwość jednoczesnego zasilania rozdzielnic RG z transformatorów (transformatora) i agregatu prądotwórczego. Zabezpieczenie należy zrealizować poprzez zastosowanie blokad mechanicznych i elektrycznych, a jeśli zastosowanie blokady mechanicznej byłoby utrudnione - poprzez zastosowanie co najmniej podwójnej blokady elektrycznej.
- układ automatyki rozróżnia stan awaryjny zasilania od stanu wyłączenia zasilania ze względu na ochronę przeciwpożarową obiektu. Przewiduje się wyodrębnienie funkcji wyłączników PPOŻ w postaci niezależnego sterowania wyzwalaczy zainstalowanych w wyłącznikach mocy.
- układ wyposażony w tablicę synoptyczną pokazującą stan łączników i blokad (szczegółowy wygląd tablicy do uzgodnienia z Inwestorem na etapie prac instalacyjnych), dopuszcza się możliwość zastosowania tablicy w postaci wyświetlacza zamontowanego na elewacji rozdzielnic głównej.
- układ musi być wyposażony w sygnalizację aktualnego stanu łączników, blokad i trybu pracy oraz w przynajmniej jedną kontrolkę sygnalizującą awarię systemu automatyki SZR – niniejszy zapis należy potraktować jako wymóg bezwzględny.
- zasilanie układu bezpośrednie oraz wyposażenie w dodatkowe źródło napięcia gwarantowanego – (zasilacz UPS) wg wymagań dostawcy automatyki SZR.
- czas podjęcia akcji przełączania od momentu zaniku zasilania – nie dłuższy niż 0,5s przy ewentualnym zapewnieniu regulacji tego parametru
- czas podjęcia akcji przełączania od momentu powrotu zasilania – nie dłuższy niż 1,5s przy jednoczesnym uwzględnieniu zwłoki ze względu na możliwość tzw. błędnych załączeń. Ewentualne zapewnienie regulacji tego parametru
- kontrola obecności i kolejności faz – wymóg bezwzględny.

Dopuszcza się możliwość zmiany podanych parametrów - po uzgodnieniu z projektantem instalacji elektrycznych, a wszelkie zmiany w systemie działania automatyki SZR należy bezwzględnie uzgodnić z Projektantem Instalacji elektrycznych oraz Inspektorem Nadzoru Robót Elektrycznych

Marki referencyjne: **SCHNEIDER ELECTRIC**, MOELLER, wykonanie własne z zastrzeżeniem wymagań podanych w rozdziale 2.

15.4 Pozostałe standardy i marki referencyjne

Grupa produktów	Proponowany standard / marki referencyjne
Rozdzielnica główna	<p>Producent: HULANICKI BEDNAREK, SCHNEIDER ELECTRIC; ZPUE WŁOSZCZOWA</p> <p>Uwagi techniczne: wykonanie w technologii obudów metalowych, lakierowanych, rozdział energii przy pomocy szyn, bloków, rozdzielczych, mostków systemowych, aparatura modułowa. montowana na płycie lub do szyn rozdzielczych.</p>
Rozdzielnice obszarowe	<p>Producent: SCHNEIDER ELECTRIC; HAGER; LEGRAND</p> <p>Uwagi techniczne: wykonanie w technologii obudów metalowych lakierowanych lub obudowy z tworzywa sztucznego w II klasie izolacyjności</p>
Oprawy oświetleniowe wewnętrzne i zewnętrzne	<p>Producent: ERCO, FAGERHULT, LUXPROM</p>
Systemy związane z oświetleniem awaryjnym i ewakuacyjnym	<p>Producent: HYBRYD, TM TECHNOLOGIE</p> <p>Uwagi techniczne: system oparty na modułach inwertorowych montowanych w oprawach, dodatkowo wykonana sieć monitoringu</p>
Gniazda 400V	<p>Producent: PCE, LEGRAND</p>
Gniazda 230V osprzęt instalacyjny	<p>Producent: HAGER POLO, LEGRAND</p>
Kasety i kanały kablowe podłogowe	<p>Producent: LEGRAND, ELECTRAPLAN, BAKS</p>
Trasy kablowe	<p>Producent: BAKS, TK-REM, CABLOFIL, OBO</p>
Kable i przewody	<p>Producent: TELEFONIKA, BITNER, LAPPKABEL; HELUKABEL</p>
System monitoringu i sterowania	<p>Producent: SIEMENS, ESCO</p> <p>Uwagi techniczne: wg proponowanych rozwiązań opisanych w części opisowej</p>

CZĘŚĆ 5.3.

Oświadczenie o kompletności dokumentacji

Oświadczamy, że sporządzona przez nas dokumentacja projektowa pn.:

„Projekt techniczny wykonawczy instalacji elektrycznych dla budynku Terminala GNERAL AVIATION Portu Lotniczego GDYNIA KOSAKOWO

1. Jest kompletna pod względem celu, któremu ma służyć
2. Została opracowana zgodnie z zasadami współczesnej wiedzy technicznej, obowiązującymi normami i przepisami.

PRZEKAZANIE PRAW AUTORSKICH

Jednocześnie stanowiąc zespół autorski opracowania zawierającego dokumentację pn:

„Projekt techniczny wykonawczy instalacji elektrycznych dla budynku Terminala GNERAL AVIATION Portu Lotniczego GDYNIA KOSAKOWO

Przekazujemy Inwestorowi tj, firmie **Port Lotniczy Gdynia - Kosakowo sp. z o.o.** z siedzibą w Gdyni; Al. Marszałka Piłsudskiego 52/54 prawa autorskie do przedmiotu opracowania w zakresie praw do jednokrotnego wykorzystania

ZESPÓŁ AUTORSKI

inż. Stanisław Cywiński (St 399/82)

inż. Andrzej Kowalczyk (D4108/2004)

Uprawnienia budowlane i zaświadczenia MOIIB projektantów w załączeniu na następnych kartach